

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia

Scuola di Dottorato in Scienze Umanistiche
XXV Ciclo

Area di ricerca in
Progettazione di ambienti digitali di apprendimento

Trovare le parole.

Analisi del lessico e valutazione della
competenza lessicale in un ambiente
adattivo di istruzione in rete.

Tutor: prof. Luciano Cecconi

Dottorando: dott. Andrea Zini

Indice

Ringraziamenti.....	5
Introduzione.....	6
Capitolo 1. Istruzione a distanza e didattica individualizzata.....	9
Definizione.....	9
Michael Grahame Moore: la distanza transazionale.....	10
Variabili che determinano la distanza transazionale.....	11
1. Il dialogo di istruzione.....	11
Mezzi di comunicazione.....	12
2. La struttura del programma.....	12
3. L'autonomia dello studente.....	13
Strutturare il processo di istruzione.....	13
Scelta e integrazione dei media.....	14
Börje Holmberg: la conversazione didattica guidata.....	14
Modelli istituzionali.....	15
Modelli dell'offerta formativa.....	16
Il sistema organizzativo.....	18
Computer-assisted instruction e Intelligent tutoring.....	19
Dalla rete ferroviaria alla “grande ragnatela mondiale” 2.0.....	20
Distance learning is not an easy option. Istruzione a distanza e svantaggio socio-culturale.....	22
Individualizzazione o personalizzazione.....	26
Due proposte didattiche individualizzate: il Mastery learning e il modello DIVA.....	27
Individualizzazione a distanza.....	29
Appendice 1. IADIS - Sistema di sviluppo ed erogazione di corsi a distanza individualizzati (CEDE).....	31
Capitolo 2. L'individualizzazione del messaggio di istruzione.....	33
Il progetto “adaptive-message learning”.....	33
Gli obiettivi del progetto.....	34
L'ambiente Orbis Dictus.....	37
Due componenti della valutazione.....	38
Sommaro delle sperimentazioni.....	39
La popolazione di Modena e Reggio Emilia.....	42
Il profilo dei laureati 2009 in Infermieristica, Fisioterapia, Medicina e Chirurgia.....	43
Età e regolarità negli studi.....	44
Genere.....	48
Cittadini stranieri.....	48
Studi secondari superiori.....	49
Origine socio-culturale.....	50
Condizioni di studio.....	52
Conoscenze linguistiche e informatiche.....	54
La prima somministrazione di cloze test costruiti dal dispositivo Lexmeter.....	56

Discussione.....	59
Appendice 1. Le prove di cloze utilizzate nella prima rilevazione.....	61
Capitolo 3. Il collaudo dell'ambiente OrbisDictus.....	66
Introduzione.....	66
Materiali.....	67
Descrizione della collezione di testi di Fisioterapia.....	68
Elenco dei materiali testuali raccolti.....	68
Archiviazione dei documenti.....	68
Pre-trattamento.....	69
Preparazione del testo-base del corso.....	69
Misure lessicometriche sul testo del corso e sulla base di dati del linguaggio specifico.....	72
I contenuti del corso.....	73
Destinatari e modalità di erogazione.....	74
Dal modello teorico al prototipo: il percorso didattico.....	75
La costruzione dei cloze test mirati.....	77
La scelta dei testi.....	77
La natura delle parole nascoste.....	78
La costruzione dei test intermedi.....	79
Esiti del collaudo.....	82
Il questionario finale.....	82
Le prove.....	82
Discussione e ulteriori sviluppi.....	86
Appendice 1. Linee guida del collaudo.....	89
Appendice 2. Il cloze test relativo alla prima UD.....	91
La postura eretta.....	91
Appendice 3. Il cloze test relativo alla seconda UD.....	95
La prensione.....	95
Appendice 4. Indici utilizzati nell'analisi delle prove e degli item.....	99
Analisi degli item.....	99
Analisi delle prove.....	99
Capitolo 4. Contenuti e strumenti della valutazione. Parole nascoste e cloze test.....	101
Alcune premesse su lessico e comprensione.....	101
Finalità e obiettivi della valutazione.....	104
Contenuti e strumenti della valutazione. La prova di cloze.....	104
Misurare la competenza lessicale mediante cloze test.....	108
Cloze test e lessici di frequenza.....	111
Quali parole prendere in esame e come selezionarle.....	113
Capitolo 5. L'uso della prova di cloze sul lessico peculiare di un linguaggio scientifico.....	115
Il contesto.....	115
Struttura delle prove.....	116
I testi utilizzati.....	116
La costruzione dei cloze test mirati.....	118
Il “formario peculiare” del Corpus di Medicina Riabilitativa.....	119
La natura delle parole prese in esame.....	121
Come hanno funzionato i cloze test mirati?.....	123
Il confronto con altre prove.....	128
Il cloze “classico”.....	128

Appendice 1. Le prove d'ingresso alla prima unità didattica.....	130
La postura eretta – prima parte [cloze test mirato].....	130
La postura eretta – seconda parte [cloze test classico].....	132
La postura seduta.....	134
Proposta di semplificazione del glossario riabilitativo.....	137
Misurare le parole.....	139
Appendice 2. Prova di valutazione sommativa relativa ai contenuti della prima unità didattica.....	144
Appendice 3. Le prove d'ingresso alla seconda unità didattica.....	149
La prensione.....	149
Prova di valutazione delle conoscenze disciplinari pregresse.....	152
Appendice 4. Descrizione del Corpus di Medicina Riabilitativa.....	157
Elenco dei materiali testuali raccolti.....	157
Archiviazione dei documenti.....	158
Variabili e modalità.....	159
Pre-trattamento.....	161
Misure lessicometriche sul vocabolario del corpus.....	161
Appendice 5. Formario peculiare del Corpus di Medicina Riabilitativa.....	163
Conclusioni.....	183
Idee per arricchire lo strumentario valutativo.....	184
Bibliografia.....	186
Istruzione a distanza. Tecnologie didattiche.....	186
Didattica. Individualizzazione. Valutazione. Metodologia della ricerca in educazione.....	190
Progetto "am-learning".....	192
Lessico, comprensione, apprendimenti.....	194
Misurazione e valutazione delle competenze linguistiche.....	201

Ringraziamenti

Dall'intero gruppo di ricerca del progetto Firb “am-learning” e in particolare dal responsabile Luciano Cecconi e dal coordinatore Benedetto Vertecchi ho ricevuto stimoli culturali e insegnamenti importanti. Devo a Luciano Cecconi la stessa opportunità di questa esperienza di studio e di ricerca.

È stata preziosa, nonché interessante e piacevole, la collaborazione con i responsabili del Corso di Laurea in Fisioterapia dell'Università di Modena e Reggio Emilia: la prima tutor Vittoria Mamoli, la coordinatrice Luisa Montanari, il presidente del corso Adriano Ferrari.

Ringrazio Roberta Cardarello e Piero Lucisano di essersi interessati ad alcuni aspetti del lavoro e di avermi offerto il loro consiglio.

Fra le occasioni che ho avuto di comunicare i risultati di questo lavoro, mi è stata particolarmente gradita quella del XVII Convegno nazionale del GISCEL. Ringrazio i curatori degli Atti Adriano Colombo e Gabriele Pallotti per il paziente lavoro che hanno dedicato al mio contributo.

Introduzione

Il progetto di ricerca “Adaptive message learning” (Firb), al quale il presente studio è strettamente legato, intende sviluppare, sia sul piano teorico, sia su quello operativo, un modello didattico di individualizzazione che consiste essenzialmente nell'adattamento del <messaggio di istruzione> alla <competenza verbale> di chi lo riceve (Vertecchi, 2010). Il modello “am-learning” ha implicazioni anche nella stesura dei materiali didattici, infatti comprende alcuni criteri di stile mirati a consentirne l'adattamento individuale nonché la traduzione in più lingue con strumenti automatici (Angelini, 2010). L'adattamento è inteso come intervento di supporto e potenziamento individualizzato, che si serve di strumenti automatici per la stima delle caratteristiche rilevanti dello studente e per il conseguente trattamento del testo (Agrusti, 2010).

La prima fase dell'attività di ricerca si è concentrata su una particolare dimensione della competenza linguistica, quella lessicale. Uno degli strumenti valutativi adottati è la prova di cloze di tipo mirato, amministrata in ingresso ad ogni unità didattica per produrre una stima iniziale della competenza lessicale di ogni studente in relazione ad un testo analogo alle letture curricolari che egli si appresta ad affrontare. Altri strumenti automatici o semiautomatici sono in fase di sviluppo (l'analisi lessicale delle interazioni che avvengono nell'ambiente di apprendimento in rete) o già disponibili (le batterie di quesiti a completamento che vengono somministrate al termine di ogni segmento di una unità didattica al fine di aggiornare con continuità la stima iniziale). L'uso di un lessico di frequenza specifico consente di riferire la valutazione ad un particolare linguaggio, quello proprio del campo di discorsi al quale appartengono i testi.

In questa sede non si dà conto di tutto quanto finora è stato studiato e realizzato dalle tre unità di ricerca, quantomeno perché l'attività è tuttora in corso (arriverà a conclusione nel mese di giugno 2013). Le attività di cui ci si occupa hanno avuto luogo nell'ambito della formazione medica di base offerta dall'Università La Sapienza e dall'Università di Modena e Reggio Emilia. Ci si interessa ad una popolazione di giovani adulti che, avendo già completato i cicli di istruzione primaria e secondaria, sono iscritti ad un corso di laurea e si trovano ad affrontare materiali linguistici "difficili".

Nel modello “am-learning” l'obiettivo della valutazione iniziale e continua è ottenere misure indirette della competenza lessicale individuale in rapporto ad un preciso contesto linguistico ed extralinguistico. Il principale strumento adottato a questo scopo è la prova di cloze di tipo mirato. La verifica del vocabolario individuale, quindi la costruzione informatizzata delle prove, è fondata sulla frequenza d'uso delle parole lessicali in un linguaggio specifico; le indagini condotte dal gruppo di ricerca nazionale durante la prima fase del progetto hanno consentito la sperimentazione e la messa a punto di questo impianto.

L'unità di ricerca insediata nel Dipartimento di Educazione e Scienze umane dell'Università di Modena e Reggio Emilia ha dedicato una ulteriore indagine a questo aspetto della valutazione, nella forma di uno studio esplorativo che ho avuto la possibilità di progettare e condurre. Esiste la possibilità di fondare un sistema di valutazione automatico su aspetti diversi del vocabolario, purché si sia in grado di descriverli con riferimento a dati espliciti e quantificabili del linguaggio. In questo studio la valutazione è riferita alla stratificazione del vocabolario di un corpus specifico non in termini di frequenza ma di peculiarità dell'uso. Seguendo procedure automatizzabili e facendo ricorso a risorse esogene al corpus considerato, si è esplorata la possibilità di costruire prove di cloze mirate ad una categoria di parole particolarmente rilevante per la comprensione di un testo che appartiene ad un ambito specifico, quale è il vocabolario peculiare del linguaggio utilizzato per scriverlo (Bolasco, 1999; 2008). Una esperienza sul campo ha coinvolto gli studenti del primo anno del Corso di Laurea in Fisioterapia della Facoltà di Medicina e Chirurgia e si è svolta all'interno di un corso sperimentale di Cinesiologia erogato attraverso OrbisDictus, l'ambiente di e-learning che ha consentito il collaudo e la messa a punto del modello che è allo studio del progetto Furb. Si sono prese in esame le parole sovra utilizzate in un corpus rappresentativo del settore della riabilitazione rispetto a un lessico di frequenza assunto come riferimento per l'italiano standard. L'analisi dei risultati, posti a confronto con altre prove somministrate in concomitanza, evidenzia relazioni positive con l'estensione del patrimonio terminologico individuale misurato fuori contesto e con il livello delle conoscenze possedute sul tema.

Nel corso del lavoro è stato necessario entrare nel campo di differenti discipline che si interessano a questi fatti, tentando di non ignorare almeno i contributi fondamentali che ciascuna di esse può portare alla soluzione del problema che è appunto un problema comune: come identificare e rimuovere gli ostacoli superficiali che un testo può offrire a chi intenda comprenderne il significato, ossia gli ostacoli legati alla decodificazione del linguaggio utilizzato per scriverlo.

Finalmente, si nota che la rilevanza del progetto “am-learning” e, con esso, dell'esiguo contributo che l'autore ha inteso portarvi, non è limitata al campo dell'istruzione in rete. Rispetto all'oggetto specifico di questa tesi, che ha a che fare con la valutazione di uno dei requisiti della lettura di testi (lineari) a scopo di studio, la natura accademica del contesto è evidentemente di primaria importanza, mentre appaiono secondari sia la modalità mediata delle interazioni che in questo contesto avvengono, sia lo strumento tecnologico della mediazione, cioè la rete. Dal punto di vista del processo di apprendimento il *medium* è il testo (non la rete); il supporto, quale che sia, può condizionare alcuni aspetti ma non la natura intima dei processi di decodifica e di comprensione. Se si considera il progetto nella sua complessità, la principale ragione di interesse per la modalità dell'istruzione a interazione mediata è che essa offre condizioni di controllo favorevoli per la sperimentazione di strategie didattiche innovative. Delle tecnologie di rete interessa soprattutto il modo specifico in cui possono servire tali strategie. Le soluzioni che oggi è possibile sperimentare nell'ambito dell'istruzione in

rete potrebbero trovare più vasta applicazione e aggiungere valore, in senso pedagogico, a processi già in corso anche al di fuori di questo campo, come la “digitalizzazione” dei testi scolastici.

Capitolo 1. Istruzione a distanza e didattica individualizzata

Definizione

In esordio a questo capitolo si tenterà una breve introduzione all'istruzione a distanza e si faranno alcuni accenni alla evoluzione storica di questa pratica educativa. Lo scopo è quello di fornire sinteticamente al lettore un quadro di riferimento all'interno del quale collocare il problema delle strategie didattiche di individualizzazione nei sistemi di istruzione a distanza, tema al quale è dedicato il seguito di questo capitolo. Di conseguenza, non si è preteso di riassumere tutte le più autorevoli teorie dell'istruzione a distanza, invece se ne è scelta una in particolare e ad altre si fa brevemente riferimento. Si esaminerà una piccola parte della ricerca in questo campo, cercando ciò che può servire alla descrizione di fenomeni, modelli, istituzioni che operano a livello di istruzione superiore.

Una premessa terminologica, che vale anche da introduzione al seguito: qui si utilizza il termine "istruzione a distanza" per indicare qualsiasi pratica formativa che si svolga nella quasi permanente separazione fra studenti e docente per tutta la durata del processo di insegnamento-apprendimento. La separazione costituisce la prima delle cinque caratteristiche della *distance education* elencate da Desmond Keegan (1990)¹, quella che la distingue dalla formazione convenzionale in presenza. La seconda caratteristica è l'influenza di una organizzazione (istituzione) formativa sia nella progettazione e nella predisposizione dei materiali didattici, sia nella erogazione dei servizi di supporto allo studente (ciò che distingue questo campo dallo studio indipendente o dai corsi di auto-istruzione). La terza caratteristica è l'impiego di un mezzo tecnico (stampa, audio, video o computer) per congiungere docente e studente ed erogare i contenuti del corso. La quarta caratteristica è l'offerta di un canale di comunicazione bidirezionale tale da permettere allo studente di trarre beneficio dal dialogo o addirittura di dargli inizio. La quinta caratteristica è la quasi permanente assenza della dimensione del gruppo-classe per tutta la durata del processo, che si intende rivolto allo studente come individuo non in gruppo, con l'eccezione di incontri occasionali per scopi didattici o di socializzazione. Benché essa sia ancora riscontrabile in molti casi, l'assenza della dimensione di gruppo è venuta meno negli orientamenti dominanti nella ricerca e nella didattica in rete. Come ha notato Börje Holmberg

¹ Keegan, D. (1990). *Foundations of distance education*. London and New York, Routledge: 44.

(2003)², uno dei principali teorici del campo, quest'ultima regola non vige più da quando gruppi di studenti possono collaborare nonostante la separazione fisica. L'uso della teleconferenza è stata la prima delle soluzioni adottate a questo scopo, per quanto la modalità di comunicazione sincrona non sia sempre adatta alla popolazione di questi corsi che generalmente è composta di adulti, lavoratori, con impegni familiari, ciò che li ostacola nel presenziare ad appuntamenti d'aula (siano essi in presenza o a distanza). Le varie forme di interazione mediata dal computer e dalla rete rese possibili dalla telematica, poi facilmente accessibili dal Web ed oggi annoverate fra le caratteristiche del cosiddetto Web 2.0, hanno superato anche il limite dell'unità di tempo, perché possono essere organizzate in modalità asincrona.

La definizione di Keegan, se limitata alle prime quattro caratteristiche, ci permette di utilizzare lo stesso termine "istruzione a distanza" per designare pratiche distanti fra loro nel tempo e differenti per qualsiasi altro aspetto che non sia appunto descritto in questi quattro punti: dal corso per corrispondenza del XIX secolo fino al più recente corso e-learning rivolto ad una "classe virtuale".

La tecnologia non è la caratteristica essenziale dell'istruzione a distanza, è da sempre una sua ineludibile necessità: se l'insegnamento e la conversazione didattica devono realizzarsi a distanza, non possono fare a meno di un mezzo tecnologico, sia questo la stampa o la rete.

Michael Grahame Moore: la distanza transazionale

Uno dei più importanti tentativi di definire l'istruzione a distanza e di elaborarne una teoria risale al 1972, quando appare quella che in seguito si preciserà come la "teoria della distanza transazionale" di Michael G. Moore³. Qui ne prenderemo in considerazione alcuni dei principali aspetti descrittivi così come l'autore li espone nella sua formulazione più evoluta, raggiunta negli anni '90 ed esposta nel suo contributo al volume fondamentale curato da Desmond Keegan, *Theoretical Principles of Distance Education*⁴.

Secondo Moore, l'istruzione a distanza non è semplicemente una mancanza di unità di spazio e/o di tempo fra studenti ed insegnanti: è un concetto pedagogico. La tipologia dell'istruzione a distanza proposta da Moore è modellata intorno a quelli che egli

2 Holmberg, B. (2003). *A Theory of Distance Education Based on Empathy*, in Moore, G. M., Anderson, W. (eds.). *Handbook of distance education*, Lawrence Erlbaum Associates: Mahwah – London: 80.

3 Moore, M. (1972). Learner autonomy: the second dimension of independent learning, *Convergence*, 5(2), 76 - 88.

4 Moore, M. (1997²), *Theory of transactional distance*, in Keegan, D. (ed.). *Theoretical Principles of Distance Education*, London: Routledge, 22 - 38.

definisce i più elementari costrutti del campo: la struttura dei programmi di istruzione; l'interazione fra studenti ed insegnanti; la natura e il grado di autonomia degli studenti.

Il concetto di transazione deriva da Dewey (1949)⁵ e connota l'interazione fra l'ambiente, gli attori e i modelli di comportamento in situazione. La transazione che chiamiamo istruzione a distanza avviene fra insegnanti e studenti in un ambiente che ha la speciale caratteristica della separazione. Questa separazione conduce a speciali modelli di comportamento dello studente e dell'insegnante.

Lo spazio psicologico e comunicativo che con la separazione è necessario attraversare è la distanza transazionale. Questo spazio - la distanza transazionale - è una variabile continua piuttosto che discreta. Esso non è mai esattamente lo stesso fra ciascuno studente e l'insegnante. Una distanza transazionale esiste in qualsiasi contesto di insegnamento e apprendimento, anche in presenza.

La famiglia di pratiche educative che chiamiamo "istruzione a distanza" ha per caratteristiche distintive le speciali strategie e tecniche di insegnamento e apprendimento che la separazione impone all'insegnante (all'istituzione formativa) e allo studente.

Benché esistano modelli chiaramente riconoscibili, tali tecniche e comportamenti sono assai variabili. Di conseguenza, all'interno della famiglia dei programmi di istruzione a distanza esistono molti gradi di distanza transazionale.

Variabili che determinano la distanza transazionale

La misura della distanza transazionale in un programma di istruzione è funzione di tre gruppi di variabili. Questi non riguardano le tecnologie o i media ma i comportamenti di insegnamento e apprendimento. Di questi tre gruppi di variabili, due (chiamati Dialogo e Struttura) descrivono le procedure di insegnamento, uno (Autonomia dello Studente) descrive i comportamenti di apprendimento.

1. Il dialogo di istruzione

Il dialogo di istruzione è la serie di interazioni positive, orientate all'apprendimento dello studente, che avvengono in un contesto educativo.

La misura e la qualità del dialogo sono determinate dalla filosofia educativa dell'individuo o dell'organizzazione che ha progettato il corso, dalle personalità di insegnanti e studenti, dalle materie di studio, da vari fattori ambientali.

⁵ Dewey, J., Bentley, A. F. (1949). *Knowing and the Known*, Boston: Beacon Press.

Uno dei più importanti fattori ambientali – quello che usualmente riceve più attenzione - è il mezzo di comunicazione. La sua natura ha un impatto diretto sulla misura e sulla qualità del dialogo.

Mezzi di comunicazione

In un corso in cui tutta la comunicazione sia affidata a media monodirezionali come TV, registrazioni audio/video, materiali didattici a stampa, non avverrà interazione fra insegnanti e studenti perché il mezzo non è adatto a restituire risposte. In ultima analisi, una forma di dialogo avverrà in forma silenziosa e interna allo studente.

Uno studente coinvolto in un corso per corrispondenza può invece instaurare un dialogo con l'insegnante, in forma meno spontanea ma forse più riflessiva rispetto ad uno studente che riceva lo stesso corso in presenza o in conferenza attraverso la rete.

Strumenti altamente interattivi, come le audio/video conferenze in rete, permettono un dialogo più intenso, più sensibile allo stile personale, più individuale, più dinamico. I corsi che utilizzano questi mezzi di comunicazione sono attrezzati per ridurre la distanza transazionale più efficacemente rispetto a quelli che utilizzano strumenti registrati.

È evidente che la natura interattiva del mezzo di comunicazione è un fattore determinante del dialogo nel processo di insegnamento-apprendimento. Manipolando questa variabile – il medium – è possibile accrescere il dialogo tra studenti ed insegnanti e ciò riduce la distanza transazionale.

2. La struttura del programma

Un secondo gruppo di variabili che determina la distanza transazionale sono gli elementi della progettazione del corso, o i modi in cui il programma di istruzione è strutturato per poter essere erogato attraverso i vari mezzi di comunicazione. La struttura di un programma tiene in considerazione le esigenze di produzione, erogazione e controllo dei messaggi mediati.

La struttura esprime la rigidità o la flessibilità degli obiettivi di apprendimento di un corso, delle strategie di insegnamento e dei metodi di valutazione. Essa descrive la misura in cui un programma educativo può adattarsi o rispondere ai bisogni individuali di ciascuno studente. Come il dialogo, la struttura è una variabile qualitativa ed è determinata, fra gli altri fattori, dalla natura dei mezzi di comunicazione impiegati.

Un corso registrato e trasmesso in TV è altamente strutturato, ogni suo dettaglio è predeterminato, non prevede il dialogo né la possibilità di subire alcuna alterazione per effetto della risposta degli studenti in generale e di un individuo in particolare. Al contrario un corso in conferenza prevede il dialogo, richiede meno struttura, permette

una grande varietà di risposte del docente alle domande e alle richieste scritte degli studenti.

L'entità del dialogo e la flessibilità della struttura variano da corso a corso. Queste variabili conferiscono a un corso maggiore o minore distanza transazionale rispetto ad un altro. La distanza è ampia quando un corso è altamente strutturato e non prevede dialogo tra insegnante e studente. La distanza è ridotta quando un corso prevede un dialogo intenso ed ha una struttura meno predeterminata.

3. L'autonomia dello studente

Nei corsi in cui la distanza transazionale è ridotta gli studenti ricevono istruzioni e consigli attraverso il dialogo con l'insegnante, il programma ha una struttura relativamente aperta ed è stato progettato per supportare tali interazioni individuali.

Nei corsi caratterizzati da maggiore distanza, dove il dialogo previsto è ridotto o assente, i materiali didattici sono fortemente strutturati in modo da fornire tutti i supporti che i progettisti del corso possono prevedere, ma senza la possibilità che lo studente interagisca su questo attraverso il dialogo individuale.

Nei corsi a grande distanza transazionale spetta agli studenti la responsabilità di giudicare e decidere delle strategie di studio. Per quanto un corso sia strutturato in modo da fornire il massimo di indicazioni e supporti, se non prevede dialogo gli studenti decideranno in autonomia se, come, quando e in che misura utilizzare le istruzioni ricevute.

Alla maggiore distanza transazionale corrisponde l'esercizio di una maggiore autonomia da parte dello studente. Dal momento che gli studenti sono attori fondamentali nel processo di insegnamento-apprendimento, la natura dello studente – in particolare la sua possibilità di sostenere uno studio autonomo – ha effetto sulla distanza transazionale in qualsiasi tipo di corso. Si evidenzia una relazione tra dialogo, struttura e autonomia dello studente: più un corso è strutturato e meno prevede dialogo, più lo studente deve esercitare autonomia.

Strutturare il processo di istruzione

Secondo Moore, il successo di un corso a distanza dipende dal fatto che l'istituzione e il singolo insegnante offrano le necessarie opportunità di dialogo così come dei materiali didattici strutturati appropriati (al contenuto, al livello di istruzione, alle caratteristiche dello studente – in particolare il grado di autonomia).

Il lavoro di progettazione è complesso e richiede l'intervento collaborativo di specialisti con diverse competenze. Un modello diffuso nei grandi enti erogatori (*providers*) di

istruzione a distanza è quello della squadra di esperti dei contenuti disciplinari, progettisti, specialisti dei media, che prepara i materiali strutturati che diventano la base per il dialogo tra gli studenti e gli insegnanti specialisti (spesso chiamati *tutors*). Moore elenca alcuni dei processi di istruzione che occorre strutturare in qualsiasi programma di istruzione a distanza.

- Presentazione di informazioni e obiettivi didattici.
- Supporto alla motivazione dello studente.
- Stimolo all'analisi ed alla critica.
- Offerta di indicazioni e consigli.
- Pratica, applicazione, misurazione e valutazione.
- Condivisione del processo di costruzione della conoscenza dello studente.

Scelta e integrazione dei media

I mezzi di comunicazione devono essere scelti in base alla loro appropriatezza a ciascun processo di istruzione. L'appropriatezza dipende in parte da altre variabili, come le caratteristiche dello studente e quelle dei contenuti. Inoltre, media diversi risultano diversamente efficaci per veicolare un preciso processo di istruzione. La conseguenza pratica è che i progettisti suddividono le funzioni del docente - e le istruzioni assemblate da un *team* di specialisti - attraverso più media.

Börje Holmberg: la conversazione didattica guidata

Holmberg ha identificato nella presentazione mediata dei contenuti e nella interazione mediata tra studenti e organizzazione di supporto i due elementi costitutivi dell'istruzione a distanza⁶. Il suo contributo alla ricerca e alla sperimentazione didattica in questo campo riguarda appunto la qualità didattica (non tecnologica) della mediazione. Egli ha insistito sull'importanza delle relazioni che si stabiliscono fra lo studente e le diverse figure dell'istituzione formativa ai fini del raggiungimento degli obiettivi di apprendimento ed ha attribuito un rilievo particolare al fatto che le interazioni mediate siano frequenti ed assumano una forma colloquiale, tale da consentire il coinvolgimento affettivo dello studente a distanza, ciò che a sua volta è efficace sull'apprendimento. Questo approccio empatico alla mediazione didattica,

⁶ Holmberg, B. (1985). *The feasibility of a theory of teaching for distance education and a proposed theory*. Forschungsbericht. FernUniversität, Hagen.

definito dall'autore <conversazione di insegnamento-apprendimento>⁷, non riguarda soltanto gli scambi che avvengono effettivamente nelle due direzioni tra studenti e istituzione, ma può applicarsi anche nella dimensione dello studio individuale: attraverso materiali didattici predisposti in modo opportuno può avere luogo una conversazione simulata, o silenziosa. Ora, un lettore avvertito sa bene che col testo egli instaura sempre una forma di “conversazione”, che per capire un testo occorre (in qualche misura e in forme sia automatiche, sia consapevoli) essere in grado di cooperare col testo. Insomma, esposta in questo modo superficiale, la proposta di Holmberg può apparire di buon senso: servono materiali didattici ben costruiti e quando si tratta di testi, bisogna curarne la leggibilità (dal punto di vista linguistico) e tenere presente che le conoscenze presupposte dal testo non devono eccedere quelle disponibili nel lettore. In realtà Holmberg descrive un preciso stile nella stesura dei materiali didattici, dove l'appello rivolto al lettore è esplicito e strutturato, va oltre i fini immediati della comprensione del testo e intende orientare il processo di apprendimento. Inoltre, questa riflessione sui materiali didattici predisposti secondo uno stile colloquiale va collocata all'interno di una proposta didattica a distanza che prevede una alta frequenza di interazioni reali con esercitatori ed insegnanti, di esercitazioni e di momenti di valutazione che dovrebbero conformarsi allo stesso stile.

Modelli istituzionali

La fonte a cui attingiamo una tipologia dei modelli istituzionali, confermata in diversi studi anche assai più recenti, è uno dei primi progetti di ricerca internazionali dell'epoca di Internet, il progetto Leonardo denominato Voctade - Vocational training at a distance in the European Union, condotto da tre importanti centri di ricerca (Distance Education International Ltd - Irlanda; Zentrales Institut für Fernstudienforschung der Fernuniversität-Gesamthochschule in Hagen - Germania; Laboratorio di pedagogia sperimentale, Dipartimento di Scienze dell'Educazione della Terza Università degli Studi di Roma - Italia) e concluso nel 1997⁸.

Ai fini del progetto Voctade il campo dell'istruzione a distanza è stato suddiviso in quattro settori, che al termine dell'indagine hanno dimostrato la capacità di raccogliere l'intero ventaglio dei casi europei.

- Università che insegnano esclusivamente a distanza.
- Offerta formativa a distanza di altre università.

7 Holmberg, B. (2003²). *Distance Education in Essence. An overview of theory and practice in the early twenty-first century*, Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg.

8 Il rapporto finale ed altri materiali sono disponibili all'indirizzo <http://www.fernuni-hagen.de/ziff/voctade.htm>.

- Formazione a distanza offerta da istituzioni pubbliche.
- Formazione a distanza offerta da soggetti privati.

I quattro settori corrispondono a queste definizioni:

- università od istituti di istruzione post-secondaria costituiti per l'insegnamento a distanza; il settore ha avuto origine dalle decisioni adottate negli anni '60 e messe in atto negli anni '70 nel Regno Unito (Open University), in Germania (Fernuniversität) e in Spagna (Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED); una parte di questo settore è composta dalle università aperte, che non richiedono i tradizionali requisiti formali per l'accesso ai corsi;
- altre università od istituti di istruzione post-secondaria che presentano, all'interno della propria offerta formativa, anche uno o più corsi a distanza, che erogano in autonomia ovvero attraverso consorzi appositamente costituiti fra più soggetti;
- istituzioni (o settori di istituzioni) costituite con denaro pubblico al fine di offrire istruzione a distanza di livello secondario, piuttosto che post-secondario; l'intera evoluzione storica di queste istituzioni in Europa è coperta dal Centre National d'Enseignement à Distance (CNED), fondato in Francia nel 1939;
- istituti privati di istruzione a distanza.

Modelli dell'offerta formativa

Nel progetto Voctade venivano delineate due modalità fondamentali dell'offerta di istruzione a distanza: l'istruzione di gruppo e l'istruzione individuale. Nel primo caso (ben rappresentato negli Stati Uniti e in Cina, quasi sconosciuto in Europa), il modo della comunicazione era sincrono, mentre era asincrono nel secondo caso (al quale era assegnata la gran parte delle università a distanza europee, canadesi, australiane ed una seconda parte dell'istruzione a distanza statunitense). L'utilizzo del satellite o della videoconferenza per veicolare la comunicazione sincrona caratterizzava l'istruzione a distanza di gruppo, mentre l'utilizzo di corrispondenza, radio, televisione, supporti magnetici e della rete corrispondeva allora alle esigenze di comunicazione prevalentemente asincrona dei corsi a distanza basati sullo studio individuale.

Questa tipologia sviluppata su dati disponibili nel 1995, quando non era ancora giunta a compimento l'adozione delle tecnologie basate sulla rete nei sistemi di istruzione a distanza, potrebbe applicarsi con minor precisione alla situazione attuale e serve qui appunto per sottolineare alcune differenze. L'utilizzo delle reti telematiche ha coinvolto le maggiori istituzioni operanti per l'istruzione a distanza ben prima dell'avvento del World Wide Web. Quest'ultimo ha raggiunto una diffusione di gran lunga superiore

(correttamente prevista anche dallo studio Voctade) proprio perchè possiede la capacità di veicolare attraverso un unico mezzo trasmissivo risorse testuali, audio, video, varie forme di interazione sincrona e asincrona fra i partecipanti al processo formativo, in modo facilmente accessibile, su scala potenzialmente globale e indipendentemente dai sistemi operativi in uso. Il nuovo medium si è affermato per la sua capacità di soddisfare le stesse necessità per cui venivano impiegati i media preesistenti.

In passato alla scelta di un modello dell'offerta doveva corrispondere la scelta coerente di uno o più mezzi trasmissivi ed una precisa configurazione organizzativa. Negli anni '80 e ancora negli anni '90 la trasmissione in diretta delle lezioni a gruppi di studenti fisicamente riuniti e abilitati alla comunicazione (per esempio, telefonica) con il docente, era una conseguenza necessaria della scelta del modello dell'istruzione a distanza di gruppo, che sarebbe stata invece contraddetta, poniamo, dall'invio al domicilio dei singoli studenti di lezioni registrate su supporti magnetici (comunicazione asincrona in completa assenza di interazione reale). Oggi la polifunzionalità dell'unico mezzo trasmissivo non impone questi vincoli con la stessa drastica necessità. Inoltre, rispetto ai precedenti mezzi di comunicazione radiotelevisivi, le soluzioni attualmente disponibili in rete sono incomparabilmente più accessibili e convenienti sotto il profilo dei costi, il che ha reso agevole anche la scelta di miscelare in varia misura l'offerta di materiali didattici (asincroni) con sessioni di gruppo (sincrone). Pressochè tutti i soggetti che operano per l'istruzione a distanza si servono di un *learning management system* (LMS), una infrastruttura che consente di preparare, erogare, amministrare e fruire di corsi in rete, con varie possibilità di interazione fra le figure coinvolte - studenti, amministratori, docenti e tutor - ed anche fra pari, per esempio fra gli studenti che stanno ricevendo lo stesso insegnamento o fra tutti gli iscritti ad un determinato anno di corso. Naturalmente, il fatto che siano date queste varie possibilità di interazione (dalla posta elettronica alla *chat*, dal forum al *blog*, e via scorrendo) di per sè non è sufficiente a definire una proposta educativa rivolta ad un gruppo-classe. Una lezione in conferenza può costituire un momento di comunicazione di gruppo e sincrona per i partecipanti collegati in rete, sempre che non si tratti di una lezione impostata in maniera puramente trasmissiva. La stessa lezione può essere registrata in formato digitale e resa disponibile per la visione in differita individuale. L'attribuzione del corso all'uno o all'altro modello dipende in questo caso, oggi piuttosto comune, dal valore effettivamente attribuito non soltanto alla lezione (in rapporto agli altri strumenti adottati) ma precisamente alla dimensione di gruppo nell'impostazione metodologica del corso. La presenza concomitante di attività di lavoro in gruppo che esulano dalla lezione trasmissiva sarebbe un forte indizio per decidere dell'attribuzione del corso al modello basato sul gruppo-classe. Al contrario, se alle lezioni di gruppo in conferenza è affidata l'erogazione di una porzione ridotta dei contenuti e invece risulta preponderante il ruolo trasmissivo dei materiali didattici (che possono incorporare anche messaggi audio e videoregistrati), mentre le sessioni di gruppo non sono previste ovvero lo sono per compiti di supporto, sarà sicuro il riconoscimento del modello basato sullo studio individuale.

Il sistema organizzativo

Secondo la teoria dei sistemi organizzativi aziendali di Miller e Rice (1967)⁹, le “attività operative” sono quelle che contribuiscono direttamente ai processi di input/trasformazione/output che definiscono la natura dell'impresa e la differenziano da altre imprese. Questa teoria è stata applicata ai sistemi di istruzione a distanza da Kaye e Rumble (1981), i quali hanno individuato due sottosistemi operativi caratteristici dell'istruzione a distanza:

- il sottosistema dello sviluppo dei corsi;
- il sottosistema del supporto agli studenti;

e i confini che separano queste attività all'interno dell'organizzazione da altre attività.

Keegan nel suo libro *Foundations of distance education* (1990)¹⁰ ha sviluppato questa analisi e ha osservato che il sottosistema di sviluppo dei corsi comprende la pianificazione, la progettazione, la concrezione e la registrazione dell'insegnamento (insieme con le metodologie proposte e le strutture per presentare l'insegnamento in una data futura) in forma meccanica o elettronica. Il sottosistema di sostegno agli studenti comprende le attività progettate da parte dell'istituzione considerando la situazione dello studente a casa (o presso il centro di studio istituzionale di prossimità) per fornire una presentazione individuale e personalizzata del contenuto del corso, insieme alla simulazione della discussione con l'insegnante e con il gruppo dei pari, che normalmente accompagnano la presentazione dei corsi nelle tradizionali condizioni di gruppo e in presenza.

Nelle organizzazioni che forniscono istruzione a distanza esistono unità operative dedicate al processo di sviluppo del corso ed altre che si concentrano sui servizi di supporto per gli studenti che studiano a distanza e questa distinzione di ruoli è più netta di quanto non sia in altre istituzioni educative. Questi due “sottosistemi operativi” caratteristici definirebbero la natura di un sistema a distanza e lo differenzierebbero da altre forme di istruzione.

Questo modo di studiare i sistemi di istruzione a distanza ha origine dal lavoro del pedagogista Otto Peters, che alla fine degli anni Sessanta (cioè osservando soprattutto l'istruzione per corrispondenza) ha proposto per la prima volta una analisi dell'istruzione a distanza comparata ai sistemi di produzione industriale. Ciò che la distanza enfatizza (e ciò che la similitudine col sistema di produzione industriale serve a sottolineare) è la separazione fra l'insegnamento (osservato come processo produttivo) e l'apprendimento (prodotto). L'istruzione a distanza può assumere caratteri industriali di razionalizzazione, divisione del lavoro, meccanizzazione e produzione di massa.

9 Miller, E.J., Rice, A.K. (1967). *Systems of Organization. The Control of Task and Sentient Boundaries*, London: Tavistock Publications.

10 Keegan, D. (1990). *Foundations of distance education*, London: Routledge. Trad. it., Keegan, D. (1994). *Principi di istruzione a distanza*, Firenze: La Nuova Italia.

Computer-assisted instruction e Intelligent tutoring

Per comprendere la genesi di ciò che oggi è indicato con il termine “e-learning” (tanto inappropriato quanto invalso)¹¹ occorre ricordare che parallelamente alla storia dell'istruzione a distanza si è svolta quella dei corsi di autoistruzione destinati all'uso con personal computer, prima off-line e poi on-line. Il *computer-based training*, discendente elettronico delle “macchine per insegnare” ha conosciuto a partire dalla fine degli anni '60 un'ampia diffusione in ambito aziendale e nel campo dei corsi di lingua e dell'istruzione in generale (dove è comunemente indicato col termine *computer-assisted instruction*). Negli anni '70 gli studi sull'intelligenza artificiale (AI) hanno investito il campo educativo introducendovi una visione del computer come sistema esperto, piuttosto che come strumento, in una prospettiva differente da quella di matrice comportamentista fino ad allora egemone, e hanno conosciuto applicazioni nell'ambito dell'apprendimento assistito dal computer, dove si sono sviluppati sistemi di Intelligent Tutoring (ITS) per l'adattamento dei contenuti, dei percorsi e degli interventi didattici, che mettono in relazione diverse componenti (Wenger, 1997)¹²:

- la modellizzazione dello studente (*student model*), ovvero la raccolta di dati espliciti e impliciti (“tracciamento”) dallo studente e sullo studente (risultati e stili di apprendimento) e l'uso dei dati per costruire un suo profilo;
- la competenza disciplinare (*domain expertise*);
- la competenza didattica (*pedagogical expertise*) che include la capacità di un “sistema esperto” di diagnosticare il progresso raggiunto ed il percorso seguito dallo studente nel processo di apprendimento e di prendere su questa base decisioni didattiche;
- lo strato del sistema che permette l'interazione con l'utente (*interface*).

Questo tipo di soluzioni, confluito nel *mare magnum* dell'e-learning, impiega spesso per la modellizzazione dell'utente categorie che derivano dalle teorie sugli stili cognitivi.

Il *computer-based training* ha alcuni aspetti in comune con alcune soluzioni sperimentate soprattutto dagli anni Ottanta anche nell'istruzione a distanza per rendere più rapidi alcuni passaggi del processo la cui efficacia dipende appunto dalla tempestività, per esempio sostituendo alla correzione manuale la correzione automatica di alcuni tipi di prove e la restituzione dei commenti ai più comuni errori, oppure affidando in parte ad un algoritmo la decisione didattica di avviare lo studente ad attività compensative predisposte per il tipo di difficoltà che ha manifestato in prove formative.

¹¹ Inappropriato in quanto ambiguo, appunto ciò che un termine tecnico non dovrebbe essere. Come ha notato in più occasioni Benedetto Vertecchi, se il prefisso “e” sta per “elettronico” e se “learning” significa senz'altro apprendimento, il termine non è appropriato, a meno che non si vogliano scambiare per “elettronici” gli impulsi elettrici che percorrono il nostro sistema nervoso.

¹² Wenger, E. (1987). *Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge*. Los Altos, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.

Si tratta di punti di contatto che non possono indurre dubbi circa la diversa natura dei due ambiti, basti ricordare che nei sistemi di istruzione a distanza è la figura del tutor, o mentore, a ricoprire il ruolo centrale.

Una considerazione di ordine generale è suggerita dal modello di *intelligent tutoring system* tratteggiato sopra: una delle peculiarità degli attuali ambienti di e-learning rispetto ai contesti di istruzione tradizionali è la varietà e la mole di informazioni che è possibile raccogliere sistematicamente riguardo ad ogni studente (perfino in modo del tutto implicito, poiché ogni comportamento in rete è “tracciato”). Ciò che non dice ancora nulla, ovviamente, di quali di queste informazioni vengano in effetti prese in esame da mentori umani o artificiali, a seconda dei casi.

Dalla rete ferroviaria alla “grande ragnatela mondiale” 2.0

Un nuovo capitolo nella storia dell’istruzione a distanza si è aperto con la diffusione dei personal computer e con lo sviluppo dei collegamenti in rete, principalmente perché questo ha reso possibile un dialogo più rapido e personale fra studenti e docenti (ovvero fra studenti e organizzazione formativa) e un dialogo fra studenti, isolati o in gruppo. Questo fatto può avere importanti implicazioni per l’innovazione didattica, così come può non averne alcuna. Infatti, un fenomeno che è semplice osservare è la tendenza all’uso dei computer e della rete nell’istruzione a distanza come strumenti al servizio della mimesi delle condizioni di un corso in presenza (non come risorse di una didattica peculiare) e nell’istruzione in presenza come strumenti più efficienti rispetto a quelli tradizionali per svolgere alcune funzioni, principalmente di natura amministrativa o di supporto alla didattica. A questo proposito, Guglielmo Trentin¹³ (CNR, Istituto per le Tecnologie Didattiche) ha osservato che dal punto di vista pedagogico il tasso di innovazione sembra avere avuto un andamento inversamente proporzionale alla “larghezza di banda” disponibile.

Le reti consentono non solo una comunicazione del tipo uno-uno e uno-molti, ma anche una comunicazione multi-molti, in cui ogni studente può stabilire interazioni e rapporti cooperativi con gruppi più o meno ampi di pari: esiste la possibilità di dar vita a “classi virtuali”, con complesse dinamiche relazionali e collaborative, per taluni versi analoghe a quelle che si possono sviluppare nelle classi reali. Rimane vero come in passato che non per tutte le proposte formative, siano o no veicolate attraverso la rete, è preferibile o necessario adottare un approccio attivo e collaborativo: ciò che vi è di nuovo è che questo approccio, anche nella formazione a distanza, è possibile. Si stanno sperimentando, come sintetizza G. Trentin (2000), <diversi possibili approcci che vanno dall’uso della rete come risorsa in grado di favorire percorsi di autoaggiornamento

¹³ Si fa riferimento al testo di una intervista, inedita, condotta nel 2010 dall’Unità di ricerca dell’Università di Modena e Reggio Emilia nell’ambito del progetto Firb “Adaptive message learning”.

basato sull'uso di materiali didattici (strutturati per essere fruiti in autoistruzione), alla gestione di veri e propri corsi interattivi basati sull'apprendimento collaborativo fino all'uso di strategie di apprendimento mutuato (o reciproco), tipico delle cosiddette comunità di pratica¹⁴.

Il termine Web 2.0 è diffusamente utilizzato per denotare lo stadio attuale dell'evoluzione del World Wide Web rispetto ad uno stadio precedente, indicato con il termine Web 1.0. L'introduzione e la prima definizione del termine è spesso associata alla "Web 2.0 conference" organizzata dalla casa editrice americana O'Reilly Media alla fine del 2004 ed è attribuita appunto all'editore e studioso Tim O'Reilly¹⁵. La definizione in lingua italiana offerta da Wikipedia è la seguente:

Si indica come Web 2.0 l'insieme di tutte quelle applicazioni online che permettono uno spiccato livello di interazione tra il sito web e l'utente come i blog, i forum, le chat, i wiki, le piattaforme di condivisione di media come Flickr, Youtube, Vimeo, i social network come Facebook, Myspace, Twitter, Google+, LinkedIn, Foursquare, ecc. ottenute tipicamente attraverso opportune tecniche di programmazione Web afferenti al paradigma del Web dinamico in contrapposizione al cosiddetto Web statico o Web 1.0¹⁶.

Lo studioso Toby Bates¹⁷ ha esaminato le implicazioni del Web 2.0 nell'e-learning.

A whole new range of web-based tools and services, including but not limited to blogs, e-portfolios, virtual worlds, massively multiplayer online games (MMOGs), Really Simple Syndication (RSS), podcasting, and synchronous tools such as Skype and Elluminate, now provides learners with the opportunity to create their own digital learning materials, personal learning environments, and social networks¹⁸.

Secondo questo autore, i nuovi strumenti potrebbero facilitare una progettazione didattica innovativa nell'istruzione e nella formazione ma di per sé non sono destinati a rivoluzionare né l'una, né l'altra; in particolare, non renderanno obsoleta l'istruzione formale perché i più hanno bisogno, per apprendere, di un processo strutturato e guidato. Bates, inoltre, lamenta l'abuso del termine Web 2.0 per descrivere una specifica applicazione degli strumenti Web "di seconda generazione", mentre rimangono esclusi altri nuovi strumenti Web che pure hanno una rilevanza pari o superiore in campo educativo. La conoscenza della storia dell'applicazione delle ICT all'istruzione consente di interpretare meglio il mutamento, che appunto non ha le caratteristiche del "big bang", se si considera che strumenti di *computer-mediated communication* (CMC) sono

14 Trentin, G. (2000). Dalla formazione a distanza alle comunità di pratica attraverso l'apprendimento in rete, *Scuolanews*, 6.

15 O'Reilly, T. (2005). What Is Web 2.0. *O'Reilly Network*: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.

16 http://it.wikipedia.org/wiki/Web_2.0

17 Bates, T. (2011). *Understanding Web 2.0 and its Implications for E-Learning*, in Lee, M.J.W., McLoughlin, C., (eds.). *Web 2.0-based E-learning: applying social informatics for tertiary teaching*, Hershey (NY): Information Science Reference: 21 – 42.

18 *Ivi*, 21.

stati utilizzati sia nell'ambito di corsi tradizionali, sia nell'istruzione a distanza (al fianco di altri media) a partire dagli anni '70.

Distance learning is not an easy option. Istruzione a distanza e svantaggio socio-culturale.

Questo avvertimento si può leggere in una pagina introduttiva ai corsi della Open University del Regno Unito: <Distance learning is not an easy option>.

Un tema a lungo dibattuto nella storia dell'istruzione a distanza è quello dell'eccessivo tasso di abbandono che ha contraddistinto in passato questo settore. Desmond Keegan (2011)¹⁹, che ha accompagnato con i suoi studi un lungo periodo della storia dell'istruzione a distanza, ha scritto:

It has often been said that distance education is not an easy way to study because the student is often alone. Scholars have written about 'the loneliness of the long distance learner' and of the isolation of the student in distance systems. Drop-out has been a problem and some have claimed that excessive drop-outs was an inherent problem of distance systems.

It was not until the 1970s and the foundation of the European Open Universities that sophisticated student support systems were put in place for student motivation and the stigma of excessive drop-out from distance systems was successfully addressed.

Le principali istituzioni e i centri di ricerca attivi nel campo dell'istruzione a distanza, ciascuno ponendo l'enfasi sugli aspetti centrali nel proprio modello didattico – hanno dedicato molta attenzione:

- alla progettazione dei corsi e alla costruzione di materiali di studio capaci di incorporare per quanto possibile la mediazione didattica, ovvero di offrire tutti i supporti che ai progettisti del corso sia possibile prevedere e al mezzo di comunicazione veicolare;
- all'adozione di procedure e mezzi tecnici in grado di automatizzare almeno in parte i processi di valutazione formativa, per esempio, la correzione delle prove e la restituzione dei commenti (è questo uno degli aspetti dei sistemi di istruzione a distanza che Otto Peters ha definito <industriali>);
- allo sviluppo di sistemi di supporto allo studente volti innanzitutto al contenimento del tasso di abbandono (centri di studio, tutors).

Un caso particolare è costituito dai *megaproviders* dell'istruzione superiore, ovvero dalle grandi istituzioni che si occupano esclusivamente di istruzione a distanza (secondaria e soprattutto post-secondaria), presentano un catalogo dell'offerta formativa

19 Il testo dell'intervista a Keegan si trova in Poce, A., Angelini, C. (2011). *Per una nuova cultura didattica. Riflessioni sul progetto am-learning*, FrancoAngeli: Milano.

molto ampio e servono decine o centinaia di migliaia di studenti, come la Open University del Regno Unito o il CNED in Francia. Alcune di queste istituzioni, sorte per iniziativa pubblica e in conseguenza di una decisione politica di centralizzazione dell'offerta di istruzione a distanza, come nei casi citati operano da decenni in questo settore ed hanno accumulato grandi risorse sia tecniche che pedagogiche, le quali unite alla "massa critica" del loro bacino di utenza consentono al tempo stesso di realizzare economie di scala "industrializzando" il processo e di raggiungere i massimi livelli di qualità nel settore posizionandosi all'avanguardia nella ricerca e nello sviluppo.

Come ha notato Luciano Cecconi, è bene ricordare che proprio il caso della Open University del Regno Unito testimonia la grande potenzialità <della scelta dell'istruzione a distanza come strumento di diffusione delle opportunità formative presso la popolazione adulta (circa il 70% dei suoi iscritti è costituito da lavoratori a tempo pieno, circa il 10% è interessato da una disabilità)>, ma al tempo stesso segna il limite che ancora incontra una grande istituzione sorta principalmente per fornire accesso all'istruzione superiore ai lavoratori e più in generale a chi, per effetto di condizioni di svantaggio socio-culturale, si trova sprovvisto di un titolo di studio secondario. Infatti:

se si analizza la composizione sociale degli iscritti nel corso degli anni non si può fare a meno di constatare che la OU è stata un ottimo strumento a disposizione della popolazione adulta, ma non necessariamente di una popolazione in condizione di svantaggio socio-culturale. Ad avvalersi delle potenzialità di questa istituzione sono stati infatti soprattutto i tecnici e i quadri medio-alti piuttosto che gli operai. Una delle spiegazioni possibili di questa tendenza può essere la seguente: essere studenti a distanza richiede competenze particolari, come per esempio avere familiarità con lo studio, competenze elevate nella comprensione del testo, capacità di autodirigere e autogestire il proprio studio, tutte competenze che difficilmente si trovano compresenti nei soggetti che subiscono le conseguenze di uno svantaggio socio-culturale²⁰.

Dal processo di integrazione delle nuove tecnologie dell'informazione e della comunicazione (designate dall'acronimo italiano TIC o da quello anglofono ICT, Information and Communication Technology) nell'insegnamento e nella formazione molti si attendevano importanti possibilità di sviluppo dal punto di vista dell'estensione della base sociale dell'istruzione, nell'ottica della formazione continua; questa è stata considerata, fin dagli albori, anche come una delle missioni e delle promesse dell'istruzione a distanza.

A questo proposito Robin Mason, professoressa all'Institute of Educational Technology della UK Open University (1999)²¹ ha osservato la fase di sviluppo iniziale dell'istruzione "virtuale" in Europa (notando, fra l'altro, il frequente abuso del termine). Mentre si levavano le lodi della sua proprietà taumaturgica, l'autrice notava che

20 Cecconi, L. (2010). Lo svantaggio socio-culturale. *Documenti di lavoro "a-m learning" FIRB*, 12.

21 Mason, R. (1999). European Trends in the Virtual Delivery of Education, in Farrell, G.M. (ed.). *The Development of Virtual Education: A global perspective*, Vancouver: The Commonwealth of Learning, 77 - 87.

l'istruzione “virtuale” non stava apprezzabilmente favorendo l'estensione della base sociale dell'istruzione.

It is clear that the new growth area in education is the lifelong learning market. And although the rhetoric about virtual education is that it will extend to the disadvantaged, the remote, the housebound, and the unemployed, those who are signing up for virtual education are the advantaged, the upwardly mobile, the “over-employed” (i.e, those who are already incredibly busy), and the well educated. There is evidence from practitioners that virtual education is more appropriate and more successful for the advantaged learner: one who is motivated, has good learning skills, and has easy access to technology.

Il problema si deve solo in parte all'incidenza del fenomeno del *digital divide* su una forma di istruzione che richiede un accesso effettivo a tecnologie di recente diffusione. Il fenomeno era noto e studiato nel campo dell'istruzione a distanza ben prima dell'introduzione delle tecnologie di rete.

Helmut Fritsch (Fernuniversität) ha osservato che, poiché i media appartengono alla configurazione strutturale della formazione a distanza e sono oggetto di studio da lungo tempo, le istituzioni di istruzione a distanza hanno affrontato i nuovi media con relativa facilità perchè erano già consapevoli che tali cambiamenti non implicavano una necessità strutturale di cambiare la teoria. Le università “convenzionali” hanno avuto problemi di transizione, si sono dovute attrezzare per l'utilizzo dei nuovi mezzi di comunicazione non solo dal punto di vista materiale ma ripensando i principi fondamentali di uso didattico dei mezzi di comunicazione nella didattica universitaria. Da molto tempo risulta chiaro agli operatori dell'istruzione a distanza che <l'apprendimento ha luogo nel sistema nervoso centrale di chi apprende e in nessun medium, né nel libro, né nella TV. E sanno che aiutare a ottimizzare e individualizzare il percorso verso l'apprendimento è cosa che richiede la comunicazione personale. [...] >²².

Secondo Fritsch, non esiste un “complesso di inferiorità” dell'istruzione a distanza rispetto all'istruzione tradizionale, al contrario: progettazione didattica, forme di interazione strutturata, misurazione sistematica dei progressi individuali e valutazione continua fanno parte delle procedure standard dell'istruzione a distanza e fondano il successo delle istituzioni che operano in questo campo, il cui limite principale si è manifestato altrove, cioè nel tasso di abbandoni, mediamente superiore a quello riscontrato nei corsi tradizionali. Alla FernUniversität il problema è stato studiato già nel 1988 mettendo in relazione i motivi di abbandono espressi con le biografie individuali degli studenti. Normalmente, nell'istruzione a distanza di livello post-secondario gli studenti sono anche lavoratori, hanno impegni sociali o di famiglia e scelgono di proseguire il proprio percorso formativo a distanza perchè non potrebbero farlo altrimenti. Lo studio esposto da Fritsch ha indagato i motivi per cui un insegnamento fondamentale della Fern, quello di matematica per l'amministrazione aziendale, presentava un tasso di abbandoni pari all'85% delle iscrizioni iniziali,

22 Fritsch, H. (2003). *Contrasting Distance education drop out experience*, in Ströhlein, G., Fritsch, H. *Student support services provision of the eLearning platform LVU at the FernUniversität in Hagen*, Output 3 of ZIFF, FernUniversität in Hagen, for MINERVA SSS project (traduzione mia).

riscontrando un'ampia varietà di spiegazioni, da chi si è iscritto solo al fine di ricevere i materiali didattici (particolarmente aggiornati e apprezzati), a chi si è accorto strada facendo che il corso richiedeva più impegno del previsto, fino a chi, dopo aver completato tutte le attività previste, non ha sostenuto l'esame perché non interessato ad ottenere una certificazione. Un altro caso studiato è quello di un corso che, come il precedente, prevedeva un curriculum simile a quello di un analogo corso nelle università tradizionali, ma a differenza del corso di matematica, presentava un tasso di abbandoni ridotto al 15%. Si trattava di un corso di pedagogia speciale rivolto ad insegnanti già in servizio in scuole speciali ma non in possesso di una specifica abilitazione, quindi un corso connotato come sviluppo professionale. L'aspetto più evidente era l'omogeneità della coorte: tutti insegnanti (quindi piuttosto avvertiti sui processi di apprendimento); tutti in servizio e riuniti in gruppi di studio su base regionale (spesso colleghi nello stesso istituto). Il principale fattore di successo del corso era che questo era strettamente collegato all'attività lavorativa quotidiana dei corsisti ed aveva un riconoscimento ufficiale da parte delle autorità scolastiche (che facilitavano la frequenza garantendo una riduzione del carico di lavoro). La conclusione a cui arriva Fritsch è questa:

All these characteristics seem to have favoured the results. So if distance education or in future the so called e-learning meets the following structures in recruiting students, drop-out seems to be a phenomenon of history:

students should be used to systematic learning

in a course there should be a homogenous student body

there should be at least the offer of regionally organised seminars

there must be regular assessment

the curriculum should be job related as close as possible

acceptance by the employer is favourable

If these characteristics are given, you can expect a high ratio of success.

È facile constatare che tali condizioni non si verificano abitualmente nei corsi universitari. Il punto critico, che qui osserviamo dal punto di vista dell'istruzione a distanza ma è un nodo della riflessione contemporanea in campo educativo, è come corrispondere alle complesse esigenze dei soggetti che apprendono attraverso l'individualizzazione della proposta formativa. Uno dei limiti con cui anche l'istruzione a distanza si confronta da lungo tempo è infatti la tendenza proporre una offerta formativa indifferenziata, poco attenta alle caratteristiche di un pubblico che presenta una forte eterogeneità e una pluralità di esigenze individuali.

Individualizzazione o personalizzazione

In una recente monografia dedicata alla questione *Personalizzazione o individualizzazione?*, Massimo Baldacci (2005)²³ ha inquadrato il dibattito allora acceso intorno alle nuove Indicazioni Nazionali per i Piani di Studio Personalizzati nella scuola primaria del 2004 all'interno di un quadro teorico di largo respiro. Egli nota come attualmente diverse istanze formative, che in passato si presentavano come alternative, chiedano oggi all'istruzione di essere soddisfatte congiuntamente. La prima è quella della qualità dell'istruzione, che si realizza come <una qualità più elevata degli apprendimenti scolastici>, <condizione fondamentale per permettere agli uomini e alle donne di domani di sapersi orientare e di sapersi muovere da artefici della propria esistenza nella nuova complessità sociale>²⁴, come lavoratori e come cittadini. La seconda è quella dell'uguaglianza delle opportunità formative, intesa in modo non formale – cioè non come la semplice offerta di uguali occasioni di apprendimento in termini di accesso al sistema di istruzione, ciò che tenderebbe a confermare in uscita le disuguaglianze in ingresso – ma nel senso della parità di padronanza delle competenze di base. La terza è quella della valorizzazione dei differenti tipi di potenzialità personali, descritte come <specifiche forme di *intelligenza*>²⁵ cioè di *talento* dello scolaro (considerando, con Gardner, questi concetti come equivalenti).

Secondo l'autore, il termine “individualizzazione” è ambiguo e presenta almeno due accezioni rilevanti. Se usato come “categoria” pedagogica, il termine indica <un requisito che ogni azione formativa deve soddisfare: essere stata concepita tenendo conto dell'alunno nella sua concretezza esistenziale>²⁶; questa accezione <fa ormai parte del “senso comune” educativo>. Inteso come “categoria” didattica, <il termine sta a significare l'adattamento dell'insegnamento alle caratteristiche individuali dei bambini attraverso precise e concrete modalità di intervento didattico, acquisendo un contenuto operativo riconoscibile e circoscritto>²⁷. All'interno dell'accezione didattica del termine, l'autore introduce una distinzione fra “individualizzazione” in senso stretto e “personalizzazione”: la prima <si riferisce alle procedure didattiche finalizzate ad assicurare a tutti gli studenti le competenze comuni (o di base) del curriculum, attraverso una diversificazione dei percorsi d'apprendimento>; la seconda

indica invece le procedure didattiche che hanno lo scopo di permettere a ogni studente di sviluppare le proprie peculiari potenzialità intellettive, differenti per ognuno, sempre attraverso forme di differenziazione degli itinerari di apprendimento. In altre parole, mentre

23 Baldacci, M. (2005). *Personalizzazione o individualizzazione?*, Trento, Eriksson.

24 *Ivi*, p. 10.

25 *Ivi*, p. 14.

26 *Ivi*, p.16.

27 *Ibidem*.

nell'*individualizzazione* i traguardi sono uguali per tutti, nella *personalizzazione* i traguardi sono differenti per ognuno.²⁸

Due proposte didattiche individualizzate: il *Mastery learning* e il modello DIVA

Nel corso della seconda metà del XX secolo, con la scolarizzazione di massa si è posto al centro del dibattito il tema dell'uguaglianza formativa. La più nota proposta didattica correlata all'obiettivo di fare raggiungere a tutti la padronanza delle competenze di base del curriculum è la strategia individualizzata del *mastery learning* (Bloom, 1976)²⁹ che prevede, accanto al nucleo centrale dell'insegnamento rivolto al gruppo di allievi, una procedura di compensazione per offrire opportunità differenziate agli studenti che manifestano difficoltà in una verifica intermedia. Le sperimentazioni condotte sull'uso di questa strategia hanno prodotto l'importante risultato di verificare l'ipotesi su cui si fonda l'istanza stessa dell'uguaglianza formativa: la distribuzione dei risultati di apprendimento non assume necessariamente la forma della "curva normale", infatti l'adozione di strategie didattiche adeguate a ogni alunno produce come effetto una "distribuzione a j", cioè a dire che sotto questa condizione la gran parte degli studenti raggiunge gli obiettivi.

Il modello di individualizzazione proposto da Benedetto Vertecchi, indicato con l'acronimo DIVA (Vertecchi, La Torre e Nardi, 1994³⁰; Nardi, 1997³¹), che sta per Didattica Individualizzata con Valutazione Analogica, è stato elaborato e sperimentato per la prima volta nel 1993 presso il Laboratorio di Pedagogia sperimentale dell'Università di Roma Tre. Assume i risultati positivi del *mastery learning*, ne considera alcuni limiti e persegue gli stessi obiettivi di fondo con una diversa procedura. Nel *mastery learning* l'intervento non può che seguire il primo segmento del percorso di apprendimento ed il primo manifestarsi delle difficoltà dello studente. La valutazione formativa (secondo la distinzione introdotta da Scriven, 1967³²) è fondata su prove che devono rilevare analiticamente il raggiungimento di precisi obiettivi di apprendimento ed altrettanto specifica e mirata è la proposta compensativa che si attiva nel caso in cui l'esito della verifica sia negativo. Si può attivare in questo modo, durante il percorso di apprendimento, una sequenza di interventi specifici, non collegati fra loro, che si

28 *Ivi*, p. 19.

29 Bloom, B. S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*, New York: McGraw Hill.

30 Vertecchi, B., La Torre, M., Nardi, E. (1994). *Valutazione analogica e istruzione individualizzata*, Firenze: La Nuova Italia.

31 Nardi, E. (1997). *Per una didattica individualizzata. Gli esperimenti Diva*, Napoli: Tecnodid.

32 Scriven, M. (1967). *The methodology of evaluation*, in Tyler, R., Gagné, R. Scriven, M. *Perspectives of Curriculum Evaluation*, Aera Monograph Series on Curriculum Evaluation, Chicago: Rand McNally & Co., 39 - 83.

aggiungono al suo sviluppo principale senza sostituirlo (ciò che, nel caso di uno studente che debba recuperare insuccessi molto generalizzati, può avere anche un effetto collaterale deprimente sulla motivazione). Mentre nel modello del *mastery learning* si provvede a compensare ogni difficoltà di apprendimento manifestata dagli studenti nel corso del processo attraverso la risposta errata ai quesiti delle prove formative, nel modello DIVA si cerca di anticipare la difficoltà di apprendimento, cioè di evitare che questa si verifichi, offrendo percorsi adatti alle esigenze di ognuno.

Una soluzione diversa [dal *mastery learning*] consiste nello stimare, prima che il percorso si avvii, in corrispondenza di quali obiettivi è probabile che la difficoltà si manifesti. La stima è effettuata per analogia, ossia proponendo agli allievi speciali prove analogiche, i cui quesiti sollecitano prestazioni simili a quelle corrispondenti agli obiettivi di apprendimento, ma che non richiedono il possesso delle conoscenze relative a essi³³.

Mentre nel *mastery learning* la valutazione formativa si colloca all'interno del processo, in DIVA la valutazione analogica lo precede, svolgendo una funzione prognostica piuttosto che diagnostica. In ambito didattico, come hanno notato Sara Amatiste e Alberto Quagliata (2004), «i modelli più efficaci sono stati caratterizzati proprio da innovazioni significative delle procedure valutative»³⁴.

Nel modello del *mastery learning* [...] l'individualizzazione della proposta formativa è possibile, nel contesto di una tradizionale istruzione di gruppo, grazie al feedback progressivo e specifico garantito dall'analisi degli esiti delle prove di verifica formativa³⁵.

Nel modello DIVA [...] la valutazione analogica è la base informativa necessaria per realizzare la progettazione degli interventi di istruzione individualizzata [...]. La valutazione svolge, in DIVA, un ruolo che risulta, al contempo, originale e insostituibile: originale, perchè si pone l'obiettivo di individuare elementi di conoscenza relativi a situazioni di apprendimento che si realizzeranno (meglio: che si prevede possano realizzarsi) nel futuro; insostituibile, perchè la progettazione stessa degli interventi DIVA verrebbe meno in assenza degli esiti della prova analogica³⁶.

È interessante notare che le ricerche che hanno accompagnato lo sviluppo del modello DIVA sono state condotte all'interno di corsi a distanza. Secondo Vertecchi (1998):

proprio se si considera l'istruzione a distanza nella linea di sviluppo storico della pedagogia sperimentale, emerge una sua peculiarità, quella di presentare condizioni particolarmente favorevoli per la ricerca, dal momento che il numero di variabili da tenere in considerazione per l'interpretazione dei risultati dell'istruzione è molto inferiore a quello delle situazioni di istruzione scolastica. Infatti, per quanto anche nell'istruzione a distanza siano importanti le variabili di tipo affettivo, è senza dubbio molto attenuato il peso che esercitano le interazioni degli allievi con gli insegnanti e le dinamiche che si stabiliscono entro il gruppo degli allievi³⁷.

33 Vertecchi, B. (2012). *Parole per la scuola*, Milano: Franco Angeli: 100.

34 Amatiste, S., Quagliata, A. (2004). *La rete come ambiente di apprendimento*, in Quagliata, A. (ed.). *Pratiche di didattica costruttivista in aula e nella rete*, Roma: Armando: 221.

35 *Ibidem*, nota 70.

36 *Ibidem*, nota 71.

37 Vertecchi, B. (1998). Una nuova frontiera per l'istruzione a distanza: l'individualizzazione del messaggio di istruzione, *Istruzione a Distanza*, 10/11, 83 – 115: 109.

Individualizzazione a distanza

Nonostante lo sviluppo di mezzi di comunicazione altamente interattivi basati sulla rete e i raffinati sistemi di supporto allo studente che le istituzioni formative a distanza hanno messo a punto, anche nell'istruzione a distanza non sembrano superate le stesse preoccupazioni che hanno mosso il dibattito sull'individualizzazione. Come ha osservato Luciano Cecconi (2010)³⁸:

il problema riguarda essenzialmente la capacità di una proposta formativa (in questo caso a distanza) di adeguarsi alle specifiche caratteristiche dei suoi destinatari. Un adattamento che deve avvenire nei contenuti (quantità e qualità delle informazioni e delle conoscenze), nelle forme (qualità dei processi comunicativi e delle relazioni che si stabiliscono tra chi apprende e chi insegna), nei tempi (della comunicazione, dell'apprendimento, della valutazione).

Un capitolo importante della riflessione sui procedimenti di individualizzazione nell'istruzione, con particolare riferimento all'istruzione a distanza con uso di strumenti informatici e al modo in cui questa può dare risposta al problema della disomogeneità delle caratteristiche degli studenti, è ospitato nel numero monografico della rivista "Istruzione a Distanza", *Individualizzazione a distanza* (1998). In quella sede Keegan³⁹ considera che sia dal punto di vista teorico, sia dal punto di vista pratico, l'istruzione a distanza contemporanea è meglio attrezzata, rispetto all'istruzione convenzionale, per conseguire un'effettiva individualizzazione dei processi di insegnamento attraverso l'offerta di materiali di studio adeguati alle conoscenze pregresse ed alle abilità linguistiche di ogni studente. Nella stessa occasione Vertecchi⁴⁰ esamina le possibilità e i limiti delle strategie didattiche di individualizzazione orientate alla compensazione fondate sulla valutazione formativa e pone le basi di una procedura di individualizzazione centrata <sull'adattamento del messaggio ad alcune caratteristiche di particolare rilevanza sul piano cognitivo, come sono quelle che si riferiscono alle competenze verbali>.

I primi passi in questa direzione sono stati compiuti proprio nel 1998, quando nell'ambito del Centro Europeo dell'Educazione (CEDE) presieduto da Vertecchi ha preso avvio un progetto di ricerca specifico ed è stato realizzato il primo prototipo di "Sistema di sviluppo ed erogazione di corsi a distanza individualizzati" denominato IADIS, collaudato sul campo della formazione in servizio degli insegnanti (si veda in proposito la scheda informativa tratta dall'archivio del Cede, offerta in appendice a questo capitolo).

38 Cecconi, L. (2010). Lo svantaggio socio-culturale. *Documenti di lavoro "a-m learning" FIRB*, 12.

39 Keegan, D. (1998). Individualisation of learning: a trump card of distance systems. *Istruzione a Distanza*, 10/11, 35 - 42.

40 Vertecchi, B. (1998). Una nuova frontiera per l'istruzione a distanza: l'individualizzazione del messaggio di istruzione, *Istruzione a Distanza*, 10/11, 83 - 115.

Di questo percorso il progetto di ricerca “Adaptive-message learning” (Firb, 2009 - 2013) costituisce lo stato di avanzamento attuale (Vertecchi, 2010)⁴¹.

⁴¹ Vertecchi, B. (2010). Nuove ipotesi per lo sviluppo della didattica in linea, *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 6(1), 31 – 42.

Appendice 1. IADIS - Sistema di sviluppo ed erogazione di corsi a distanza individualizzati (CEDE).

Scheda informativa tratta dall'archivio del Cede⁴².

Il progetto

La tecnologia dell'informazione e della comunicazione consente oggi di individuare soluzioni di istruzione a distanza che, anche se in parte già intraviste a livello teorico, non sono state finora praticate per l'obiettivo difficoltà di tradurle in offerta didattica.

Partendo da un'interpretazione dell'istruzione a distanza come una sorta di laboratorio virtuale per la ricerca nel campo della definizione di procedure d'insegnamento e di apprendimento, è possibile individuare le linee per uno sviluppo orientato all'incremento della qualità dell'offerta formativa. Rientrano tra queste le proposte di individualizzazione dei percorsi di apprendimento. In una prima, importante fase della storia dell'istruzione a distanza, l'individualizzazione è consistita nell'attivare interazioni sensibili all'emergere in ciascun allievo di difficoltà di apprendimento durante il percorso di studio. È ora possibile effettuare un passo ulteriore, cioè, non soltanto individualizzare il sostegno volto a favorire il superamento delle difficoltà, ma adattare alle esigenze di ciascun allievo anche il messaggio di istruzione. Ovviamente ciò comporta livelli sempre più elevati di interazione e la disponibilità di una strumentazione capace di rivelare le variabili sulla cui base modulare l'offerta didattica.

Il CEDE ha realizzato, in forma prototipale, un sistema di istruzione a distanza, IaDis, che implementa le indicazioni metodologiche, sopra indicate, per attuare un servizio di istruzione a distanza a supporto delle proprie iniziative di ricerca e, in generale, per la formazione degli insegnanti e degli operatori della scuola.

Caratteristiche del prototipo

Il prototipo realizzato dal CEDE (Sistema automatizzato per lo sviluppo e l'erogazione di corsi a distanza) si basa sull'impiego delle moderne tecnologie per il trattamento e la trasmissione dell'informazione, attraverso reti geografiche. Esso è caratterizzato dalla possibilità di modulare l'offerta didattica destinata a ciascun allievo attraverso l'adattamento del messaggio di istruzione e l'individualizzazione del sostegno per il superamento delle difficoltà.

A differenza dei sistemi d'istruzione a distanza classici, si sottolinea che una caratteristica peculiare del sistema di formazione progettato consiste nella definizione personalizzata di un supporto alla fruizione del corso. Infatti, il sistema prevede per ciascun utente la gestione di un profilo che mantiene le informazioni circa i livelli di apprendimento dell'utente; tale profilo è utilizzato in fase di definizione del corso allo scopo di creare un opportuno glossario di supporto alla fruizione del corso stesso.

Il processo di costruzione di questo profilo si articolerà nel modo seguente:

- valutazione iniziale delle conoscenze dell'allievo sugli argomenti oggetto del corso;

42 Fonte: <http://archivio.invalsi.it/archivio/ricerche/progetti-descrizioni/iadis.htm>

- valutazione preliminare delle difficoltà che presumibilmente ciascun allievo potrà incontrare nei diversi segmenti del percorso di istruzione;
- adattamento della proposta di istruzione alle esigenze individuali.

La valutazione preliminare si basa sulla stima del grado di competenza verbale di ciascun allievo, ottenuta a partire dagli esiti di una prova preliminare. La successiva individualizzazione del messaggio di istruzione consisterà nella selezione del materiale didattico relativo alla classe di competenza verbale stimata per l'allievo, nella composizione e nella presentazione all'allievo di un glossario di termini, a corredo del materiale didattico. Il glossario comprende informazioni aggiuntive relative ai lemmi a cui è associato un grado di competenza verbale minimo, superiore a quello stimato per l'allievo.

L'interazione tra allievo e sistema di formazione avviene tramite un browser www, residente nel client dell'utente. Attraverso tale applicazione l'allievo è in grado di richiedere l'accesso ad un particolare corso. La richiesta determina una prima valutazione iniziale delle conoscenze possedute sugli argomenti oggetto del corso. Questa valutazione è ottenuta tramite una prova cui viene sottoposto l'allievo. Terminata questa fase preliminare l'utente ha la possibilità di fruire del corso scelto attraverso un'interfaccia grafica tale da facilitare: a) la comprensione di termini specifici (glossario); b) la navigazione attraverso i diversi argomenti del corso; c) la comprensione dei vari contenuti. Il messaggio d'istruzione che viene sottoposto all'allievo è modulare e può essere fruito globalmente oppure in parte. Il materiale didattico di cui si compone un corso è articolato in un ipertesto multimediale in formato HTML.

Capitolo 2. L'individualizzazione del messaggio di istruzione

Il progetto “adaptive-message learning”

Il progetto Firb “Adaptive message learning” intende introdurre elementi di innovazione nei modelli di apprendimento, nelle strategie didattiche e negli strumenti tecnologici che caratterizzano gli ambienti per la didattica in rete, spostando l'asse dell'attenzione, finora prevalentemente centrato sulla riduzione dei tempi occorrenti a trasferire il messaggio di istruzione, verso l'elaborazione del messaggio al fine di renderlo coerente con le esigenze di apprendimento dei destinatari.

Si tratta di un progetto triennale finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca e condotto dal Dipartimento di Progettazione Educativa e Didattica - Università degli Studi Roma Tre (responsabile scientifico prof. B. Vertecchi, coordinatore nazionale), dal Dipartimento di Fisiopatologia medica - Università degli Studi di Roma “La Sapienza” (responsabile scientifico prof. A. Lenzi) e dal Dipartimento di Educazione e Scienze umane - Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia (responsabile scientifico prof. L. Cecconi).

Sono oggetto dello studio:

- soluzioni per la stima durante il percorso di apprendimento della capacità di comprensione del messaggio da parte del destinatario. Si vuole ottenere un profilo dinamico del soggetto che apprende, che sia di riferimento per l'adattamento della proposta didattica.
- soluzioni per la modulazione del messaggio, ovvero per la sua trasformazione da una formulazione indifferenziata contenente gli elementi che costituiscono l'oggetto dell'istruzione ad una specificamente adattata in relazione al profilo stimato di competenza del destinatario.
- soluzioni per la regolazione della “difficoltà” di apprendimento, calcolata considerando la differenza tra la competenza necessaria alla comprensione del messaggio di apprendimento nella sua formulazione originale (non differenziata) e quella effettivamente disponibile nel destinatario (stimata)⁴³.

⁴³ Proposta progettuale FIRB “am-Learning (adaptive message learning)”, cit.

Gli obiettivi del progetto

Il progetto “adaptive-message learning” si è posto come «obiettivo scientifico primario [...] la messa a punto di un ambiente adattivo per l’istruzione in rete [...] che consenta la sperimentazione di una didattica fortemente individualizzata» (Vertecchi, 2011)⁴⁴.

Si tratta, infatti, di un progetto che supera la tradizionale unicità del messaggio di istruzione, a favore della sua modulazione al fine di adeguarlo alla competenza verbale di chi lo riceve. Ciò comporta che si sia in grado di stimare tale competenza all’inizio e durante il percorso di istruzione e che alla stima segua l’aggiustamento nel messaggio perché soddisfi le esigenze di ciascuno studente⁴⁵.

Fra gli obiettivi immediatamente correlati vi sono:

- l’elaborazione di modelli per uno strumentario valutativo innovativo utilizzabile sia per la precisazione della proposta di istruzione, sia per la verifica continua delle caratteristiche dei destinatari del messaggio di istruzione e dei cambiamenti che intervengono durante la fruizione di un corso [...];
- la progettazione e la realizzazione di uno stimatore automatico di competenza verbale, come principale strumento per stabilire l’adeguatezza del messaggio alle caratteristiche del destinatario. Lo stimatore stabilirà l’intervallo di competenza linguistica esistente in un momento determinato tra un soggetto virtuale, le cui caratteristiche siano uguali a quelle supposte per la comprensione del messaggio, e i soggetti reali;
- la progettazione e la realizzazione di un modulatore, ovvero di un automa in grado di operare l’adattamento di un testo, a partire dalle indicazioni ottenute dallo stimatore, per renderlo conforme alle esigenze di chi apprende⁴⁶.

In estrema sintesi, il progetto ha l’obiettivo di mettere a punto un ambiente di istruzione in rete adattivo, cioè capace di effettuare una ricognizione delle competenze degli studenti e di differenziare la proposta di apprendimento secondo le esigenze individuali. In particolare, il sistema che è allo studio del progetto provvede all’adattamento della formulazione verbale dei testi di studio sulla base della competenza lessicale dei singoli destinatari, stimata sia attraverso l’analisi delle interazioni che avvengono nell’ambiente di istruzione in rete, sia attraverso l’analisi delle risposte a prove di valutazione informatizzate.

Si ritiene che lo strumentario valutativo possa in larga misura affidarsi all’analisi automatizzata del linguaggio utilizzato per la formulazione dei messaggi e prodotto dai fruitori nelle situazioni interattive promosse all’interno della procedura didattica⁴⁷.

44 Vertecchi, B. (2011). *Premessa*, in Poce, A., Angelini, C. (2011). *Per una nuova cultura didattica. Riflessioni sul progetto am-learning*, FrancoAngeli: Milano.

45 Ibidem.

46 Proposta progettuale FIRB “am-Learning (adaptive message learning)”, MIUR, Direzione Generale Coordinamento e Sviluppo Ricerca.

47 Ibidem.

Lo scopo della individualizzazione dell'offerta formativa è quello di ottimizzare l'apprendimento in vista del raggiungimento dei medesimi obiettivi da parte dell'intero gruppo degli allievi.

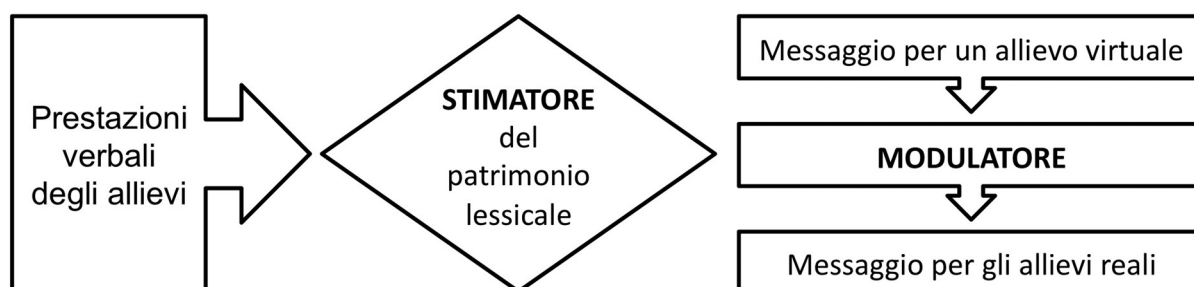


Figura 1 - Da B. Vertecchi (1998)⁴⁸, Procedura di individualizzazione del messaggio per l'istruzione a distanza centrata sulla stima del lessico disponibile.

Il progetto si avvale dei contributi di alcuni esperti nella ricerca internazionale sull'istruzione in rete, quali Desmond Keegan, Torstein Rekkedal, Martine Vidal e Chris Whetton.

Desmond Keegan (2011), ha sintetizzato così la proposta progettuale:

By using a vast data base lexicon of the Italian language, Vertecchi, in the am-Learning project is trying to show that an electronic version of distance education and e-learning course materials can be produced that is individualized for each learner. This is done by first producing a virtual reader profile, which is the optimal level of verbal competences needed to comprehend the learning materials of the course. Then Vertecchi attempts to describe the real reader profile which identifies all the words known by a student (his or her lexicon). Two statistical/linuistic tools were developed for this purpose called Lexmeter and Adapter. Lexmeter is a tool to estimate reading comprehension and verbal competences of the learner. Adapter is a tool for the automated modulation of course texts that uses the real student profile. The lexicon of the course materials has to match up with the words contained in the real student word box. In this way a version of the course learning materials is produced that is individualized to each student's lexical requirements⁴⁹.

Come ha osservato Chris Whetton, il costrutto alla base del progetto di ricerca “am-learning”:

può essere formulato in modo molto semplice. Riguarda il fatto che ogni studente ha un suo personale lessico, definito *word box*, che può essere misurato. Questa informazione può essere utilizzata per creare materiali di apprendimento individualizzati, in modo che quella persona possa ricevere una didattica di sostegno e potenziata. A beneficio del gruppo nel suo insieme, questo dovrebbe comportare una riduzione della varianza dei punteggi e un incremento generale delle medie dei punteggi⁵⁰.

48 Vertecchi, B. (1998). Una nuova frontiera per l'istruzione a distanza... cit.

49 Intervista in Poce, A., Angelini, C. (2011). *Towards a new educational culture...* cit.: 11 - 12.

50 Intervista in Poce, A., Angelini, C. (2011). *Per una nuova cultura didattica...* cit.: 33.

In particolare, l'ipotesi di ricerca prevede che attraverso il trattamento si ottenga il contenimento della varianza dei risultati di apprendimento, con particolare riferimento ad una varianza correlata a condizioni di svantaggio dei destinatari.

L'ideazione e lo sviluppo di soluzioni automatizzate che rispondano alle caratteristiche indicate consentono di realizzare sistemi per l'istruzione in rete di alta qualità, il cui intento è di ottimizzare l'apprendimento in vista del raggiungimento dei medesimi obiettivi da parte dell'intero gruppo degli allievi (individualizzazione)⁵¹.

Si ipotizza che questo trattamento, nella dimensione di un corso di studi, possa contribuire all'acquisizione del lessico e dei concetti, evitare al lettore frequenti occasioni di frustrazione o incomprensione, quindi determinare un miglioramento ed un contenimento della varianza dei risultati di apprendimento.

Torstein Rekkedal⁵², direttore del centro di ricerca e sviluppo della NKI (Norvegia, una delle prime Università a distanza sorte in Europa), ha affermato che il progetto di ricerca "am-learning" è del tutto originale e, al tempo stesso, complementare rispetto al panorama internazionale della ricerca nel settore dell'istruzione a distanza. In epoca contemporanea, questo settore ha saputo accogliere le incalzanti innovazioni tecnologiche e applicarle per migliorare la qualità della didattica e l'efficacia dei sistemi di supporto agli studenti. Dai primi anni '70 istituzioni come Hermods in Svezia, NKI in Norvegia e FernUniversität in Germania hanno sviluppato soluzioni computerizzate per sostenere in modo sistematico lo studio individuale degli studenti. La ricerca didattica nell'istruzione a distanza si è indirizzata soprattutto verso le attività di facilitazione dell'apprendimento (con l'obiettivo di ridurre il numero degli abbandoni). Il progetto "am-learning" mette a fuoco un problema che anche le ricerche sviluppate presso la NKI hanno indagato, quello della decodifica e della comprensione del testo, ma lo affronta con misure inedite per misurare le capacità linguistiche degli studenti e per adattare automaticamente il messaggio di istruzione alle esigenze individuali, che completano la ricerca di settore precedente.

Anche Keegan osserva che il progetto porta ad un nuovo livello l'offerta di servizi di supporto allo studente destinati a sostenere la motivazione e la continuità: <knowing that he or she is studying a course specifically designed for his or her needs and specifically tailored to his or her lexical skills is an outstanding contribution to student motivation>⁵³.

51 Proposta progettuale FIRB "am-Learning (adaptive message learning)", cit.

52 Intervista in Poce, A., Angelini, C. (2011). *Per una nuova cultura didattica...* cit.: 16 – 21.

53 Intervista in Poce, A., Angelini, C. (2011). *Towards a new educational culture...* cit.: 15.

L'ambiente Orbis Dictus

È ancora in corso il lavoro di sviluppo e messa a punto di un ambiente per l'istruzione in rete corrispondente al modello teorico a cui si è fatto cenno più sopra. L'ambiente ad oggi sviluppato per consentire la sperimentazione del modello “am-learning”, denominato Orbis Dictus (Vertecchi, Poce, Angelini, Agrusti F., 2010)⁵⁴, ha un aspetto simile a quello dei sistemi di gestione dei corsi comunemente adottati nell'istruzione in rete. L'amministratore di un corso ha a disposizione una serie di strumenti: Descrizione del corso; Calendario; Annunci; Documenti e link; Esercizi; Percorso didattico; Attività integrative; Forum; Gruppi; Utenti; Wiki; Chat; Documenti adattivi; Multimedia; Questionari. Fra questi strumenti, gli esercizi e i documenti adattivi hanno caratteristiche peculiari, che rispondono alle due funzioni previste dal modello “am-learning”. L'ambiente integra due programmi applicativi (Agrusti F., 2010)⁵⁵: l'uno, denominato Lexmeter, è dedicato alla stima del < differenziale esistente fra il lessico disponibile da parte di chi apprende e quello supposto nel messaggio di apprendimento >⁵⁶ (cioè alla valutazione contestualizzata dell'estensione delle conoscenze lessicali individuali), l'altro, denominato Adapter, provvede al conseguente adattamento dei testi. In questo risiede la principale differenza rispetto alle piattaforme tecnologiche oggi disponibili e largamente adottate per l'e-learning, che pure integrano strumenti adatti a costruire, amministrare, correggere e analizzare prove strutturate di valutazione. Francesco Agrusti, che ha sviluppato il software Lexmeter, ne descrive in questo modo le caratteristiche:

Il software *LexMeter* non ha come obiettivo l'analisi *semantica* (del contenuto) del documento testuale ma costruisce la prova esclusivamente grazie all'analisi lessico-statistica e senza utilizzare alcun tipo di intelligenza artificiale. La procedura è semiautomatica e si basa su un *archivio virtuale* di documenti testuali che funzioneranno da base per la creazione del *lessico di frequenza* utilizzato, una selezione di testi *originali* sui quali creare le prove e l'*intervallo di difficoltà* desiderato. La soglia minima e quella massima della presenza di una parola nel testo rappresentano gli estremi di tale intervallo nel quale saranno reperite le lessie da eliminare per la creazione delle lacune. Il *lessico di frequenza* di uno o più documenti testuali è una lista ordinata delle *lessie* contenute, ognuna associata al numero di occorrenze riscontrato. Sono escluse da tale lista tutte le locuzioni verbali e le parole cosiddette *vuote*: congiunzioni, avverbi, preposizioni, polirematiche di uso comune ecc.⁵⁷

54 Vertecchi, B., Poce A., Angelini, C., Agrusti, F. (2010). *Orbis dictus. Un ambiente adattivo multilingue per l'istruzione in rete / Orbis dictus. A Self-Adaptive Environment for Multi-language Teaching and Learning Opportunities*, Milano: FrancoAngeli.

55 Agrusti, F. (2010). From LexMeter to Adapter. Towards a match up between the Virtual and the Real Reader, *Cadmo. Giornale Italiano di Pedagogia sperimentale. An International Journal of Educational Research*, 1, 97 - 108.

56 Proposta progettuale FIRB “am-Learning (adaptive message learning)”, cit.

Due componenti della valutazione

Secondo Chris Whetton, <le componenti che interessano la valutazione nell'ambito del progetto *am-learning* possono essere individuate in due segmenti essenziali: la misurazione iniziale delle capacità del discente di comprendere, e la misurazione finale dei risultati dell'apprendimento, misurati alla fine del corso o del modulo didattico>⁵⁸.

La valutazione ha tempi, contenuti e finalità diverse all'interno del modello “am-learning”:

1. la verifica degli apprendimenti avviene alla conclusione di ogni unità didattica, attraverso la somministrazione di prove strutturate (batterie di quesiti con risposte a scelta multipla);
2. la raccolta di informazioni pertinenti alla competenza lessicale dello studente e precisamente alla disponibilità del vocabolario rilevante per la comprensione dei messaggi a lui destinati, avviene in ingresso e con continuità e prevede l'uso di diversi strumenti: l'analisi lessicale delle interazioni che avvengono nell'ambiente di apprendimento (in fase di studio) e la somministrazione di prove di cloze informatizzate (in fase di collaudo).

Sulla base dei risultati di quest'ultimo tipo di valutazione (iniziale e continua) il sistema provvede all'adattamento del messaggio, cioè del testo della sezione successiva del corso, dalla sua formulazione indifferenziata, rivolta ad un destinatario virtuale che ne possiede tutto il vocabolario, ad una che dovrebbe risultare, sotto questo riguardo, adeguata alla competenza lessicale del lettore reale. Al momento il dispositivo fornisce un sostegno puntuale al lettore interpolando nel testo - e quindi senza interrompere la lettura lineare - brevi definizioni (parafrasi) dei termini che appartengono alla fascia di frequenza lessicale in cui ha stimato la sua incompetenza, lievemente ristretta in direzione delle frequenze più basse (fatti salvi i luoghi del testo originale in cui l'autore fornisce una definizione lunga e articolata dei termini ed evitando di glossare le ricorrenze ravvicinate). I corsi progettati secondo questa strategia sono dotati di un glossario terminologico ampio, che raccoglie le definizioni di tutti i termini che un esperto (l'autore del corso) giudica rilevanti.

La valutazione iniziale e continua della competenza lessicale degli studenti è un aspetto centrale del modello “am-learning”. Questa richiede da un lato l'analisi lessicale dell'input al quale gli studenti sono esposti in un determinato contesto di apprendimento formale, dall'altro la rilevazione di misure sul lettore in relazione al vocabolario dei testi e al linguaggio di un settore disciplinare. A questo scopo si utilizzano strumenti automatici per l'archiviazione e l'analisi di basi di dati testuali, dai quali vengono estratti specifici lessici di frequenza che costituiscono il punto di riferimento per la costruzione

57 Agrusti, F. (2009). *Descrizione del dispositivo LexMeter*, in Angelini, C., Agrusti F., Agrusti G., *Piano di rilevazione (novembre 2009)*, Documento di lavoro interno del progetto Firb am learning.

58 Intervista in Poce, A., Angelini, C. (2011). *Per una nuova cultura didattica...* cit.: 32.

delle prove di cloze e per la valutazione dei risultati. Lexmeter consente inoltre di interrogare la base di dati testuali sia per selezionare una collezione di testi adatti all'estrazione del lessico di frequenza specifico, sia per scegliere i frammenti adatti alla costruzione delle prove. Questo è uno degli aspetti di maggiore interesse del dispositivo Lexmeter, il cui funzionamento è descritto da Francesco Agrusti negli estratti dal resoconto del primo anno di attività del Progetto riportati qui di seguito.

LexMeter suddivide i testi in liste di singole parole, una per riga, e poi sottopone il risultato della giustapposizione delle liste all'analisi di TreeTagger, che marca ogni singola occorrenza con la sua forma canonica e la rispettiva categoria del discorso.

È importante ricordare che, seppure non infallibile, l'annotazione [grammaticale] permette a LexMeter di discernere automaticamente tra forme canoniche identiche con differenti PoS [Part of Speech] e viene quindi usata per comparare l'archivio di testi scelti per la prova con il testo originale, secondo una prospettiva di analisi linguistica stocastica. La misura usata per comparare due lemmari (le frequenze ordinate in modo decrescente dei lemmi) è la cosiddetta frequenza relativa (il rapporto tra la frequenza assoluta di una parola e il numero totale delle parole). Viene inoltre associato un rango basato sulla frequenza alle parole del lessico estratto, ordinato in modo discendente dalle più frequenti. Il database interno contenente tutti i testi insieme alle meta informazioni inserite e ai lemmari costituisce quella che in LexMeter viene chiamata la biblioteca. È da questa, tramite il filtro di ricerca, che poi verranno generati di volta in volta gli archivi monotematici o monostilistici sui quali costruire la prova. L'archivio è una raccolta di testi direttamente selezionata e inserita dall'utente. È possibile recuperare i testi dall'archivio nei passi successivi del processo di creazione delle prove. La creazione dell'archivio è una operazione dinamica ed invisibile all'utente.

Per elaborare questo lessico di frequenza, LexMeter scarta tutte le occorrenze contenute in una lista, la Lista delle parole comuni. Questa lista è modificabile dall'utente finale e contiene tutte le parole cosiddette "vuote" è [...] e una selezione di parole che sono definite liberamente dall'utente. Una parola non contenuta nella lista è considerata eleggibile per la creazione della lacuna nel testo usato come base del cloze test (d'ora in avanti chiamato testo originale). Successivamente l'utente sceglie il testo originale e seleziona un intervallo di difficoltà su una barra che va da 0 a 100 (in percentuale): lo 0 identifica il punto con minore difficoltà (dove cioè i lemmi hanno una frequenza maggiore nell'archivio virtuale, e sono quindi più comuni) e il 100 il punto di maggiore difficoltà (viceversa dove risiedono i vocaboli che occorrono meno nell'archivio). In base alle ipotesi del progetto, più bassa sarà la frequenza delle parole rimosse dal testo originale, più alta sarà la difficoltà del cloze test. Le parole di frequenza più bassa (e quindi aventi difficoltà più alta) sono quelle che si trovano nel cosiddetto "strato apicale" (top range) che viene definito di volta in volta a seconda dei lemmari computati (empiricamente corrisponde a circa l'ultimo 5% - da 95% a 100%).

Sommario delle sperimentazioni

Prima di prendere in esame alcune delle attività di ricerca che ad oggi risultano concluse, con particolare attenzione a quelle svolte presso l'Università di Modena e Reggio Emilia, ne descriviamo la sequenza.

La fase preliminare del lavoro è stata dedicata alla validazione dello strumento valutativo automatico e in particolare:

1. al collaudo di prove cloze generate automaticamente dal programma LexMeter affiancate a prove prodotte dai ricercatori: sono stati somministrati fascicoli composti da prove diverse in relazione all'anno di corso dei diversi gruppi coinvolti, in totale circa 600 studenti iscritti alle Facoltà di Medicina de La Sapienza e dell'Università di Modena e Reggio Emilia (su questa esperienza si tornerà nel seguito di questo capitolo);
2. all'esame della difficoltà di diverse tipologie di quesiti (risposta aperta/risposte a scelta multipla): somministrazione incrociata di due tipi di cloze test prodotti su due testi di analoga difficoltà (quattro forme) ad un gruppo di 120 iscritti al IV anno del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia de La Sapienza;
3. alla verifica della validità della frequenza d'uso delle parole nascoste come criterio per differenziare la difficoltà delle prove: somministrazione incrociata di due cloze test di diversa difficoltà prodotti su due testi (quattro forme) ad un gruppo di 100 iscritti al II anno del Corso di Laurea in Infermieristica dell'Università di Modena e Reggio Emilia.

Le indagini hanno fornito questi risultati⁵⁹:

1. <i primi risultati confermano l'ipotesi di sostanziale equivalenza tra le prove> costruite dal dispositivo automatico e dai ricercatori⁶⁰.
2. <I punteggi ottenuti dagli studenti nelle prove a modalità di risposta riconosciuta [...] sono stati mediamente più alti di quelli ottenuti dagli studenti nelle prove a modalità di risposta formulata>⁶¹;
3. <Le prove sono state create automaticamente dal dispositivo LexMeter selezionando un differente livello di difficoltà. In ogni fascicolo, quindi, era presente una prova con un basso livello di difficoltà e una prova con un alto livello di difficoltà. Per entrambe le prove i punteggi conseguiti dagli studenti sono stati inferiori nelle prove ad alto livello di difficoltà rispetto a quelli conseguiti sulla medesima prova a basso livello di difficoltà. Ciò conferma il corretto funzionamento del “reostato” del dispositivo LexMeter>⁶², che è fondato sull'ipotesi che esista una relazione tra l'indice di facilità degli item e la stratificazione statistica del lessico in un corpus rappresentativo del linguaggio medico.

59 Per una esposizione dettagliata dei risultati delle prime sperimentazioni si rinvia al seguito di questo capitolo (per quanto riguarda in particolare i dati raccolti a Modena e Reggio Emilia), nonché ai relativi documenti di lavoro pubblicati nel sito internet del progetto: am-learning.unimore.it.

60 FIRB am-learning. Prime stime sulla comprensione della lettura. Rilevazione 01 - novembre 2009. Documento di lavoro.

61 Il progetto FIRB “am-learning”. La seconda e la terza sperimentazione. Documento di lavoro.

62 Il progetto FIRB “am-learning”. La seconda e la terza sperimentazione. Documento di lavoro.

In seguito alla definizione del prototipo dell'ambiente OrbisDictus, ciascuna unità di ricerca ne ha condotto un collaudo con l'obiettivo di:

- verificare la funzionalità del sistema;
- avviare la messa a punto di soluzioni tecniche;
- raccogliere informazioni utili per impostare il disegno sperimentale.

Nel corso del primo semestre dell'A.A. 2010-2011 si è svolto il primo collaudo, nell'ambito del Laboratorio di Docimologia rivolto agli studenti del CdL in Scienze della Formazione Primaria dell'Università di Roma Tre. Il percorso didattico è stato completato da 35 studenti, che hanno partecipato nello stesso periodo al laboratorio in presenza, assegnati casualmente al gruppo sperimentale (che ha usufruito dei testi adattati) e al gruppo di controllo.

Durante il secondo semestre si è svolto il collaudo presso la Facoltà di Medicina e Chirurgia de La Sapienza, con l'erogazione interamente a distanza di due corsi, ciascuno dei quali ha coinvolto circa 140 studenti. In questo caso è stata messa in opera anche una procedura didattica compensativa con valutazione dei risultati attraverso domande a risposta aperta (breve).

Per il collaudo a Reggio Emilia, che ha coinvolto un gruppo di 30 studenti, si è adottato un disegno pre-sperimentale a gruppo unico con pre-test e post-test. Il tryout è stato ospitato dal Corso di Laurea in Fisioterapia (Facoltà di Medicina e Chirurgia) all'interno del primo modulo del Corso integrato di Biomeccanica e Cinesologia applicata. Per quanto riguarda la descrizione del prototipo dell'ambiente Orbis Dictus, la costruzione del corso sperimentale e gli esiti del collaudo, si rinvia al capitolo seguente.

In seguito l'attività dell'Unità di ricerca dell'Università di Modena e Reggio Emilia si è concentrata sulla valutazione all'interno del modello “am-learning”. Sono stati studiati aspetti di validità e di affidabilità delle prove di cloze (si veda il quarto capitolo di questa tesi) ed è stata condotta una nuova esperienza volta ad esplorare un principio di selezione delle parole da prendere in esame differente da quello a cui risponde il software Lexmeter. L'esperienza sul campo ha coinvolto una nuova coorte di studenti del Corso di Laurea in Fisioterapia (è il tema del quinto capitolo). La somministrazione di prove di cloze così costruite e affiancate ad altri strumenti – mirati al lessico di uso tecnico-specialistico e a diversi aspetti della comprensione del testo – ha consentito di raccogliere informazioni riguardo alla validità e all'affidabilità della prova per l'obiettivo di stimare la capacità di comprensione del testo di studio e in particolare il possesso della competenza semantico-lessicale necessaria ad accedervi.

La popolazione di Modena e Reggio Emilia

Luciano Cecconi ha descritto le ragioni che hanno condotto l'Unità di ricerca a svolgere la propria attività soprattutto nell'ambito di alcuni corsi di laurea afferenti alla Facoltà di Medicina e Chirurgia. L'obiettivo era quello di individuare una popolazione che presentasse condizioni di relativo svantaggio socio-culturale, con riferimento all'unità di analisi principale costituita da studenti del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dell'Università La Sapienza. Per questo si è provveduto innanzitutto a definire il significato del termine “svantaggio socio-culturale” nel contesto di questa ricerca e quindi a verificare le ipotesi formulate riguardo alla popolazione di due Corsi di Laurea dell'Università di Modena e Reggio Emilia.

Nel caso del nostro disegno della ricerca l'individuazione della popolazione caratterizzata da uno svantaggio socio-culturale avviene successivamente all'individuazione dell'unità di analisi principale (studenti del Corso di laurea in Medicina e Chirurgia). La scelta della popolazione degli studenti di Infermieristica e di Fisioterapia è legata all'ipotesi che tale popolazione, individuata all'interno dell'Università di Modena e Reggio Emilia, presenti una condizione di relativo svantaggio socio-culturale rispetto ai colleghi di Medicina e Chirurgia sia dello stesso Ateneo sia dell'Università di Roma La Sapienza.

Di seguito vengono elencati alcuni degli indicatori che abbiamo considerato per identificare la condizione di svantaggio socio-culturale:

- studi secondari superiori;
- scolarizzazione familiare (titolo di studio del padre e titolo di studio della madre);
- consumo dei beni culturali (lettura dei quotidiani e di testi di narrativa);
- regolarità degli studi;
- origine socio-culturale (posizione socioeconomica dei genitori).

Informazioni sulla popolazione di questi corsi sono state raccolte sia in modo diretto, somministrando un questionario agli studenti coinvolti nella prima somministrazione di cloze test (fase preliminare, novembre 2009), sia facendo ricorso alla banca dati AlmaLaurea sul profilo dei laureati del 2009. L'analisi dei dati provenienti dal questionario (Pintus, 2010)⁶³ e da AlmaLaurea (Zini, 2010)⁶⁴, come segnala Cecconi:

ha consentito di confermare parzialmente l'ipotesi iniziale relativa alla condizione di svantaggio socio-culturale degli iscritti ai corsi di laurea considerati dall'unità di ricerca di Modena e

63 Si veda in proposito Pintus, A. (2010). Gli studenti in Infermieristica: aspetti socio-anagrafici ed abitudini di studio, *Documenti di lavoro "a-m learning" FIRB*, 13.

64 Si veda il paragrafo seguente, nel quale si esamina una parte dei dati esposti in Zini, A. (2010). Profilo dei laureati nel 2009 dei Corsi di Laurea in Infermieristica (Sede di Modena) e Fisioterapia, *Documenti di lavoro "a-m learning" FIRB*, 14.

Reggio Emilia, fatta eccezione per il corso di laurea in Fisioterapia che nei dati esaminati presenta caratteristiche socioculturali che si collocano in una posizione intermedia tra quelle della popolazione dei corsi di laurea in Medicina e Chirurgia e quelle del corso di laurea in Infermieristica.

Mentre le indagini preliminari sull'efficacia di diversi formati della prova di cloze hanno coinvolto a Modena e a Reggio Emilia tutti e due i Corsi di Laurea, condizioni contingenti hanno consentito di svolgere solo nell'ambito del Corso di Laurea in Fisioterapia sia il collaudo dell'ambiente Orbis Dictus, sia la successiva esperienza con prove di cloze mirate al linguaggio peculiare del settore della riabilitazione.

Il profilo dei laureati 2009 in Infermieristica, Fisioterapia, Medicina e Chirurgia.

Prendiamo in esame alcuni dati pubblicati nel Rapporto 2010 sul Profilo dei Laureati 2009⁶⁵, una delle indagini annuali prodotte dal Consorzio Interuniversitario AlmaLaurea, ponendo particolare attenzione a due coorti afferenti alla Facoltà di Medicina e Chirurgia dell'Università di Modena e Reggio Emilia:

- i laureati (laurea di primo livello) nel 2009 del Corso di Laurea in Infermieristica, sede di Modena (durata legale del corso: tre anni);
- i laureati (laurea di primo livello) nel 2009 del Corso di Laurea in Fisioterapia (durata legale del corso: tre anni);

Queste due coorti non sono state coinvolte nelle attività di sperimentazione legate al Progetto AM-Learning, dunque la documentazione che le riguarda riveste ai nostri fini una rilevanza limitata alla costruzione di un profilo socio-culturale della popolazione studentesca che ha recentemente concluso con successo gli stessi Corsi di Laurea la cui attuale popolazione ha costituito una parte del campione sperimentale del Progetto. Fra i dati disponibili nella banca dati AlmaLaurea consideriamo con particolare attenzione quelli che offrono l'opportunità di un confronto, necessariamente cauto e non puntuale, con quelli raccolti attraverso i questionari del Progetto AM-Learning somministrati agli studenti unitamente alle prove di comprensione della lettura nel corso della prima rilevazione (condotta nel novembre 2009 sugli studenti del primo anno di entrambi i CdL) e della terza rilevazione (condotta nel marzo 2010 sugli studenti del secondo anno di Infermieristica).

Allo scopo di rilevare le specifiche caratteristiche dei laureati in Fisioterapia ed in Infermieristica, si istituisce su ciascun aspetto considerato un confronto fra queste coorti e quella dei laureati nel 2009 (laurea specialistica a ciclo unico) del Corso di Laurea in Medicina e Chirurgia dello stesso Ateneo (durata legale del corso: sei anni).

⁶⁵ Consorzio Interuniversitario ALMALAUREA, *Indagine 2010. Profilo dei Laureati 2009*, <http://www.almalaurea.it/universita/profilo/>

Le tre coorti sono a loro volta poste a confronto con i dati aggregati a livello nazionale per i rispettivi Corsi di Laurea, con l'avvertenza che nei due casi dei CdL in Infermieristica e Fisioterapia la banca dati non restituisce la documentazione nazionale articolata per singolo corso di laurea, ma soltanto aggregata a livello di classe di laurea. La classe di laurea SNT/2 (Professioni sanitarie della riabilitazione) alla quale afferisce il CdL in Fisioterapia, include anche i CdL in Logopedia e Tecnica della riabilitazione psichiatrica. La classe di laurea SNT/1 (Professioni sanitarie infermieristiche e Professione sanitaria ostetrica), oltre al CdL in Infermieristica, comprende anche il CdL in Ostetricia.

Nel caso del CdL in Medicina e Chirurgia (LM-41) si propone il confronto, oltre che con i dati nazionali, anche con i dati riguardanti lo stesso CdL dell'Università di Roma La Sapienza, che costituisce insieme ai due CdL individuati nell'Ateneo modenese il campione sperimentale del Progetto.

Dalle note metodologiche incluse nel Rapporto si apprende che per produrre l'indagine annuale sul Profilo dei Laureati,

AlmaLaurea utilizza in modo integrato: [...] la documentazione degli archivi amministrativi dei 51 Atenei che hanno aderito ad AlmaLaurea prima del 2009; le informazioni ricavate dai questionari AlmaLaurea. La documentazione riguarda:

- tutti i laureati (189.746), per quanto riguarda il Profilo Anagrafico, gli Studi secondari superiori e la Riuscita negli studi universitari [...];
- i laureati che hanno compilato e restituito il questionario (174.384, ossia il 91,9% del totale), per quanto riguarda le sezioni Origine sociale, Condizioni di studio, Lavoro durante gli studi, Giudizi sull'esperienza universitaria, Conoscenze linguistiche e informatiche, Prospettive di studio, Prospettive di lavoro e per le precedenti esperienze universitarie e le motivazioni nella scelta del corso di laurea (sezione Riuscita negli studi universitari).

Occorre segnalare che il tasso di restituzione dei questionari AlmaLaurea del CdL in Medicina e Chirurgia di Modena è di poco inferiore al 60% del totale dei laureati, mentre nel caso del CdL in Fisioterapia è il 66,7%, dunque anche in questo caso nettamente al di sotto della media nazionale. Di conseguenza occorre interpretare con particolare cautela la parte della documentazione da essi ricavata.

Età e regolarità negli studi

L'età alla laurea degli studenti dei CdL considerati si diversifica innanzitutto per effetto della diversa durata legale dei Corsi (tre anni per le Professioni sanitarie, sei anni per Medicina e Chirurgia). Riguardo ai CdL in Infermieristica (Sede di Modena) e

Fisioterapia si osserva uno scarto rispetto al dato nazionale delle rispettive Classi di laurea, particolarmente vistoso nel secondo caso (SNT/2).

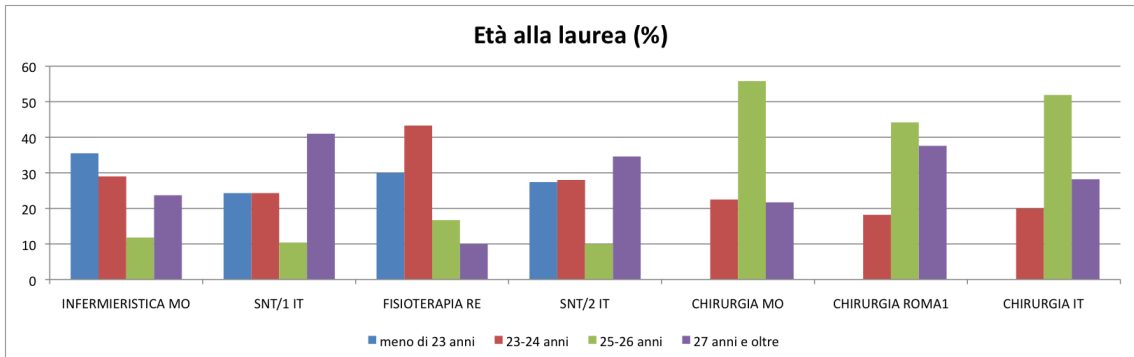


Figura 2 - Età alla laurea (%).

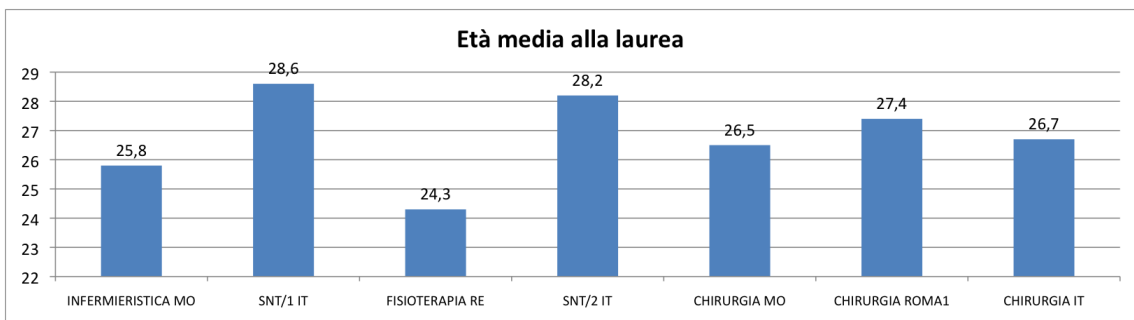


Figura 3 – Età alla laurea (media).

L'età all'immatricolazione, osservata dal punto di vista della regolarità o del ritardo rispetto all'età anagrafica, differenzia i tre corsi di laurea: mentre il CdL in Infermieristica (Sede di Modena) mostra una regolarità (69%) inferiore alla media nazionale dei laureati (77%), si osserva al contrario una regolarità superiore nel CdL in Medicina (91%), mentre si colloca in posizione intermedia fra questi due poli la regolarità all'immatricolazione al CdL in Fisioterapia (80%).

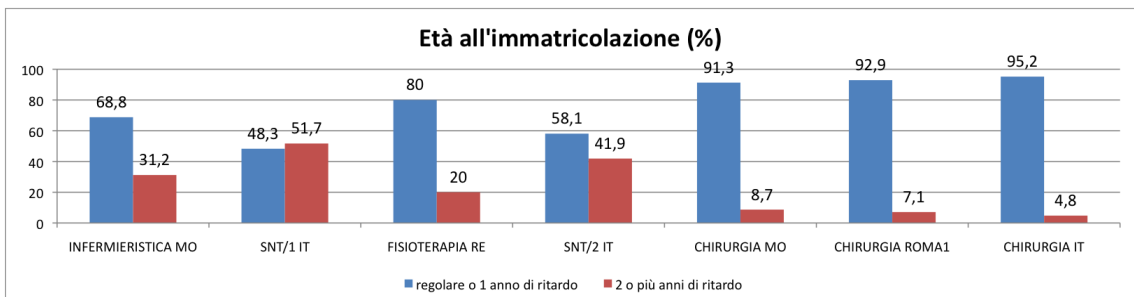


Figura 4 – Età all'immatricolazione (%).

La provenienza, o meno, da precedenti esperienze universitarie può spiegare almeno in parte il maggior ritardo all'immatricolazione riscontrato nel CdL in Infermieristica (Sede di Modena) rispetto al CdL in Medicina. Non pare invece chiaro il dato relativo al CdL in Fisioterapia.

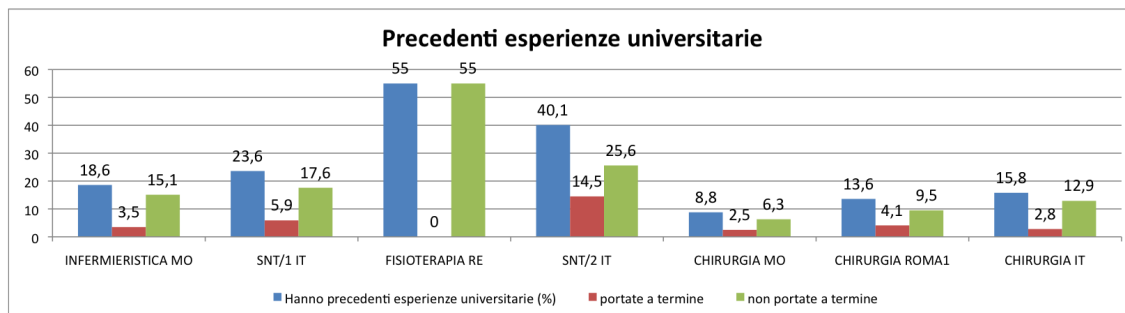


Figura 5 – Precedenti esperienze universitarie.

La maggior regolarità negli studi si riscontra nel CdL in Infermieristica (Sede di Modena), mentre nel CdL in Medicina de La Sapienza si osserva la più alta frequenza di laureati fuori corso. Il CdL in Fisioterapia mostra la più alta percentuale di laureati al primo anno fuori corso, che se sommati ai laureati in corso raggiungono la quasi totalità dei laureati.

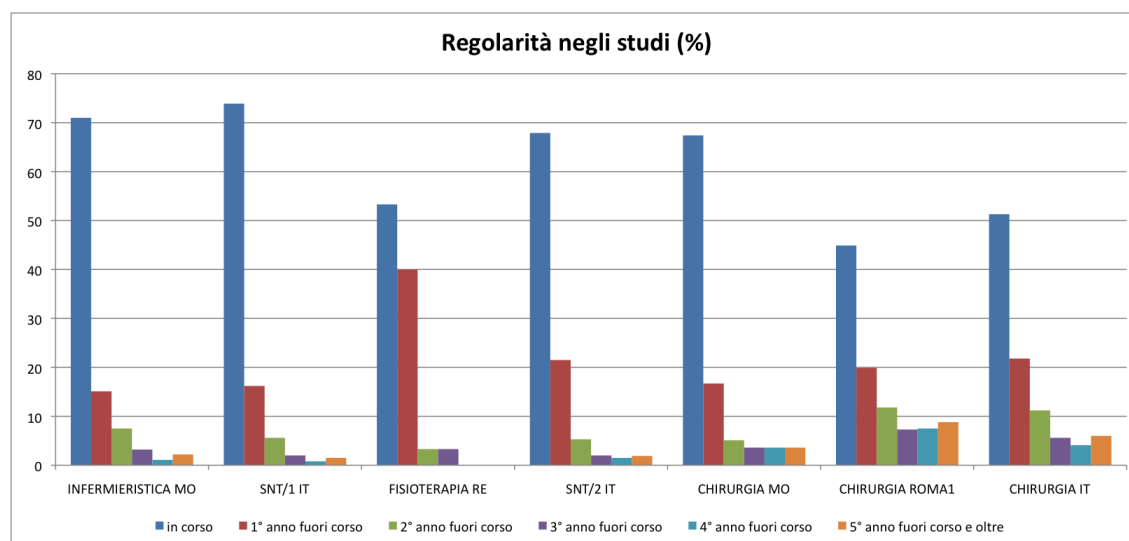


Figura 6 – Regolarità negli studi (%).

Se la durata media degli studi, come è ovvio, discrimina nettamente i due CdL in Professioni sanitarie dal CdL in Medicina, lo stesso non può dirsi del ritardo medio alla laurea, che risulta, in proporzione alla durata legale del corso (indice di ritardo) assai più alto nel CdL in Medicina de La Sapienza rispetto al CdL in Medicina di Modena, che esprime il valore più basso. A questo valore si avvicina l'indice medio di ritardo alla laurea del CdL in Fisioterapia, mentre il CdL in Infermieristica (Sede di Modena) occupa una posizione intermedia.

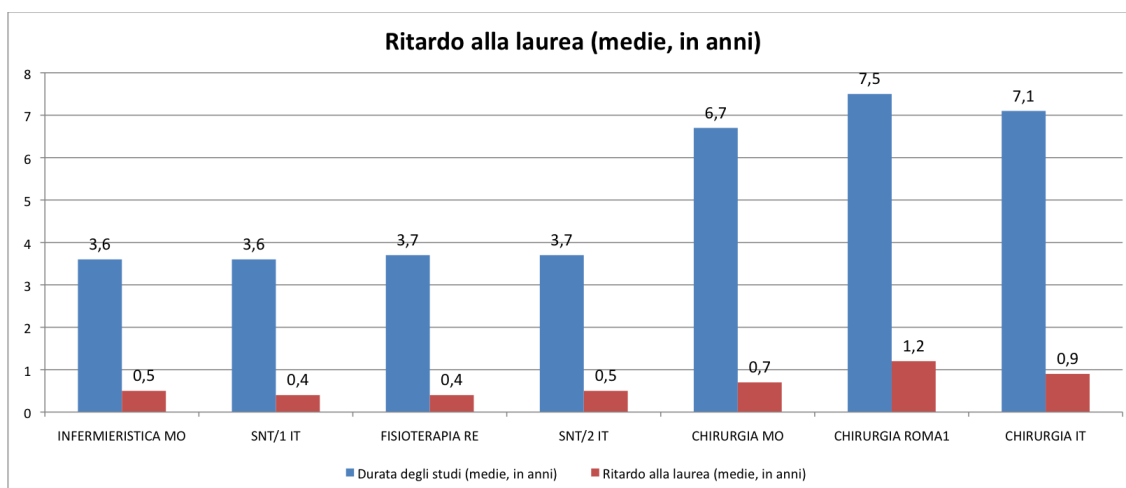


Figura 7 – Ritardo alla laurea (medie, in anni).

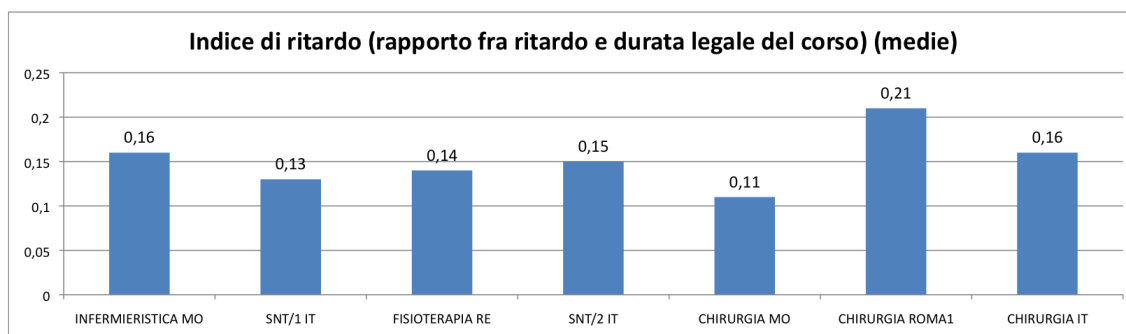


Figura 8 – Indice di ritardo (rapporto fra ritardo e durata legale del corso) (medie).

Genere

La composizione di genere dei laureati dei tre Corsi è prevalentemente femminile, con una prevalenza meno marcata nel caso del CdL in Fisioterapia.

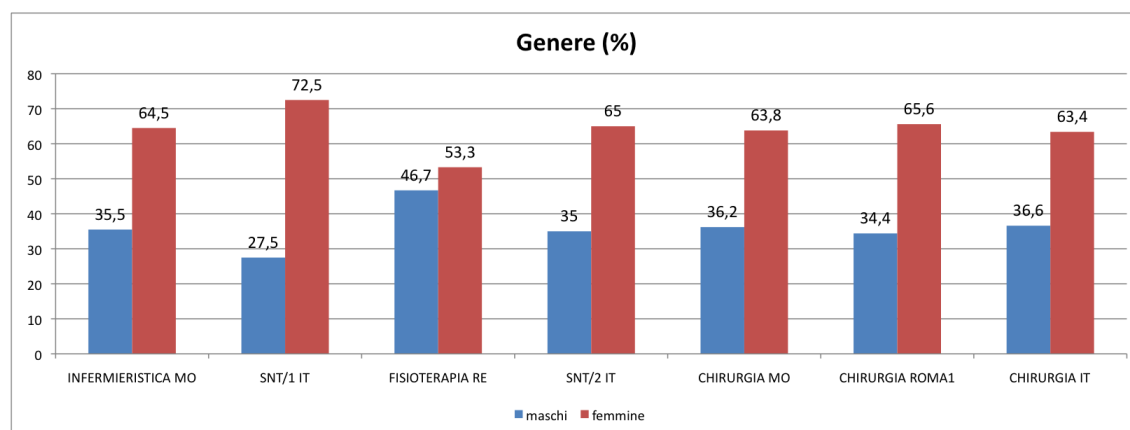


Figura 9 – Composizione di genere.

Cittadini stranieri

Il numero di laureati di cittadinanza estera risulta relativamente più alto nel CdL in Medicina, in particolare a La Sapienza.

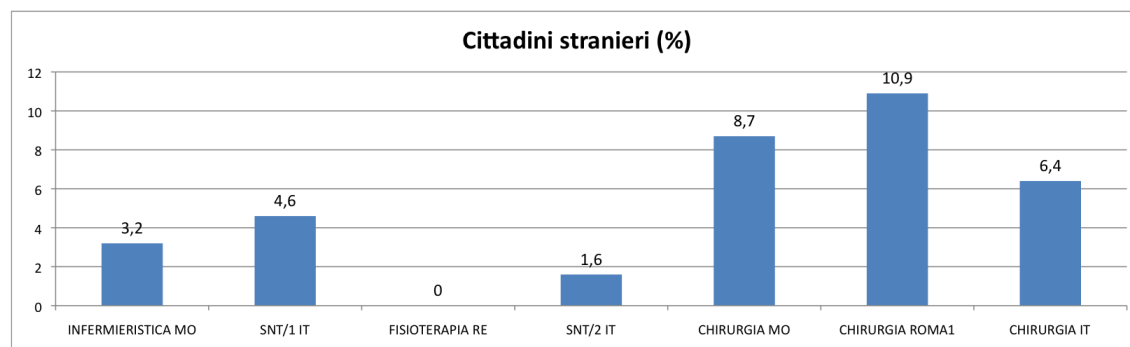


Figura 10 – Cittadini stranieri.

Studi secondari superiori

I dati relativi al titolo di studio secondario evidenziano la provenienza dei laureati in Infermieristica da percorsi più eterogenei rispetto ai laureati in Medicina (che provengono quasi tutti da licei classici o scientifici), percorsi caratterizzati da un più marcato indirizzo tecnico-professionale. I laureati in Fisioterapia, un quarto dei quali proviene da istituti tecnici o (in misura assai ridotta) professionali, possiedono un titolo secondario prevalentemente liceale, in misura meno accentuata rispetto ai medici.

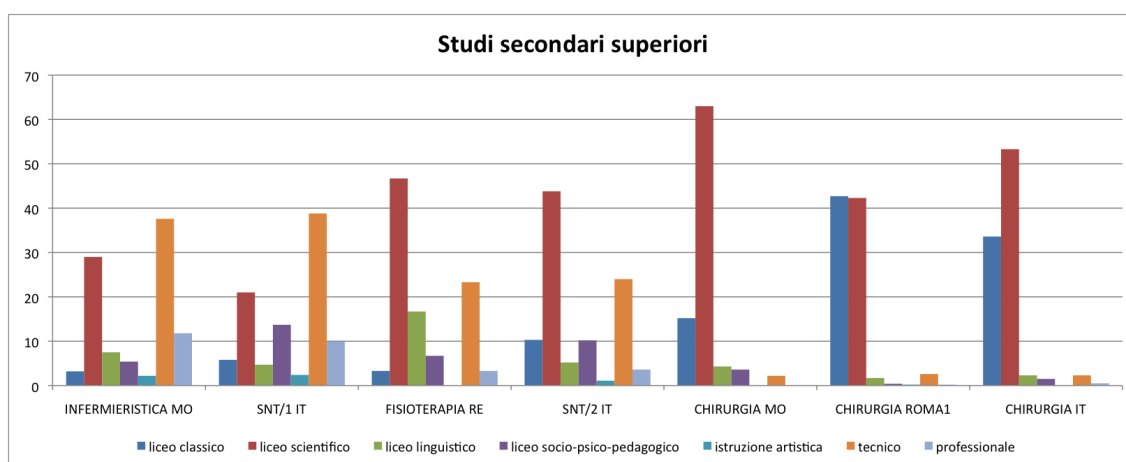


Figura 11 – Studi secondari superiori.

Il numero dei laureati in possesso di titolo di studio secondario estero rispecchia sostanzialmente il dato relativo alla cittadinanza.

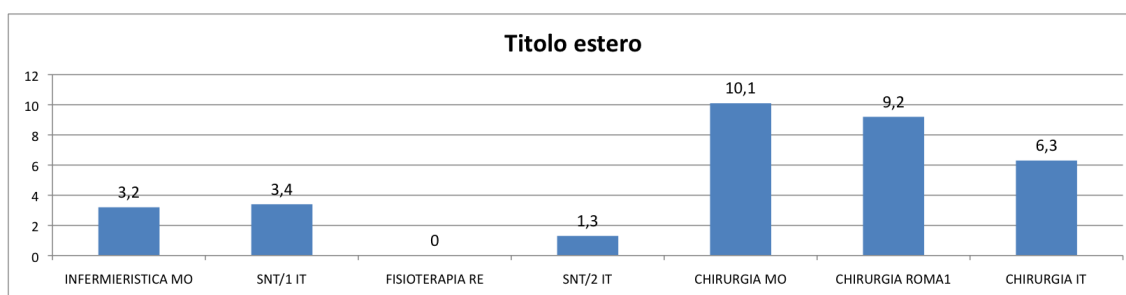


Figura 12 – Titolo estero.

Un ulteriore dato riguarda il voto medio di diploma secondario (in centesimi), che nel caso dei laureati in Infermieristica è più basso di circa 15 punti rispetto a quello dei medici, mentre i laureati in Fisioterapia si collocano in posizione intermedia.

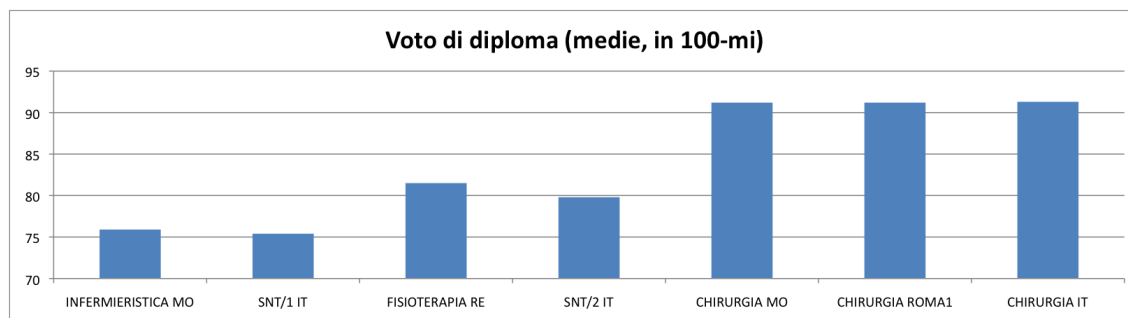


Figura 13 – Voto di diploma (medie, in 100-mi).

Origine socio-culturale

Il questionario Almalaurea comprende due indicatori dell'origine socioculturale dei laureati: il titolo di studio dei genitori e la classe sociale di appartenenza.

Per quanto riguarda il titolo di studio dei genitori, viene preso in considerazione il genitore con il titolo di studio più elevato, mantenendo distinti i casi in cui entrambi i genitori sono laureati da quelli in cui lo è uno solo.

La documentazione riguardante i laureati nel 2009 evidenzia che gli studenti del Corso di Infermieristica provengono da famiglie nettamente meno istruite rispetto a quelli di Medicina.

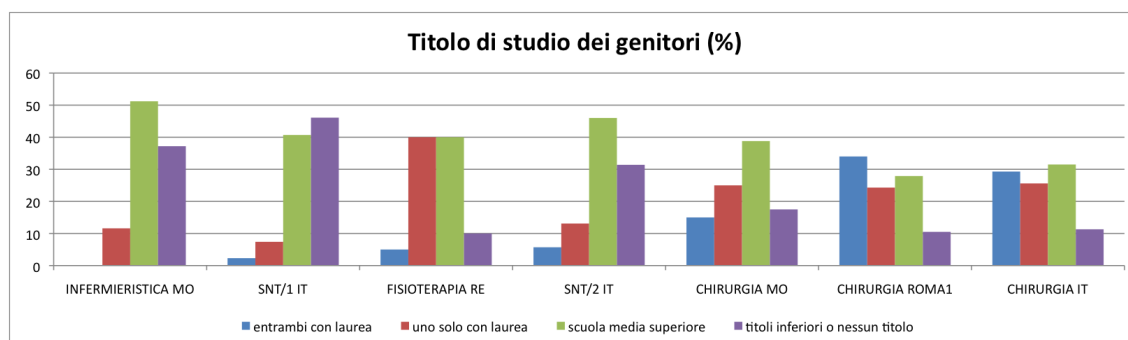


Figura 14 – Titolo di studio dei genitori (%).

Le Note metodologiche del Profilo precisano che, per definire la classe sociale di origine dei laureati, si è adottato lo schema proposto da Cobalti e Schizzerotto (1994)⁶⁶. La classe sociale, definita sulla base del confronto fra la *posizione socioeconomica* del padre e quella della madre del laureato, corrisponde alla posizione di livello più elevato fra le due (principio di “dominanza”).

La posizione socioeconomica di ciascun genitore è funzione dell’ultima posizione nella professione, come indicato nello schema seguente.

Ultima posizione nella professione	Posizione socioeconomica
<ul style="list-style-type: none"> • liberi professionisti • dirigenti • imprenditori con almeno 15 dipendenti 	BORGHESIA
<ul style="list-style-type: none"> • impiegati con mansioni di coordinamento • direttivi o quadri • intermedi 	CLASSE MEDIA IMPIEGATIZIA
<ul style="list-style-type: none"> • lavoratori in proprio • coadiuvanti familiari • soci di cooperative • imprenditori con meno di 15 dipendenti 	PICCOLA BORGHESIA
<ul style="list-style-type: none"> • operai, subalterni e assimilati • impiegati esecutivi 	CLASSE OPERAIA

In base a questa rilevazione, risulta che i laureati in Medicina e Chirurgia presentino una composizione di classe nettamente diversa ed orientata verso le posizioni socioeconomiche superiori rispetto ai laureati in Infermieristica, assai più eterogenei quanto all’origine sociale. Emerge in questo caso una peculiarità dell’ateneo modenese, che presenta fra i laureati dei due Corsi una differenza nella composizione di classe coerente ma mitigata rispetto ai dati nazionali.

I laureati in Fisioterapia a Reggio Emilia mostrano una composizione di classe intermedia fra quella dei medici e quella degli infermieri, ma assai più simile a quella dei medici. Al contrario, osservando i dati nazionali della classe di laurea SNT/2 si ravvisa una somiglianza più marcata con la composizione sociale della classe di laurea SNT/1.

⁶⁶ Cobalti, A., Schizzerotto, A. (1994). *La mobilità sociale in Italia*, Bologna: il Mulino.

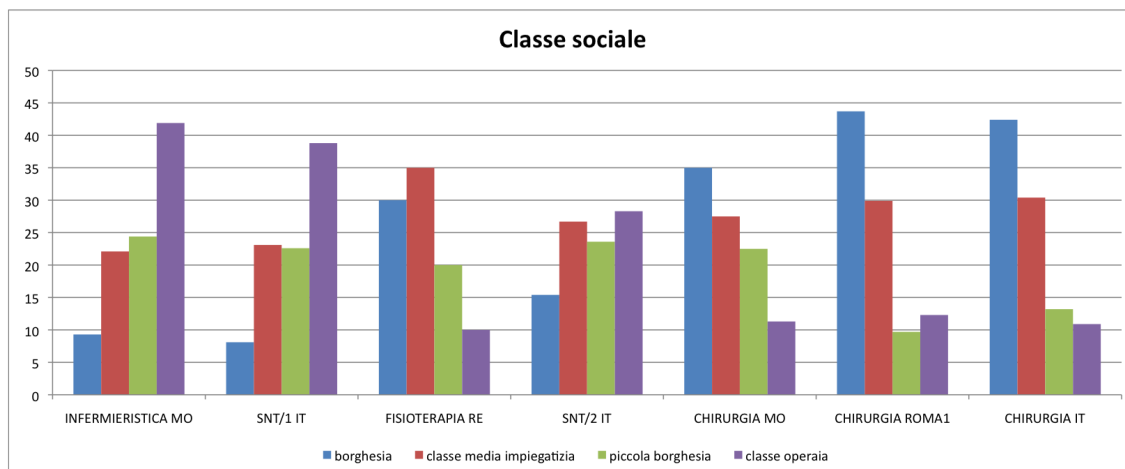


Figura 15 – Composizione di classe (%).

Condizioni di studio

Prima di prendere in esame i più importanti indicatori scelti per descrivere le condizioni di studio, occorre precisare che tutti e tre i CdL in esame pongono l'obbligo di frequenza alle lezioni. Oltre il 90% dei laureati nei tre CdL dell'Ateneo modenese dichiara di aver frequentato più di tre quarti del totale delle lezioni previste; la percentuale, comunque alta, dei frequentanti assidui scende a 83% nel CdL in Medicina de La Sapienza.

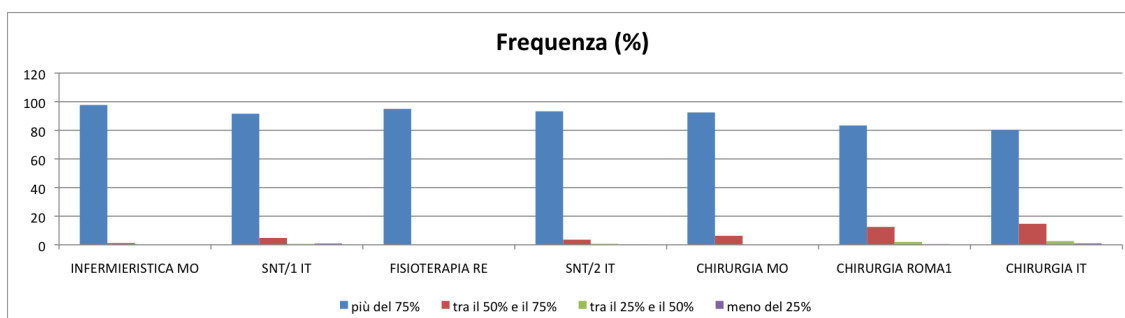


Figura 16 – Frequenza (%).

La percentuale di laureati che ha alloggiato a più di un'ora di viaggio dalla sede degli studi, trovandosi quindi in condizione disagiata per un periodo superiore alla metà della durata degli studi, appare particolarmente alta nel caso di Fisioterapia. Anche nel

caso di Medicina (Università di Modena), il dato è alto e nettamente superiore a quello relativo allo stesso corso de La Sapienza, nonché alla media nazionale.

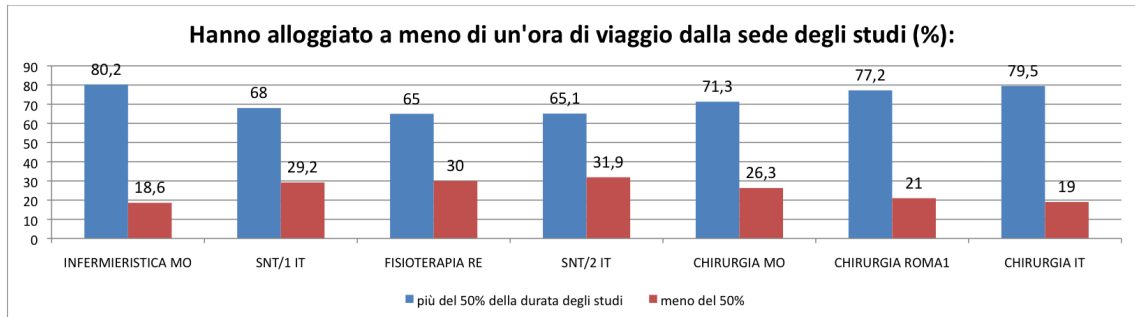


Figura 17 – Alloggio durante gli studi (%).

Fra gli indicatori che descrivono le condizioni di studio, quello che differenzia più nettamente i laureati nei tre CdL è il lavoro durante gli studi.

I lavoratori-studenti - coloro i quali durante gli studi hanno lavorato con continuità e a tempo pieno – sono relativamente poco presenti fra i laureati dei tre CdL in esame: non se ne ha traccia fra i laureati in Fisioterapia, mentre rappresentano il 3,8% dei laureati in Medicina a Modena e il 2,3% dei laureati in Medicina a La Sapienza. Si può notare che il dato de La Sapienza coincide quasi con quello nazionale del Corso di Laurea (2,1%) mentre il dato di Modena è superiore. Nel CdL in Infermieristica (Sede di Modena), la percentuale dei lavoratori-studenti raggiunge il 9,3%, rimanendo comunque al di sotto del dato nazionale relativo al totale dei laureati nel 2009 nella Classe di Laurea SNT/1 (14,4%).

Fra i laureati nello stesso CdL in Infermieristica (Sede di Modena) si registra una quota pari al 14% di lavoratori con continuità a tempo parziale, che si avvicina al dato nazionale sul totale dei laureati nel 2009 nella stessa Classe di Laurea (15,3%). Il lavoro a tempo parziale è invece la condizione modale dei laureati in Fisioterapia (40%) e risulta assai più frequente di quanto non lo sia a livello nazionale nella stessa Classe di Laurea SNT/2 (17,7%). Fra i laureati nei CdL in Medicina la stessa figura di lavoratore con continuità a tempo parziale è rappresentata in percentuali superiori (La Sapienza) o inferiori (Modena) di circa due punti rispetto al dato nazionale relativo alla Classe di Laurea (8,4%).

La percentuale di laureati che ha svolto durante gli studi lavori saltuari o stagionali varia in modo più limitato dal minimo del CdL in Medicina de La Sapienza (32,5%) al massimo del CdL in Medicina di Modena (40%).

Soltanto il 20% dei laureati in Fisioterapia non ha avuto alcuna esperienza di lavoro durante gli studi (contro il 31,7% dei laureati a livello nazionale nella stessa Classe di Laurea SNT/2); la stessa condizione riguarda il 37% dei laureati in Infermieristica (sede di Modena) – dato che coincide con quello nazionale - e circa la metà dei laureati in Medicina (Modena, 48,8%; La Sapienza, 51,9%; dato nazionale del CdL in Medicina e Chirurgia, 53,4%).

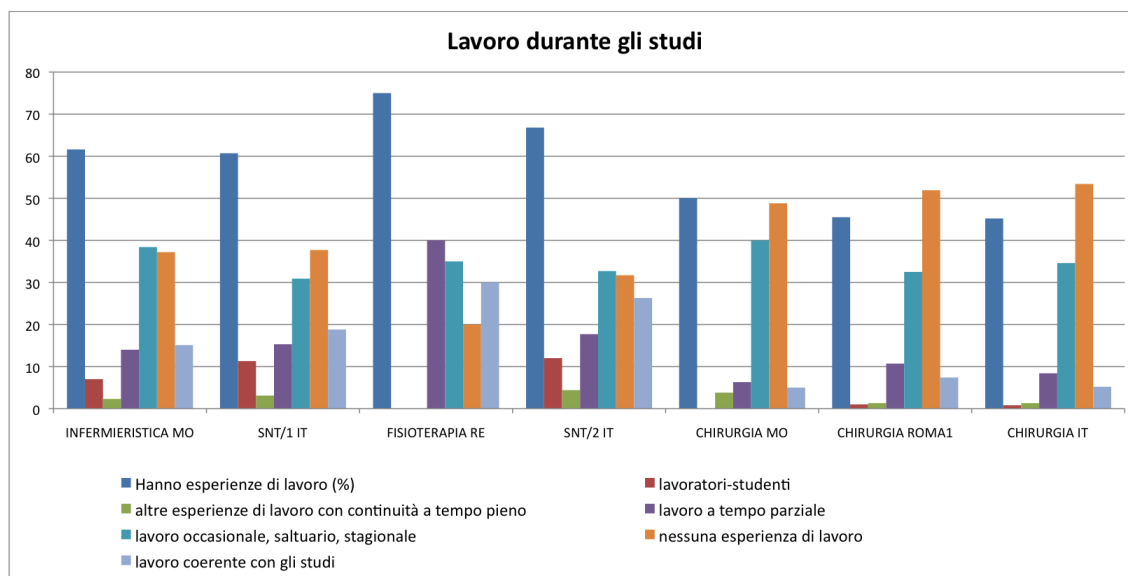


Figura 18 – Lavoro durante gli studi.

Conoscenze linguistiche e informatiche

Sui dati che riguardano le competenze linguistiche possono influire, fra i molti fattori, i piani di studio dei diversi CdL, gli studi superiori e la cittadinanza. Nell'impossibilità di verificare relazioni, ci limitiamo a notare nei laureati in Medicina una conoscenza dichiarata della lingua inglese mediamente superiore.

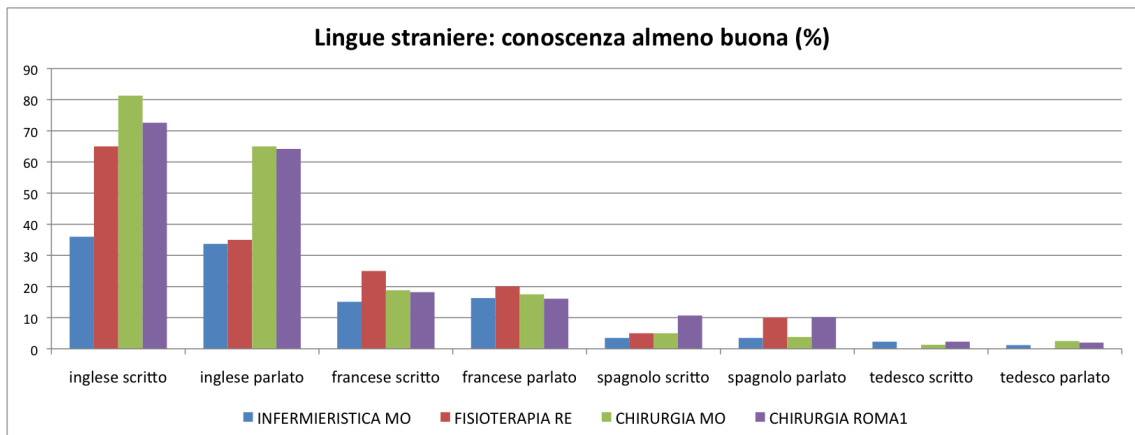


Figura 19 – Lingue straniere: conoscenza almeno buona (%).

Dalla lettura dei dati sulla conoscenza degli strumenti informatici, non si rileva invece un preciso discrimine fra i laureati nei diversi CdL. Si può appena rilevare una competenza superiore degli infermieri nell'uso di alcuni software, che potrebbe derivare da un più frequente background di studi tecnici o professionali.

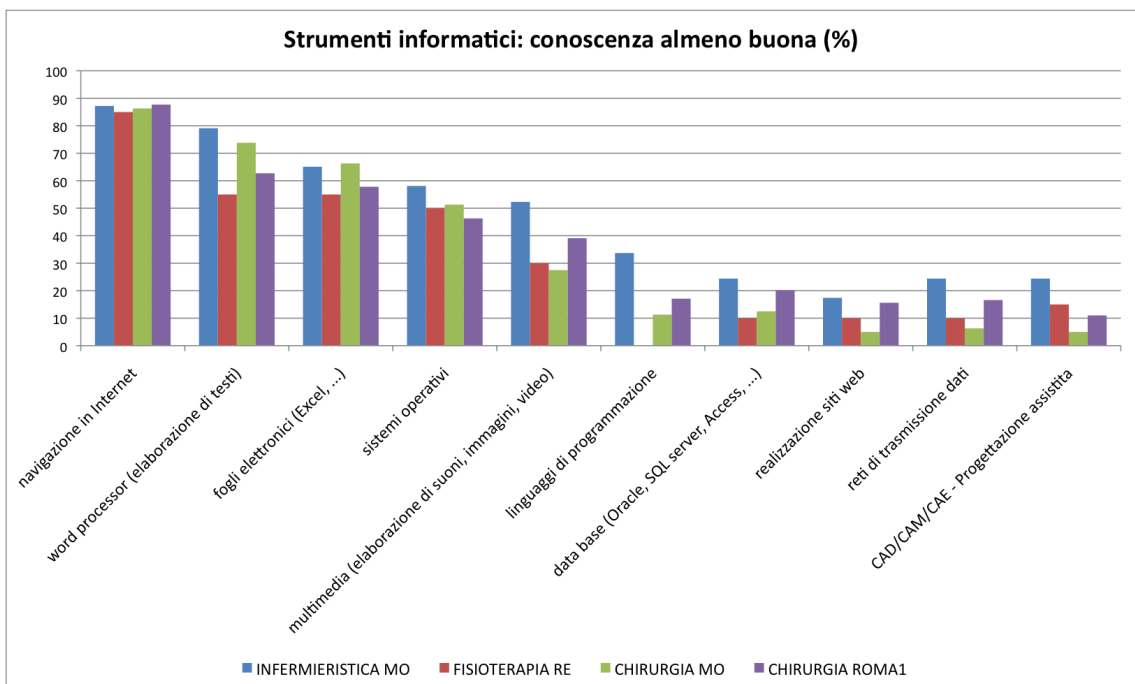


Figura 20 – Strumenti informatici: conoscenza almeno buona (%).

La prima somministrazione di cloze test costruiti dal dispositivo Lexmeter

Come anticipato nel sommario, la prima esperienza sul campo condotta dal gruppo di lavoro nazionale mirava alla validazione del dispositivo Lexmeter. L'ipotesi di ricerca è stata così formulata:

H1: le prove automatizzate di comprensione del testo hanno la stessa efficacia delle prove create manualmente; pertanto un soggetto a cui vengano somministrate prove di entrambe le tipologie consegue risultati analoghi⁶⁷.

A gruppi di studenti dei Corsi di Laurea in Medicina e Chirurgia (La Sapienza), Infermieristica e Fisioterapia (Modena e Reggio Emilia) sono state somministrate tre prove di cloze ed un questionario per la rilevazione delle variabili di sfondo. I contenuti dei testi selezionati per costruire le prove riguarda insegnamenti fondamentali in tutti e tre i Corsi: fisiologia, anatomia e biochimica. I campioni testuali sono dotati di senso compiuto ed hanno una taglia di circa 550 occorrenze.

Le prove a completamento saranno strutturate nel modo seguente:

- due prove create automaticamente dal sistema, di difficoltà diversa, adeguate al livello di preparazione dei rispondenti in relazione all'anno di corso;
- una prova non automatizzata, creata manualmente e uguale per tutti i rispondenti (prova di ancoraggio)⁶⁸.

La rilevazione intendeva verificare l'efficacia di prove di comprensione della lettura create automaticamente da un software di nuova concezione (prova A e C), attraverso il confronto con analoghe prove create manualmente (prova B). Mentre le prove A e C erano diverse per ciascun anno di corso, in modo da offrire un livello di approfondimento adeguato, la prova B era uguale per tutti gli anni, con l'intento di confrontare i livelli raggiunti dagli studenti su una base comune. I primi risultati confermano l'ipotesi di sostanziale equivalenza tra le prove e nel corso del 2010 saranno condotte ulteriori sperimentazioni per tararne la difficoltà⁶⁹.

Prendiamo qui in considerazione le prove somministrate agli studenti del primo anno di Medicina, Fisioterapia e Infermieristica.

L'esame dei risultati degli studenti del primo anno suddivisi per corso di laurea consente di fare alcune osservazioni riguardo alla padronanza delle competenze misurate dalle

67 Angelini, C. (2009). *Contesto della ricerca*, in Angelini, C., Agrusti F., Agrusti G., *Piano di rilevazione (novembre 2009)*, Documento di lavoro interno del progetto Fibr am learning.

68 Angelini, C. (2009). *Metodologia di indagine*, in Angelini, C., Agrusti F., Agrusti G., *Piano di rilevazione (novembre 2009)*, Documento di lavoro interno del progetto Fibr am learning.

69 FIRB am-learning. Prime stime sulla comprensione della lettura. Rilevazione 01 - novembre 2009. Documento di lavoro.

prove (somministrate in novembre, quindi all'inizio del percorso accademico dei soggetti).

Tabella 1. Misure di tendenza centrale e dispersione sui punteggi grezzi ottenuti dagli studenti del primo anno, suddivisi per corso di laurea, alle tre prove.

prova A	Medicina corso C	Medicina corso D	Fisioterapia	Infermieristica
esaminati	115	115	28	120
media	9,05	8,84	9,36	8,86
moda	9	9	10	9
mediana	9	9	9,5	9
deviazione standard	1,12	1,24	0,78	1,13
varianza	1,26	1,54	0,61	1,27
prova B				
prova B	Medicina corso C	Medicina corso D	Fisioterapia	Infermieristica
esaminati	114	114	28	117
media	8,55	7,75	8,46	7,56
moda	9	9	10	8
mediana	9	8	9	8
deviazione standard	1,43	1,81	1,99	1,83
varianza	2,06	3,28	3,96	3,33
prova C				
prova C	Medicina corso C	Medicina corso D	Fisioterapia	Infermieristica
esaminati	115	110	28	116
media	9,10	8,46	9,21	8,50
moda	9	9	9	9
mediana	9	9	9	9
deviazione standard	1,40	2,23	0,50	2,03
varianza	1,97	4,99	0,25	4,11

Per quanto le differenze siano contenute, si può notare che i risultati degli studenti del corso di laurea in Scienze Infermieristiche di Modena sono allineati a quelli degli studenti del corso D in Medicina de La Sapienza e sono più bassi rispetto a quelli degli altri due gruppi (gli studenti del corso di laurea in Fisioterapia di Reggio Emilia e gli studenti del corso C in Medicina de La Sapienza), anch'essi analoghi fra loro.

In generale i risultati, come osservato da Whetton (2011), mostrano <una media dei punteggi molto alta ed una scarsa entità della varianza, conducendo ad una distribuzione a forma di J>, non appropriata allo stadio diagnostico della valutazione. Di conseguenza i test evidenziano livelli non sempre accettabili di affidabilità per coerenza interna⁷⁰.

Tabella 2. Misure di tendenza centrale, dispersione e statistiche di affidabilità sui punteggi grezzi ottenuti dagli studenti del primo anno alle tre prove.

	prova A	prova B	prova C
esaminati	378	373	369
media	8,95	7,99	8,73
moda	9	9	9
mediana	9	8	9
deviazione standard	1,15	1,77	1,87
varianza	1,31	3,14	3,49
alfa di Cronbach	0,424	0,599	0,694
n. item	10	10	10

Esaminando i risultati della somministrazione all'Università di Modena e Reggio Emilia sotto l'aspetto della coerenza interna delle prove (Tabella 3), si nota che la prova A, la più facile per entrambi i gruppi, non raggiunge un livello accettabile di affidabilità, mentre la prova B, che si è rivelata meno facile, presenta indici di affidabilità accettabili. La prova C risulta affidabile presso gli infermieri, non presso i fisioterapisti (salvo errori di codifica, che tuttavia non sono emersi al controllo), ai quali ha offerto la difficoltà minima. In quest'ultimo caso quasi tutti gli esaminati hanno risposto correttamente a 9 quesiti su 10 (Tabella 4), quindi si è registrata una varianza modesta.

Tabella 3. Valori dell'indice di affidabilità per coerenza interna delle prove somministrate agli studenti di Infermieristica e Fisioterapia.

Alfa di Cronbach	Prova A	Prova B	Prova C
Infermieristica	0,323	0,679	0,847
Fisioterapia	0,272	0,759	-0,912

70 Intervista in Poce, A., Angelini, C. (2011). *Per una nuova cultura didattica...* cit.: 34.

Tabella 4. Numero degli item che hanno ricevuto una proporzione elevata di risposte esatte sul totale delle risposte assegnate.

	N. Item	Prova A	Prova B	Prova C
Infermieristica	P = 1	0	0	0
	0,9 < P < 1	6	1	6
Fisioterapia	P = 1	6	0	7
	0,9 < P < 1	2	3	2

Questo punto critico è stato affrontato nel seguito dell'attività di ricerca. Alla questione hanno fornito risposta la seconda e la terza sperimentazione, cui si è fatto cenno nel sommario, che hanno avuto per oggetto, rispettivamente, la funzionalità del dispositivo LexMeter per regolare la difficoltà della prove e la possibilità di incrementare la difficoltà delle prove utilizzando il formato dei quesiti a risposta aperta.

Discussione

I testi su cui sono state costruite le prove A e C appaiono, rispetto a quello della prova B⁷¹, di più facile accesso perchè:

- richiedono un minor numero di inferenze dall'enciclopedia del lettore e dal suo bagaglio di conoscenze specifiche;
- presentano un profilo lessicale meno tecnico.

Esaminiamo le parole nascoste nella prova A, o meglio i significati con cui esse compaiono nel testo. Questi appartengono in parte al vocabolario tecnico della medicina o dell'anatomia (pressione, arterioso, sangue, cardiaco, polmonare), in un caso a quello della fisica e della matematica (valori), in altra parte allo strato fondamentale o a quello comune del vocabolario della lingua italiana (costituito, attraverso, flusso, rappresenta); in alcuni casi (costituito, rappresenta) si tratta di vocaboli tipicamente accademici, non legati ad un particolare settore o campo del sapere. Ciò che sembra interessante osservare è che i sei termini tecnici non dovrebbero risultare sconosciuti ad un lettore non specialista che abbia raggiunto un grado di istruzione post secondario.

Una composizione simile, più inclinata verso il vocabolario comune, dimostrano anche le parole nascoste nella prova C (arterie, muscolare, costituite, sistema, valvola, alcune, sangue, polmoni, ossigeno, preponderanza). Al contrario, sia il testo, sia le parole nascoste nella prova B mostrano un profilo più specialistico (trombosi, fibrinolisi, emostasi, piastrine, coagulare, proteine, fegato, endoteliali, vasocostrizione, innescando).

⁷¹ Le prove A, B e C sono presentate in appendice a questo capitolo.

L'aspetto delle prove A e C potrebbe farle ritenere più adeguate a testare la comprensione del testo senza un eccessivo condizionamento da parte delle conoscenze pregresse (peraltro, si tratta in ogni caso di testi che presentano un alto contenuto di informazione). La facilità delle prove per i soggetti a cui sono state sottoposte si è rivelata notevole, benchè non critica, nel caso della prova C, problematica nel caso della prova A, dove si accompagna ad un valore di affidabilità misurata come coerenza interna che risulta inferiore a quella delle altre due e non accettabile (se si osservano i dati raccolti sull'intero campione della rilevazione).

L'accessibilità apparente del vocabolario e la chiarezza del testo originale non sono sufficienti a dare ragione degli esiti delle prove. La procedura cloze provoca lacune nei testi, quindi introduce una difficoltà di lettura aggiuntiva. Ogni quesito assume significato in rapporto al contesto e al soggetto a cui viene proposto. Adottando una prova di questo tipo ci si dispone a tollerare di averne un controllo non completo, in cambio di alcuni vantaggi desiderati (di questo si discute ampiamente nel quarto capitolo). Nel contesto di questa ricerca, dove si applicano strumenti automatici alla costruzione delle prove, ci si domanda con particolare urgenza quali degli aspetti espliciti o quantificabili delle parole nascoste possano maggiormente incidere sulla loro efficacia come quesiti (rispetto all'obiettivo della valutazione) e, al tempo stesso, sulla loro efficienza come alternative di risposta.

Un aspetto rilevante è sicuramente quello grammaticale. Nella prova A e nella prova C il numero delle alternative di risposta plausibili dal punto di vista dei valori grammaticali richiesti dal contesto immediato è ridotto in alcuni casi ad uno, il che determina da sé, per soggetti inseriti nel ciclo di istruzione terziaria, una eccessiva prevedibilità della risposta corretta. Provvedimenti che mirano ad evitare questo inconveniente sono ora integrati nel dispositivo Lexmeter, che offre all'autore la possibilità di emendare le prove generate con procedura automatica e di inserire distrattori nella lista delle parole nascoste. Inoltre, in occasione delle successive sperimentazioni la scelta delle lacune nei test è stata limitata a due classi di parole (nomi e aggettivi).

Appendice 1. Le prove di cloze utilizzate nella prima rilevazione

PROVA A – Primo Anno

Numero di parole = 568

La misurazione della pressione arteriosa⁷²

La misurazione della pressione arteriosa si effettua tramite lo sfigmomanometro. Lo sfigmomanometro è un apparecchio [costituito] da un bracciale a camera d'aria collegato ad un manometro e ad una piccola pompa. Si pone il bracciale attorno al braccio della persona all'altezza dell'arteria brachiale e, [attraverso] la pompa si insuffla aria nel bracciale (es. finché il manometro non indica una [pressione] di circa 180 mmHg). Si inserisce inoltre uno stetoscopio sotto il bracciale, all'incirca nel punto in cui passa l'arteria brachiale. A questo valore, in condizioni fisiologiche, le arterie strette dal bracciale sono chiuse. Si apre poi un'apposita valvola della pompetta per fare uscire aria dal bracciale e diminuire la pressione interna ad esso. Quando la pressione esercitata dal bracciale diventa minore di quella dell'arteria, un piccolo getto di [sangue] riesce a passare e si odono deboli rumori ad ogni battito [cardiaco] (toni o rumori di Korotkoff). Il valore segnato dal manometro al momento del primo debole rumore indica il valore della pressione massima (pressione sistolica). Se la pressione all'interno del bracciale continua a diminuire, i rumori diventano sempre più intensi a causa del [flusso] turbolento del sangue, ma poi, ad un determinato valore pressorio, essi scompaiono. Questo livello pressorio corrisponde al valore della pressione minima (pressione diastolica). Alla comparsa del rumore corrisponde il valore della pressione sistolica, alla scomparsa del rumore quello della pressione diastolica. La comparsa delle pulsazioni a livello dell'arteria brachiale del polso è indice del valore della pressione sistolica, perché la pulsazione compare solo quando l'arteria brachiale non è chiusa, costretta da [valori] pressori del bracciale più elevati del proprio. Il fattore principale che determina la pressione arteriosa è il volume di sangue nelle arterie, che è direttamente proporzionale alla gittata cardiaca e alla resistenza periferica. La gittata cardiaca [rappresenta] il volume di sangue eiettato in circolo nell'unità di tempo (di solito per praticità si utilizza come unità di tempo il minuto), ed è il prodotto della quantità di sangue eiettata ad ogni sistole (gittata sistolica) per la frequenza cardiaca.

72 Testo adattato da http://www.ingce.unibo.it/corsi_studio/2006-07/piano_studi/prog_06-07/fisiologia_la/. Materiale di studio per il corso di studio di Ingegneria Bio-Medica, I Anno, Università degli Studi di Bologna “Alma Mater Studiorum”.

La gittata cardiaca è misurabile tramite due metodi, il metodo di diluizione di un indicatore e il metodo di Fick.

In un flusso di liquido attraverso un condotto uguale a Q ml/sec si immette lentamente 1 mg di colorante al punto A e lo si lascia mescolare fino ad un certo punto del condotto. Prelevando dal punto B del condotto un campione di liquido ad intervalli regolari ed analizzandolo attraverso un densitometro si può costruire una curva delle concentrazioni del colorante in funzione del tempo. Il flusso di un liquido che scorre in un condotto può essere calcolato dividendo la quantità di un indicatore immesso a monte per l'area che sottende la curva di concentrazione calcolata a valle. Si raccolgono quindi campioni di sangue [arterioso] e si esaminano con un analizzatore.

Le basi del metodo di Fick risiedono nella semplice applicazione della legge di conservazione della massa. L'enunciato sul quale si basa il metodo è il seguente: la quantità di ossigeno contenuto nei capillari che derivano dall'arteria [polmonare] più la quantità di ossigeno per minuto che entra in tali capillari dagli alveoli deve essere uguale alla quantità di ossigeno trasportata per minuto dal sangue nelle vene polmonari. La velocità con la quale l'ossigeno viene portato ai polmoni è uguale alla concentrazione di ossigeno in quel sangue moltiplicato per il flusso ematico nell'arteria polmonare che rappresenta la gittata cardiaca.

costituito | attraverso | pressione | arterioso | sangue | cardiaco | polmonare | flusso | valori | rappresenta

PROVA B – Tutti gli anni di corso

Numero di parole = 692

La coagulazione del sangue⁷³

Forse nessun altro sintomo colpisce l'immaginazione di noi tutti come una emorragia. Fin dall'antichità la fuoriuscita di sangue dal letto vascolare è stata considerata come qualcosa di grave, in quanto associata con la perdita del fluido vitale. Non stupisce quindi come, nel corso dell'evoluzione si siano perfezionati dei meccanismi sofisticati in grado di arrestare prontamente un'emorragia. Lo scopo dell' [emostasi] è quello di formare un tappo a partire dai costituenti stessi del sangue, inizialmente [piastrine] e poi fibrina, che si ottiene dal fibrinogeno alla fine della cosiddetta cascata coagulativa. Affinché sia assicurata un'efficiente emostasi è necessario che siano perfettamente funzionanti tre compartimenti che, agendo in sintonia fra di loro, portano alla rapida riparazione di una ferita e mettono fine alla fuoriuscita del sangue. Questi tre compartimenti sono: la parete dei vasi arteriosi e venosi, le piastrine, e i fattori della coagulazione, ossia [proteine] circolanti nel sangue e prodotte quasi tutte dal [fegato].

73 Testo adattato da <http://web.tiscali.it/ematologia/>.

Se ne conoscono una dozzina circa, indicati in genere con un numero romano (ad es. fattore VII, VIII o IX) o con il loro nome proprio (ad es. fibrinogeno). Essi hanno la caratteristica peculiare di agire in sequenza, uno dietro l'altro, e ad ogni tappa il fattore, che circola inattivo nel sangue, viene attivato ed agisce sul fattore successivo, che viene attivato a sua volta. Ad ogni tappa aumenta notevolmente il numero di molecole formate, cosicché alla fine di questa cascata coagulativa, partendo da poche molecole dei fattori che intervengono per primi, si ottiene un numero enorme di molecole di fibrina. Per la produzione epatica di alcuni di questi fattori è essenziale la vitamina K. L'importanza di ognuno di questi compartimenti è attestata dall'esistenza di numerose malattie emorragiche in cui uno solo di essi è alterato. In condizioni normali il meccanismo emostatico è attivato solo localmente, cioè solo dove è necessario e per il tempo strettamente indispensabile ad arrestare l'emorragia, mentre nelle altre zone dell'organismo il sangue continua a mantenere la sua abituale fluidità. In altre parole, affinché non si verifichino danni all'organismo, la coagulazione deve essere perfettamente controllata nello spazio e nel tempo, altrimenti si potrebbe avere un'eccessiva coagulazione che potrebbe provocare una **[trombosi]**. La plasmina si forma dal plasminogeno circolante nel sangue, come risultato finale dell'attivazione del meccanismo della **[fibrinolisi]**. Essa ha il compito di sciogliere il coagulo di fibrina che si era formato alla fine della cascata coagulativa.

Un aspetto fondamentale da ricordare è che tutti questi meccanismi sono attivi continuamente nell'organismo in condizioni normali, cosicché la normale fluidità del sangue può essere considerata come l'equilibrio che si raggiunge fra la naturale tendenza del sangue a **[coagulare]** da una parte e, dall'altra, l'attività dei meccanismi anticoagulanti e fibrinolitici che vi si oppongono.

Anche se per comodità le caratteristiche dei tre compartimenti saranno trattate separatamente, in realtà essi agiscono in sintonia e pressoché contemporaneamente. Sempre per comodità ci rifaremo a ciò che avviene nell'organismo dopo una ferita che comporti la lesione di un vaso arterioso o venoso. Qualsiasi lesione della superficie interna di un vaso comporta l'interruzione dello strato delle cellule **[endoteliali]** le quali formano una specie di rivestimento liscio e regolare della parete stessa per permettere al sangue di scorrere regolarmente. Nella zona lesionata si verifica una **[vasocostrizione]** che riduce il calibro del vaso, il quale libera anche nel sangue il fattore tessutale e delle sostanze che facilitano l'adesione delle piastrine alla zona lesionata. Si forma così il cosiddetto tappo emostatico primario che ha il compito di arrestare l'emorragia. Contemporaneamente il fattore tessutale attiva il fattore VII, che a sua volta attiva il fattore X **[innescando]** l'attivazione della cascata coagulativa attraverso la via estrinseca, alla fine della quale, come abbiamo già detto, si ha la trasformazione del fibrinogeno in fibrina, ad opera del fattore IIa (protrombina attivata). La fibrina stabilizza e rinforza il tappo emostatico primario, consolidando così in modo definitivo il coagulo formatosi nella zona lesionata. Successivamente viene attivata la fibrinolisi che ha il compito di sciogliere il coagulo; questo viene riassorbito e, contemporaneamente, si avvia il processo di riparazione della ferita, al termine del quale

si ricostituisce lo strato di cellule endoteliali e la parete vasale riacquista la sua normale struttura.

trombosi | fibrinolisi | emostasi | piastrine | coagulare | proteine | fegato | endoteliali | vasocostrizione | innescando

PROVA C – Primo anno

Numero di parole = 592

Aspetti di anatomia e fisiologia dell'apparato cardiovascolare⁷⁴

Il sistema cardiovascolare è spesso chiamato semplicemente sistema circolatorio. Esso è costituito dal cuore, dalle [arterie], dai capillari e dalle vene. Il cuore è un organo [muscolare] posto al centro del torace subito dietro lo sterno tra i punti di intersezione della II fino alla VI costa, davanti alla colonna vertebrale toracica e sopra il diaframma. È per 2/3 della sua massa muscolare a sinistra della linea mediana del corpo mentre per 1/3 alla sua destra. Il cuore dell'adulto è grande come un pugno e pesa da 200 a 350 grammi.

Il cuore è un organo che presenta quattro cavità. Una parete, il setto, divide le cavità destre dalle sinistre. Ogni lato è poi suddiviso di nuovo in una camera superiore, l'atrio, ed in una camera inferiore, il ventricolo. L'atrio destro è collegato al [sistema] delle vene cave senza interposizione di alcuna [valvola] ed è separato dal ventricolo destro dalla valvola tricuspide. Il ventricolo destro è fornito di una seconda valvola, la valvola polmonare che lo mette in collegamento con le arterie polmonari preposte a portare il [sangue] non ossigenato dal cuore destro ai [polmoni].

Le vene polmonari riportano il sangue all'atrio sinistro, anche in questo caso senza interposizione di valvole. La valvola mitrale divide invece l'atrio sinistro dal ventricolo corrispondente. Infine il ventricolo sinistro si mette in comunicazione con l'aorta attraverso la valvola aortica. Di grande rilevanza è il fatto che cuore destro e cuore sinistro nell'adulto non sono in comunicazione e pertanto il sangue arterioso non può mescolarsi con quello venoso. La funzione del cuore è quella di pompare sangue, il cuore destro sangue venoso dalle vene cave alle arterie polmonari fino ai polmoni (piccolo circolo), il cuore sinistro sangue arterioso dai polmoni tramite le vene polmonari all'aorta e da questa a tutto il corpo (grande circolo).

Le arterie sono vasi preposti al trasporto del sangue pompato dal ventricolo sinistro con una pressione superiore a quella ambiente di un valore che normalmente varia da 80 a 120 mmHg.

⁷⁴ Testo adattato da

http://www.critrentino.it/volontari/documenti/gennaio_06/corso_tn/apparato_cardiocircolatorio_2.pdf.

La loro struttura anatomica riflette la funzione di contenimento di questa pressione ed è di sufficiente elasticità per evitare cadute di velocità al flusso sanguigno e conseguente aumento della pressione. Le arterie, infatti, sono **[costituite]** da strati concentrici di tessuti diversi che vanno dallo strato più interno, l'endotelio, con scopo di rivestimento protettivo, ad uno strato intermedio ricco di tessuto elastico e muscolare con scopo di conferire elasticità e capacità di regolare il flusso sanguigno ed infine uno strato più esterno, l'avventizia, costituito da tessuto connettivale con scopo principalmente contenitivo. I vasi capillari sono sottili canali che mettono in comunicazione le arterie con le vene. La loro dimensione cambia a seconda degli organi considerati e varia da pochi micron fino ad **[alcune]** decine di micron. La loro struttura è determinata dal fatto che devono svolgere la funzione di distribuire ai tessuti l'**[ossigeno]** e le sostanze nutritive portate dal sangue arterioso e raccogliere i prodotti di scarto del metabolismo dei tessuti, come l'anidride carbonica, che saranno trasportati dal sangue venoso in modo retrogrado verso il cuore.

Essi infatti sono costituiti da un unico strato di cellule endoteliali che a seconda degli organi sono in stretto contatto oppure presentano aperture tra cellula e cellula. Le vene sono vasi che hanno una struttura simile a quella delle arterie ma con una **[preponderanza]** di tessuto di tipo contenitivo e di tipo muscolare. La loro funzione infatti è principalmente di capacità piuttosto che di trasporto del sangue che a livello venoso non supera quella ambiente di più di 10 mmHg.

arterie | muscolare | costituite | sistema | valvola | alcune | sangue | polmoni | ossigeno | preponderanza

Capitolo 3. Il collaudo dell'ambiente OrbisDictus

Introduzione

Il collaudo dei dispositivi sviluppati dal progetto “am-learning” è stato condotto presso le Università di Roma La Sapienza e Roma Tre e all'Università di Modena e Reggio Emilia, nell'ambito del Corso di Laurea in Fisioterapia della Facoltà di Medicina e Chirurgia. Il corso appartiene alla classe di laurea delle professioni sanitarie della riabilitazione (insieme ai CdL in Logopedia e Tecnica della riabilitazione psichiatrica). Si tratta di un corso triennale al quale sono ammessi circa trenta studenti ogni anno. L'esperienza ha coinvolto l'intera coorte di studenti immatricolati nell'anno 2010-2011⁷⁵.

Le attività di ricerca sono state ospitate all'interno corso di Cinesiologia tenuto dal prof. Adriano Ferrari, che è uno degli insegnamenti fondamentali del primo anno e si svolge nel secondo semestre. Gli studenti ricevono questo insegnamento dopo aver seguito nel corso del primo semestre i corsi di Anatomia e Fisiologia che forniscono loro i necessari fondamenti.

Parallelamente alle normali lezioni in presenza gli studenti hanno frequentato un corso di Cinesiologia a distanza all'interno dell'ambiente Orbis Dictus che è allo studio del progetto “am-learning” (Vertecchi, Poce, Angelini, Agrusti, 2010).

La costruzione del corso sperimentale da parte dell'Unità di ricerca e la conduzione del collaudo presso l'Università di Modena e Reggio Emilia ha seguito le linee guida definite dal gruppo di ricerca nazionale (esposte da Gabriella Agrusti in un documento di lavoro del quale si riportano alcuni estratti in appendice a questo capitolo).

Il corso è suddiviso in due unità didattiche, che hanno per tema la postura (UD1), il cammino e la manipolazione (UD2). Nel percorso didattico che gli studenti seguono all'interno di ciascuna unità del corso si alternano attività di studio, prove di cloze e prove di profitto tradizionali (questionari con risposte a scelta multipla).

⁷⁵ Questo studio, al pari di quello svolto successivamente e che sarà presentato nel seguito, deve molto alla collaborazione degli studenti e dei responsabili del Corso di Laurea in Fisioterapia dell'Università di Modena e Reggio Emilia, in particolare alla prima tutor Vittoria Mamoli, alla coordinatrice Luisa Montanari e al presidente del corso Adriano Ferrari.

Scheda 1 – Descrizione istituzionale dell'insegnamento ospite.

Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia. Facoltà di Medicina e Chirurgia – Dipartimento di Neuroscienze. Corso di Laurea in Fisioterapia. Anno Accademico 2010-2011. Corso integrato di Biomeccanica e Cinesiologia applicata. CFU 6,3; 1° anno, II° semestre. Presidente C.I. Dott. Guido Vezzosi. Modulo 1, Prof. Adriano Ferrari, Cinesiologia applicata. Settore scientifico disciplinare MED/ 34.

Materiali

Si è allestita in occasione del collaudo una prima collezione di testi rappresentativi del linguaggio speciale delle discipline della riabilitazione, denominata “archivio lessicale” nei documenti del progetto (in seguito, come vedremo, questa si è evoluta in corpus specifico). Questa collezione di testi costituisce la base di dati testuali dalla quale il sistema estrae il **lessico di frequenza** che prende a riferimento per il funzionamento delle componenti dedicate alla costruzione delle prove e all'adattamento dei testi.

Un **glossario terminologico** compilato dagli esperti della materia raccoglie definizioni sintetiche o brevi parafrasi dei termini specialistici utilizzati nel corso. Si compone di 43 lessie semplici e 72 lessie complesse (delle quali 48 sono classificabili come forme polirematiche), per un totale di 115 ingressi.

Il lavoro di preparazione del **testo base del corso** (la sua versione indifferenziata) in funzione dei criteri stabiliti nelle linee guida del progetto, si è applicato a materiali autentici: l'archetipo del testo è infatti costituito da cinque lezioni trascritte di Cinesiologia tenute dal prof. Adriano Ferrari nell'A.A. 2009-2010.

Descrizione della collezione di testi di Fisioterapia

Elenco dei materiali testuali raccolti

Lezioni trascritte a cura di studenti (A.A. 2009-2010 - II Sem.) [9 files .doc]:

- n. 4 lezioni di Biomeccanica (prof. Vezzosi);
- n. 5 lezioni di Cinesiologia (prof. Ferrari);

N. 2 documenti [2 files .pdf] redatti a livello nazionale da esponenti della Conferenza permanente dei CdL delle professioni sanitarie e della Commissione del CdL in Fisioterapia / A.I.FI.

- Le competenze core del fisioterapista da acquisire nel tirocinio della formazione di base [Core competence del tirocinio, versione 1.02], 2009.
- Il core curriculum del fisioterapista. Versione 2.0, Numero monografico 7.1 di Scienza riabilitativa, 2008.

N. 28 tesi di laurea [7 files .pdf, 21 files .doc] presentate da studenti del CdL in Fisioterapia (Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia) nel corso degli A.A. 2007/2008 (n. 7), 2008/2009 (n. 10), 2009/2010 (n. 11, sessione di giugno).

N. 1 dizionario [25 files .doc] specialistico redatto dal prof. Adriano Ferrari.

Archiviazione dei documenti

Il protocollo adottato dal gruppo di ricerca (Agrusti, Proietti, Toscano, 2009)⁷⁶ prevede la seguente tabella di codifica dei materiali.

DP	Interazione Medico – Paziente
DF	Interazione Medico – Familiari del Paziente
DN	Interazione Medico – Infermieri
DD	Interazione Medico – Medico
NN	Interazione Infermiere – Infermiere
NP	Interazione Infermiere – Paziente
NF	Interazione Infermiere – Familiari del Paziente

⁷⁶ Agrusti, F., Proietti, M., Toscano, E. (2009). Proposta di criteri per la codifica dei documenti, *Documenti di lavoro AM Learning*, 8.

Data la particolare natura dei testi raccolti nell'archivio di Fisioterapia, tutti assimilabili al livello dell'interazione medico-medico, si è adottata in questo caso una codifica che non contiene informazioni situazionali, permette ugualmente di riconoscere in modo univoco ciascun frammento e di catalogarlo in base ad essenziali dati metatestuali.

LC	Lezione Cinesiologia
LB	Lezione Biomeccanica
CC	Core Competence / Core Curriculum
TL	Tesi di Laurea
DR	Dizionario Riabilitazione

Pre-trattamento

L'acquisizione informatica dei testi collezionati, tutti in formato digitale, è consistita nella loro conversione nel formato "testo semplice" supportato dal dispositivo LexMeter (estensione .txt), con codifica UTF-8.

Per la conversione dei documenti .rtf o .doc si è utilizzato il comando Unix "textutil" (sintassi: textutil -convert txt LC01.doc).

Per estrarre testo da files .pdf si è utilizzata l'applicazione Acrobat professional 8.0. Una volta aperto il documento in Acrobat, si è impartito il comando Export specificando come formato di destinazione Word document. Il documento di testo .doc così generato è stato convertito in formato .txt utilizzando l'applicazione "textutil" come descritto sopra.

Ai frammenti si è applicato un controllo sull'uso di separatori e simboli. Per quanto riguarda le tabelle, già convertite in testo lineare, sono state eliminate quelle contenenti dati numerici e conservate quelle contenenti dati testuali.

Porzioni di testo in lingua inglese (tipicamente, gli *abstract* delle tesi) sono state eliminate.

Preparazione del testo-base del corso

La trascrizione di un ciclo di lezioni accademiche risente dello scritto piuttosto che del parlato comune. Ciononostante, l'adattamento di un testo autentico di origine orale ha comportato un lavoro aggiuntivo di normalizzazione sintattica e stilistica: eliminazione dei tratti dell'oralità ove presenti; applicazione dei criteri linguistici di univocità, leggibilità, economia⁷⁷.

⁷⁷ Cfr. Svolacchia, M. (2009). Criteri linguistici per la scrittura informativa settoriale. Abbozzo di un protocollo, *Documenti di lavoro FIRB Am-learning*, 7.

Dal punto di vista della struttura del testo e dell'articolazione dell'informazione nell'enunciato, si tratta di un testo espositivo che presenta: chiaro ordine logico; alta frequenza di definizioni, descrizioni, elencazioni; complessità lessicale; semplicità sintattica. Si ha invece l'impressione di riconoscere l'impronta dell'occasione originaria, se non è dello stile individuale o di scuola, in alcuni passaggi scanditi da allocuzioni e soprattutto domande; si può supporre cioè che la conversazione didattica, non trascritta, sia effettivamente avvenuta in aula.

Scheda 2. Elenco delle operazioni compiute sull'archetipo del testo del corso.

- revisione dei contenuti e predisposizione di tutte le immagini a corredo del testo (a cura dei referenti del Corso di Laurea in Fisioterapia);
- normalizzazione sintattica e stilistica: eliminazione dei tratti dell'oralità ove presenti; applicazione dei criteri linguistici di univocità, leggibilità, economia; eliminazione delle definizioni di termini presenti nel glossario;
- normalizzazione ortografica: applicazione di uno standard a separatori e simboli;
- lemmatizzazione delle lessie complesse: riconoscimento e marcatura (con underscore) di strutture cristallizzate del linguaggio speciale della disciplina;
- titolazione di sezione e di paragrafo (rubriche);
- uniformazione della forma grafica dei termini specialistici nel testo e nel glossario;
- marcatura dei passi esclusi dalla modulazione;
- digitalizzazione ed editing delle immagini.

Fra le operazioni compiute sul testo rivestono una particolare importanza:

- 1) la marcatura dei passi invariabili, sui quali il dispositivo di adattamento non deve intervenire, in particolare: definizioni di termini diffuse e articolate, che hanno generalmente la funzione di introdurre un termine per la prima volta e non sono sostituibili da parafrasi brevi; elencazioni dense di termini specialistici;
- 2) l'eliminazione dal testo del corso delle parafrasi esplicative di termini già presenti nel glossario (il testo base deve farne un uso naturale, rivolgendosi ad un destinatario "virtuale" che li possiede tutti).

Al fine di annullare una possibile variabile di disturbo, in sede di collaudo si è provveduto alla marcatura manuale delle lessie complesse presenti nel testo e nel glossario. Sul testo base definitivo si è operato un controllo di uniformità col glossario, per garantire che in ogni luogo le occorrenze dei termini specialistici avessero precisamente la stessa forma presente nel glossario, con particolare attenzione ai poliformi.

Per risolvere le difformità si è operato in due direzioni. Ove possibile, si è operata l'uniformazione del testo del corso sulla base del glossario. Per esempio, dove nel testo

compariva la forma “reazione positiva di sostegno” questa è stata sostituita con l’unica forma dello stesso termine presente nel glossario, “reazione di sostegno”. Quando invece la sostituzione avrebbe comportato una alterazione del testo sul piano morfologico, si è operato in direzione opposta, integrando il glossario. Per esempio, nel glossario compariva la forma “retrazione muscolare” e ad essa si è aggiunta la forma “retrazioni muscolari”. Infine, ci si è assicurati che il glossario contemplasse di ogni entrata tutte le varianti occorrenti, come ad esempio l’acronimo e la traduzione (è il caso di: <COP>, <center of pressure>, <centro di pressione>).

La stessa normalizzazione e lo stesso controllo di uniformità non hanno invece coinvolto la collezione di testi di Fisioterapia. Questo fatto ha limitato la possibilità di incrociare la lista di frequenze estratta dall’archivio con le entrate del glossario e si è operato a questo scopo un intervento *ad hoc*. Su questo aspetto, che nella particolare circostanza del collaudo non era al centro dell’attenzione, l’occasione ha consentito di condurre alcune riflessioni che possono interessare lo sviluppo del dispositivo e sulle quali si tornerà nella discussione.

Un ultimo tipo di interventi sul testo si è condotto in fase di revisione finale, osservando il risultato dell’adattamento automatico. Si tratta di un caso non raro e di non banale risoluzione anche con un intervento puntuale. Quando una parola eleggibile per la modulazione si trova legata nel testo ad una o più altre parole, con le quali non costituisca una unità lessicale opportunamente codificata, la glossa interpolata può provocare fra questa parola (normalmente, un nome) e quella a cui si lega immediatamente (un aggettivo o una preposizione) una discontinuità inattesa (tanto più sensibile quanto più lunga è la glossa). In fase di revisione si può rimuovere, per esempio, un complemento solo quando l’informazione da esso veicolata sia davvero accessoria, ovvero implicita nella definizione del termine a cui si riferisce. Ad esempio: dorsiflessione della tibiotarsica. Possiamo omettere <della tibiotarsica> perché l’informazione è implicita nel termine dorsiflessione (il quale indica appunto un movimento proprio dell’articolazione tibiotarsica). Così anche nel caso riportato di seguito, dove l’interpolazione provoca un distanziamento incongruo fra due elementi,

[...] plantiflessione, ossia movimento del piede che si allontana dalla superficie anteriore della tibia, del piede

è possibile sopprimere il secondo (<del piede>).

In altri casi il complemento è necessario ed è necessario tollerare un suo distanziamento provocato dalla glossa:

[...] la flessione, ossia piegamento dell’articolazione durante il quale il segmento distale ruota verso quello prossimale, del ginocchio.

Una variante più complessa del caso precedente è questa:

[...] inibizione reciproca, attivazione selettiva di muscoli antagonisti, degli antagonisti.

dove non è possibile omettere il complemento, perchè risulta necessario nel caso in cui il sistema non introduca la glossa e tuttavia la sua presenza provoca una ripetizione ravvicinata nel caso in cui la glossa sia introdotta.

A questi casi si è in seguito applicata la soluzione tipografica della finestra di testo collegata alla parola, più adeguata ad introdurre glosse non abbastanza brevi da esser poste in inciso.

Misure lessicometriche sul testo del corso e sulla base di dati del linguaggio specifico

Si presentano qui alcune misure lessicometriche (Tabella 5) sul vocabolario del testo base e del corpus di riferimento. Per quanto riguarda gli indicatori della ricchezza lessicale, vale l'ovvia avvertenza che il confronto è possibile soltanto fra quelli meno influenzati dalla taglia (qui si propone il coefficiente a).

Tabella 5 – Misure lessicometriche sul vocabolario del testo base del corso di Cinesiologia e della collezione di testi di Fisioterapia.

Misure lessicometriche	Formule	Testo del corso	Collezione di testi
totale delle occorrenze	N	33948	618125
totale delle forme grafiche	V	5014	38418
hapax	V_1	2568	17897
percentuale di hapax	$(V_1 / V) * 100$	51,21	46,58
coefficiente a	$\log N / \log V$	1,22	1,26

L'articolazione interna al testo base del corso, come licenziato al termine del lavoro redazionale, si è dimostrata inadeguata a garantire la piena funzionalità del dispositivo Progressmeter (componente di Lexmeter per la produzione automatica di prove intermedie) ed ha pertanto richiesto un intervento.

Il testo si presentava suddiviso, come previsto, in UD e sezioni. La misura delle sezioni in alcuni casi non raggiungeva la soglia minima di 4000 parole stabilita dalle linee guida⁷⁸, ovvero una sezione si concludeva quando l'argomento era esaurito, senza

⁷⁸ In appendice a questo capitolo sono riportati alcuni estratti da Agrusti, G. (2010). *Linee guida per la stesura delle unità didattiche*, Documenti di lavoro "am learning" Furb, 15.

riguardo per la misura. In questi casi l'applicazione Progressmeter non sempre poteva rintracciare un numero sufficiente di periodi da impiegare per il test. La soluzione applicata è stata quella di accorpare fra loro alcune sezioni, ottenendo infine una UD1 articolata in due parti (la prima, che accorpa le sezioni 1, 2, 3, 4, di 5500 parole; la seconda, sezioni 5 e 6, di 9000 parole circa) ed una UD2 articolata in tre parti (la prima, sezioni 1, 2, 3, di 4500 parole; la seconda, sezione 4, di 8600; la terza, sezione 5, di circa 6800 parole).

I contenuti del corso

Il corso sperimentale, costituito esclusivamente da testi e immagini, è suddiviso in due Unità didattiche (UD1. *Postura*; UD2, *Cammino. Manipolazione*) con questi contenuti:

1. Postura e posizione, stazioni, decubiti, atteggiamenti. I sistemi di riferimento dello spazio egocentrico, allocentrico e geocentrico; personale, peripersonale ed extrapersonale.
2. Proprietà dei muscoli – tipi di contrazione muscolare – controllo motorio.
3. La stazione eretta: forze che intervengono per il suo mantenimento.
4. Segni e compensi per deficit selettivi dei muscoli che mantengono la stazione eretta e per limitazioni articolari. Ruolo delle ortesi.
5. Analisi del ciclo del passo e delle forze che lo producono.
6. Ruolo degli attriti nel ciclo del passo.
7. Alterazioni del ciclo del passo conseguenti al deficit di alcuni gruppi muscolari e ad alterazioni della ampiezza articolare.
8. Manipolazione e prese: caratteristiche.

Scheda 3. Obiettivi didattici e cognitivi del corso sperimentale di Cinesiologia.

Unità Didattica 1. Postura.	
1.	posizione e postura; (CONOSCENZA)
2.	stazione eretta e forze che intervengono per il suo mantenimento; (COMPRESIONE)
3.	proprietà dei muscoli, tipi di contrazione muscolare, controllo motorio; (CONOSCENZA)
4.	segni e compensi per deficit selettivi dei muscoli che mantengono la stazione eretta e per limitazioni articolari. (ANALISI)

Unità Didattica 2. Cammino. Manipolazione.	
1.	Ruolo delle diverse tipologie di attriti nel ciclo del passo. (CONOSCENZA)
2.	Analisi del ciclo del passo e delle forze che intervengono nel cammino. (COMPRESIONE)
3.	Alterazioni del ciclo del passo conseguenti al deficit di alcuni gruppi muscolari e ad alterazioni della ampiezza articolare. (COMPRESIONE)
4.	Elementi che concorrono a costruire l'architettura della funzione manipolazione. (CONOSCENZA)
5.	Rapporto tra funzione della mano e cammino. (COMPRESIONE)
6.	Movimenti anticipatori e tipi di presa. (CONOSCENZA)

Destinatari e modalità di erogazione

Il corso si è rivolto a tutti gli studenti iscritti al primo anno del CdL, ventinove. Il piano degli studi prevede, nel secondo semestre del primo anno, questo insegnamento fondamentale. Gli studenti hanno frequentato le normali lezioni in presenza parallelamente al corso a distanza. Il corso sperimentale a distanza, che gli studenti hanno ricevuto come risorsa aggiuntiva destinata allo studio autonomo, è stato reso obbligatorio.

Informazioni sul profilo socioculturale della popolazione studentesca che ha sperimentato il corso sono state raccolte direttamente attraverso il questionario conclusivo presente in piattaforma. Dati comparabili sono stati raccolti presso la coorte di studenti coinvolta nelle sperimentazioni del primo anno del progetto FIRB. Come si è visto nel capitolo precedente, altre informazioni pertinenti ma solo parzialmente comparabili sono state raccolte esaminando i dati disaggregati a livello di Ateneo allora disponibili nella banca dati Almalaurea, relativi ad una terza coorte, non coinvolta nelle attività di sperimentazione legate al Progetto AM-Learning, quella dei laureati (laurea di primo livello) nel 2009 del Corso di Laurea in Fisioterapia (durata legale del corso: tre anni)⁷⁹.

In base ai valori modali riscontrati nelle risposte ad alcune domande del questionario conclusivo è possibile disegnare questo sintetico profilo dello studente:

1. età regolare o quasi all'immatricolazione (meno di 21 anni);

⁷⁹ Si vedano in proposito: i Documenti di lavoro 12 (L. Cecconi), 13 (A. Pintus), 14 (A. Zini); il primo rapporto *Prime stime sulla comprensione della lettura. Rilevazione 1 - novembre 2009*; il secondo rapporto *Il progetto FIRB "am-learning". La seconda e la terza sperimentazione*.

2. proveniente dal liceo scientifico;
3. uno dei genitori è laureato;
4. è impegnato in attività connesse allo studio (lezioni in aula, attività laboratoriali e di tirocinio, studio individuale) per più di otto ore al giorno.

Dal modello teorico al prototipo: il percorso didattico

Il percorso didattico all'interno di ciascuna Unità del corso risulta così articolato (Tabella 6)⁸⁰.

Tabella 6 – Percorso didattico all'interno di ciascuna Unità del corso sperimentale di Cinesiologia.

Pre test	Test a completamento (15 lacune – 15 alternative). Brano di 600-700 parole.
Testo sezione 1	Adattato in base alla prima stima della competenza lessicale del lettore reale.
Test intermedio 1	Test a completamento (5 lacune – 10 alternative). 5 frammenti del Testo 1
Testo sezione 2 [...]	Adattato in base alla stima aggiornata della competenza lessicale del lettore.
Post test	Riproposizione del pre test. Con feedback.
Prova di valutazione	15 quesiti a scelta multipla sui contenuti dell'unità, con quattro alternative di risposta, una sola corretta.

All'ingresso di ciascuna Unità didattica si propone un primo cloze test con 15 lacune e con risposte a scelta multipla, per misurare la competenza lessicale dello studente in ingresso (alla descrizione di queste prove è dedicato il prossimo paragrafo), la cui costruzione è affidata ad un dispositivo automatico, sviluppato all'interno del Dipartimento di Progettazione Educativa e Didattica dell'Università Roma Tre (Agrusti, 2010) e denominato LexMeter, che consente a chi lo utilizza di definire in base a misure di frequenza d'uso riferite a un corpus specifico (in questo caso, la collezione di testi descritta sopra) la categoria delle parole lessicali da nascondere nei testi selezionati per costruire le prove di cloze mirato, escluse *a priori* tutte le parole grammaticali.

Sulla base del risultato conseguito da ciascuno studente, cioè sulla base dei valori di frequenza di occorrenze associati alle parole nascoste che egli non ha correttamente riconosciute, il sistema propone una versione individualizzata del testo della prima

⁸⁰ Si veda anche, per maggiori dettagli, il diagramma di flusso realizzato da Gabriella Agrusti e proposto in appendice a questo capitolo.

sezione dell'Unità didattica, interpolando al testo le definizioni dei termini che siano presenti nel glossario del corso e rientrino nella fascia di frequenze all'interno della quale si sono registrate risposte errate ai quesiti di cloze, lievemente ristretta in direzione delle frequenze più basse (fatti salvi i luoghi del testo originale in cui l'autore fornisce una definizione lunga e articolata dei termini ed evitando di glossare le ricorrenze ravvicinate). <Non si tratta, infatti, di operare una semplificazione linguistica (lessicale e sintattica) che comporta anche un'attenuazione della densità di concetti che qualificano l'istruzione, ma di stabilire intervalli compatibili tra il linguaggio utilizzato per la formulazione del messaggio e il repertorio linguistico già disponibile nel destinatario>⁸¹. Si intende provocare, in tal modo, una esposizione graduale all'uso naturale del linguaggio settoriale evitando di glossare tutte le parole che si stima il lettore reale non possieda in un dato momento, ma una parte di esse lievemente meno numerosa dell'insieme: si tende al graduale restringimento verso il basso della fascia di frequenza interessata dalla modulazione. L'adattamento precede la lettura, che può quindi avvenire in modo continuo e lineare.

Al termine della lettura della prima sezione della prima Unità didattica lo studente si sottopone ad un test lessicale intermedio, una breve prova composta da cinque quesiti a completamento (descritta nel seguito). Sulla base dei risultati conseguiti da ciascuno studente in questo test intermedio, il sistema aggiorna il suo profilo (la stima della sua attuale competenza lessicale), quindi procede all'adattamento del testo della successiva sezione dell'Unità didattica e lo propone alla lettura. Questo schema si ripete per ogni sezione dell'Unità didattica.

All'uscita dalla prima Unità didattica, si chiede allo studente di

- 1) ripetere il primo cloze test cui si è sottoposto in ingresso (testo base scelto dall'autore del corso, con quindici lacune introdotte dal dispositivo LexMeter, emendate dal ricercatore); a differenza della prima, in questa seconda occasione lo studente riceve un feedback;
- 2) sottoporsi ad una prova di valutazione (una batteria di quindici quesiti con risposte a scelta multipla) per misurare l'apprendimento dei contenuti dell'Unità didattica.

Se la prova di valutazione non è superata, lo studente deve intraprendere un percorso compensativo e svolgere attività valutative integrative (domande a risposta aperta) prima di ripetere la prova di valutazione.

All'ingresso della seconda Unità didattica si propone un nuovo cloze test, quindi si passa alla lettura del materiale didattico individualizzato, ai test intermedi e si conclude il percorso didattico con due test analoghi ai precedenti: una seconda somministrazione del cloze test d'ingresso, per misurare la competenza lessicale in uscita; una prova di valutazione dell'apprendimento, che ha la stessa forma di quella descritta per la prima Unità.

81 Proposta progettuale Firb, cit.

Alla fine del percorso didattico si chiede allo studente di compilare un questionario volto a rilevare dati socio-anagrafici, comportamenti di studio e informazioni sull'esperienza avuta in questa piattaforma.

La costruzione dei cloze test mirati

La scelta dei testi

Secondo le linee guida definite dall'Unità capofila del progetto in vista del collaudo, il testo selezionato per produrre la prova cloze d'ingresso non deve richiedere un lettore già esperto della materia, deve essere attinente all'argomento del corso e deve essere attinto ad altra fonte (non al testo stesso del corso).

I brani utilizzati per costruire le prove somministrate agli studenti di Fisioterapia possiedono un grado di coesione e coerenza sufficiente a definirli testi. Risultano fra loro simili dal punto di vista degli indicatori di leggibilità comunemente utilizzati (Tabella 7)⁸².

Tabella 7 – Misure sui testi selezionati.

	La postura eretta	La prensione
Totale parole	863	812
Media parole per frase	34	23
Fo*	48%	46%
Au*	14%	13%
Ad*	17%	20%
Estranee al VdB*	19%	20%
Indice Gulpease**	30	34

*FO, Lessico Fondamentale; AU: Lessico di Alto Uso; AD: Lessico di Alta Disponibilità. L'insieme delle parole che rientrano in uno di questi repertori costituisce il Vocabolario di Base (VdB) della lingua

⁸² Peraltro, nel corso del lavoro per la messa a punto della formula di leggibilità Gulpease, Lucisano (1993, 80-81) ha rilevato che mentre nei testi di divulgazione scientifica, «in cui spesso i vocaboli di base sono utilizzati con significati particolari», il confronto con «il vocabolario di base non ha alcun valore predittivo della difficoltà di comprensione, esso acquista una certa significatività nei testi storici», cioè di ambito umanistico.

italiana, che conta circa 7000 lemmi (De Mauro, 1980).

**Indice di leggibilità Gulpease: scala dei valori per il livello di scolarizzazione “diploma superiore”. Livello di frustrazione [0-15]; livello di lettura scolastica [15-40]; livello di lettura indipendente [40-100]. Soglie di leggibilità: quasi incomprensibile [0-10]; molto difficile [10-30]; difficile [30-40]; facile [40-70]; molto facile [70-100]. Cfr. M. E. Piemontese (1996, 102).

Dal punto di vista delle tipologie testuali, rifacendosi ad una classificazione sulla base della funzione predominante ai fini comunicativi (Benvenuto, Lastrucci, Salerno, 1995)⁸³, i testi utilizzati si possono dire espositivi, mentre secondo una tipologia basata sul grado di cogenza interpretativa (Sabatini, 1990⁸⁴; 1998⁸⁵), si tratta di testi con discorso mediamente vincolante (di fascia alta).

Per quanto riguarda le conoscenze pregresse richieste per la comprensione e la complessità dei contenuti espressi, sono stati giudicati accessibili agli esaminati da esperti della materia che conoscono il curriculum svolto dagli studenti.

Per costruire i cloze test mirati sono stati selezionati due testi che costituiscono l'esordio di altrettanti capitoli di un manuale di cinesiologia destinato a studenti, i cui contenuti hanno attinenza rispettivamente con quelli della prima e della seconda Unità del corso: la postura eretta (UD1) e la prensione (UD2).

La natura delle parole nascoste

Per evitare che la scelta della risposta corretta sia necessitata dai valori grammaticali richiesti dal co-testo, il dispositivo Lexmeter limita la selezione degli item a due classi di parole (nomi e aggettivi), inoltre prevede che il risultato della scelta automatica delle lacune possa essere emendato dall'autore della prova e che la lista delle alternative di risposta possa essere integrata con l'aggiunta di distrattori (ciò che in questo caso non è avvenuto).

Le parole nascoste sono scelte dal dispositivo LexMeter all'interno di un intervallo di frequenze di occorrenza nel corpus, determinato dall'autore della prova. Come si è detto, l'ipotesi, verificata in occasione di altre rilevazioni, afferma che la frequenza di occorrenza delle parole nascoste è un criterio efficace per predeterminare la difficoltà delle prove, ciò che sembra confermato anche dal confronto fra i due cloze test somministrati in questa occasione.

Nel testo *La prensione* le parole da cancellare sono state selezionate all'interno di una fascia di frequenze medio-basse, mentre ne *La postura eretta* la fascia di eleggibilità

83 Benvenuto, G., Lastrucci E., Salerno, A. (1995). *Leggere per capire*, Roma: Anicia: 31.

84 Sabatini, F. (1990). *La comunicazione e gli usi della lingua*, Torino: Loescher.

85 Sabatini, F. (1998). *Funzioni del linguaggio e testo normativo giuridico*, in Domenighetti, I. (ed.). *Con felice esattezza. Economia e diritto fra lingua e letteratura*, Bellinzona: Casagrande, 125 - 137.

include frequenze più basse (cioè parole più rare nel corpus); sono in ogni caso escluse le alte frequenze, da un lato, e gli *hapax*⁸⁶, dall'altro.

Consultando il Dizionario De Mauro (2000), si trova che quasi tutte le parole nascoste nei due testi di cinesiologia possiedono una definizione specifica nell'ambito delle scienze mediche (prevalentemente: anatomia e fisiologia) o della fisica che sia pertinente all'uso che della parola si fa nel testo considerato (ad eccezione di “inferiori”, che compare nella frase <divaricare gli arti inferiori>, e “previsione”, usata nella locuzione <apparato di previsione>). Tranne “sagittale” e “retroazione”, tutte queste parole si usano anche in altra accezione più comune, cioè non strettamente legata a un particolare campo del sapere.

Tabella 8 – Parole nascoste.

La postura eretta		La prensione	
oscillazione	CO* / TS fis.	tenuta	AU / TS tecn.
riflessi	FO / TS fisiol.	presa	AU / TS sport
compensi	FO / TS fisiol., med.	posizione	FO / TS med.
sagittale	TS anat.	prono-supinazione	-
estensione	AD / TS fisiol.	flesso-estensione	-
flessione	CO / TS fisiol.	retroazione	TS fis. elettron.
frontale	CO / TS fisiol.	precisione	AU / TS tecn.
rotazione	CO / TS sport	mano	FO / TS anat.
estensori	CO / TS anat.	vista	FO / TS fisiol.
flesso-estensione	-	funzione	FO / TS bio.
contrazioni	CO / TS fisiol.	primaria	FO / TS med.
tensione	AU / TS fis. med.	forza	FO / TS fis.
inferiori	FO	previsione	AU
antagonisti	CO / TS anat.	stimolazione	CO / TS med.
adduttori	CO / TS anat.	muscolatura	CO / TS anat.

*Le etichette fanno riferimento alle marche d'uso che accompagnano i lemmi nel Dizionario De Mauro (2000). FO = Fondamentale; AU = Alto uso; AD = Alta disponibilità (queste tre categorie costituiscono insieme il Vocabolario di Base); CO = Comune; TS = Tecnico-scientifico (seguita dall'abbreviazione del settore disciplinare in cui ricade l'accezione più pertinente all'uso che della parola si fa nel contesto considerato).

La costruzione dei test intermedi

La costruzione dei test intermedi è in larga parte automatizzata. In fase di costruzione del corso, un dispositivo incluso nel sistema OrbisDictus e denominato ProgressMeter

⁸⁶ Cioè le numerose parole che occorrono una sola volta in tutto il corpus in esame.

seleziona automaticamente dieci brani del testo della sezione appena letta, crea una lacuna in ciascuno di essi e li propone all'autore del corso, il quale ne sceglie cinque per comporre la prova. Le parole nascoste dei cinque brani scartati entrano nella lista delle alternative come distrattori.

Come abbiamo detto, l'autore della prova deve scegliere cinque quesiti a completamento fra i dieci che il dispositivo gli sottopone. In occasione del collaudo sono emersi alcuni aspetti critici, probabilmente dovuti al fatto che alcune delle sezioni del testo del corso sperimentale erano relativamente brevi e quindi non offrivano una fonte sufficientemente ampia per il campionamento dei periodi da utilizzare per costruire i quesiti a completamento. Alcune proposte non hanno potuto essere accolte perchè i brani non avevano autonomia semantica, altre perchè la parola nascosta era ripetuta a breve distanza in associazione costante con altre parole non nascoste (fenomeno endemico nei testi considerati), altre ancora perchè nel periodo si sviluppava un ragionamento che sottolineava una relazione contraddittoria tra due fenomeni e quindi compariva un antonimo, che in alcuni casi condivideva con la parola nascosta un elemento formativo.

Si riporta qui l'esempio di 10 item che il dispositivo ha generato estraendo casualmente 10 periodi dalla prima parte della UD1. Fra parentesi quadre è riportata la parola nascosta, mentre in corsivo si trova il giudizio di ammissione o esclusione del quesito dalla prova intermedia emesso dall'autore della prova.

NO La forza muscolare che noi potremmo usare per mantenere una posizione è prodotta dalla contrazione del muscolo; quando il muscolo si accorcia si ha una contrazione [concentrica]; quando in vece il muscolo resiste al suo allungamento operato da forze esterne si ha una contrazione eccentrica.

SÌ (avendo escluso per prime le proposte meno adatte, è necessario accogliere questa, benché appaia poco discriminante) Quello che serve per mantenere la postura non è il tono muscolare perché la postura è un movimento in cui determinati muscoli si oppongono alla forza di gravità applicata su segmenti mobili: i muscoli che mi servono per mantenere una certa postura contribuiscono al controllo della postura e formano il [tono posturale], che non è il tono muscolare, non si può esplorare con una manovra di ballottamento.

SÌ In un caso sfrutto la resistenza passiva del muscolo, la [stiffness], mentre nell'altro caso non posso usufruirne: la potenza assoluta è maggiore nella contrazione eccentrica che in quella concentrica.

SÌ Pensate al quadricipite: quando siamo in piedi gli estremi del muscolo sono ravvicinati ed il muscolo deve esprimere forza per impedire la [flessione] del ginocchio.

NO Il termine movimento comprende sia la postura che il [gesto]: noi non siamo capaci di restare completamente immobili, quando cerchiamo di stare fermi, esercitiamo piccoli movimenti attorno alla posizione di riferimento; questi movimenti possono essere piccolissimi oppure piuttosto ampi come in certi pazienti con disturbi dell'equilibrio; ci sono sistemi in grado di rilevare questi movimenti: esiste una specie di bilancia formata da una pedana in vetro appoggiata su quattro cristalli piezoelettrici, capace di trasferire una pressione in una corrente e viceversa; i cristalli sottoposti ad una corrente sono capaci di modificarsi (tutto ciò sta ad esempio alla base del funzionamento del microfono che percepisce la voce, la quale fa vibrare

una membrana, che si deforma e genera una corrente, amplificata da un amplificatore, inviata ad un altoparlante che funziona in senso inverso e così via).

Quest'ultima esclusione ne ha trascinate con sè altre due, di brani che nella fonte sono attigui e non autonomi da quello precedentemente escluso.

NO Questa pedana sostanzialmente genera corrente in funzione della pressione che riceve; siccome sono quattro cristalli, è possibile stabilire dove passa la pressione determinando un COP ([center of pressure]).

NO La pedana non solo misura il mio peso ma misura anche dove passa il centro di pressione ovvero dove la verticale, condotta dal [centro di massa] del mio corpo, passa attraverso una base d'appoggio; posso scoprire se questo centro di pressione non è stabile, ma si sposta, posso rappresentare tutto ciò con un'immagine e scopro che si sposta in continuazione e forma una specie di gomito che può essere molto stretto, se ho un buon equilibrio, oppure un po' più ampio se si ho un equilibrio precario.

SI Ci sono anche altre stazioni: prona, supina, su un fianco, in ginocchio (due varietà: posso stare in ginocchio con le natiche appoggiate sui talloni oppure con le anche in [estensione]).

SI Sistema egocentrico, ha come riferimento l'[asse corporeo] (direzione cranio-caudale o caudo-craniale) o vettore idiotropico.

Di seguito si riporta l'elenco delle 10 alternative di risposta presentate nella versione licenziata di questo test intermedio (cioè nella batteria costituita dai cinque quesiti a completamento accolti):

estensione
asse corporeo
gesto
center of pressure
centro di massa
concentrica
contrazione isometrica
stiffness
flessione
tono posturale

Volendo in definitiva evitare risposte sulla base della concordanza grammaticale - che non mobilita la competenza del soggetto al livello desiderato - l'autore deve intervenire per assicurarsi che la qualità delle alternative sia adeguata.

Esiti del collaudo

Il questionario finale

In base alle risposte fornite dagli studenti ad alcuni quesiti del questionario conclusivo è possibile ricostruire un quadro dell'esperienza in piattaforma descritta dallo studente-tipo.

1. Ha intuito senza difficoltà l'uso della piattaforma.
2. Ha apprezzato l'autonomia nella gestione dei tempi di studio.
3. Ritene di aver appreso grazie a questo percorso il significato di un maggior numero di parole.
4. Non ha avuto difficoltà nella lettura dei testi della prima UD. Ha trovato più difficile la seconda. La diversa percezione di difficoltà è confermata dai risultati delle prove (cloze e MCQs).
5. Ha percepito i cloze test come più semplici rispetto ai quesiti a scelta multipla. Percezione confermata dai punteggi ottenuti nei due tipi di prove.

Le prove

Dati gli obiettivi, le condizioni di somministrazione (non controllate) e il disegno non sperimentale del collaudo, i risultati alle prove possono essere esaminati con la cautela richiesta da tali circostanze. Inoltre, l'esame del tempo impiegato per lo svolgimento delle prove rivela in alcuni casi valori che non sembrano adeguati. Si fa qui riferimento ai punteggi grezzi e non ai punteggi pesati dal dispositivo automatico secondo la frequenza di occorrenze della parola nascosta nel corpus considerato.

Tabella 9 – Risultati alle prove.

Unità didattica 1				Unità didattica 2		
Pre test	Post test	Profitto		Pre test	Post test	Profitto
28	28	28	Esaminati	23	23	23
15	15	15	N. quesiti	15	15	15
12,06	12,73	12,31	Media	10,88	11,51	9,17
2,11	2,4	2,53	Dev. st.	2,5	2,16	2,41
4,46	5,76	6,41	Varianza	6,27	4,68	5,79

Tabella 10 – Correlazione per ranghi (coefficiente rho di Spearman).

	Pre test 1	Post test 1	Profitto 1	Pre test 2	Post test 2	Profitto 2
Pre test 1	1					
Post test 1	,689**	1				
Profitto 1	0,13	-0,006	1			
Pre test 2	0,325	0,25	-0,07	1		
Post test 2	,470*	0,379	0,021	,786**	1	
Profitto 2	,593**	0,368	0,3	0,182	0,393	1

**. p>0.01 (2 code). * . p>0.05 (2 code).

Ciò che è possibile osservare, innanzitutto, è che la prima prova di cloze somministrata in ingresso si è rivelata piuttosto facile per la popolazione considerata (ciò che non è desiderabile in sede di valutazione iniziale) mentre la seconda è risultata meno facile e ha prodotto una maggiore varianza dei risultati.

Accenniamo quindi ai dati emersi dall'item analisi delle prove di cloze, in particolare quelle somministrate in ingresso. Utilizziamo alcuni strumenti dell'item analisi classica per capire come hanno funzionato i cloze test sul gruppo di studenti che ha completato tutte le prove (23 soggetti su 30). Di ciascuna prova si osservano in particolare (Tabella 11) la difficoltà (P, proporzione di risposte corrette sul totale dei rispondenti), la discriminatività degli item (Rpbis, coefficiente di correlazione punto biseriale, cioè la correlazione tra la risposta data al singolo item e l'esito complessivo alla prova degli stessi soggetti) e la coerenza interna (misurata dall'indice KR-20 di correlazione tra le risposte date dagli stessi soggetti ai diversi item). Una descrizione degli indici utilizzati si trova in appendice a questo capitolo.

Tabella 11 – Item analisi delle prove di cloze mirato somministrate in ingresso.

UD1: La postura eretta				
Chiave	P	Rpbis	Statistiche sul test	
oscillazione	1			
riflessi	0,77	0,09	Punteggio min:	8
compensi	0,81	0,40	Punteggio max:	15
sagittale	0,69	0,58	KR-20:	0,50
estensione	0,69	0,31	SEM:	1,38
flessione	0,88	0,28		
frontale	0,65	0,65	Statistiche sugli item	
rotazione	0,92	0,26		
estensori	0,92	0,25	P medio:	0,81
flesso-estensione	0,42	0,58	Min P:	0,42
contrazioni	0,88	0,15	Max P:	1
tensione	0,81	0,29	Rpbis medio:	0,36
inferiori	1		Min Rpbis:	0,09
antagonisti	0,88	0,41	Max Rpbis:	0,65
adduttori	0,85	0,48		

UD2: La prensione				
Chiave	P	Rpbis	Statistiche sul test	
tenuta	0,88	0,45		
presa	0,96	0,66	Punteggio min:	3
posizione	0,88	0,10	Punteggio max:	14
prono-supinazione	0,92	0,42	KR-20:	0,69
flesso-estensione	0,92	0,42	SEM:	1,38
retroazione	0,15	0,31		
precisione	0,50	0,45	Statistiche sugli item	
mano	0,62	0,59		
vista	0,92	0,42	P medio:	0,73
funzione	0,77	0,38	Min P:	0,15
primaria	0,92	0,54	Max P:	0,96
forza	0,46	0,45	Rpbis medio:	0,45
previsione	0,48	0,40	Min Rpbis:	0,10
stimolazione	0,92	0,78	Max Rpbis:	0,78
muscolatura	0,69	0,48		

Per quanto riguarda la consistenza interna delle prove, si osserva innanzitutto un indice di coerenza diffusamente utilizzato nell'analisi dei test, il coefficiente di correlazione KR-20, che esprime il livello di interrelazione tra gli item. Si assume che quanto più una prova è omogenea, tanto più essa misura effettivamente un unico tratto latente. Normalmente si considerano pienamente accettabili valori superiori a 0,70. Il valore di KR-20 relativo al primo test si considera discutibile, mentre è pienamente soddisfacente il secondo. A questo proposito, oltre alla diversa difficoltà che le due prove hanno offerto a questo gruppo di studenti, occorre considerare che l'indice utilizzato è influenzato dalla numerosità degli item che compongono una prova, nel senso che esso tende ad assumere valori più elevati quando cresce il numero degli item e in questo caso si tratta di prove di cloze composte da un numero esiguo di quesiti.

Si è calcolato anche l'indice di coerenza interna fra componenti parallele, cioè assunte come equivalenti, di una singola prova. Il criterio arbitrario di suddivisione della prova fra item pari e item dispari si è ritenuto particolarmente adatto alla natura delle prove di

cloze. L'indice di correlazione fra le componenti, corretto con la formula di Spearman-Brown (cioè riferito a un test che contiene tanti item quanti ne contiene la prova intera), assume nel caso del primo test il valore 0,70 - sensibilmente superiore a quello della correlazione inter-item - e nel caso del secondo test il valore 0,87 - anche questo superiore a quello assunto dall'indice KR-20.

I quesiti che presentano valori critici di facilità e/o discriminatività in base all'item analisi classica sono quattro nella prima prova, uno nella seconda. La selezione degli item condotta attraverso l'analisi IRT per tre parametri (che permette di considerare la difficoltà degli item in relazione all'abilità dello studente) conferma l'esclusione di quattro item del primo cloze: "oscillazione" e "inferiori" (varianza nulla), "riflessi" e "contrazioni" (scarsa discriminatività). Del secondo cloze viene escluso il terzo quesito ("posizione") per scarsa discriminatività. Il dato non sorprende e si riscontra frequentemente nell'analisi dei cloze test. Si tratta infatti di un tipo di prova che non consente all'autore di controllare pienamente tutti i fattori che possono influire sulla difficoltà di un quesito.

Discussione e ulteriori sviluppi

1. La prima osservazione riguarda le prove di cloze e vorrebbe essere intesa in due modi. Da un lato, essa rappresenta una conferma dei risultati delle indagini preliminari svolte in precedenza al collaudo e quindi della validità dei parametri di costruzione e dei criteri di valutazione delle prove integrati nel dispositivo Lexmeter. Dall'altro, ha fornito uno stimolo all'approfondimento teorico di alcuni aspetti della prova di cloze e dell'uso di lessici di frequenza nel testing (capitolo 4 di questa tesi), dunque alla successiva esplorazione di un diverso parametro per ottenere una selezione mirata delle parole nascoste (capitolo 5).

Nella sua lunga storia e larga diffusione la *cloze procedure* ha conosciuto almeno tre principali applicazioni - prova di leggibilità dei testi, prova di comprensione della lettura, prova di conoscenza di una lingua o di suoi aspetti - e ha prodotto una fitta schiera di varianti ed un'ampia letteratura. Del cloze test generalmente si apprezza la capacità di sollecitare un complesso di abilità che rappresentano globalmente le capacità linguistiche e di comprensione, soprattutto a livello intrafrastico. Nel nostro caso, della procedura si intende fare un uso mirato soprattutto alla competenza lessicale e, trattando di testi specialistici, si è in presenza di una forte componente di termini tecnici e di tecnicismi collaterali. La conoscenza della terminologia di una disciplina è legata in modo stretto alla conoscenza dei contenuti, per cui è da attendersi che questo tipo di test stimoli l'accesso alle conoscenze acquisite e quindi la memoria oltre alle competenze specifiche del processo di comprensione della lettura. Questo punto, interessante in sé e pertanto ricompreso fra gli oggetti di indagine della successiva esperienza, non

rappresenta comunque un problema di validità, date le finalità della valutazione in questo contesto. Piuttosto, ciò che appare importante è limitare al massimo l'interferenza di altri fattori meno pertinenti.

Discutendo i risultati delle prove A e C somministrate in occasione della prima rilevazione (capitolo 2), basate su testi che paiono adatti a costruire prove di comprensione relativamente "pure", si è già notata l'importanza di evitare di proporre quesiti ai quali sia possibile rispondere sulla base della concordanza grammaticale o di scorciatoie di pensiero che non mobilitano né la competenza lessicale, né la conoscenza pregressa e si è ipotizzato che questa circostanza possa avere avuto un peso nel determinare l'eccessiva facilità e la scarsa consistenza interna delle prove, somministrate a studenti di livello universitario. Trattandosi di quesiti a risposta chiusa, la produzione automatica di distrattori plausibili riveste una importanza cruciale. Una apposita funzione di controllo dell'aspetto grammaticale della lista delle alternative potrebbe consentire di ridurre l'incidenza dei vincoli morfosintattici sulla scelta della risposta, provvedendo, se del caso, all'aggiunta automatica di distrattori opportuni. Il che, tuttavia, non basterebbe a rendere superfluo il controllo finale che solo l'autore della prova può esercitare: è infatti evidente che proprio la scelta delle parole da introdurre in veste di distrattori in un cloze test è particolarmente delicata e richiede che sia analizzata dal punto di vista semantico la relazione del distrattore con l'alternativa o le alternative corrette concorrenti, per non correre il rischio di ingenerare alcuna ambiguità.

In occasione del collaudo si è notato che il secondo cloze, costruito su un testo che ha lo stesso profilo lessicale del primo (si veda il confronto col vocabolario di base) e un indice di leggibilità Gulpease più alto (perché è composto di frasi più brevi), si è rivelato più difficile. Fra i numerosi fattori che possono aver contribuito a determinare questa differenza, vi è la natura delle parole nascoste. Come si è detto, si tratta quasi in ogni caso di parole che hanno, oltre ad un significato più esteso e di uso comune, almeno un'accezione tecnica pertinente all'uso che di esse si fa nel testo. Sotto questo riguardo, la principale differenza fra i due cloze risiede nel fatto che nel secondo test la scelta delle lacune è caduta su parole che nel corpus hanno in media una frequenza di occorrenze più bassa rispetto a quelle nascoste nel primo test. Questo dato sembra corroborare l'ipotesi di una relazione positiva tra frequenza delle parole e facilità della prova.

2. Un'altra considerazione suggerita dall'esperienza condotta riguarda il trattamento dei dati del linguaggio. È già prevista dal dispositivo la classificazione automatica della terminologia (individuazione delle forme complesse e disambiguazione di forme semplici), che in occasione del collaudo è stata in parte sostituita dall'intervento diretto dei ricercatori al fine di neutralizzare una possibile variabile di disturbo. In particolare, la procedura di individuazione delle forme complesse riveste una certa importanza per il funzionamento del sistema, sia in termini di efficacia e sia di economicità. Questo richiede che il margine di errore sia accettabile. Già in fase di normalizzazione avviene una prima lessicalizzazione dei poliformi basata su liste standard, dove figurano

espressioni comuni. In seguito è possibile estrarre i segmenti ripetuti sopra una soglia di occorrenze stabilita e decidere di lessicalizzarli in base a misure di peculiarità della frequenza d'uso (su base comparativa con un lessico di riferimento) ovvero in base a misure di tendenza all'associazione reciproca fra parole all'interno del corpus. Anche il glossario terminologico di ogni nuovo corso potrebbe costituire sotto questo riguardo una risorsa preziosa. L'integrazione progressiva delle liste dei poliformi presenti nei glossari, necessaria affinché il sistema possa lessicalizzarli nei testi adattivi e nell'archivio lessicale e conteggiarne correttamente la frequenza, può consentire di raggiungere nel tempo un livello estremamente raffinato nel trattamento automatico dei testi di un preciso ambito disciplinare. Peraltro, la compilazione del glossario presuppone una competenza disciplinare specialistica e dunque l'intervento diretto da parte della figura autoriale. Questo intervento potrebbe a sua volta essere agevolato e reso più esaustivo da uno strumento integrato nella piattaforma che offrisse all'autore gli indici di specificità e di associazione relativi a forme semplici e segmenti estratti dal testo. Allo stesso scopo potrebbe essere utile al docente anche visualizzare la concordanza delle forme semplici già inserite nel glossario, utilizzate come parole-perno (La Torre, 2009)⁸⁷. L'autore, disponendo di permessi e strumenti adeguati, potrebbe intervenire direttamente sul vocabolario del corso per controllare e modificare l'associazione tra forme e lemmi e contribuire alla disambiguazione dei dati.

Altrettanto importante è la disponibilità di un corpus rappresentativo del linguaggio settoriale da cui estrarre il lessico di frequenza. Esistono in questo campo studi recenti e applicazioni che potrebbero assistere in modo automatico il compito di costituire corpora specialistici (<dinamici>, cioè in continuo aggiornamento) collezionando testi pertinenti da fonti accessibili in rete, come ad esempio il motore di ricerca GlossaNet⁸⁸.

87 La Torre, M. (2009). L'analisi di un corpus di testi settoriali, *Documenti di lavoro. Progetto Firb "am-learning"*.

88 Fairon Cédric, Macé Kevin, Naets Hubert, GlossaNet2: a linguistic search engine for RSS-based corpora, in *Proceedings of LREC 2008, Workshop Web As Corpus*, Marrakesh, 2008.

Appendice 1. Linee guida del collaudo.

Si presentano qui, senza segnalare puntualmente le omissioni, alcuni estratti dal documento Agrusti, G. (2010). Linee guida per la stesura delle unità didattiche, *Progetto am-learning, Documenti di lavoro*, 15.

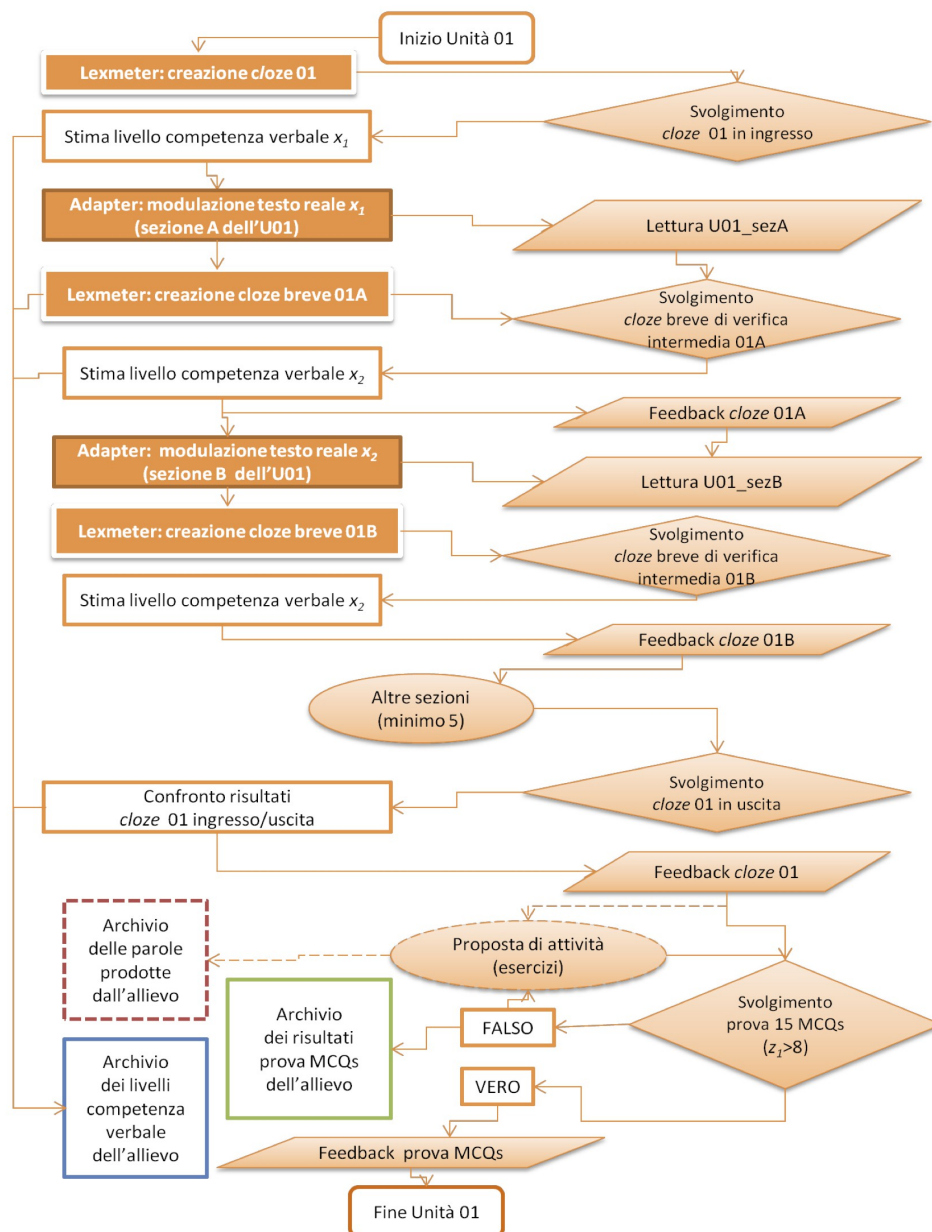


Figura 1 – Struttura di una unità didattica

Struttura prevista per ciascuna unità didattica

- a) titolo generale;
- b) autore/i;
- c) obiettivi per l'allievo ("In questa unità impareremo a.." oppure "In questa unità esamineremo..");
- d) obiettivi cognitivi per l'analisi dei dati (non resi noti ai soggetti coinvolti nella sperimentazione);
- e) dalle 5 alle 7 sezioni (ossia testi compresi tra 4.000 e 7.000 parole), ciascuna con:
 - titolo sezione;
 - evidenziazione a margine dei concetti fondamentali per paragrafo;
- f) dai 5 ai 7 esercizi (quesiti a risposta aperta) per la rielaborazione e riflessione sui contenuti presentati;
- g) bibliografia e sitografia ragionata ("Per saperne di più");
- h) testo base per la creazione automatizzata di una prova a cloze (Lexmeter) da utilizzare sia in ingresso sia in uscita (600/700 parole, massimo 4000 caratteri spazi inclusi);
- i) prova in uscita sui contenuti dell'unità con 15 quesiti a scelta multipla;
- j) glossario / dizionario di termini specialistici relativi all'unità in formato elettronico.

Stile del testo

Il testo virtuale [testo base] è caratterizzato da un uso *diretto* e per così dire *naturale* di termini specialistici, volto alla descrizione esclusiva dei contenuti oggetto dell'unità senza fornire digressioni esplicative su possibili conoscenze che costituiscano un necessario prerequisito alla comprensione. Il testo virtuale deve essere completo ma diretto ad un pubblico già familiare con la terminologia specialistica. Inoltre, è importante sottolineare che, per un pieno funzionamento della modulazione e delle interazioni automatiche allievo-sistema (valutazioni intermedie, *cloze*, feedback), è essenziale che il testo virtuale sia il più possibile ricco di lemmi eleggibili per la modulazione stessa. Una penuria di tali termini ridurrebbe la significatività dell'impianto.

Di fondamentale importanza sarà inoltre la strutturazione in sezioni e, per ciascuna sezione, in paragrafi. La scansione dei contenuti potrà seguire gli obiettivi cognitivi (d) ma potrà anche discostarsene, qualora ciò sia necessario ad assecondare uno sviluppo non lineare dei processi descritti nel testo. I paragrafi non saranno altro che una suddivisione in capoversi del testo delle sezioni. Ad ogni paragrafo sarà possibile associare un brevissima descrizione del suo contenuto.

Cloze test in ingresso e uscita

I testi base per i *cloze test* dovranno avere:

- lunghezza compresa tra un minimo di 600 e un massimo di 700 parole circa;
- unitarietà di contenuti;
- evitare testi contenenti elenchi, specie se lunghi e ripetuti a breve distanza l'uno dall'altro;
- concisione e autoreferenzialità degli argomenti trattati, i quali dovrebbero per il possibile seguire un filo logico che inizia e finisce all'interno del testo.

Appendice 2. Il cloze test relativo alla prima UD.

La postura eretta

Poiché nella vita quotidiana l'uomo è costretto a mantenere la posizione eretta per lungo tempo, il sistema nervoso centrale garantisce il mantenimento di quest'ultima con il minore sforzo possibile per le strutture muscolo articolari utilizzando essenzialmente due strategie:

1. ottimizzando l'allineamento dei segmenti corporei (ottimizzando i rapporti tra forze esterne e assi articolari si riduce l'effetto destabilizzante delle forze esterne, l'intensità dei momenti da controllare, la richiesta di intervento muscolare, il carico prodotto sulle articolazioni, il consumo energetico);
2. una volta stabilita una postura "ideale" di riferimento, economica, confortevole, sicura, indolore, ecc., attivando una serie di meccanismi neuromuscolari tali da evitare il mantenimento statico di questa postura, che sarebbe dannoso per la salute dei tessuti di sostegno. In pratica, il soggetto effettuerà una continua [oscillazione] attorno alla postura ideale di riferimento, che quindi verrà continuamente persa e riguadagnata per effetto di meccanismi automatici e [riflessi]. Questo consentirà un'alternanza dell'intervento dei diversi muscoli, la messa a riposo alternata degli stessi e il corretto scambio metabolico a livello dei tessuti di sostegno.

Quella che andiamo a descrivere per prima è la postura eretta "ideale" di riferimento nella persona normale (ricordiamo comunque che questa postura, pur presentando caratteristiche meccaniche simili in tutti gli individui, presenta differenze dall'uno all'altro in rapporto alla conformazione fisica e a fattori emotivi). Passeremo poi allo studio della postura eretta a tronco flesso, frequente causa di dolori di schiena, analizzandone la biomeccanica. Infine prenderemo in considerazione cinematica e cinetica di alcune posture di frequente riscontro in soggetti con patologie centrali e periferiche cercando di risalire ai meccanismi eziopatogenetici delle stesse (distinzione tra segni patologici e [compensi]) e ipotizzando i possibili rimedi terapeutici. Ci soffermeremo sulla analisi della postura a livello dei singoli segmenti corporei, procedendo in senso disto-proximale, mettendo in evidenza le influenze di ciascuno di questi segmenti sull'equilibrio di tutto il sistema locomotore (analisi di segmento - analisi di sistema).

Cinematica

Piano [sagittale]. La postura eretta ideale prevede quasi tutte le articolazioni in posizione zero, le tibio-tarsiche in leggerissima flessione dorsale, le anche in leggera estensione; le braccia sono in leggera [estensione], gli avambracci e le dita in leggera [flessione].

Piano [frontale] e orizzontale. A parte una modesta [rotazione] interna delle spalle, tutte le altre articolazioni sono in posizione 0.

Cinetica

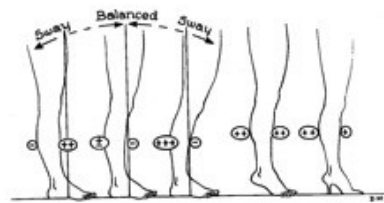
La proiezione del baricentro del corpo, che si trova davanti alla II vertebra sacrale, cade al centro della base d'appoggio, tra i due piedi. Le linee di gravità relative ai diversi segmenti del corpo passano quasi tutte molto vicine alle articolazioni, o le incrociano, in modo da ridurre o annullare i momenti esterni destabilizzanti e quindi la necessità di interventi muscolari importanti. Unica eccezione si ha a livello della occipito-atlantoidea e delle tibiotarsiche, dove sono presenti momenti esterni di flessione di una certa entità.



L'attività muscolare è modesta. I muscoli che rimangono costantemente contratti sono: il tricipite della sura, per contrastare il momento esterno di flessione dorsale alle tibiotarsiche (dato che la linea di gravità passa davanti all'asse trasverso di queste articolazioni), i muscoli [estensori] del capo e del collo per contrastare il momento esterno di flessione a livello di questi segmenti (la linea di gravità del sistema capo-collo passa costantemente al davanti degli assi di [flesso estensione] di questi segmenti), il sopraspinoso, secondo Basmajian (1985), per tenere l'omero accollato alla glenoide. Tutti gli altri muscoli entrano in gioco solo per brevi momenti e con [contrazioni] di modesta entità, per lo più in via riflessa, allo scopo di consentire il recupero della postura di riferimento ogni volta che si verifica una deviazione rispetto a quest'ultima (aggiustamento posturale a feed back). La flessione della mano e dell'avambraccio non dipende dall'attivazione dei muscoli flessori ma dalla sola [tensione] passiva di questi ultimi.

La conservazione dell'equilibrio sul piano frontale, per la simmetria dell'atteggiamento è ancor meno dispendiosa. Poche volte è necessaria l'attivazione degli adduttori delle

cosce per contrastare la gravità, che tende a divaricare gli arti [inferiori], in quanto è quasi sempre sufficiente l'attrito offerto dal terreno. Per contrastare gli spostamenti laterali del bacino è sufficiente il gioco alternato e incrociato dei quattro gruppi muscolari [antagonisti] (tibiali e glutei laterali da un lato, peronei e [adduttori] dall'altro). Gli interventi muscolari richiesti per mantenere la stazione eretta, nella persona senza alterazioni del SNC o della periferia motoria sono dunque minimi. Le sensazioni di fatica derivanti dal mantenimento prolungato di questa posizione non sono di origine muscolare, ma sono legate alla stasi vascolare e alle pressioni-tensioni articolari. Per cercare di ridurre queste sensazioni di fatica e disagio il soggetto cerca di modificare in continuazione l'assetto posturale spostando il carico da un arto all'altro, oscillando ora verso l'avanti, ora verso l'indietro, rispetto alla postura di riferimento, cercando un appoggio temporaneo su cui scaricare una parte del peso del corpo, ecc.



Insomma, e non ci stancheremo mai di ripeterlo, non è correggendo la postura che il soggetto sta meglio, bensì modificandola in continuazione. E questo ci porta a riflettere sull'opportunità o meno di mantenere a lungo su tavoli da statica tutti i soggetti incapaci di mantenere la stazione eretta autonomamente!

Lista delle alternative di risposta

oscillazione

riflessi

compensi

sagittale

estensione

flessione

frontale

rotazione

estensori

flesso-estensione

contrazioni

tensione

inferiori
antagonisti
adduttori

Appendice 3. Il cloze test relativo alla seconda UD.

La prensione

Per la valutazione di tale attività è utile analizzare:

- il raggiungimento dell'oggetto;
- l'afferramento dell'oggetto e la sua [tenuta];
- lo spostamento dell'oggetto;
- l'abbandono della [presa] (il rilascio dell'oggetto).

1. Raggiungimento dell'oggetto.

Il raggiungimento dell'oggetto presuppone, al di là dell'intenzione:

1. la localizzazione dell'oggetto rispetto al nostro corpo (misura della [posizione] nello spazio)
2. in base all'informazione visiva relativa alla posizione dell'oggetto, la programmazione dei movimenti dell'arto superiore destinati a condurre la mano, anello terminale della catena cinetica, a contatto con l'oggetto stesso (i movimenti della spalla e i movimenti di [prono supinazione] del gomito sono finalizzati all'orientamento della mano nello spazio, i movimenti di [flesso estensione] del gomito alla regolazione delle distanze)
3. l'attivazione della muscolatura dell'arto superiore (e di quella delle porzioni corporee destinate al controllo posturale) destinata alla realizzazione del programma d'azione
4. l'eventuale controllo a feed back dell'azione, anche se il movimento di raggiungere, una volta iniziato, difficilmente può essere corretto in corso d'opera (sono invece spesso possibili correzioni a "feed forward", ossia correzioni del programma prima che questo venga messo in opera grazie a circuiti interni di [retroazione]).

In condizioni normali, durante il movimento avvicinamento della mano all'oggetto, le dita e il palmo della mano si preconformano alle caratteristiche intrinseche dell'oggetto in modo da ottimizzare la presa in base all'uso che dell'oggetto si intende fare (presa di [precisione], presa di forza, ecc.). Per questo è necessario:

1. disporre di un meccanismo capace di trasformare l'informazione visiva relativa alle proprietà intrinseche dell'oggetto che intendiamo afferrare in quella particolare conformazione del palmo e delle dita che meglio si adatta alla prensione di quel dato oggetto;
2. essere in grado di controllare i movimenti della mano e, soprattutto, delle dita, in modo da eseguire la presa desiderata.

La capacità di conformare la [mano] alle caratteristiche intrinseche dell'oggetto prima della presa di contatto con lo stesso sarebbe dovuta alla attivazione di neuroni dell'area intraparietale anteriore (AIP) e dei neuroni dell'area premotoria a questa direttamente collegati (neuroni visuomotori dell'area premotoria inferiore F5). L'attivazione di tale circuito si verificherebbe alla sola [vista] dell'oggetto e sarebbe responsabile di quelle trasformazioni visuo motorie alla base della presa "matura". I neuroni dell'area premotoria implicati nelle trasformazioni visuo motorie (trasformazione di una informazione visiva relativa a un oggetto in atto motorio congruente) sono chiamati neuroni canonici. L'attivazione di detti neuroni può dar luogo a un'azione concreta sull'oggetto o, in altri casi, può evocare mentalmente l'atto motorio senza determinarne l'attuazione materiale. In quest'ultimo caso l'atto motorio "trattenuto" avrebbe comunque una [funzione] di completamento dell'informazione sull'oggetto.

Mentre l'operazione di trasformazione visuo motoria richiede l'integrità della corteccia premotoria inferiore (area F4 e area F5), il controllo dei movimenti prossimali per il raggiungimento dell'oggetto e dei movimenti della mano e delle dita per la presa richiede il coinvolgimento cruciale della corteccia [primaria] e, ovviamente, l'integrità degli strumenti periferici del movimento.

2. Afferramento dell'oggetto e sua tenuta.

Una volta raggiunto, l'oggetto viene afferrato utilizzando la forma di presa più consona (vedi paragrafo successivo). La [forza] di presa, programmata a priori in base a rappresentazioni interne delle caratteristiche fisiche dell'oggetto e dell'atto motorio corrispondente (apparato di [previsione]) , fondate in gran parte sulla memoria di precedenti esperienze, viene poi modulata in continuazione sulla base soprattutto alle afferenze tattili e cinestesiche.

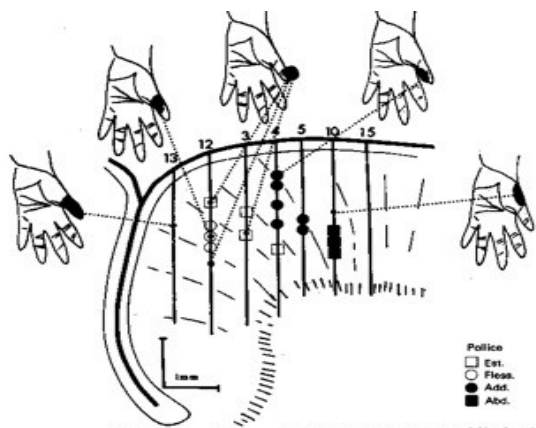


Fig.: Rappresentazione schematica del riflesso di orientamento tattile. La [stimolazione] cutanea di una zona del pollice determina l'attivazione delle cellule piramidali responsabili del movimento del pollice stesso verso il lato stimolato per effettuare un contatto più stretto (movimento dei recettori) (da Eccles J.C.: *La conoscenza del Cervello*. Piccin Ed. Padova, 1976).

3. Spostamento dell'oggetto.

Lo spostamento presuppone, al di là della tenuta, il sollevamento dell'oggetto e il trasferimento dello stesso nel punto prestabilito. Questo richiede, così come il raggiungimento, l'afferramento e la tenuta dell'oggetto, la capacità di percepire e analizzare correttamente:

- le caratteristiche intrinseche dell'oggetto (peso, in particolare, per programmare la forza richiesta ai segmenti prossimali per il sollevamento)
- i rapporti spaziali (spazio entro il quale muovere la mano per portare l'oggetto a destinazione)

e la capacità di tradurre questa analisi in attività neuromuscolare. Tale attività potrà poi subire delle correzioni adattative in corso d'opera in presenza di deviazioni non previste.

4. Rilascio dell'oggetto.

Trasportato nel punto prestabilito, l'oggetto viene appoggiato e liberato dalla presa a seguito del rilasciamento della [muscolatura] attivata per la tenuta: la mano si apre, si stacca, si allontana. Questo richiede la capacità del SNC di inibire le Unità motorie implicate nella presa e, ovviamente, l'integrità degli strumenti periferici del movimento.

Lista delle alternative di risposta

tenuta

presa

posizione
prono-supinazione
flesso-estensione
retroazione
precisione
mano
vista
funzione
primaria
forza
previsione
stimolazione
muscolatura

Appendice 4. Indici utilizzati nell'analisi delle prove e degli item

Analisi degli item

L'indice di facilità (P) esprime la proporzione di risposte corrette sul totale delle risposte al quesito. I quesiti che risultano troppo facili o troppo difficili per una determinata popolazione non contribuiscono all'efficacia della prova.

Il coefficiente di correlazione punto biseriale (Rpbis), utilizzabile quando una variabile è dicotomica, esprime la capacità di un singolo quesito di discriminare correttamente gli studenti che ottengono risultati migliori da quelli che ottengono risultati peggiori nell'intera prova. Esso può teoricamente assumere valori compresi fra 1 e -1. Il valore è 1, cioè la discriminatività è massima, quando tutti gli studenti che hanno risposto correttamente al singolo quesito hanno anche ottenuto nell'intera prova un punteggio superiore rispetto a quelli che hanno fornito una risposta sbagliata. Un valore negativo significa che la maggior parte degli studenti che hanno risposto bene al quesito in esame sono però andati peggio nella prova, rispetto a quelli che hanno sbagliato. Comunemente si considerano accettabili valori di Rpbis superiori a 0,20.

Analisi delle prove

L'affidabilità delle prove di cloze si misura qui come coerenza fra componenti parallele, cioè assunte come equivalenti, di una singola prova. Si adotta il metodo di suddividere la prova in due, ponendo da un lato gli item che hanno un numero d'ordine pari e dall'altro i dispari, per poi calcolare l'indice di correlazione fra i punteggi ottenuti dagli stessi soggetti nelle due componenti. I passaggi testuali utilizzati per costruire i cloze sono stati campionati in modo da possedere un sufficiente grado di coesione e coerenza, tuttavia non sono brevi e presentano anche un'articolazione interna. Per questo il criterio arbitrario di suddivisione della prova fra item pari e item dispari sembra preferibile rispetto a quello della suddivisione a metà fra una prima ed una seconda parte, che esporrebbe al pericolo di confrontare fra loro due componenti non equivalenti in quanto i quesiti che le compongono afferiscono a sezioni del testo caratterizzate da contenuti e tratti linguistici in qualche misura diversi.

Si presenta anche l'indice coerenza interna più diffusamente utilizzato nell'analisi dei test per dati dicotomici, il coefficiente di correlazione KR-20 (formula 20 di Kuder e

Richiardson), analogo all' α di Cronbach ad eccezione del fatto che quest'ultimo viene utilizzato anche per variabili politomiche. Questo coefficiente dovrebbe esprimere il grado di omogeneità fra tutti gli item che compongono un test. Si assume che quanto più una prova è omogenea, tanto più essa misura effettivamente un unico tratto latente. Teoricamente l'indice può assumere valori compresi tra 1 (max.) e 0 (min.) e di solito si considerano pienamente accettabili valori superiori a 0,70. Peraltro, occorre considerare che questo, così come altri indici di correlazione, è influenzato dalla numerosità degli item che compongono una prova, nel senso che esso tende ad assumere valori più elevati quando i quesiti aumentano.

Capitolo 4. Contenuti e strumenti della valutazione. Parole nascoste e cloze test

Alcune premesse su lessico e comprensione

1. Per definire il campo di indagine, occorre innanzitutto precisare che ci occupiamo della lettura di testi a scopi di studio, inteso come attività intenzionale che ha come scopo l'apprendere da un testo (Anderson, 1978)⁸⁹. <Lo studio del testo si colloca quindi nell'ambito dell'apprendimento intenzionale cioè di quello che si realizza quando ci si impegna e ci si concentra per apprendere> (Moè, De Beni, 1995)⁹⁰. Il nostro primo interesse è rivolto alla fase che si colloca tra la prelettura e la memorizzazione, ovvero la lettura e comprensione del testo.

Quello della comprensione è in primo luogo <un problema di chi scrive> (Colombo, 2012).

Scrivere un libro di testo è obiettivamente difficile. All'autore si richiede di mettersi nei panni di un destinatario non solo meno dotato di risorse lessicali e sintattiche, ma meno dotato di quelle conoscenze enciclopediche di base che si è abituati a dare per note nella comunicazione scientifica, e in parte anche nella divulgazione rivolta ad adulti. Si richiede insomma quel decentramento sul destinatario che richiediamo agli studenti nella loro scrittura, al quale attribuiamo, quando è carente, l'origine di molti loro errori; e che con più difficoltà riconosciamo carente in noi stessi e all'origine di nostri errori non grammaticali, ma comunicativi.

La questione è stata impostata con chiarezza da Lucia Lumbelli in un libro che risale a più di venti anni fa: «inadeguatezze rispetto all'intenzione che può essere considerata istituzionalmente propria dei testi destinati a comunicare informazioni relativamente complesse ad interlocutori che possono avere difficoltà nel recepirle, cioè dei libri di testo per la scuola dell'obbligo come dei testi di divulgazione scientifica in generale». (1989: 69). Con pari chiarezza la stessa autrice ha spiegato uno dei motivi che può essere alla radice di tale inadeguatezza: «i processi cognitivi che possono corrispondere a difficoltà di comprensione vengono compiuti in modo semplicemente automatico da parte di chi non ha difficoltà di comprensione e di lettura. Altrettanto automaticamente ed inavvertitamente chi scrive li richiede al lettore» (ibid.: 50).

Nella cultura italiana il problema è per lo più oggetto di scarsa attenzione, quando non di disdegno. Scriveva Emanuela Piemontese nel volume collettivo citato: «Rispetto ad altri paesi di cultura europea e d'oltreoceano, l'Italia si caratterizza generalmente per la sua cronica

89 Anderson, T.H. (1978). *Study skills and learning strategies*, University of Illinois at Urbana-Champaign, Center for the study of reading, Technical Report No. 104.

90 Moè, A., De Beni, R. (1995, 2003⁵). *Strategie e metodi di studio: aspetti strategici, metacognitivi e motivazionali*, in Albanese, O., Doudin, P.A., Martin, D. (eds.), *Metacognizione ed educazione. Processi, apprendimenti, strumenti*, Milano: Franco Angeli, p. 99.

disattenzione per la fruibilità dei testi, vista in relazione agli obiettivi (informativi, formativi, regolativi ecc.) e ai destinatari» (1994: 221)⁹¹.

2. La letteratura attesta l'importante relazione che lega la conoscenza del vocabolario alla capacità di comprensione del testo, per quanto questa relazione non vada intesa ingenuamente: conoscere il significato delle singole parole non assicura necessariamente la comprensione dei contenuti espressi o impliciti di un testo (inteso come discorso coeso e coerente), che implica altri processi, e così di converso, una limitata disponibilità lessicale non compromette sempre la comprensione (Oakhill, Cain, Bryant, 2003).

La decodificazione della formulazione verbale <è condizione preliminare, anche se non sufficiente, perchè il contenuto concettuale possa essere colto>: se il lettore non è capace di <proiettare in modo adeguato il significato dei termini lessicali e sintattici, ovviamente il processo di comprensione viene bloccato e le stesse operazioni cognitive di inferenza non possono avvenire oppure avvengono in direzione inadeguata> (Lumbelli, 1979)⁹². Di conseguenza, <per comprendere un testo è necessario non solo possedere un ampio patrimonio lessicale, ma soprattutto capire che significato assumono le parole quando si usano, come si modifica il loro significato in un co-testo (van Dijk [1977], 1980)> (Salerni, 1989)⁹³.

3. Oltre ai dati raccolti in diverse indagini internazionali sul letteratismo funzionale nella popolazione adulta (es. OCSE-ALL 2003: età 16-65 anni), esistono studi recenti sulla comprensione della lettura di testi per l'apprendimento a livello universitario che confermano un basso livello generale e descrivono un quadro complesso delle diverse componenti del processo, dal quale risulta che l'abilità lessicale è la più critica per l'intero campione e in particolare per i lettori "poveri". La prova di comprensione utilizzata per lo studio condotto da E. Truffelli all'Università di Bologna ha inteso accertare quattro abilità, individuate e definite seguendo la classificazione presentata per l'indagine IEA-SAL (Corda Costa, Visalberghi, 1995): abilità lessicale (definita come conoscenza del significato di uno specifico termine o sintagma), localizzazione di informazioni, elaborazione di inferenze, riconoscimento dell'idea principale.

Si è scelto di inserire nella prova testi simili a quelli che gli studenti avrebbero incontrato nel corso del primo anno di università (ovvero espositivi e argomentativi) e che non richiedessero come presupposto per la comprensione una conoscenza specifica e preliminare dell'argomento trattato. Sulla base del punteggio sull'intera prova ottenuto da ciascuno studente è stata calcolata la soglia di accettabilità al fine di individuare un sottocampione di studenti che presentavano maggiori difficoltà nella comprensione del testo⁹⁴.

91 Colombo, A. (2012). Quando la comprensione è un problema di chi scrive, in Baggio, S. et al (eds.). *La comprensione. Scritti linguistici*, Trento: Università di Trento, 67 – 85.

92 Lumbelli, L. (1979). Comunicazione educativa e comprensione, *Scuola e città*, 6-7, 248-261: 251.

93 Salerni, A. (1989). *La verifica della competenza lessicale*, in Lucisano, P., Salerni, A., Benvenuto, G., Siniscalco, M.T. (a cura di), *Lettura e comprensione*, Torino: Loescher, 117 - 151: 119.

94 Truffelli, E. (2010). Comprendere per migliorare lo studio: analisi e riflessioni a partire da un'esperienza biennale di sostegno alla matricole universitarie, *Giornale italiano della ricerca educativa*, 91 - 104: 97.

4. Assunta la distinzione tra *termini* e *parole*, «i termini dotati di significati determinati, le parole dotate di significati indeterminati e dilatabili nell'uso per estensioni e metafore», si può affermare che «in un campo di discorsi quanto maggiore è il ricorso a termini, tanto maggiore è la quota di tecnicità e scientificità» (De Mauro, 1988, 14). Ciò non comporta né che i termini siano «parole di fisionomia diversa dall'ordinario», né che il repertorio sia esteso, ma «comporta solo che molta parte dei discorsi deve essere costruita con termini ben definiti, anche tratti da un repertorio assai ristretto».

L'incidenza dei termini all'interno dei testi varia nei diversi ambiti di discorsi. Uno studio di T. M. Chung e P. Nation (2003)⁹⁵ ha identificato come termini, sulla base della valutazione condotta da esperti della materia, una parola lessicale su tre in un testo di anatomia, una su cinque in un testo di linguistica applicata.

5. Recenti studi linguistici in cui si è considerata l'estensione del vocabolario recettivo come primo predittore della comprensione (Nation, 2006⁹⁶; Laufer e Ravenhorst-Kalovski, 2010⁹⁷; Schmitt, Jiang, Grabe, 2011⁹⁸) hanno stimato tra il 95% e il 98% la "soglia lessicale" della comprensione (senza supporti) di un testo di studio.

6. La frequenza d'uso delle parole risulta sino dai primi studi ottocenteschi un importante criterio quantitativo utile a predire la leggibilità dei testi scritti per una determinata categoria di lettori (Amizzoni, Mastidoro, 1993)⁹⁹. L'aspetto della frequenza di occorrenze è considerato influente sia sulle prestazioni recettive (decodifica e comprensione) e sia produttive (Colombo, 1993)¹⁰⁰, in quanto ha effetto sulla forza e sulla disponibilità della rappresentazione di una parola nel lessico mentale.

7. L'aspetto della conoscenza generale e specifica di cui il lettore dispone, che si lega alla profondità oltre che all'estensione della competenza lessicale, appare particolarmente importante quando ci si interessa alla lettura di testi relativi a un determinato argomento finalizzata all'apprendimento ed è tenuto in considerazione, accanto alle competenze linguistiche del lettore ed alle caratteristiche del testo, in numerose ricerche, proposte interpretative e applicazioni, tra cui quelle sviluppate dal Latent Semantic Analysis Research Group dell'Università del Colorado (Rehder, Schreiner, Wolfe, Laham, Landauer, Kintsch, 1998)¹⁰¹. Diversamente da questo caso, la

95 Chung, M.T., Nation, P. (2003). Technical vocabulary in specialised texts, *Reading in a Foreign Language*, 15, 2, 103 - 116.

96 Nation, P. (2006). How Large a Vocabulary Is Needed For Reading and Listening?, *The Canadian Modern Language Review/La Revue canadienne des langues vivantes*, 63,1, 59 - 82.

97 Laufer, B., Ravenhorst-Kalovski, G.C., (2010). Lexical threshold revisited: Lexical text coverage, learners' vocabulary size and reading comprehension, *Reading in a Foreign Language*, 22, 1, 15 - 30.

98 Schmitt, N., Jiang, X. and Grabe, W. (2011). *The Percentage of Words Known in a Text and Reading Comprehension*, *The Modern Language Journal*, 95.

99 Amizzoni, M., Mastidoro, N. (1993). Linguistica applicata alla leggibilità: considerazioni teoriche e applicazioni, *Bollettino della Società Filosofica Italiana*, 149, 49 - 63.

100Colombo, L. (1993), *Locus o loci dell'effetto frequenza?*, in Laudanna, A. e Burani, C. (eds.), *Il Lessico: processi e rappresentazioni*, Roma: NIS.

101Rehder, B., Schreiner, M. E., Wolfe, M. B., Laham, D., Landauer, T. K., & Kintsch, W. (1998). Using Latent Semantic Analysis to assess knowledge: Some technical considerations. *Discourse Processes*, 25, 337 - 354.

valutazione iniziale e continua all'interno dell'ambiente OrbisDictus non usa l'analisi semantica dei testi e produce una stima della copertura lessicale garantita dal patrimonio del lettore rispetto a un testo di studio fondata su misure lessicometriche su un determinato corpus, adottando come criterio la capacità di rispondere correttamente a quesiti a completamento e come parametro l'indice di frequenza delle parole nascoste nel corpus considerato.

Finalità e obiettivi della valutazione

L'attività valutativa di cui qui ci si occupa si svolge in un contesto di apprendimento formale, di livello post-secondario, a interazione mediata dalla rete. La *finalità della valutazione* è applicare una strategia didattica di individualizzazione che consiste nell'adeguare la formulazione di un testo di studio alla capacità di un lettore di elaborarne il lessico. L'*obiettivo delle prove* è ottenere misure indirette di questa capacità individuale in rapporto ad un preciso contesto (linguistico ed extralinguistico).

Contenuti e strumenti della valutazione. La prova di cloze

Il cloze test è una prova composta da quesiti a completamento. Il compito consiste nel leggere e completare un testo dal quale è stato cancellato un certo numero di parole. Il tipo classico del test è quello con lacune disseminate ad intervalli regolari (normalmente, di cinque oppure sette parole), che l'esaminato deve colmare ripristinando esattamente la forma originale (correzione con chiave rigida) o comunque integrare con parole adeguate (correzione in base a criteri di accettabilità semantica). L'altro tipo di procedura cloze, denominato *rational deletion* ("mirato", negli studi in lingua italiana), è quello in cui è stabilita *a priori* non la distanza fra le lacune ma la natura delle parole da eliminare, per esempio limitando la scelta ad una classe grammaticale o ad altra categoria che deve essere comunque possibile descrivere in modo oggettivo (secondo Taylor, l'autore che per primo ha codificato il cloze test nel 1953).

While nearly all readability research employs tests made by deleting every fifth word, cloze tests can be made by deleting every n^{th} word, words at random, or just the words of a given type. The only restriction is that the words deleted must be selected entirely by an objectively specifiable process, otherwise the test must be classified as a common completion test¹⁰².

102 Taylor, W.L. (1953). 'Cloze Procedure': A New Tool for Measuring Readability, *Journalism Quarterly*, 115 - 432.

Nel cloze di tipo classico è normale che il formato dei quesiti sia quello con risposta aperta, mentre nel caso del cloze mirato è comunemente utilizzato anche quello con risposte a scelta multipla, cioè si offre una lista di alternative di risposta in calce al testo.

In molti autori un tipo di prova di cloze come quello che abbiamo descritto parlando del collaudo del sistema, che pure obbedisce ad un <objectively specifiable process>, viene denominato altrimenti: “prova di buco” (Salerni, 1989¹⁰³), ovvero *gap-filling task* (McKay, 2006)¹⁰⁴, “riempimento di spazi vuoti”, laddove – come in questo caso - il numero delle lacune sia contenuto entro il 20¹⁰⁵. Peraltro, sembra che queste ultime definizioni si applichino più propriamente a quesiti ottenuti da un'unica frase o comunque dove la testualità è secondaria rispetto alle singole frasi (Salerni-Siniscalco, 1991)¹⁰⁶.

Gli studi che si sono occupati della prova di cloze sono numerosi, soprattutto in ambito anglofono, e numerose sono le applicazioni e le varianti attestate (formali e di contenuto). J.R. Bormuth (1967)¹⁰⁷ ha sviluppato l'applicazione della tecnica alla valutazione della difficoltà dei materiali didattici e della comprensione della lettura. Il tipo di cloze test che Bormuth ha impiegato per la *Cloze Readability Procedure* è quello classico, con cancellazioni “a tasso fisso” ogni cinque parole e risposta aperta con chiave di correzione rigida.

Cloze readability tests are given to subjects who have never read the passage. The subjects are instructed to fill in each blank with the word they think was deleted to form that blank. A response is scored correct when it exactly matches the word deleted. The difficulty of a passage is the mean of the subjects' percentage scores on the test¹⁰⁸.

103Salerni, A. (1989). *La verifica della competenza lessicale*, in Lucisano, P., Salerni, A., Benvenuto, G., Siniscalco, M.T. (a cura di), *Lettura e comprensione*, Torino: Loescher, 117 – 151.

104McKay, P. (2006). *Assessing young language learners*, Cambridge University Press: 243.

105Riportiamo la definizione che il *Nozionario di glottodidattica* del Laboratorio Itals (Università di Venezia) dà alla voce “Riempimento di spazi vuoti”: <L'allievo riceve un testo o una successione di frasi in cui mancano alcune parole, che devono essere inserite; le parole non sono scelte casualmente ma in base ad un preciso scopo didattico: nozioni di spazio, forme verbali, ecc. A seconda del tipo di parole eliminate si può lavorare sugli aspetti lessicali, morfosintattici, nozionali, funzionali, ecc. della lingua>.

106Salerni, A., Siniscalco, M.T. (1991). *I livelli di comprensione della lettura*, in Asquini, G., Lucisano, P. (eds.), *L'italiano nella scuola elementare. Aspetti psico-pedagogici e didattici*, Firenze: La Nuova Italia. A p. 194 si legge: <Tali prove sono composte da un'unica frase in cui è eliminata la sola parola della quale si vuole accertare la conoscenza. La prova consente di verificare la capacità del lettore di ricavare dal contesto la parola mancante che meglio si adatta al testo. [...] Per la costruzione della prova è bene: 1) scrivere frasi in cui la scelta della parola da inserire sia il più limitata possibile; 2) verificare quanto le conoscenze enciclopediche presupposte, presenti nella frase, siano proporzionate alle abilità cognitive e alle esperienze culturali di chi deve svolgere il compito>.

107Bormuth, J.R. (1967). *Implications and Use of the Cloze Procedure in the Evaluation of Instructional Programmes*. Occasional Report No. 3, Centre for Study of Evaluation of Instructional Programmes, Los Angeles: University of California.

108Bormuth, J.R. (1967). *Implications and Use of the Cloze Procedure in the Evaluation of Instructional Programmes*. Occasional Report No. 3, Centre for Study of Evaluation of Instructional Programmes, Los Angeles: University of California.

Per stabilire un criterio di valutazione dei punteggi registrati alle prove di leggibilità cloze, Bormuth ha calcolato un'equazione con i criteri adottati per le prove di comprensione della lettura standardizzate, tale per cui ad un punteggio al cloze, calcolato come proporzione di risposte corrette, del 44%, corrisponde il 75% di risposte corrette nelle prove standardizzate, che si considera la soglia di una prestazione accettabile di lettura indipendente.

L'esperienza in lingua italiana (Lucisano, 1989¹⁰⁹; 1993¹¹⁰) conferma la validità del cloze per le stesse rilevazioni, oltre ad esplorarne le potenzialità come strumento didattico (Marello, 1989¹¹¹; Salerni, Siniscalco, 1991¹¹²). Il cloze test è stato ampiamente utilizzato come test linguistico "integrato" (Oller, 1979) adatto alla valutazione globale del livello di competenza (*proficiency*) ed esistono anche in questo campo importanti applicazioni e studi in lingua italiana, come quelle recentemente discusse da Grassi e Nuzzo (2011)¹¹³, oppure Bagna e Bandini (2008). In quest'ultimo caso, per costruire le prove d'accesso all'Università per Stranieri di Siena:

è stato scelto in particolare il cloze test, che è una prova che possiede i requisiti di validità, affidabilità e economicità. Si tratta di un cloze test in cui le parole eliminate nel testo riguardano la competenza lessicale (conoscenza di espressioni cristallizzate, adeguatezza della scelta lessicale al tipo di testo, adeguatezza al contesto oltre che al contesto), di tipo testuale (competenza testuale: nessi testuali, riprese, anafora, uso dei referenti pronominali, comprensione del significato globale ecc.) e, per quanto riguarda la valutazione, il criterio adottato è quello di non considerare come corretta solo la parola corrispondente al testo originale¹¹⁴.

Presso i ricercatori che si sono interessati a questa tecnica, sembra prevalente la descrizione del cloze come di un tipo di prova che «mette in gioco una rete di abilità che vanno dalla conoscenza della sintassi a una più ampia capacità di contestualizzare il discorso e di utilizzare sia meccanismi di lettura top-down, sia meccanismi di controllo bottom-up» (Lucisano, 2010)¹¹⁵. Peraltro, in letteratura si trovano evidenze a sostegno di diverse ipotesi riguardo a quali abilità linguistiche siano misurabili con prove di cloze con cancellazioni "a tasso fisso" (una rassegna in lingua italiana è in Chiari, 2002)¹¹⁶

109Lucisano, P. (1989). *Il cloze*, in Lucisano, P., Salerni, A., Benvenuto, G., Siniscalco, M.T. (a cura di), *Lettura e comprensione*, Torino: Loescher, 152 - 173.

110Lucisano, P. (1993). *Misurare le parole*, Roma: Kepos.

111Marello, C. (1989). *Alla ricerca della parola nascosta*, Firenze: La Nuova Italia.

112Salerni, A., Siniscalco, M.T. (1991). *I livelli di comprensione della lettura*, in Asquini, G., Lucisano, P. (eds.), *L'italiano nella scuola elementare. Aspetti psico-pedagogici e didattici*, Firenze: La Nuova Italia.

113Grassi, R., Nuzzo, E. (2011). *Analizzare le (in)competenze di scrittura all'università: evidenze dai test di valutazione iniziale*, in Bernini et al. (eds.), *Competenze e Formazione linguistiche*, Perugia: Guerra.

114Un riassunto della comunicazione presentata da C. Bagna e A. Bandini al XV Convegno Nazionale Giscel (Milano, 2008), dove si parla delle prove d'accesso all'Università per Stranieri di Siena, dal titolo *La valutazione delle competenze in accesso all'università: modelli di costruzione di prove e di analisi dei risultati*, si trova nel *Bollettino della Società di Linguistica Italiana*, XXV, 2, 65 – 66.

115Lucisano, P. (2010). Una prova di abilità linguistiche per l'uscita dai percorsi di Formazione professionale, *ECPS Journal*, 1, 25 - 54.

oppure "mirate" (Oller, Jonz, 1994)¹¹⁷. Diversi tipi di cloze si sono dimostrati essere strumenti economici ed efficaci in relazione a particolari obiettivi.

Per condurre un esperimento sugli effetti delle strutture retoriche e della complessità sintattica sulla comprensione di testi descrittivi, van Dijk e Kinstsch (1983) hanno usato quesiti espliciti (di cosa parla questo testo? quali sono le idee principali che l'autore ha voluto esprimere?) per indagare i macroprocessi messi in opera dai soggetti. Dall'altro lato, hanno usato il cloze "naturale" come strumento per misurare i microprocessi, al livello delle singole frasi, trovando i risultati a questa prova indipendenti dalla comprensione del testo e da entrambe le variabili manipolate.

If every fifth word in a paragraph is omitted and subjects have to guess what it is supposed to be, their performance is determined primarily by how well they understand each sentence or phrase in its local context and should be fairly independent of their success or failure to achieve global organization of the text¹¹⁸.

In uno dei suoi studi sulle prove di cloze, Bachman (1982)¹¹⁹ identifica nell'applicazione della procedura di cancellazione "a tasso fisso" una possibile spiegazione degli incoerenti risultati di ricerche precedenti: la cancellazione "a tasso fisso" tenderebbe a colpire una maggiore proporzione di parole il cui completamento dipende soltanto dall'immediato co-testo e quindi a misurare soprattutto abilità di ordine inferiore, mentre utilizzando una procedura di cancellazione mirata sarebbe possibile misurare abilità di ordine superiore, che hanno a che fare con la comprensione di porzioni ampie del testo o del testo intero (si veda anche Bachman, 1985)¹²⁰.

Infine, sulla questione dell'affidabilità dei cloze, è utile fare ancora riferimento al lavoro di Bormuth (1967). In questo passaggio (qui in trad. mia) l'autore discute questo problema, facendo riferimento al tipo classico della prova di cloze.

Quando i test di leggibilità cloze sono usati solo come misure delle abilità relative dei soggetti, essi risultano probabilmente un po' meno affidabili rispetto a test ben costruiti con risposte a scelta multipla che contengano lo stesso numero di quesiti. [...] È probabile che questo sia dovuto al fatto (Fletcher, 1959; Bormuth, 1962) che i test di leggibilità cloze quasi sempre contengono una serie di quesiti molto difficili e molto facili che sono discriminatori meno efficienti (Davis, 1949) dei quesiti di difficoltà intermedia. Tuttavia, il gran numero di quesiti molto difficili e molto facili che compaiono nei test di leggibilità cloze è in realtà una risorsa, che rende le prove utili per verificare soggetti con capacità ampiamente differenziate¹²¹.

116Chiari, I. (2002). La procedura cloze, la ridondanza e la valutazione della competenza della lingua italiana, *Italica*, 4, 466 - 481.

117Oller, W., Jonz, J. (1994). *Cloze and Coherence*, London: Associated University Presses.

118Van Dijk, T.A., Kinstsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*, New York: Academic Press: 255.

119Bachman, L.F. (1982). The Trait Structure of Cloze Test Score, *TESOL Quarterly*, 1, 61 - 70.

120Bachman, L.F. (1985). Performance on Cloze Tests with Fixed-Ratio and Rational Deletions, *TESOL Quarterly*, 3, 535 - 566.

121Bormuth, J.R. (1967) *Implications and Use of the Cloze Procedure in the Evaluation of Instructional Programmes*. Occasional Report No. 3, Centre for Study of Evaluation of Instructional Programmes, Los Angeles, University of California, pp. 12-13.

Misurare la competenza lessicale mediante cloze test

La competenza linguistica di un individuo e l'ampiezza del suo vocabolario sono strettamente associate ai processi d'apprendimento. Va fatta attenzione che la "conoscenza del significato" può avere varie accezioni, e può essere valutata in modo diverso. Per valutare il vocabolario si possono infatti usare diverse procedure> (Passolunghi, De Beni, 2001)¹²².

La differenza più evidente separa una verifica esplicita della conoscenza del lessico, che si ottiene <utilizzando un test formato da item a punti discreti, ciascuno dei quali va a testare un singolo componente lessicale>, da una verifica implicita, <come in un test integrato, che presuppone la conoscenza di un particolare insieme di elementi lessicali al fine di portare a termine il compito che è stato richiesto> (Davies, 2008)¹²³.

Chiedendo il significato di una parola isolata, otteniamo informazioni solo sull'estensione del patrimonio lessicale del soggetto, mentre rimaniamo all'oscuro circa il grado di organizzazione del suo sistema lessicale, cioè della capacità del soggetto di padroneggiare le regole di combinazione delle parole (Boschi-Aprile-Scibetta, 1992)¹²⁴.

Per citare un caso ampiamente noto a chi opera in ambito educativo, le prove allegate al programma *Nuova guida alla comprensione del testo* (De Beni, Cornoldi e gruppo MT, 2004)¹²⁵, considera distintamente, fra le componenti cognitive, l'estensione del vocabolario e l'abilità inferenziale di tipo lessicale, che si vanno a verificare con strumenti diversi, dove le parole si presentano, rispettivamente, fuori contesto oppure in contesto.

Tressoldi e Zamperlin hanno costruito e validato una batteria di approfondimento per la valutazione delle difficoltà nella comprensione del testo, per la quale hanno selezionato cinque fra le dieci componenti cognitive e metacognitive considerate nella *Nuova guida alla comprensione del testo* (2004): estensione del vocabolario (sinonimi); inferenza lessicale; inferenza semantica; metacomprendimento; strategie di studio. Nello studio condotto su un campione di 1272 studenti, suddiviso in vari livelli dalla terza elementare alla terza media, per ciascuna fascia di età una corrispondente prova di comprensione della batteria MT è stata utilizzata come <variabile dipendente> e le cinque prove della nuova batteria come <predittori>. Ne risulta che le prime tre variabili dimostrano complessivamente una più forte relazione con i risultati alla prova di comprensione e si evidenzia che:

le prove che richiedono conoscenze e inferenze lessicali differenziano nettamente i due gruppi di abilità nella comprensione del testo [i lettori scarsi, sotto il 10° percentile, dai bravi lettori]. Le altre tre abilità considerate, inferenze semantiche, metacomprendimento e strategie di studio,

122Passolunghi, M.C., De Beni, R. (2001). *I test per la scuola*, Bologna: Il Mulino: 95.

123Davies, A. (2008). *Che cosa ci dicono i test lessicali riguardo alla padronanza linguistica?*, in Barni, M., Troncarelli, D., Bagna C. (eds.), *Lessico e apprendimenti*, Milano: Franco Angeli: 104.

124Boschi, F., Aprile, L., Scibetta, I. (1992). *Le parole e la mente. Studi e ricerche sullo sviluppo della competenza lessicale nel ragazzo*, Firenze: Giunti, 69.

125De Beni, R., Cornoldi, C., gruppo MT (2004). *Nuova guida alla comprensione del testo*. Trento: Erickson.

differenziano sostanzialmente allo stesso modo i due gruppi anche se in misura minore rispetto alle prime due [vocabolario/sinonimi e inferenze lessicali]¹²⁶.

Nella batteria messa a punto da Tressoldi e Zamperlin, il vocabolario:

[...] è stato valutato attraverso il subtest Significato Verbale della batteria PMA (Thurstone e Thurstone, 1965) [...]. La prova consiste nell'individuare la parola con lo stesso significato della parola target, tra alcune alternative. Viene richiesta quindi una conoscenza di sinonimi¹²⁷.

Invece per misurare l'inferenza lessicale,

[...] dalla 3a alla 5a elementare si sono utilizzate le prove multidimensionali di vocabolario (Boschi, Aprile e Scibetta, 1989) [...]. Il compito consiste nella lettura di un breve brano costituito da un numero di parole variabile da 50 a 100 e nel rispondere a 20 domande a scelta multipla con la richiesta di scegliere il significato dei termini inclusi nel brano¹²⁸.

Agli studenti di scuola media si propongono parti selezionate delle prove di comprensione avanzate di Cornoldi, Rizzo e Pra Baldi (1991)¹²⁹:

Tutte le prove consistono nella lettura di un breve brano di circa 200 parole, seguita da 10 domande a scelta multipla che richiedono rispettivamente, le prime 5 di scegliere il termine più adatto da inserire nei puntini che compaiono nel brano, e le altre 5 di ricavare il significato di 5 termini evidenziati in corsivo nel brano. Per questo tipo di item, il sinonimo corretto poteva essere scelto solo inferendolo dal contesto della frase in quanto, diversamente dalla prova di vocabolario, ne poteva essere presente uno che però non si adattava al testo¹³⁰.

Un caso diverso del tipo di prova fuori contesto è stato utilizzato nella ricerca sulle competenze lessicali di giovani diplomati e laureati condotta da Sobrero e Maglietta¹³¹. Qui si richiedeva di produrre una definizione del significato di 50 parole isolate, appartenenti a diversi strati del vocabolario. Alle definizioni è stato assegnato un punteggio sulla base dello scarto dal prototipo di definizione attesa ed oltre ai punteggi sono stati analizzati gli errori, ovvero, le relazioni (lessicali, fonologiche, semantiche, pragmatiche) instaurate tra parole da definire e definizioni prodotte.

Come ha affermato Salerni (1989):

Certamente l'uso di un test è in funzione dell'obiettivo che si vuole verificare. Se infatti lo scopo è misurare l'abilità lessicale degli studenti in relazione al processo totale di lettura, sembra essenziale che il test misuri la conoscenza del lessico nel contesto. Il test dovrebbe misurare fino a quando uno studente è in grado di utilizzare le indicazioni sintattiche, semantiche e morfologiche per ricavare il significato specifico di una parola così come essa è usata in un particolare contesto. A questo scopo le prove di cloze mirato o di buco potranno dare un'utile indicazione¹³².

126Tressoldi, P.E., Zamperlin, C. (2007), La valutazione della comprensione del testo, cit.

127Ivi, 274 - 275.

128Ibidem.

129Cornoldi, C., Pra Baldi, A., Rizzo, M. (1991). *Prove Avanzate MT di Comprensione della Lettura*, Firenze: Organizzazioni speciali.

130Tressoldi, P.E., Zamperlin, C. (2007), La valutazione della comprensione del testo, cit., 274 – 275.

131Sobrero, A. A. (2009). L'incremento della competenza lessicale, con particolare riferimento ai linguaggi scientifici, *Italiano LinguaDue*, 1.

132Salerni, A. (1989). *La verifica della competenza lessicale*, in Lucisano, P., Salerni, A., Benvenuto, G., Siniscalco, M.T. (a cura di), *Letture e comprensione*, Torino: Loescher, 117 - 151: 137 - 138.

Limitando l'esame agli studi strettamente attinenti al tipo di cloze di cui ci occupiamo qui, si trovano in J. Read precisi riferimenti sia all'applicazione dell'analisi di corpora alla verifica del vocabolario nel contesto di particolari registri o linguaggi (2007)¹³³, sia all'uso del formato del cloze test mirato con risposte a scelta multipla in funzione dell'obiettivo di ottenere indicazioni sulla capacità degli studenti di elaborare le *academic words* quando vengono incontrate in un compito di lettura (2004)¹³⁴ e con la finalità di completare le informazioni fornite da prove lessicali fuori contesto.

We need to complement discrete vocabulary tests with embedded measures of the learners' ability to handle lexical items in context. Traditionally, context has been conceived in linguistic terms as a sentence or larger co-text in which a vocabulary item occurs. Corpus analysis now gives us powerful tools to enrich our understanding of context through providing detailed descriptions of vocabulary use in specific registers or disciplinary genres. The applications of these richer descriptions to vocabulary assessment are not entirely clear as yet but they represent fertile ground for further investigation¹³⁵.

Fra le esperienze condotte da Read, quella denominata "Words in Context test" (2004) ha particolare attinenza con l'oggetto di questo studio. Nei termini del modello di Read (2000)¹³⁶, si tratta dell'esplorazione di un tipo di prova *discrete* (che misura la conoscenza e l'uso del vocabolario come costruito indipendente), *selective* (mirata ad un vocabolario specifico: le parole che appartengono alla Academic Word List) e al tempo stesso *context-dependent*. La questione principale che si è posto l'autore è come costruire item effettivamente dipendenti dal contesto. L'intento iniziale era quello di proporre come alternative di risposta per ogni lacuna varie possibili accezioni della parola nascosta, in modo da vincolare la risposta corretta all'elaborazione di informazioni contestuali. Tuttavia, si è dimostrato difficile costruire l'intero test mantenendo coerentemente l'intento, cioè trovare per ogni item almeno tre accezioni plausibili nel particolare contesto. Di conseguenza, l'autore ha modificato la logica del test: le opzioni tendono a rappresentare significati che sono plausibili nel contesto e i soggetti devono disporre di una qualche conoscenza specifica della parola-bersaglio per poter scegliere la risposta corretta. Problemi simili si sono presentati anche nella nostra esperienza, dove la questione della formulazione delle alternative è considerata unitamente a quella della selezione degli item.

Lo stesso autore considera con attenzione i rischi di validità connessi all'uso del cloze come prova lessicale: proprio perchè attraverso il cloze si ottiene una valutazione legata al contesto, «è difficile discernere quale sia il contributo specifico del lessico nell'esecuzione di questi test» (Read, 2000, come cit. da Davies, 2008)¹³⁷.

133Read, J. (2007). Second Language Vocabulary Assessment: Current Practices and New Directions, *International Journal of English Studies IJES*, 2, 105 - 125.

134Read, J. (2004). Second Language Vocabulary Testing: Taking a Broader Perspective, *2004 International Conference on English Instruction and Assessment*.

135Read, J. (2007). Second Language Vocabulary Assessment: Current Practices and New Directions, *International Journal of English Studies IJES*, 2, 105 - 125.

136Read, J. (2000). *Assessing vocabulary*. Cambridge: Cambridge University Press.

137Davies, A. (2008). *Che cosa ci dicono i test lessicali riguardo alla padronanza linguistica?*, in M. Barni, D. Troncarelli, C. Bagna (a cura di), *Lessico e apprendimenti*, Milano: Franco Angeli: 108.

Nell'applicare la tecnica cloze a testi di studio occorre inoltre controllare attentamente i campioni testuali selezionati e la natura delle parole da nascondere per escludere che i risultati dipendano in misura prevalente da apprendimenti precedenti, ciò che muterebbe il test in prova di profitto (Lucisano, 1989¹³⁸; Cardarello, 2010¹³⁹).

La ricerca della parola mancante è anche una attività produttiva, quando il formato del test è quello a risposta aperta, è invece una duplice attività di lettura se per la scelta si offre, a margine del testo, una lista di parole. Le risposte a quesiti di cloze mirato con risposte a scelta multipla, che riguardino esclusivamente parole lessicali, possono dar conto di tre abilità operative, la prima delle quali si applica alla lettura del testo “bucato”, le altre due alla lettura dell'elenco delle parole offerte per colmare le lacune:

- *anticipare* correttamente il significato delle singole parole mancanti utilizzando gli indizi presenti nel testo e le proprie conoscenze (generali e specifiche);
- *ricordare* il significato di parole note (cioè delle quali sia già noto il significato pertinente);
- *inferire* il significato che le parole parzialmente note o sconosciute assumono in base al contesto.

Le tre abilità operative potrebbero essere ricondotte ad altrettante componenti del processo di comprensione del testo: vocabolario, inferenza lessicale e inferenza semantica (come definite in Tressoldi, Zamperlin, 2007)¹⁴⁰.

Cloze test e lessici di frequenza

I lessici di frequenza sono delle liste di parole ordinate per frequenza decrescente tratte da un insieme di testi, scritti e/o parlati. I primi lessici di frequenza appaiono nel XIX secolo e furono elaborati per stabilire la frequenza di grafemi, sillabe e parole in uso tra gli stenografi del sistema Stolze-Schrey. Ci si rese poi conto che tali strumenti potevano servire in altri campi, come per esempio l'elaborazione dei vocabolari fondamentali (cfr. Gougenheim *et alii*, 1964), nello studio dell'apprendimento del lessico durante l'infanzia (cfr. Colombo, 1999), dell'insegnamento della lingua madre e delle lingue straniere (cfr. Nation, 1990).¹⁴¹

138Lucisano, P. (1989). *Il cloze*, in Lucisano, P., Salerno, A., Benvenuto, G., Siniscalco, M.T. (a cura di), *Lettura e comprensione*, Torino: Loescher, 152 – 173: 161.

139Cardarello, R. (2010). *Un approccio integrativo per l'analisi della comprensione*, Documento di lavoro, Progetto Firb "am-leaning", Unità di ricerca Università degli studi di Modena e Reggio Emilia.

140Tressoldi, P.E., Zamperlin, C. (2007), La valutazione della comprensione del testo: proposta di una batteria di approfondimento, *Psicologia clinica dello Sviluppo*, 2, 271 - 290.

141Carlone, F. (2005). *La legge di Zipf sul numero dei significati in italiano e inglese*, in De Mauro, T., Chiari, I., (eds.). *Parole e numeri. Analisi quantitative dei fatti di lingua*, Roma: Aracne, 355 – 370: 362.

Nella ricerca sull'acquisizione del vocabolario in L2 si utilizzano da tempo strumenti di analisi automatica dei dati testuali che hanno trovato applicazione anche nel testing. Le pagine web curate da Paul Meara e da Tom Cobb offrono, rispettivamente, una visione panoramica dei software sviluppati per la ricerca (*_lognostics*¹⁴²) e applicati all'insegnamento e al testing (Compleat Lexical Tutor¹⁴³). In quest'ultimo caso (Cobb, 2010)¹⁴⁴, attraverso il Web si possono “mettere le mani” su diversi programmi studiati per costruire *level test* di vocabolario basati su liste di frequenza d'uso delle parole riferite a corpora della lingua inglese. Ai fini di questo studio ha un particolare interesse un programma denominato *VP Cloze Builder*, alla lettera: costruttore di cloze basati su *Vocabprofile* (VP), una delle funzioni del programma di analisi dei dati testuali *Range* sviluppato da Paul Nation e altri (Nation, Heatley, 1994¹⁴⁵; Heatley, Nation, Coxhead, 2002¹⁴⁶). Dato un testo in lingua inglese, il programma può ricavare prove di cloze, sia di tipo classico, sia di tipo mirato: è possibile cancellare parole che appartengono a diversi repertori (liste) basati sulla frequenza d'uso, come quelli delle 1000 e delle 2000 parole di base della lingua inglese (le due parti della General Service List), oppure al vocabolario dell'inglese accademico (Academic Word List; Coxhead, 2000)¹⁴⁷. È possibile cancellare dallo stesso testo parole che appartengono a repertori diversi e stabilire in quale proporzione.

Da un corpus appositamente costruito, Stefania Spina (Università per Stranieri di Perugia) ha estratto la lista delle parole accademiche dell'italiano (Academic Italian Word List¹⁴⁸), che comprende circa 400 lemmi (tremila forme flesse) e 200 collocazioni che ricorrono con alta frequenza nei testi accademici, senza riguardo per le discipline. La lista ha trovato applicazione all'interno di un *Personal Learning Environment* per l'insegnamento linguistico che mira a potenziare l'acquisizione del vocabolario accademico da parte di studenti non madrelingua¹⁴⁹. Questo ambiente fornisce al lettore il testo di studio “taggato”, con in evidenza le parole accademiche. Di ciascuna il lettore può visualizzare in *popup* le informazioni grammaticali, la definizione (parafrasi breve) e gli esempi che il programma estrae da un DataBase. Gli studenti possono aggiornare un glossario del lessico accademico con altre parole che trovano difficili, creando

142<http://www.lognostics.co.uk/>

143<http://www.lexutor.ca/>

144Cobb, T. (2010). Learning about language and learners from computer programs, *Reading in a Foreign Language*, 22, 181 – 200.

145Nation, I. S. P., Heatley, A. (1994). *Range: A program for the analysis of vocabulary in texts*, <http://www.victoria.ac.nz/lals/staff/paul-nation/nation.aspx>.

146Heatley, A., Nation, I. S. P., Coxhead, A. (2002). *Range*, <http://www.victoria.ac.nz/lals/staff/paul-nation/nation.aspx>.

147Coxhead, A. (2000). A new Academic Word List. *TESOL Quarterly*, 34, 213–238.

148Spina, S. (2010). *AIWL: una lista di frequenza dell'italiano accademico*, in Bolasco S., Chiari I., Giuliano L., *Statistical Analysis of Textual Data*, Proceedings of the 10th Conference JADT (Rome, 9-11 June 2010), Editrice universitaria LED, 1317 – 1325.

149Riporto alcune informazioni che traggio dalle diapositive disponibili in rete, che fanno riferimento alla comunicazione di Spina, S. (2009). *Building a suite of online resources to support academic vocabulary learning*, presentata alla conferenza EUROCALL 2009 che si è tenuta presso l'Universidad Politécnica de Valencia.

entrate con definizioni ed esempi. È presente uno strumento che genera e corregge automaticamente prove di cloze mirate al lessico accademico (è possibile specificare una o più classi di parole). Rispetto al modello “am-learning”, che prevede l'adattamento dei testi ad un profilo dinamico della competenza lessicale dello studente, si può notare una assonanza negli strumenti di valutazione e nell'obiettivo di rimuovere gli “ostacoli superficiali” sul percorso del lettore e sostenere l'apprendimento del vocabolario (qui quello accademico) ai fini della comprensione dei testi di studio.

Quali parole prendere in esame e come selezionarle

Stando alla letteratura, esiste una relazione fra la facilità nel riempimento delle lacune di una prova di cloze e le classi di parole cui appartengono le parole nascoste, le quali presentano una maggiore o minore frequenza e, di conseguenza, familiarità (Lucisano, 1989)¹⁵⁰. I risultati delle ricerche preliminari condotte nel progetto “am-learning” sembrano inoltre indicare che la frequenza di occorrenze delle parole nascoste all'interno di un corpus specifico è un parametro plausibile per pesare la difficoltà degli item. Nell'ambiente OrbisDictus l'osservazione di questo parametro risulta funzionale all'utilizzo delle informazioni raccolte attraverso i test ai fini dell'adattamento del testo, cioè permette di definire la fascia di frequenze all'interno della quale si è rilevata l'incertezza dello studente.

L'analisi lessicale dei materiali didattici consente a Lexmeter di selezionare all'interno della sua banca dati i testi pertinenti, adatti a costituire il corpus da cui estrarre i testi per generare le prove e il lessico di frequenza da prendere a riferimento. L'autore della prova può predeterminarne la difficoltà selezionando l'intervallo di frequenze nel quale devono ricadere le parole eleggibili per la creazione di lacune nei testi. L'esclusione preliminare delle frequenze infime può favorire la selezione di parole più rilevanti per stimare in quale misura la competenza lessicale individuale garantisca ad ogni studente la “copertura” di un testo che appartiene all'ambito di discorsi rappresentato dal corpus che si è preso a riferimento; per questo la scelta di non prendere in esame gli *hapax*, per quanto numerosi essi siano, appare immediatamente giustificata. Non si può dire altrettanto della scelta di escludere o includere le parole di più alta frequenza. Queste, in quanto tali, risultano senz'altro rilevanti per decodificare i testi che appartengono all'ambito in cui la loro frequenza è stata conteggiata. Tuttavia le parole che fanno registrare frequenze più alte corrono normalmente il rischio di risultare, da un lato, troppo banali e, dall'altro, più ambigue, nel senso della relazione positiva tra frequenza e numero dei significati descritta da una delle leggi di Zipf, sostanzialmente confermata

¹⁵⁰Riferimenti ai lavori di Aborn e Rubenstein (1956, 1959) si trovano in Lucisano, P. (1989). *Il cloze*, in Lucisano, P., Salerni, A., Benvenuto, G., Siniscalco, M.T. (a cura di), *Lettura e comprensione*, Torino: Loescher, 152 – 173: 158 – 159.

anche da studi su lessici di frequenza dell'italiano scritto e parlato (cfr. Carloni, 2005)¹⁵¹ e, infine, dall'esame di un campione del lessico peculiare del settore della medicina riabilitativa di cui si dirà nel seguito.

Lo studio di cui si tratta nel prossimo capitolo, condotto nell'ambito dell'Unità di ricerca insediata a Reggio Emilia, vale come indagine esplorativa sull'efficacia di cloze test costruiti seguendo una diversa procedura, che potrebbe scongiurare il problema di definire una fascia di frequenze opportuna e condurre ad una selezione mirata delle parole da prendere in esame nelle prove di cloze.

¹⁵¹Carloni, F. (2005). *La legge di Zipf sul numero dei significati in italiano e inglese*, in De Mauro, T., Chiari, I., (eds.). *Parole e numeri. Analisi quantitative dei fatti di lingua*, Roma: Aracne, 355 – 370.

Capitolo 5. L'uso della prova di cloze sul lessico peculiare di un linguaggio scientifico

Il contesto

La seconda esperienza condotta nell'ambito del Corso di Laurea in Fisioterapia della Facoltà di Medicina e Chirurgia (Università di Modena e Reggio Emilia) ha coinvolto una nuova coorte di studenti del primo anno, immatricolati nell'anno 2011-2012.

Anche in questo caso le attività di ricerca sono state ospitate all'interno corso di Cinesiologia tenuto dal prof. Adriano Ferrari. Gli studenti hanno frequentato il corso di Cinesiologia a distanza attraverso la piattaforma OrbisDictus. Il testo originale del corso (versione indifferenziata), salvo alcuni emendamenti, è lo stesso utilizzato l'anno precedente, suddiviso in due unità didattiche (la prima ha per tema la postura, la seconda il cammino e la manipolazione) articolate in sezioni. Il percorso didattico prevede, anche in questo caso, una prova iniziale di cloze, lo studio dei testi adattati dal software alla competenza individuale (stimata attraverso l'analisi delle risposte alle prove di cloze), test intermedi in forma di batterie di quesiti a completamento, una prova di profitto e la riproposizione in posttest del cloze iniziale al termine di ciascuna unità didattica. Sono presenti anche questionari con domande a risposta aperta sui contenuti di entrambe le unità (attività opzionali).

Ciò che caratterizza questa esperienza rispetto alla precedente risiede in altri aspetti.

1. Le prove di cloze somministrate in ingresso alle due unità didattiche non sono state generate automaticamente dal dispositivo Lexmeter ma emendate dal ricercatore osservando, nella scelta delle lacune, l'appartenenza delle parole al linguaggio peculiare della disciplina (cioè un principio di classificazione diverso da quello adottato dal dispositivo automatico, al quale si si è accennato più sopra e che sarà meglio descritto nel seguito). I risultati delle prove sono stati valutati dal ricercatore ai fini dello studio utilizzando i punteggi grezzi, e, separatamente, dal dispositivo Lexmeter, il quale ha eseguito la correzione pesando i quesiti in base alla frequenza d'uso delle parole nascoste nel corpus considerato¹⁵².

¹⁵²Per quanto questo esuli dalla trattazione che segue, si segnala che anche in questa occasione il sistema automatico ha operato normalmente, ha cioè prodotto una stima iniziale dell'estensione delle conoscenze lessicali di ciascuno studente basata sulla frequenza di occorrenze delle parole correttamente reintegrate; in base a questa informazione il dispositivo Adapter ha avviato l'adattamento dei testi; i *progress test* intermedi hanno consentito al sistema di aggiornare la stima iniziale.

2. Una innovazione importante riguarda la base di dati testuali da cui il dispositivo Lexmeter ha potuto estrarre il lessico di frequenza da impiegare come riferimento per i propri processi, mentre il ricercatore ne ha ricavato il repertorio delle parole peculiari: in questa occasione si è infatti provveduto alla costruzione di un corpus specifico ben più esteso di quello utilizzato per il collaudo della piattaforma.

3. Nelle prove d'ingresso, che in questo caso coincidono con l'oggetto dello studio e si sono svolte in presenza, al cloze test di tipo mirato si affiancano prove di altro tipo (delle quali il dispositivo non tiene conto) che riguardano la comprensione del testo, il vocabolario tecnico e le conoscenze pregresse.

Struttura delle prove

La prova d'ingresso alla prima unità didattica è articolata in quattro parti. La prima è una prova di cloze mirato, che è oggetto dello studio, alla quale si affiancano altre prove la cui funzione è quella di raccogliere informazioni da confrontare con quelle ottenute attraverso la prova principale: un cloze test di tipo classico a risposta aperta; una breve batteria di quesiti di comprensione del testo con risposte a scelta multipla; una prova inferenziale in forma di cloze test sui connettivi e infine una prova di definizione di termini della disciplina. La scelta di particolari formati per queste prove ha anche lo scopo secondario di esplorare l'efficacia di diversi strumenti dei quali è possibile ipotizzare un uso automatico all'interno dell'ambiente di e-learning. In uscita viene somministrato di nuovo il cloze test mirato, insieme ad una batteria di quesiti con risposte a scelta multipla che costituisce la prova di valutazione sommativa; alcuni dei quesiti che compongono quest'ultima prova - in particolare, quelli che richiedono la definizione di termini - sono stati somministrati anche in ingresso all'interno della prova di vocabolario specifico.

La prova d'ingresso alla seconda UD è composta da un cloze test mirato e da una prova di valutazione delle conoscenze sui contenuti specifici di questa parte del corso. Entrambe le prove vengono riproposte in uscita.

I testi utilizzati

Tutti i brani utilizzati per costruire le prove sono dotati di senso compiuto, cioè possiedono un grado di coesione e coerenza sufficiente a definirli testi. Risultano fra loro simili dal punto di vista degli indicatori di leggibilità comunemente utilizzati

(Tabella 12)¹⁵³. Per quanto riguarda le conoscenze pregresse richieste per la comprensione e la complessità dei contenuti espressi, i testi sono stati giudicati accessibili agli esaminati da esperti della materia che conoscono il curriculum svolto dagli studenti.

Per costruire i cloze test mirati sono stati selezionati due testi che costituiscono l'esordio di altrettanti capitoli di un manuale di cinesiologia destinato a studenti, i cui contenuti hanno attinenza rispettivamente con quelli della prima e della seconda unità del corso: la postura eretta (15 lacune) e la prensione (20 lacune).

Per il cloze test classico, che segue dappresso quello mirato nella prima prova d'ingresso, si è utilizzata una porzione dello stesso capitolo, immediatamente successiva, che ha ancora per oggetto la postura eretta. Dal testo è stata eliminata una parola su sette, per un totale di 47 lacune. Come negli altri due cloze test, non sono state cancellate parole dai primi due periodi del testo.

I quesiti di comprensione riguardano un passaggio testuale tolto dalla medesima fonte ma da un luogo diverso, dove si parla della postura seduta.

In tutti e quattro i casi, per preservare l'autenticità dei testi selezionati si è stabilito di conservare il paratesto (figure e didascalie).

La prova sui connettivi è invece costruita su un testo di tipo argomentativo, tratto da un articolo apparso su una pubblicazione di settore nel quale l'autore sostiene alcune proposte di semplificazione del glossario della medicina riabilitativa; in particolare nel passaggio estratto si occupa del termine "fisioterapia". La lettura del testo selezionato, a differenza dei testi precedenti, non presuppone conoscenze specifiche. Sono state cancellate congiunzioni che esercitano la loro funzione all'interno di periodi e altre usate per collegare fra loro periodi indipendenti che costituiscono una successione di ruoli argomentativi (qui il compito consiste quindi nell'esplicitare la logica discorsiva).

¹⁵³Peraltro, nel corso del lavoro per la messa a punto della formula di leggibilità Gulpease, Lucisano (1992, 80-81) ha rilevato che, mentre nei testi di divulgazione scientifica, «in cui spesso i vocaboli di base sono utilizzati con significati particolari», il confronto con «il vocabolario di base non ha alcun valore predittivo della difficoltà di comprensione, esso acquista una certa significatività nei testi storici», cioè di ambito umanistico.

Tabella 12 – Misure sui testi selezionati.

	La postura eretta – parte 1	La postura eretta – parte 2	La prensione	La postura seduta	Proposta di semplificazione del glossario riabilitativo
Totale parole	468	437	671	428	261
Media parole per frase	31	33	26	32	29
Fo*	50%	46%	46%	48%	48%
Au*	12%	15%	12%	12%	10%
Ad*	16%	18%	20%	17%	17%
Estranee al VdB*	20%	19%	20%	21%	22%
Indice Gulpease**	28	32	31	28	29
<p>*FO, Lessico Fondamentale; AU: Lessico di Alto Uso; AD: Lessico di Alta Disponibilità. L'insieme delle parole che rientrano in uno di questi repertori costituisce il Vocabolario di Base (VdB) della lingua italiana, che conta circa 7000 lemmi (De Mauro, 1980).</p> <p>**Indice di leggibilità Gulpease: scala dei valori per il livello di scolarizzazione “diploma superiore”. Livello di frustrazione [0-15]; livello di lettura scolastica [15-40]; livello di lettura indipendente [40-100]. Soglie di leggibilità: quasi incomprensibile [0-10]; molto difficile [10-30]; difficile [30-40]; facile [40-70]; molto facile [70-100]. Cfr. M. E. Piemontese (1996, 102).</p>					

La costruzione dei cloze test mirati

Sono state cencallate soltanto parole lessicali (non parole grammaticali), appartenenti a due classi di parole: nomi e aggettivi.

Nel testo *La postura eretta* sono state prodotte 15 lacune, mentre la lista delle alternative di risposta offre 17 alternative: sono stati inseriti due distrattori per garantire in ogni circostanza che la scelta della risposta corretta implichi lo scarto di almeno tre alternative plausibili dal punto di vista dei valori grammaticali richiesti dal co-testo. Nel testo *La prensione* sono state prodotte 20 lacune e per ottenere lo stesso risultato non è stato necessario aggiungere alcun distrattore all'elenco delle parole nascoste, che offre per ogni lacuna almeno tre distrattori accettabili dal punto di vista delle concordanze.

Le parole da nascondere nei cloze mirati sono state scelte all'interno di un particolare repertorio, cioè il lessico peculiare della medicina riabilitativa.

Il “formario peculiare” del Corpus di Medicina Riabilitativa

È stato allestito un corpus del linguaggio del settore della riabilitazione (Corpus di Medicina Riabilitativa, CMR) che rappresenta prevalentemente il linguaggio della medicina riabilitativa intesa come settore scientifico disciplinare accademico (una parte preponderante dei testi raccolti è costituita da manuali, lezioni e tesi di laurea; per una descrizione dettagliata del corpus si rinvia all'appendice a questo capitolo).

Il corpus, stratificato in base a tre variabili (autore, destinatario e tipologia testuale) che possono assumere diverse modalità¹⁵⁴, conta circa 1.100.000 occorrenze (*token*) di 64.000 parole (intese come forme grafiche diverse, *type*).

L'estrazione del linguaggio peculiare consiste nel «selezionare le parole da analizzare non in funzione della loro frequenza assoluta, bensì del loro sovra-sotto uso rispetto all'uso medio in un linguaggio di riferimento» (Bolasco, 2008)¹⁵⁵. La principale differenza rispetto alla procedura seguita dal programma Lexmeter integrato nell'ambiente Orbis Dictus è che si è fatto ricorso non solo a risorse endogene, ma anche a risorse esogene al corpus specifico raccolto ai fini dell'analisi lessicale. La risorsa statistico-linguistica utilizzata come modello di riferimento per estrarre informazione utile dal corpus specifico è la lista di frequenza denominata italiano standard (Bolasco, 2008)¹⁵⁶, che conta 50.000 forme flesse, con occorrenze almeno pari a due, ottenuta da un campione di linguaggio scritto, parlato-scritto e parlato, il corpus Polif (4.136.500 occorrenze).

Le frequenze d'uso ricavate per definire un lessico di frequenza come l'italiano standard [...] vengono assunte come riferimenti per stabilire se le parole di un corpus oggetto di studio di un fenomeno particolare risultano sovra o sotto utilizzate rispetto ad un livello atteso, visto come rappresentativo di un genere di linguaggio.¹⁵⁷

154Peraltro, nell'analisi che del corpus si è fatta ai fini di questo lavoro, si è preso in esame il corpus intero.

155Bolasco, S. (2008). *Corpora e liste di frequenza d'uso: criteri e tecniche per l'analisi automatica dei testi*, in in Barni, M. , Troncarelli, D. , Bagna C. (eds.), *Lessico e apprendimenti*, Milano: Franco Angeli: 113 – 142. Si veda anche Bolasco S. (1999). *L'analisi multidimensionale dei dati*. Roma: Carocci.

156Ivi, p. 121.

157Ivi, p. 131.

Confrontando il vocabolario del corpus CMR con il lessico di frequenza dell'italiano standard POLIF2002 contenuto nel database di TalTac2, si è definito l'insieme delle forme grafiche che sono rappresentate sia nell'italiano standard, sia nel linguaggio della medicina riabilitativa (intersezione) e che all'interno di quest'ultimo sono sovrarappresentate (cioè presentano rispetto all'italiano standard uno scarto sulle occorrenze di segno positivo e di valore significativo).

Quello che si è definito con le operazioni descritte più sopra è dunque un formario, cioè una lista di frequenza delle forme grafiche peculiari del corpus CMR rispetto al dizionario di riferimento dell'italiano standard POLIF2002. Per riassumere e precisare, si esplicita che appartengono a questo insieme gli elementi che possiedono tutti questi tratti:

1. sono attestati sia in CMR, sia in POLIF;
2. non appartengono alla lista delle parole funzionali (articoli, preposizioni, congiunzioni, pronomi, avverbi);
3. il loro indice di peculiarità, cioè lo scarto sulle occorrenze in CMR e in POLIF2002, assume un valore positivo e significativo (si è considerato significativo uno scarto superiore a 3,84). La formula per il calcolo dello scarto standardizzato è

$$(fr_1 - Fr_1) / \text{sqr}(Fr_1)$$

dove:

- fr_1 è la frequenza della forma x_1 nel corpus CMR;
- Fr_1 è la frequenza della stessa forma x_1 in POLIF2002.

Dalla lista estratta utilizzando TalTac2 sono stati eliminati soltanto alcuni elementi che risultano presenti anche in POLIF2002 per un mero caso di omografia tra lingue diverse oppure tra acronimi e parole della lingua italiana, ad esempio: care, brace (in inglese in CMR); ROM, SCI, AFA (in CMR sono acronimi), ma non TAC (acronimo di tomografia assiale computerizzata, ormai lessicalizzato e attestato anche nell'uso comune).

La lista definitiva¹⁵⁸ delle forme peculiari comprende 1230 elementi, pari al 2% circa delle forme grafiche diverse (*type*) presenti nel CMR, alle quali corrisponde il 16% circa delle occorrenze (*token*) totali nello stesso corpus. Il *range* di frequenze di occorrenze conteggiate in CMR nel quale ricadono le forme peculiari è compreso fra 11 e 3124.

Per quanto l'esistenza della relazione sia implicita nella formula per il calcolo dello scarto standardizzato, è interessante osservare la forza della correlazione fra i ranghi che queste 1230 forme vanno ad occupare se ordinate secondo la frequenza di occorrenze in CMR, secondo quella in Polif e secondo il valore dello scarto.

¹⁵⁸Riportata in appendice a questo capitolo.

Tabella 13 – Correlazione per ranghi delle 1230 forme peculiari ordinate secondo i valori di tre diverse variabili.

	Occorrenze in CMR	Scarto sulle Occorrenze	Occorrenze in Polif
Occorrenze in CMR	1	,478**	,744**
Scarto sulle Occorrenze	,478**	1	-,132**
Occorrenze in Polif	,744**	-,132**	1

** p < 0.01.

Infine, applicando un metodo analogo a quello descritto da Carloni (2005)¹⁵⁹, si è studiata la frequenza di occorrenze (in CMR) in rapporto alla numerosità dei significati. Dividendo la lista in 21 intervalli significativi sono state campionate 20 parole, delle quali si è conteggiato il numero dei significati associati ai lemmi corrispondenti nel Dizionario De Mauro (2000). Si è trovata in questo modo una correlazione positiva fra le due variabili (.454*); peraltro, non si è cercata una conferma puntuale della funzione di Zipf (1945) che ne esprime il legame.

La natura delle parole prese in esame

Quali parole appartengono a questa lista e quali invece ne sono escluse?

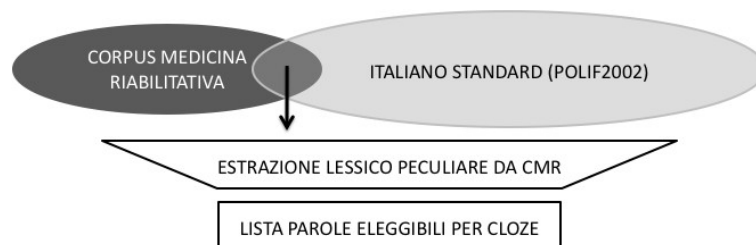


Figura 21 – Come sono state scelte le parole nascoste.

In primo luogo, rimangono escluse le parole "banali", che presentano una frequenza di occorrenza equivalente in CMR e in Polif. Inoltre, sono escluse tutte le parole "originali" del corpus di medicina riabilitativa, cioè tutte quelle forme grafiche non attestata nel lessico dell'italiano standard Polif.

¹⁵⁹Carloni, F. (2005). *La legge di Zipf sul numero dei significati in italiano e inglese*, in De Mauro, T., Chiari, I., (eds.). *Parole e numeri. Analisi quantitative dei fatti di lingua*, Roma: Aracne, 355 – 370.

Tabella 14 – Liste delle trenta più frequenti forme originali e forme peculiari di CMR*.

Forme originali di CMR rispetto a POLIF2002					Forme peculiari di CMR rispetto a POLIF2002				
Forma grafica	Occorrenze totali	Rango	Frequenza cumulata	Fasce	Forma grafica	Occorrenze totali	Rango	Frequenza cumulata	Fasce
arto	1395	71	32,92	Alta	pazienti	3124	28	25,29	Alta
riabilitativo	946	114	37,25	Alta	paziente	2977	31	26,11	Alta
postura	736	150	39,99	Media	ginocchio	1705	53	30,47	Alta
splint	507	231	44,26	Media	esercizi	1460	66	32,28	Alta
quadricipite	495	235	44,49	Media	riabilitazione	1101	94	35,41	Alta
lombare	475	246	44,96	Media	muscoli	1035	102	36,18	Alta
rotula	455	257	45,42	Media	spalla	1020	105	36,45	Alta
mediale	444	264	45,70	Media	muscolare	963	112	37,08	Alta
stretching	410	289	46,62	Media	anca	816	133	38,75	Media
posturale	378	313	47,50	Media	lesione	752	146	39,66	Media
ortesi	375	317	47,60	Media	gomito	726	153	40,12	Media
abduzione	373	320	47,73	Media	laterale	708	157	40,38	Media
spasticità	346	354	48,80	Media	anteriore	680	162	40,69	Media
legamento	345	355	48,83	Media	rotazione	653	166	40,93	Media
distale	331	378	49,56	Media	articolare	630	174	41,39	Media
mobilizzazione	329	383	49,68	Media	tronco	603	180	41,72	Media
plantare	302	423	50,83	Media	posteriore	592	187	42,09	Media
flessori	301	425	50,86	Media	muscolo	557	205	43,02	Media
scapola	297	436	51,15	Media	lesioni	554	207	43,17	Media
scoliosi	295	442	51,31	Media	fisioterapista	551	209	43,27	Media
ischiocrurali	292	450	51,52	Media	polso	551	209	43,22	Media
prossimale	274	486	52,44	Media	disabilità	524	222	43,89	Media
tossina	267	507	53,00	Media	rinforzo	486	240	44,66	Media
riabilitativa	266	510	53,04	Media	tendine	479	245	44,88	Media
rotatori	265	512	53,07	Media	pollice	440	269	45,90	Media
tibiale	253	529	53,53	Media	eretta	372	322	47,77	Media
rachide	238	558	54,10	Bassa	deformità	370	327	47,93	Media
femorale	233	571	54,42	Bassa	clinico	359	341	48,45	Media
clinici	233	571	54,38	Bassa	chirurgico	331	378	49,53	Media
ulnare	227	587	54,79	Bassa	protesi	310	407	50,45	Media

*Un esempio di lettura. La forma grafica “arto” compare 1395 volte (occorrenze totali) nel corpus CMR; è la settantunesima forma grafica per numero di occorrenze (rango); le prime 71 forme grafiche hanno frequenza cumulata percentuale pari al 32,92%, cioè insieme raccolgono tale percentuale delle occorrenze nel corpus.

Questa seconda esclusione merita qualche spiegazione. In questo settore disciplinare, come in generale in ambito medico, il vocabolario tecnico-scientifico è particolarmente esteso. Sappiamo che un “termine” non è sempre tale perchè ha un aspetto insolito, cioè una forma grafica poco comune, ma perchè in un dato campo di discorsi ad esso è associato un significato ben preciso. Sappiamo anche che parole assai comuni assumono in determinati contesti significati specifici. Per questo, togliere dal novero delle parole eleggibili le forme grafiche originali del corpus di medicina riabilitativa, che sono molto numerose, non significa escludere dall'esame i termini di questo linguaggio, al contrario: scegliendo di esaminare parole delle quali in questo corpus si fa un uso peculiare (in termini quantitativi) rispetto all'uso comune, si intende appunto identificare parole particolarmente legate a un campo di discorsi, cioè in buona parte termini¹⁶⁰. L'obiettivo è precisarne la tipologia.

La conoscenza dei termini di una disciplina è normalmente legata all'apprendimento dei concetti e per misurarne semplicemente l'estensione si può utilizzare una prova di definizione fuori contesto. Il principale obiettivo di questi cloze test è invece quello di verificare la capacità di elaborare le parole mentre si legge un testo, quindi è importante che nella ricerca intorno alla parola nascosta ci sia qualcosa da capire e non solo da richiamare alla memoria. Il fatto che le parole prese in esame appartengano all'intersezione fra un linguaggio specialistico e l'italiano standard è qui assunto come possibile indicatore di questa loro qualità.

La prima ragione per escludere le parole “banali” è invece che queste ultime hanno normalmente significati meno determinati nel contesto e una loro verifica mediante cloze test a risposta chiusa può presentare difficoltà di correzione, cioè possono verificarsi casi di incertezza della risposta corretta dovuti al loro grado di ambiguità. Inoltre, delle parole banali si sospetta, come già argomentato in precedenza, che offrano a soggetti inseriti in un percorso di istruzione di livello terziario una difficoltà scarsa.

Come hanno funzionato i cloze test mirati?

Per capire come hanno funzionato i cloze-test sul gruppo di studenti che ha completato tutte le prove (28 soggetti su 30), utilizziamo alcuni strumenti dell'item analisi classica. Si osservano in particolare (Tabella 15) gli indici di difficoltà (P) e di discriminatività (Rpbis) di ciascun quesito (*item*) e la coerenza interna della prova (KR-20).

¹⁶⁰Consultando il Dizionario De Mauro (2000), si trova per quasi tutte le parole nascoste nei testi di cinesiologia un'accezione specifica che ricade nell'ambito delle scienze mediche (prevalentemente: anatomia e fisiologia).

Tabella 15 – Item analisi delle prove di cloze mirato*.

UDI: La postura eretta		
Chiave	P*	Rpbis**
articolari	0,86	0,41
momenti	0,39	0,64
articolazioni	1,00	
tessuti	0,43	0,54
oscillazione	0,86	-0,01
riflessi	0,71	0,35
muscoli	0,71	0,42
patologie	0,89	0,15
terapeutici	0,96	0,08
flessione	0,64	0,59
estensione	0,43	0,44
rotazione	0,82	0,20
segmenti	0,89	0,46
muscolari	0,46	0,53
tibiotarsiche	0,89	0,31
[anteriori]	distrattore	
[protesi]	distrattore	

Statistiche sul test	
Soggetti:	28
Items:	15
Media dei punteggi:	10,96
Deviazione standard:	2,25
Varianza:	5,07
Min:	6
Max:	15
KR-20***:	0,56
Errore standard della media:	1,49
Statistiche sugli item	
P medio:	0,73
Min P:	0,39
Max P:	1,00
Rpbis medio:	0,37
Min Rpbis:	-0,01

UD2: La prensione		
Chiave	P*	Rpbis**
posizione	0,79	0,67
mano	0,48	0,56
catena	0,76	0,58
spalla	0,52	0,52
programma	0,45	0,49
controllo	0,48	0,60
raggiungere	0,08	0,28
visiva	0,61	0,44
conformazione	0,32	0,36
contatto	0,61	0,49
attivazione	0,43	0,44
funzione	0,72	0,50
corteccia	0,86	0,52
coinvolgimento	0,59	0,48
primaria	0,64	0,57
presa	0,61	0,24
forza	0,31	0,37
stimolazione	0,72	0,59
movimento	0,57	0,49
sollevamento	0,55	0,39

Statistiche sul test	
Soggetti:	28
Items:	20
Media dei punteggi:	10,93
Deviazione standard:	4,49
Varianza:	20,14
Min:	0
Max:	18
KR-20***:	0,82
Errore standard della media:	1,90

Statistiche sugli item	
P medio:	0,56
Min P:	0,08
Max P:	0,86
Rpbis medio:	0,48
Min Rpbis:	0,24
Max Rpbis:	0,67

*L'indice di difficoltà P esprime la proporzione di risposte corrette sul totale dei rispondenti. Il suo valore corrisponde al numero delle risposte esatte diviso per il numero delle risposte assegnate al quesito.

Rpbis, coefficiente di correlazione punto biseriale, esprime la correlazione tra le risposte date al singolo item e l'esito complessivo alla prova degli stessi soggetti.

Si utilizza la formula n. 20 di Kuder e Richardson per misurare la correlazione tra le risposte (codificate come esatte o sbagliate) date ai diversi quesiti che compongono una prova, cioè la correlazione tra gli item. Più il valore di KR-20 tende ad 1, più la prova si considera affidabile.

Gli item che compongono i cloze test mirati coprono livelli di difficoltà ben differenziati. Si nota una differenza tra il funzionamento dei due cloze test, in particolare il secondo risulta essere più difficile, più discriminativo e più affidabile del primo. Nel primo test si evidenziano in particolare tre item critici per eccessiva facilità e scarsa discriminatività.

La parola "articolazioni" è stata correttamente inserita nel testo da tutti i rispondenti, di conseguenza il quesito non ha alcun valore informativo.

Poiché nella vita quotidiana l'uomo è costretto a mantenere la posizione eretta per lungo tempo, il sistema nervoso centrale garantisce il mantenimento di quest'ultima con il minore sforzo possibile per le strutture muscolo articolari utilizzando essenzialmente due strategie:

[1] ottimizzando l'allineamento dei segmenti corporei (ottimizzando i rapporti tra forze esterne e assi [articolari] si riduce l'effetto destabilizzante delle forze esterne, l'intensità dei [momenti] da controllare, la richiesta di intervento muscolare, il carico prodotto sulle [articolazioni], il consumo energetico).

Fra le alternative alla risposta corretta “articolazioni”, in particolare fra quelle accettabili dal punto di vista delle concordanze, c'era l'iponimo “tibiotalarsiche”, che è a sua volta una parola nascosta che quasi tutti gli studenti hanno correttamente inserito nel luogo opportuno (le risposte sbagliate si concentrano appunto sull'alternativa “articolazioni”, che in questi casi è stata usata come completamento per due lacune).

Le linee di gravità relative ai diversi [segmenti] del corpo passano quasi tutte molto vicine alle articolazioni, o le incrociano, in modo da ridurre o annullare i momenti esterni destabilizzanti e quindi la necessità di interventi [muscolari] importanti. Unica eccezione si ha a livello della occipito-atlantoidea e delle [tibiotalarsiche], dove sono presenti momenti esterni di flessione di una certa entità (Fig.2.26).

In altri due casi, appare eccessivamente facile e poco discriminativo il quesito sull'aggettivo “terapeutici”, probabilmente a causa della scarsa attrattività delle alternative, e così anche la lacuna “oscillazione”.

Quella che andiamo a descrivere per prima è la postura eretta "ideale" di riferimento nella persona normale (ricordiamo comunque che questa postura, pur presentando caratteristiche meccaniche simili in tutti gli individui, presenta differenze dall'uno all'altro in rapporto alla conformazione fisica e a fattori emotivi). Passeremo poi allo studio della postura eretta a tronco flesso, frequente causa di dolori di schiena, analizzandone la biomeccanica. Infine prenderemo in considerazione cinematica e cinetica di alcune posture di frequente riscontro in soggetti con [patologie] centrali e periferiche cercando di risalire ai meccanismi eziopatogenetici delle stesse (distinzione tra segni patologici e compensi) e ipotizzando i possibili rimedi [terapeutici].

[...] una volta stabilita una postura ideale di riferimento, economica, confortevole, sicura, indolore, ecc., attivando una serie di meccanismi neuromuscolari tali da evitare il mantenimento statico di questa postura, che sarebbe dannoso per la salute dei [tessuti] di sostegno. In pratica, il soggetto effettuerà una continua [oscillazione] attorno alla postura ideale di riferimento, che quindi verrà continuamente persa e riguadagnata per effetto di meccanismi automatici e [riflessi].

È possibile che il funzionamento insoddisfacente di quest'ultimo quesito sia da attribuire al margine di ambiguità che in un contesto d'uso non specialistico sarebbe offerto dall'unica alternativa scelta dai rispondenti che hanno sbagliato, “rotazione”.

Nel secondo test si nota un solo item critico, il nome verbale “raggiungere”, che quasi nessuno degli esaminati ha reintegrato, benché compaia in un paragrafo intitolato *Raggiungimento dell'oggetto*, il che avrebbe potuto renderlo altamente prevedibile.

Il raggiungimento dell'oggetto presuppone, al di là dell'intenzione:

1. la localizzazione dell'oggetto rispetto al nostro corpo (misura della posizione nello spazio); [...]

4. l'eventuale [controllo] a feed back dell'azione, anche se il movimento di [raggiungere], una volta iniziato, difficilmente può essere corretto in corso d'opera (sono invece spesso possibili correzioni a "feed forward", ossia correzioni del programma prima che questo venga messo in opera, grazie a circuiti interni di retroazione).

L'insolita collocazione ("il movimento di raggiungere") e la particolare natura della parola nascosta hanno probabilmente determinato l'eccessiva difficoltà del quesito, attivando un numero insolitamente alto di distrattori, tutti plausibili almeno per quanto riguarda i valori grammaticali richiesti dalle immediate circostanze testuali, per quanto nessuna delle alternative alla risposta corretta (come quella scelta dai più, "presa") presenti margini di accettabilità dal punto di vista dei contenuti espressi nel testo.

Complessivamente, il numero degli item critici (per estrema facilità o scarsa discriminatività) è contenuto. Anche l'analisi condotta secondo i tre parametri dell'IRT segnala la presenza di due item non calibrati nel primo cloze ("articolazione" e "oscillazione"), mentre risultano tutti accettabili quelli del secondo.

L'affidabilità delle prove misurata in termini di coerenza interna (KR-20) è discutibile nel caso del primo test, pienamente soddisfacente nel caso del secondo. A questo proposito occorre considerare però che l'indice utilizzato, come altri indici di correlazione interna, è influenzato dalla numerosità degli item che compongono una prova, nel senso che esso tende ad assumere valori più elevati quando cresce il numero degli item (nel nostro caso, da 15 a 20).

L'indice di correlazione fra componenti parallele, definite come item pari e item dispari, corretto con la formula di Spearman-Brown, assume nel caso del primo test il valore 0,72 – sensibilmente superiore a quello della correlazione inter-item – e nel caso del secondo test il valore 0,82 – identico a quello assunto dall'indice KR-20.

Si osserva inoltre che né la difficoltà delle prove di cloze (P medio), né la discriminatività media degli item che le compongono (Rpbis medio) sembra accordarsi con alcuno dei parametri quantitativi che si sono considerati con riferimento ai testi utilizzati (la taglia del testo; il tasso di forme estranee al VdB; il numero medio di parole per frase; l'indice Gulpease; il tasso di cancellazione cloze) e alle parole nascoste (la frequenza media di occorrenze delle parole nascoste nel lessico di riferimento; il valore medio dei loro scarti sulle frequenze in Polif, cioè dei loro indici di peculiarità). Per ciascuno degli aspetti osservati, le differenze che separano la prima dalla seconda prova appaiono poco significative e tutt'al più potrebbero creare l'attesa di una maggiore difficoltà del primo test, contraddetta dai risultati ottenuti dal gruppo di studenti al quale le prove sono state somministrate.

Tabella 16 – Alcuni aspetti quantitativi della prima e della seconda prova di cloze mirato posti a confronto.

	La postura eretta (cloze mirato)	La prensione
lunghezza del testo (parole)	468	428
tasso di forme estranee al VdB	20%	21%
n. medio di parole per frase	31	32
indice Gulpease	28	28
tasso di cancellazione cloze	1/31	1/34
media delle occorrenze in CMR delle parole nascoste	424	481
media degli scarti su Polif delle parole nascoste	20	18
discriminatività media dei quesiti (Rpbis medio)	0,37	0,48
facilità media dei quesiti (P medio)	0,73	0,56
indice di coerenza interna della prova (KR-20)	0,56	0,82

Il confronto con altre prove

Un esame della relazione fra i punteggi ai cloze test e quelli alle altre prove condotto utilizzando l'indice di correlazione per ranghi di Spearman (*rho*) permette di osservare una correlazione significativa ($r_s=0.52$, $p<0.01$) tra i punteggi ottenuti dagli stessi soggetti al primo cloze mirato (*La postura eretta*) e alla prova di lessico specialistico (prova di definizione di 22 termini fuori contesto). Nel caso del secondo cloze test (*La prensione*) si trova una relazione positiva, più debole ($r_s=0.38$, $p<0.05$), coi risultati alla prova di valutazione delle conoscenze disciplinari.

La prova di comprensione del testo (*La postura seduta*) e il cloze sui connettivi appaiono indipendenti dalle altre prove relative alla stessa Unità didattica e fra loro. Occorre tuttavia segnalare che entrambe le prove si sono rivelate piuttosto facili per la popolazione considerata e di conseguenza non hanno fornito le informazioni attese.

Il cloze “classico”

Il cloze test con cancellazioni “a tasso fisso” e risposte aperte si è dimostrato in questo contesto meno affidabile e non economico rispetto al cloze mirato con risposte a scelta

multipla costruito su una porzione adiacente dello stesso testo (*La postura eretta*). Meno affidabile, perché caratterizzato da un indice di coerenza interna insufficiente e da un alto tasso di item che non risultano accettabili (né in base all'analisi classica, né in base all'IRT). Non economico, perché la correzione della prova con chiave rigida determina una collocazione dei soggetti correlata (0,77**) ma non assimilabile a quella che si ottiene correggendo le stesse prove secondo criteri di accettabilità semantica. Il metodo di correzione con chiave rigida del cloze “a tasso fisso” produce una collocazione degli esaminati positivamente correlata con quella al cloze test mirato (0,50**), mentre il secondo metodo di correzione fa apparire i risultati al cloze “classico” come indipendenti da quello mirato.

Il completamento di parole grammaticali (29 lacune su 47) risulta tipicamente troppo facile in questo contesto, tranne in un caso, quello della congiunzione “dunque”, qui usata per rendere esplicito il valore riassuntivo della frase rispetto a quanto precedentemente esposto nel testo, che ha offerto una difficoltà eccessiva.

Gli interventi muscolari richiesti per mantenere [la] stazione eretta, nella persona senza alterazioni [del] SNC o della periferia motoria, sono [dunque] minimi.

La maggioranza dei rispondenti ha scritto “sempre” o “pressoché” al posto di “dunque”, non ha reintegrato puntualmente il testo ma ha mostrato di averene tuttavia compreso il significato.

Si nota anche che in particolari circostanze l'integrazione di parole originali del linguaggio specialistico può risultare assai più facile rispetto a quella di parole comuni utilizzate in senso tecnico. Nell'esempio riportato, sia la relativa facilità di “tricipite”, sia l'estrema difficoltà di “esterno”, si spiegano considerando innanzitutto la loro diversa prevedibilità, da parte di soggetti già introdotti all'anatomia ma non ancora alla cinesiologia, nelle rispettive collocazioni (“tricipite della sura”; “momento esterno di flessione”).

L'attività muscolare è modesta. I [muscoli] che rimangono costantemente contratti sono: il [tricipite] della sura, per contrastare il momento [esterno] di flessione dorsale alle tibiotarsiche [...].

L'uso di un cloze test di tipo classico in questo contesto fornisce una grande quantità di dati, una parte dei quali potrebbe essere interpretata con riferimento alla competenza lessicale del lettore, ma soltanto procedendo ad una analisi puntuale delle risposte, un lavoro che difficilmente si potrebbe definire nei termini di una *routine* replicabile con strumenti automatici.

Appendice 1. Le prove d'ingresso alla prima unità didattica

La postura eretta – prima parte [cloze test mirato]

Poiché nella vita quotidiana l'uomo è costretto a mantenere la posizione eretta per lungo tempo, il sistema nervoso centrale garantisce il mantenimento di quest'ultima con il minore sforzo possibile per le strutture muscolo articolari utilizzando essenzialmente due strategie:

- ottimizzando l'allineamento dei segmenti corporei (ottimizzando i rapporti tra forze esterne e assi [articolari] si riduce l'effetto destabilizzante delle forze esterne, l'intensità dei [momenti] da controllare, la richiesta di intervento muscolare il carico prodotto sulle [articolazioni] il consumo energetico);

- una volta stabilita una postura ideale di riferimento, economica, confortevole, sicura, indolore, ecc., attivando una serie di meccanismi neuromuscolari tali da evitare il mantenimento statico di questa postura, che sarebbe dannoso per la salute dei [tessuti] di sostegno. In pratica, il soggetto effettuerà una continua [oscillazione] attorno alla postura ideale di riferimento, che quindi verrà continuamente persa e riguadagnata per effetto di meccanismi automatici e [riflessi]. Questo consentirà un'alternanza dell'intervento dei diversi [muscoli], la messa a riposo alternata degli stessi e il corretto scambio metabolico a livello dei tessuti di sostegno.

Quella che andiamo a descrivere per prima è la postura eretta "ideale" di riferimento nella persona normale (ricordiamo comunque che questa postura, pur presentando caratteristiche meccaniche simili in tutti gli individui, presenta differenze dall'uno all'altro in rapporto alla conformazione fisica e a fattori emotivi). Passeremo poi allo studio della postura eretta a tronco flesso, frequente causa di dolori di schiena, analizzandone la biomeccanica. Infine prenderemo in considerazione cinematica e cinetica di alcune posture di frequente riscontro in soggetti con [patologie] centrali e periferiche cercando di risalire ai meccanismi eziopatogenetici delle stesse (distinzione tra segni patologici e compensi) e ipotizzando i possibili rimedi [terapeutici]. Ci soffermeremo sulla analisi della postura a livello dei singoli segmenti corporei, procedendo in senso disto-proximale, mettendo in evidenza le influenze di ciascuno di questi segmenti sull'equilibrio di tutto il sistema locomotore (analisi di segmento - analisi di sistema).

Cinematica

Piano sagittale. La postura eretta ideale prevede quasi tutte le articolazioni in posizione zero, le tibiotarsiche in leggerissima [flessione] dorsale, le anche in leggera [estensione] le braccia sono in leggera estensione, gli avambracci e le dita in leggera flessione.

Piano frontale e orizzontale. A parte una modesta [rotazione] interna delle spalle, tutte le altre articolazioni sono in posizione 0.

Cinetica

La proiezione del baricentro del corpo, che si trova davanti alla II vertebra sacrale, cade al centro della base d'appoggio, tra i due piedi. Le linee di gravità relative ai diversi [segmenti] del corpo passano quasi tutte molto vicine alle articolazioni, o le incrociano, in modo da ridurre o annullare i momenti esterni destabilizzanti e quindi la necessità di interventi [muscolari] importanti. Unica eccezione si ha a livello della occipito-atlantoidea e delle [tibiotarsiche], dove sono presenti momenti esterni di flessione di una certa entità (Fig.2.26).



La postura eretta – seconda parte [cloze test classico]

Cinetica

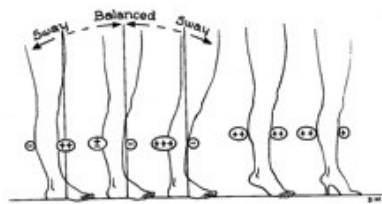
La proiezione del baricentro del corpo, che si trova davanti alla II vertebra sacrale, cade al centro della base d'appoggio, tra i due piedi. Le linee di gravità relative ai diversi segmenti del corpo passano quasi tutte molto vicine alle articolazioni, o le incrociano, in modo da ridurre o annullare i momenti esterni destabilizzanti e quindi la necessità di interventi muscolari importanti. Unica eccezione si ha a livello della occipito-atlantoidea e delle tibiotarsiche, dove sono presenti momenti esterni di flessione di una certa entità (Fig. 2.26).



L'attività muscolare è modesta. I [muscoli] che rimangono costantemente contratti sono: il [tricipite] della sura, per contrastare il momento [esterno] di flessione dorsale alle tibiotarsiche (dato [che] la linea di gravità passa davanti [all']asse trasverso di queste articolazioni), i [muscoli] estensori del capo e del collo [per] contrastare il momento esterno di flessione [a] livello di questi segmenti (la linea [di] gravità del sistema capo-collo passa costantemente [al] davanti degli assi di flessione estensione [di] questi segmenti), il sopraspinoso, secondo Basmajian (1985), per [tenere] l'omero accollato alla glenoide. Tutti [gli] altri muscoli entrano in gioco solo [per] brevi momenti e con contrazioni di [modesta] entità, per lo più in via [riflessa], allo scopo di consentire il recupero [della] postura di riferimento ogni volta che [si] verifica una deviazione rispetto a quest'[ultima] (aggiustamento posturale a feed back). La [flessione] della mano e dell'avambraccio non [dipende] dall'attivazione dei muscoli flessori ma [dalla] sola tensione passiva di questi ultimi.

La conservazione dell'equilibrio sul piano [frontale], per la simmetria dell'atteggiamento è [ancor] meno dispendiosa. Poche volte è necessaria [l']attivazione degli adduttori delle cosce per [contrastare] la gravità, che tende a divaricare [gli] arti inferiori, in quanto è quasi [sempre] sufficiente l'attrito offerto dal terreno. [Per] contrastare gli spostamenti laterali del bacino [è] sufficiente il gioco alternato e incrociato [dei] quattro gruppi muscolari antagonisti (tibiali e [glutei] laterali da un lato, peronei e [adduttori] dall'altro).

Gli interventi muscolari richiesti per mantenere [la] stazione eretta, nella persona senza alterazioni [del] SNC o della periferia motoria, sono [dunque] minimi. Le sensazioni di fatica derivanti [dal] mantenimento prolungato di questa posizione non [sono] di origine muscolare, ma sono legate [alla] stasi vascolare e alle pressioni-tensioni articolari. [Per] cercare di ridurre queste sensazioni di [fatica] e disagio il soggetto cerca di [modificare] in continuazione l'assetto posturale spostando [il] carico da un arto all'altro, [oscillando] ora verso l'avanti, ora verso [l']indietro, rispetto alla postura di riferimento, [cercando] un appoggio temporaneo su cui scaricare [una] parte del peso del corpo, ecc. (Fig. 2.27).



La postura seduta

1) LA POSTURA SEDUTA NEL SOGGETTO “NORMALE”

[...]

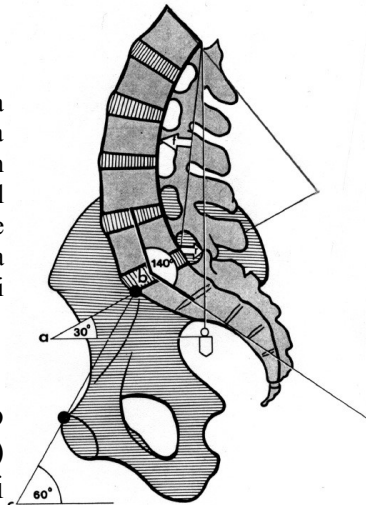
BIOMECCANICA

[...]

b) RACHIDE LOMBARE

Piano sagittale. L'orientamento del rachide sul piano sagittale è innanzitutto condizionato dall'orientamento del sacro (angolo sacrale)¹. A causa della riduzione della inclinazione in avanti del sacro, l'angolo di lordosi lombare in posizione seduta a tronco eretto, anche e ginocchia flesse di 90°, è inferiore a quello presente in stazione eretta di circa il 40% (Fig.2.6). I valori di quest'angolo possono inoltre variare sensibilmente a seconda del grado di flessione delle ginocchia (aumentano con l'aumentare della flessione) e del sistema posturale adottato (forma e assetto di sedile, schienale, pedane, presenza eventuale di braccioli, tavolino e altri elementi accessori), oscillando tra i 45° e i 15° circa (Adams e Hutton, 1985).

Fig.2.6. L'angolo di lordosi lombare (angolo formato dalla tangente alla faccia superiore del sacro con la tangente alla faccia superiore di L1, che, in stazione eretta a tronco in posizione 0, si aggira intorno ai 50°) si riduce in media del 40% in posizione seduta. A seconda poi dell'assetto posturale assunto dal sistema bacino-colonna, spontaneamente o a seguito dell'applicazione di un sistema di postura, i valori di quest'angolo possono variare sensibilmente.



Mentre nella posizione seduta con angolo di lordosi basso (inferiore a 25°), definita da Adams e Hutton (1985) “flexed posture”, si producono sforzi di trazione sulle parti molli posteriori (legamento longitudinale posteriore, legamento giallo, legamento sovraspinoso, legamento interspinoso, porzione posteriore dell'anulus, radici e guaine di avvolgimento) e di compressione sulle porzioni anteriori del rachide (parte anteriore dell'anulus, parte anteriore del corpo vertebrale), e il nucleo polposo di ciascun segmento di movimento viene spinto all' indietro contro le fibre

¹ L'angolo sacrale (inclinazione sull'orizzontale della faccia superiore del sacro) dipende sia dall'inclinazione del bacino (la misura della inclinazione del bacino è data dall'angolo tra l'orizzontale e la linea tesa tra promontorio del sacro e bordo superiore della sinfisi pubica; in stazione eretta si aggira sui 60°) che dalla inclinazione del sacro rispetto al bacino.

dell'anulus, nella posizione seduta con angolo di lordosi superiore a 40°, definita da Adams e Hutton (1985) "erect posture", aumentano i carichi di trazione sulle parti molli anteriori (legamento longitudinale anteriore, fibre anteriori dell'anulus) e di compressione sulle strutture posteriori (concentrazioni di sforzo a livello delle fibre posteriori dell'anulus e delle faccette articolari), si riduce il diametro del canale spinale (Lyang, 1989) e si riduce il rifornimento nutritivo del disco; il nucleo polposo assume una forma a cuneo a base anteriore e viene spinto verso l'avanti contro le fibre dell'anulus.

Quale sia la postura seduta ideale per la salute del rachide è questione dibattuta. Sicuramente questa varia da un soggetto all'altro in base alla conformazione fisica e alla eventuale presenza di disturbi; mentre alcuni soggetti trovano sollievo assumendo una postura "erect" mediante l'utilizzo di un sostegno lombare, altri, specie quelli con disturbi da impingement delle faccette o da compressione delle radici e/o del sacco secondarie a restringimento del canale spinale e/o dei forami di coniugazione, preferiscono assumere posture con rachide più flesso. In tutti i casi il vero provvedimento salutare, oltre all'utilizzo di sistemi di postura ergonomici che consentano di ridurre al minimo gli sforzi mioarticolari resta la non fissità posturale (cambiamento frequente di posizione, alternanza di carico e scarico). Questa, nei soggetti impossibilitati a effettuare qualsiasi aggiustamento posturale attivo, può essere ottenuta con l'utilizzo di sistemi di postura il cui assetto può essere modificato mediante dispositivi elettrici

Piani frontale e orizzontale. In condizioni di normalità, non vi sono deviazioni del rachide lombare su questi piani.

Quesiti con risposte a scelta multipla (è possibile inserire una sola risposta).

Domanda 1

Come può una persona disabile preservare il proprio rachide?

- Attraverso cambi di postura continui effettuati da un "care giver"
- Attraverso l'utilizzo di sistemi di postura dotati di dispositivi elettrici
- Cambiando ogni anno carrozzina e sedia
- Rimanendo sdraiato almeno 2 ore al giorno

Domanda 2

Qual è il provvedimento salutare per preservare il rachide in posizione seduta?

- Sedersi sempre in modo che il bacino sia più alto delle ginocchia
- Effettuare almeno un massaggio alla settimana
- Scegliere una sedia adeguata alla persona
- Cambiare frequentemente la posizione alternando carico e scarico

Domanda 3

La misura dell'angolo sacrale è

- una misura determinata precisamente rispetto alla posizione del sacro, della colonna lombare, delle anche e delle ginocchia e rispetto al sistema posturale adottato
- un'equazione matematica che si ricava dal rapporto fra il sacro, la colonna lombare, le anche e le ginocchia in rapporto al sistema posturale adottato
- soggetta a variazione rispetto alla posizione del sacro, della colonna lombare, delle anche e delle ginocchia e rispetto al sistema posturale adottato
- un'equazione matematica che si ricava dal rapporto fra il sacro, la colonna lombare, le anche e le ginocchia

Domanda 4

La postura “erect” è efficace in caso di lombalgia?

- Sì, per tutte le persone
- Sì, ma solo se associata ad un sostegno lombare
- No, perché l'efficacia dipende dalla struttura muscolo-scheletrica del soggetto
- No, perché mantenuta a lungo può causare cervicalgie¹⁶¹

¹⁶¹Le risposte corrette a questi e ai successivi quesiti, che potrebbero essere inclusi in prove di profitto in uso, non vengono fornite. Per quanto remoto dagli interessati possa apparire questo luogo, qualsiasi insegnante sa che nessuna risorsa è inaccessibile ad una forte volontà.

Proposta di semplificazione del glossario riabilitativo

Leggi il testo e inserisci i connettivi.

Silvano Boccardi
Membro Onorario Segreteria Scientifica
Gruppo di Studio Scoliosi e patologie vertebrali (GSS)

Nella prima chiacchierata di questa rubrica, ho ceduto a una mia vecchia ossessione: ho parlato male dell'eccessiva imprecisione e della spesso scorretta e acritica utilizzazione del vocabolario della medicina riabilitativa, che provoca sconcerto nei non addetti ai lavori e difficoltà topografiche nel reperimento delle strutture dedicate.

[D'ALTRA PARTE], ho sempre creduto che una critica fine a se stessa abbia poco valore, e in molti casi sia disdicevole, se non è accompagnata da proposte concrete di soluzione del problema.

[PERCIÒ] ho chiesto alla direzione del GSS che mi lasciasse avanzare qualche proposta di semplificazione e di chiarificazione del glossario riabilitativo: hanno risposto di sì.

Fisioterapia

Etimologia

φύσις - natura

θεραπεία - servizio, cura da *θεράπων* - servo, scudiero (!!)

Definizione dei vocabolari

Ramo della medicina riabilitativa che si avvale di mezzi fisici, dell'attività fisica e del massaggio a fini terapeutici (Zingarelli) accompagnati da ginnastica e massaggio (Devoto Oli).

Non viene naturalmente specificato cosa si intenda per 'mezzi fisici'. L'unica interpretazione 'storica' possibile è l'esclusione dei mezzi chimici, di sintesi o naturali (farmaci) e biologici (vaccini, sieri) che hanno fagocitato pian piano la pratica medica nell'800 e nel primo novecento.

È termine assolutamente inadeguato a identificare l'attuale medicina riabilitativa, [IN QUANTO] è centrato sulla natura dei mezzi utilizzati e non sull'obiettivo per cui vengono utilizzati. Può essere riservato a quel gruppo di terapie molto diffuse, [ANCHE SE] solo in piccola parte validate, che si servono realmente della somministrazione diretta nel corpo umano di energie fisiche, in prevalenza elettriche (elettroterapia), elettromagnetiche (radar, marconi, laser), meccaniche (ultrasuoni, onde

d'urto) (terapia fisica strumentale).

Elenco delle alternative di risposta

ANCHE SE

PERCIÒ

INOLTRE

OPPURE

IN QUANTO

FINCHÈ

D'ALTRA PARTE

SE

Misurare le parole

Domanda 1

Abbina a ciascun termine la descrizione adatta

- | | |
|---------------------|--|
| 1. attrito radente | A. attrito tra le superfici cartilaginee di scorrimento |
| 2. attrito volvente | B. forza che il campo gravitazionale esercita su una massa |
| | C. forza che si oppone al rotolamento di un corpo su un altro |
| | D. punto fermo attorno al quale avviene la rotazione di un segmento corporeo |
| | E. forza tangenziale che si oppone alla messa in moto e al mantenimento del moto di un corpo che striscia su di un altro |
| | F. resistenza meccanica offerta da una articolazione ai movimenti passivi |

Domanda 2

Cosa intendi per spazio peripersonale?

Tutto ciò che sta fuori dalla nostra pelle

Lo spazio racchiuso dentro la nostra pelle

Lo spazio che riesco ad utilizzare con il movimento dei miei segmenti (spazio limitrofo)

Il cerchio che circonda il nostro corpo eretto con un raggio pari alla lunghezza del segmento gamba

Scelta multipla (è possibile inserire una sola risposta)

Domanda 3

Abbina a ciascun termine la descrizione adatta

- | | |
|---------------|---|
| 1. abduzione | A. il segmento distale all'articolazione viene mosso verso la linea mediana |
| 2. adduzione | B. piegamento dell'articolazione durante il quale il segmento distale ruota verso quello prossimale |
| 3. estensione | |

4. flessione
- C. stabilizzazione dell'asse corporeo ottenuta in senso centripeto dagli arti verso il tronco
 - D. movimento di allontanamento dalla linea mediana del corpo
 - E. allineamento del corpo nello spazio rispetto alla linea verticale
 - F. allungamento dell'arto in cui i segmenti ossei che compongono l'articolazione si allineano

Domanda 4

Abbina a ciascun termine la descrizione adatta

- 1. piano frontale
 - A. piano verticale immaginario che divide il corpo in una metà sinistra e una destra
- 2. piano sagittale
 - B. piano orizzontale immaginario che divide il corpo in una porzione superiore e una inferiore
 - C. linea immaginaria che attraversa longitudinalmente il corpo da capo a piedi
 - D. piano verticale immaginario che divide il corpo in una porzione anteriore e una posteriore

Domanda 5

Quale delle seguenti affermazioni definisce il tono posturale?

Il tono posturale è dato da una contrazione isometrica dei muscoli antigravitari deputati a mantenere una determinata postura

Il tono posturale è dato da una reazione di sostegno costante nel tempo

Il tono posturale è dato da una contrazione di muscoli agonisti e antagonisti contemporanea nello stesso segmento

Il tono posturale è dato da una contrazione isotonica dei muscoli antigravitari deputati a mantenere una determinata postura

Scelta multipla (è possibile inserire una sola risposta)

Domanda 6

Abbina a ciascun termine la descrizione adatta

- 1. contrazione concentrica
 - A. contrazione del muscolo che produce forza senza una modificazione misurabile dell'angolo articolare
- 2. contrazione isocinetica
 - B. una contrazione che causa un accorciamento delle fibre

- muscolari e provoca un'accelerazione di un segmento corporeo
3. contrazione isometrica C. contrazione muscolare che non produce modificazioni nella lunghezza del muscolo
4. contrazione eccentrica D. contrazione contemporanea (sinergica) di muscoli agonisti ed antagonisti
- E. azione muscolare che avviene a una velocità costante di movimento articolare
- F. movimento di allontanamento dalla linea mediana del corpo
- G. resistenza meccanica offerta da una articolazione ai movimenti passivi
- H. il muscolo esercita tensione, ma è allungato da una forza esterna

Domanda 7

Quale delle seguenti affermazioni definisce il sistema allocentrico?

- Sistema che ha come riferimento l'asse corporeo, cioè un asse che attraversa longitudinalmente il corpo, nella direzione cranio-caudale
- Sistema che ha come riferimento lo spazio esterno al soggetto indipendentemente dalla posizione dell'esaminatore
- Sistema che ha come riferimento l'asse corporeo, cioè un asse che attraversa longitudinalmente il corpo, nella direzione caudo-craniale
- Sistema che ha come riferimento la verticale, ovvero la linea di gravità, e l'orizzontale, ovvero la tangente alla superficie terrestre

Scelta multipla (è possibile inserire una sola risposta)

Domanda 8

Nei seguenti elenchi, quale puoi identificare come stazioni?

- Simmetrico, asimmetrico, alternato simmetrico e asimmetrico
- Seduta ed eretta
- Prona, supina, su un fianco, in ginocchio, seduta, eretta
- Verticale, orizzontale, diagonale

Scelta multipla (è possibile inserire una sola risposta)

Domanda 9

Cosa si intende per equilibrio stabile?

- Quando la posizione del centro di massa è sotto il punto di appoggio
- Quando un corpo non risponde alle perturbazioni

Quando la posizione del centro di massa equivale con il punto di appoggio

Quando un corpo rimane stabile, anche durante il movimento

Scelta multipla (è possibile inserire una sola risposta)

Domanda 10

Cosa si intende per postura?

Capacità di neutralizzazione di alcuni gruppi muscolari, rispetto ad altri, per controllo SNC}

Capacità di neutralizzazione di alcuni gruppi muscolari, rispetto ad altri, per controllo SNC

Contrazione simultanea di muscoli agonisti e antagonisti in un segmento corporeo

Atteggiamento individuale assunto dal singolo soggetto inserito nello spazio

Relazione reciproca tra i segmenti che compongono il corpo, calcolata in un dato istante

Scelta multipla (è possibile inserire una sola risposta)

Domanda 11

Abbina a ciascuna descrizione il termine adatto

1. stato di tensione dei muscoli che si apprezza come una resistenza all'allungamento passivo

A. inibizione reciproca

2. contrazione isometrica dei muscoli antigravitari deputata a mantenere una determinata postura

B. tono muscolare

C. contrazione isocinetica

D. tono posturale

E. contrazione isotonica

Domanda 12

Abbina a ciascun termine la descrizione adatta

1. asse corporeo

A. linea tracciata, nella posizione di partenza, lungo l'osso che si muove e che passa per i centri delle superfici articolari opposte

2. asse meccanico

B. piano verticale immaginario che divide il corpo in una metà sinistra e una destra

C. orizzontale, diretto da sinistra a destra e perpendicolare all'asse longitudinale

- D. allineamento del corpo nello spazio rispetto alla linea verticale
- E. punto fermo attorno al quale avviene la rotazione di un segmento corporeo
- F. linea immaginaria che attraversa longitudinalmente il corpo da capo a piedi

Appendice 2. Prova di valutazione sommativa relativa ai contenuti della prima unità didattica

Scelta multipla (è possibile inserire una sola risposta).

Domanda 1

Quando incontro l'attrito volvente?

- Quando nuoto
- Quando scio
- Quando faccio un salto
- Quando spingo una carrozzina

Domanda 2

Quale delle seguenti affermazioni definisce il tono posturale?

- Il tono posturale è dato da una reazione di sostegno costante nel tempo
- Il tono posturale è dato da una contrazione isotonica dei muscoli antigrafitari deputati a mantenere una determinata postura
- Il tono posturale è dato da una contrazione di muscoli agonisti e antagonisti contemporanea nello stesso segmento
- Il tono posturale è dato da una contrazione isometrica dei muscoli antigrafitari deputati a mantenere una determinata postura

Domanda 3

Se ho un deficit degli ischiocrurali posso stare in piedi?

- No, perché al minimo sbilanciamento verso avanti il soggetto cadrebbe
- Sì, perché sono muscoli pro-gravitari, considerati come flessori del ginocchio, ed è sufficiente che agisca il quadricipite

No, perché ci dev'essere un equilibrio fra muscoli pro-gravitari e anti-gravitari
Sì, perché gli ischio-crurali servono solo per fare le scale

Domanda 4

Quale delle seguenti affermazioni definisce il sistema allocentrico?

Sistema che ha come riferimento l'asse corporeo, cioè un asse che attraversa longitudinalmente il corpo, nella direzione cranio-caudale

Sistema che ha come riferimento l'asse corporeo, cioè un asse che attraversa longitudinalmente il corpo, nella direzione caudo-craniale

Sistema che ha come riferimento lo spazio esterno al soggetto indipendentemente dalla posizione dell'esaminatore

Sistema che ha come riferimento la verticale, ovvero la linea di gravità, e l'orizzontale, ovvero la tangente alla superficie terrestre

Domanda 5

Se ho un deficit del tricipite bilaterale, posso stare in piedi?

No, perché la linea di gravità passa dietro all'asse della tibio-tarsica

Sì, perché per stare in piedi è sufficiente l'azione dei glutei e del quadricipite

No, perché la linea di gravità passa davanti all'asse della tibio-tarsica

Sì, perché cammino e quindi posso anche stare in piedi

Domanda 6

La reazione di raddrizzamento è equivalente alla reazione di sostegno?

Sì, perché non incide il verso, ma l'importante è considerare se è possibile mantenere la stazione eretta

No, perché la reazione di raddrizzamento è sul piano verticale, mentre quella di sostegno su quello orizzontale

Sì, perché sono entrambe reazioni automatiche

No, perché la reazione di raddrizzamento parte dal capo, mentre quella di sostegno parte dai piedi

Domanda 7

Nei seguenti elenchi, quale puoi identificare come stazioni?

Seduta ed eretta

Prona, supina, su un fianco, in ginocchio, seduta, eretta

Verticale, orizzontale, diagonale

Simmetrico, asimmetrico, alternato simmetrico e asimmetrico

Domanda 8

E' possibile mantenere la stazione eretta senza l'uso del quadricipite?

No, perché è un muscolo antigravitario per eccellenza ed è indispensabile

Sì, riducendo al minimo la distanza tra la linea di carico e l'articolazione, portando indietro l'asse trasverso del ginocchio

No, perché il ginocchio andrebbe in flessione e il soggetto cadrebbe in avanti

Sì, ma solo appoggiando le mani ad una barra

Domanda 9

Cosa intendi per spazio peripersonale?

Lo spazio che riesco ad utilizzare con il movimento dei miei segmenti (spazio limitrofo)

Il cerchio che circonda il nostro corpo eretto con un raggio pari alla lunghezza del segmento gamba

Tutto ciò che sta fuori dalla nostra pelle

Lo spazio racchiuso dentro la nostra pelle

Domanda 10

Cosa si intende per postura?

Contrazione simultanea di muscoli agonisti e antagonisti in un segmento corporeo

Relazione reciproca tra i segmenti che compongono il corpo, calcolata in un dato istante

Capacità di neutralizzazione di alcuni gruppi muscolari, rispetto ad altri, per controllo SNC}

Capacità di neutralizzazione di alcuni gruppi muscolari, rispetto ad altri, per controllo SNC

Atteggiamento individuale assunto dal singolo soggetto inserito nello spazio

Domanda 11

La fissazione prossimo-distale permette di avere liberi gli arti superiori?

No, perché è necessario l'appoggio degli arti superiori almeno alle parallele

Sì, perché c'è una maturazione tale della fissazione sull'asse che permette libertà agli arti superiori

Sì, perché il tono muscolare permette di fissare il tronco e rendere liberi gli arti superiori

No, perché è necessario l'appoggio degli arti superiori almeno a due bastoni

Domanda 12

E' possibile mantenere l'iperestensione del ginocchio, senza l'utilizzo di muscoli?

Sì, sfruttando l'appoggio del polpaccio a un sostegno

Sì, sfruttando i vincoli, cioè gli estremi del movimento articolare

Sì, solo se gli ischio-crurali sono molto elastici

No, perché senza l'utilizzo dei muscoli il soggetto cade indietro

Domanda 13

Quale ortesi è indicata per un soggetto che ha un piede cadente?

L'ortesi di materiale leggero che non richiede un aumento di forza

L'ortesi migliore è quella che blocca l'articolazione con un materiale rigido

L'ortesi posteriore che, abbracciando il polpaccio, mantiene a 90° la TT durante la fase di sospensione

L'ortesi di stoffa e stecche che è anche facile da mettere e togliere

Domanda 14

Cosa si intende per proprietà estenso-elastica?

La capacità del muscolo di aumentare la sua cedevolezza con il massaggio

La capacità del muscolo, sottoposto ad una forza deformante, di ripristinare la propria lunghezza iniziale

La capacità del muscolo, sottoposto a uno stimolo elettrico o chimico, di accorciarsi

La capacità del muscolo, sottoposto a una forza lenta, graduale e progressiva, di variare la propria forma

Domanda 15

Cosa si intende per equilibrio stabile?

Quando un corpo non risponde alle perturbazioni

Quando un corpo rimane stabile, anche durante il movimento

Quando la posizione del centro di massa è sotto il punto di appoggio

Quando la posizione del centro di massa equivale con il punto di appoggio

Appendice 3. Le prove d'ingresso alla seconda unità didattica

La prensione

Per la valutazione di tale attività è utile analizzare:

1. il raggiungimento dell'oggetto;
2. l'afferramento dell'oggetto e la sua tenuta;
3. lo spostamento dell'oggetto;
4. l'abbandono della presa (il rilascio dell'oggetto).

1. Raggiungimento dell'oggetto. Il raggiungimento dell'oggetto presuppone, al di là dell'intenzione:

1. la localizzazione dell'oggetto rispetto al nostro corpo (misura della posizione nello spazio);
2. in base all'informazione visiva relativa alla [posizione] dell'oggetto, la programmazione dei movimenti dell'arto superiore destinati a condurre la [mano], anello terminale della [catena] cinetica, a contatto con l'oggetto stesso (i movimenti della [spalla] e i movimenti di prono-supinazione del gomito sono finalizzati all'orientamento della mano nello spazio, i movimenti di flessione-estensione del gomito alla regolazione delle distanze);
3. l'attivazione della muscolatura dell'arto superiore (e di quella delle porzioni corporee destinate al controllo posturale) destinata alla realizzazione del [programma] d'azione;
4. l'eventuale [controllo] a feed back dell'azione, anche se il movimento di [raggiungere], una volta iniziato, difficilmente può essere corretto in corso d'opera (sono invece spesso possibili correzioni a "feed forward", ossia correzioni del programma prima che questo venga messo in opera, grazie a circuiti interni di retroazione).

In condizioni normali, durante il movimento di avvicinamento della mano all'oggetto, le dita e il palmo della mano si preconformano alle caratteristiche intrinseche dell'oggetto in modo da ottimizzare la presa in base all'uso che dell'oggetto si intende fare (presa di precisione, presa di forza, ecc.). Per questo è necessario:

1. disporre di un meccanismo capace di trasformare l'informazione [visiva] relativa alle proprietà intrinseche dell'oggetto che intendiamo afferrare in quella

particolare [conformazione] del palmo e delle dita che meglio si adatta alla prensione di quel dato oggetto¹;

2. essere in grado di controllare i movimenti della mano e, soprattutto, delle dita, in modo da eseguire la presa desiderata.

Mentre l'operazione di trasformazione visuo-motoria richiede l'integrità della [corteccia] premotoria inferiore (area F4 e area F5), il controllo dei movimenti prossimali per il raggiungimento dell'oggetto e dei movimenti della mano e delle dita per la presa richiede il [coinvolgimento] cruciale della corteccia [primaria] e, ovviamente, l'integrità degli strumenti periferici del movimento.

2. Afferramento dell'oggetto e sua tenuta. Una volta raggiunto, l'oggetto viene afferrato utilizzando la forma di [presa] più consona (vedi paragrafo successivo). La [forza] di presa, programmata a priori in base a rappresentazioni interne delle caratteristiche fisiche dell'oggetto e dell'atto motorio corrispondente (apparato di previsione), fondate in gran parte sulla memoria di precedenti esperienze, viene poi modulata in continuazione sulla base soprattutto alle afferenze tattili e cinestetiche (Fig.6.1).

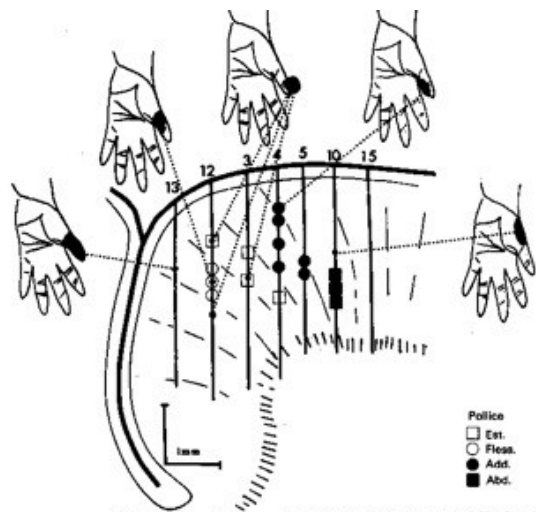


Fig. 6.1 Rappresentazione schematica del riflesso di orientamento tattile. La [stimolazione] cutanea di una zona del pollice determina l'attivazione delle cellule

1 La capacità di conformare la mano alle caratteristiche intrinseche dell'oggetto prima della presa di [contatto] con lo stesso sarebbe dovuta alla [attivazione] di neuroni dell'area intraparietale anteriore (AIP) e dei neuroni dell'area premotoria a questa direttamente collegati (neuroni visuomotori dell'area premotoria inferiore F5) (Rizzolatti G., Sinigaglia, 2006). L'attivazione di tale circuito si verificherebbe alla sola vista dell'oggetto e sarebbe responsabile di quelle trasformazioni visuo-motorie alla base della presa "matura". I neuroni dell'area premotoria implicati nelle trasformazioni visuo-motorie (trasformazione di una informazione visiva relativa a un oggetto in atto motorio congruente) sono chiamati neuroni canonici. L'attivazione di detti neuroni può dar luogo a un'azione concreta sull'oggetto o, in altri casi, può evocare mentalmente l'atto motorio senza determinarne l'attuazione materiale. In quest'ultimo caso l'atto motorio "trattenuto" avrebbe comunque una [funzione] di completamento dell'informazione sull'oggetto.

piramidali responsabili del [movimento] del pollice stesso verso il lato stimolato per effettuare un contatto più stretto (movimento dei recettori) (da Eccles J.C.: La conoscenza del Cervello. Piccin Ed. Padova, 1976).

3. Spostamento dell'oggetto. Lo spostamento presuppone, al di là della tenuta, il [sollevamento] dell'oggetto e il trasferimento dello stesso nel punto prestabilito.

Lista delle alternative di risposta

posizione

mano

catena

spalla

programma

controllo

raggiungere

visiva

conformazione

contatto

attivazione

funzione

corteccia

coinvolgimento

primaria

presa

forza

stimolazione

movimento

sollevamento

Prova di valutazione delle conoscenze disciplinari pregresse

ISTRUZIONI

Leggi attentamente le domande e per ciascuna di esse indica la risposta segnando l'alternativa che ritieni corretta. Soltanto una delle quattro alternative proposte per ogni domanda è quella corretta.

Scelta multipla (è possibile inserire una sola risposta).

Domanda 1

Cosa si intende per anticipazione dell'afferramento di un oggetto?

L'anticipazione è data dalla posizione del corpo nello spazio , in particolare della spalla , del gomito e del polso

L'anticipazione è data da precisi movimenti della mano precostituiti attraverso varie esercitazioni

L'anticipazione è data da un movimento realizzato prima dell'afferramento, che prepara alla presa

L'anticipazione è determinata da pattern a livello centrale, dall'oggetto stesso, dalla sua disposizione nello spazio

Domanda 2

Qual'è il ruolo del medio gluteo nella fase monopodolica del ciclo del passo?

Impedire la flessione del ginocchio

Impedire un'eccessiva inclinazione laterale del bacino

Evitare che il bacino basculi in antiversione

Sostenere tutto il peso del tronco

Domanda 3

Quale delle seguenti elencazioni è più completa per descrivere gli "ingredienti" del cammino:

Abbigliamento, comunità culturale, fissazione e controllo motorio, central pattern generator, orientamento e direzione, memoria.

Contesto e ambiente, raddrizzamento, fissazione, generazione dello schema del passo

Motivazione, equilibrio, sostegno, raddrizzamento, fissazione e controllo motorio, central pattern generator, orientamento e direzione, memoria.

Ambiente, generazione dello schema del passo, equilibrio, sostegno, raddrizzamento, fissazione

Domanda 4

Una difficoltà ad oltrepassare il piede in appoggio da parte di quello in volo, durante la marcia, può indicare:

Una debolezza isolata del quadricipite

Una debolezza isolata degli ischiocrurali

Una debolezza di quadricipite, ischiocrurali e dorsiflessori

Una debolezza isolata dei dorsiflessori del piede

Domanda 5

E' possibile che nella sequenza dello sviluppo si strutturi prima il rilasciamento che l'afferramento?

Sì, perché l'importante è che si apprendano entrambi

No, in quanto se uno non impara ad afferrare non può poi rilasciare

Sì, perché neurologicamente hanno lo stesso significato

No, in quanto l'afferramento costituisce un riflesso più arcaico

Domanda 6

Se è presente un deficit dei muscoli intrinseci della volta plantare, come risulta il piede?

Piatto

Equino-varo

A dondolo

Equino –valgo

Domanda 7

L'andatura falciante testimonia:

Una difficoltà a flettere l'anca e il ginocchio dell'arto in volo

Una difficoltà a flettere il ginocchio dell'arto in volo

Un'eccessiva attività degli abduttori del lato in appoggio

Un'eccessiva attività degli abduttori del lato in sospensione

Domanda 8

L'equinismo dinamico del piede in carico a metà della fase di appoggio...

È un difetto di programmatore centrale di pattern

È la conseguenza dello sbilanciamento muscolare prodotto dall'ipostenia dei dorsiflessori

È la conseguenza dello sbilanciamento muscolare prodotto dall'ipostenia dei plantiflessori

È un compenso a facilitare il passaggio della verticale dell'arto contro laterale in volo

Domanda 9

La vista favorisce sempre l'uso del gesto fine della mano?

No, perché in alcuni casi ci potrebbe essere un conflitto visuo-percettivo delle informazioni, per cui è meglio utilizzare solo il tatto

No, perché in alcuni casi, se la vista non è buona, può dare delle informazioni distorte

Sì, perché il sistema visivo e quello percettivo si integrano sempre perfettamente

Sì, perché se non ci fosse il controllo visivo, il gesto non sarebbe così preciso.

Domanda 10

Lo strabismo interno della rotula indica:

Una intrarotazione della tibia, con varo supinazione del piede

Un varismo del ginocchio

L'antiversione del collo femorale
Un valgismo del ginocchio

Domanda 11

E' possibile combinare uno schema di chiusura della mano con uno di estensione del braccio?

- Sì, anche se la chiusura della mano favorisce la sinergia in flessione
- No, perché lo schema di chiusura della mano avviene solo con il gomito flesso
- Sì, anche se prima è necessario estendere il braccio e poi chiudere la mano
- No, perché la chiusura della mano avviene solo se il gomito è appoggiato

Domanda 12

Da cosa dipende il tipo di presa realizzato da un soggetto?

- Esclusivamente dalla forma e dalla superficie dell'oggetto che possono variare, condizionando il tipo di presa.
- Dalla forma, dalla disposizione dell'oggetto nello spazio e dal significato del contesto in cui l'oggetto è inserito
- Dalla capacità del sistema nervoso di attivare solo muscoli piccoli per consentire al soggetto una presa di grande precisione
- Dalla scelta che il soggetto decide di realizzare a prescindere dal contesto.

Domanda 13

Scegli la giusta sequenza dei singoli atti motori per costruire la funzione manipolazione

- Puntamento, trasporto, raggiungimento, presa, rilascio
- Trasporto, puntamento, raggiungimento, presa, rilascio
- Puntamento, raggiungimento, presa, trasporto, rilascio
- Trasporto, raggiungimento, puntamento, presa, rilascio

Domanda 14

Cosa si intende per angolo del passo?

L'angolo formato dalla tibia e dall'astragalo

L'angolo formato dalla linea che passa dalla rotula e l'asse longitudinale del piede

L'angolo formato dalla linea di avanzamento e l'asse trasverso del piede

L'angolo formato dalla linea di avanzamento e l'asse longitudinale del piede

Domanda 15

Su quali fasi del ciclo del passo si ripercuote maggiormente un' insufficienza dei dorsiflessori del piede?

Nella fase di volo

Nella fase di appoggio del tallone a terra

Sia nella fase di volo che nella fase di spinta

Nella fase di spinta

Appendice 4. Descrizione del Corpus di Medicina Riabilitativa

Elenco dei materiali testuali raccolti

Il corpus è costituito da 71 elementi, fra loro assai differenti per quanto riguarda la taglia (alcuni consistono di poche cartelle, altri di alcune centinaia).

N. 9 lezioni tenute in aula agli iscritti al CdL in Fisioterapia, trascritte a cura di studenti (A.A. 2009-2010 - II Semestre) [9 files .doc]:

- n. 4 lezioni di Biomeccanica (prof. Vezzosi);
- n. 5 lezioni di Cinesiologia (prof. Ferrari).

N. 2 documenti [2 files .pdf] redatti a livello nazionale da esponenti della Conferenza permanente dei CdL delle professioni sanitarie e della Commissione del CdL in Fisioterapia / A.I.FI:

- *Le competenze core del fisioterapista da acquisire nel tirocinio della formazione di base* [Core competence del tirocinio, versione 1.02], 2009.
- *Il core curriculum del fisioterapista. Versione 2.0*, Numero monografico 7.1 di "Scienza riabilitativa", 2008.

N. 28 tesi di laurea [7 files .pdf, 21 files .doc] presentate da studenti del CdL in Fisioterapia (Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia) nel corso degli A.A. 2007/2008 (n. 7), 2008/2009 (n. 10), 2009/2010 (n. 11, sessione di giugno).

N. 1 dizionario specialistico redatto dal prof. Adriano Ferrari [25 files .doc].

N. 3 trascrizioni autorizzate di lezioni agli iscritti al Master di riabilitazione infantile e metodologia della ricerca (prof. Ferrari) [3 files .doc].

- Classi di mano del bambino emiplegico. (2007-2008)
- Considerazioni sul trattamento della mano plegica in riferimento alla classificazione cinematica. (2008-2009)
- In tema di postura e di controllo posturale. (2009-2010).

N. 1 documento, "Classi di mano" (prof. Ferrari, gennaio 2010) [1 file .doc].

Testi provenienti dal sito istituzionale del Gruppo di Studio Scoliosi e patologie vertebrali (GSS).

- N. 18 articoli di Silvano Boccardi (Proposta di semplificazione del glossario riabilitativo; Et de hoc satis; Metodiche quanto meno discutibili; Esercizi: quali vale la pena di provare, in quali pazienti, e quando?; Efficacia di esercizi di rafforzamento dinamici; Lombalgia: un enigma per la sanità nel ventesimo secolo; Efficacia della trazione nel mal di schiena non specifico; L'efficacia dell'agopuntura nella cura del mal di schiena; Effetto dell'affaticamento lombare; Il colpo di frusta; Opuscoli educativi per la lombalgia; Che cosa è l'"evidenza"?; L'incertezza in riabilitazione; Riabilitazione biopsicosociale; La valutazione posturale contribuisce alla cura del paziente?; Autonomia e dipendenza; La prevenzione in ortopedia pediatrica; Aveva ragione Ivan Illich?) [raccolti in un unico file .rtf].
- N. 3 articoli di altri membri del GSS [3 files .pdf].
 - La “ginnastica area per la colonna vertebrale” può derotare una scoliosi e guarire i dismorfismi nei bambini e negli adolescenti?
 - Il laureato in scienze motorie: cosa fa, cosa non fa e cosa si aspetta dagli altri membri dell'équipe.
 - Pilates. Uno sfrenato uso commerciale: il giudizio di Pivetta e di Boccardi.

N. 3 documenti provenienti dal sito istituzionale della Società Italiana di Medicina Fisica e Riabilitativa (SIMFER) [2 files .pdf, 1 file .doc].

- 3° Conferenza Nazionale di Consenso. Buona Pratica Clinica Nella Riabilitazione Ospedaliera Delle Persone Con Gravi Cerebrolesioni Acquisite. Documento della Giuria.
- Linee Guida SIMFER "Trattamento riabilitativo del paziente in età evolutiva affetto da patologie del rachide".
- Raccomandazioni diagnostico-terapeutiche SIMFER per la cervicalgia.

N. 1 manuale: S. Brent Brotzman, M.D., Kevin E. Wilk, P.T. (2004). *La Riabilitazione in Ortopedia*. 2a edizione [1 file .pdf].

N. 1 manuale: Occhi, E. (2000). *Cinesiologia*, Roma: SEU [1 file .doc].

N. 1 pubblicazione istituzionale di settore: AA.VV., (2011). *La centralità della Persona in riabilitazione*, Quaderni Ministero Salute, 8 [1 file .pdf].

Archiviazione dei documenti

Si è adottata una codifica che permette di riconoscere in modo univoco ciascun documento.

LC	Lezione Cinesiologia	N = 5
LB	Lezione Biomeccanica	N = 4
CC	Core Competence / Core Curriculum	N = 2
TL	Tesi di Laurea	N = 28
DR	Dizionario Riabilitazione	N = 1
LM	Lezioni Master	N = 3
CM	Classi di Mano	N = 1
SI	fonte SIMFER	N = 3
GS	fonte GSS	N = 21
BW	Brotzman	N = 1
MS	Ministero Salute	N = 1
PO	Occhi	N = 1

Variabili e modalità

Il corpus preparato per l'analisi testuale è stratificato¹⁶² in base a tre variabili - autore, destinatario e tipologia testuale - che possono assumere diverse modalità. La classificazione qui descritta comprende anche casi che non sono attualmente rappresentati nel corpus.

AUT, autore o figura autoriale:

- SPE = autorevole specialista della materia (medico, docente, studioso);
- IST = istituzione (accademica, politica, professionale, ecc.);
- STU = studente (specialista della materia in formazione);
- PRO = chi non possiede necessariamente conoscenze specifiche sulla materia ma di essa si occupa a vario titolo nella vita professionale (es. giornalista, funzionario pubblico);
- PUB = chi non possiede conoscenze specifiche sulla materia.

DES, destinatario:

- SPE = specialista della materia (medico, docente, studioso);

¹⁶²Peraltro, nell'analisi che del corpus si è fatta ai fini di questo lavoro, si è preso in esame il corpus intero.

- STU = studente;

- PRO = pubblico professionale, ovvero: l'insieme composto da chi possiede e da chi invece non possiede necessariamente conoscenze specifiche sulla materia ma di essa si occupa a vario titolo nella vita professionale (es. funzionari pubblici, amministratori, decisori politici, enti erogatori di servizi, professionisti dell'informazione).

- PUB = largo pubblico.

TIP, tipologia testuale (ovvero, classificazione sulla base della funzione predominante ai fini comunicativi; l'elenco è ordinato dal massimo al minimo grado di cogenza interpretativa, secondo il modello di Sabatini, 1998):

- SCI (testo scientifico, funzione puramente cognitiva)

- NOR (testo normativo, funzione prescrittiva)

- TEC (testo tecnico-operativo, funzione strumentale-regolativa)

- ESP (testo espositivo, funzione esplicativa)

- INF (testo informativo, funzione informativa)

- LET (testo letterario, funzione espressiva)

Applicando la classificazione ai testi effettivamente collezionati, si è ottenuta la seguente stratificazione per variabili e modalità (VAR_MOD).

Lezione Cinesiologia	AUT_SPE	DES_STU	TIP_ESP
Lezione Biomeccanica	AUT_SPE	DES_STU	TIP_ESP
Core Competence e Core Curriculum	AUT_IST	DES_PRO	TIP_NOR
Tesi di Laurea	AUT_STU	DES_SPE	TIP_SCI
Dizionario Riabilitazione	AUT_SPE	DES_STU	TIP_SCI
Lezioni Master	AUT_SPE	DES_SPE	TIP_ESP
Classi di Mano	AUT_SPE	DES_SPE	TIP_SCI
fonte SIMFER	AUT_SPE	DES_SPE	TIP_NOR
fonte GSS	AUT_SPE	DES_PRO	TIP_INF
Brotzman	AUT_SPE	DES_STU	TIP_ESP
Prof. Occhi	AUT_SPE	DES_STU	TIP_ESP
Ministero Salute	AUT_IST	DES_PRO	TIP_TEC

Pre-trattamento

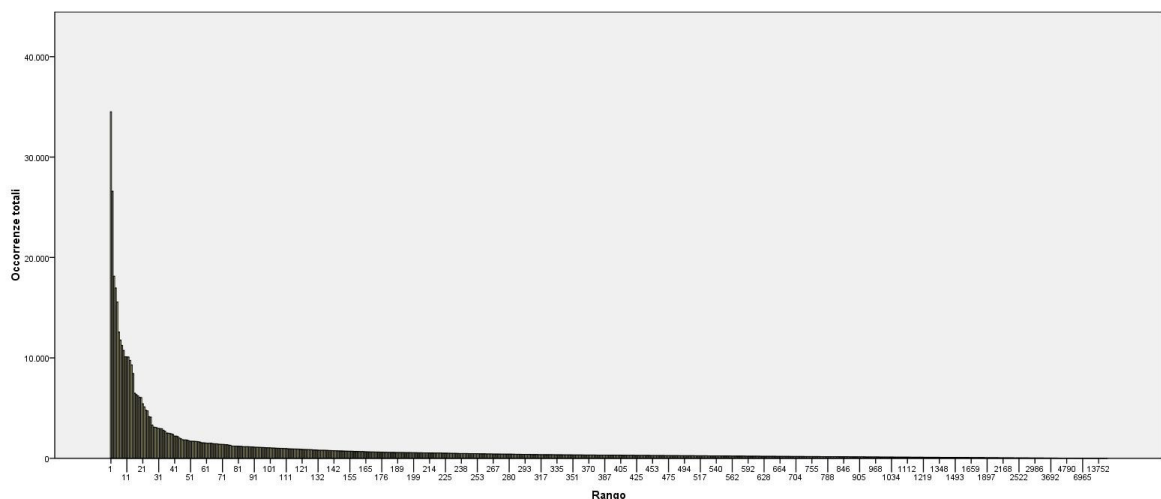
L'acquisizione informatica dei testi collezionati, tutti in formato digitale, è consistita nella loro conversione nel formato "testo semplice" (estensione .txt), con codifica UTF-8.

Ai frammenti si è applicato un controllo sull'uso di separatori e simboli. Per quanto riguarda le tabelle, già convertite in testo lineare, sono state eliminate quelle contenenti dati numerici e conservate quelle contenenti dati testuali. Porzioni di testo in lingua inglese (tipicamente, gli abstract delle tesi) sono state eliminate.

Misure lessicometriche sul vocabolario del corpus

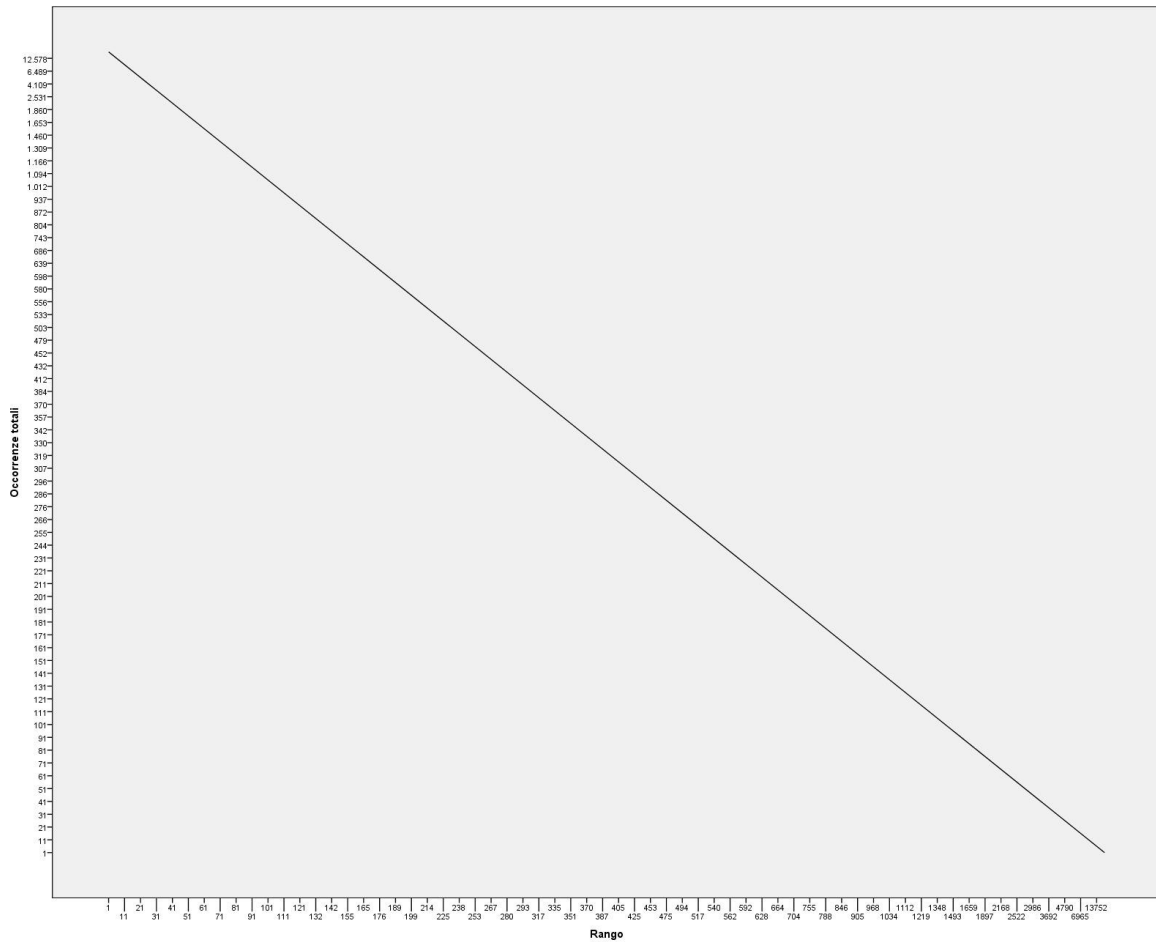
Misure lessicometriche	Formule	Valori
totale delle occorrenze	N	1114860
totale delle forme grafiche	V	64207
percentuale di hapax	$(V_1 / V) * 100$	45,252
coefficiente a	$\log N / \log V$	1,258

Il grafico rappresenta l'andamento dei dati rispetto a due variabili fondamentali: la frequenza assoluta di occorrenze e il rango (posizione nella lista di frequenza) di ogni forma grafica diversa attestata nel corpus CMR.



Come è possibile osservare, la distribuzione delle parole nel corpus approssima l'andamento teorico previsto dalla legge "canonica" di Zipf (1949), secondo la quale il

rapporto tra frequenza e rango (ordinate le parole in ordine di frequenza decrescente) è inversamente proporzionale.



Appendice 5. Formario peculiare del Corpus di Medicina Riabilitativa

La lista delle 1230 forme grafiche peculiari del Corpus di Medicina Riabilitativa è presentata secondo valori decrescenti dello scarto sulle occorrenze nel lessico di riferimento Polif 2002.

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF	Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
pazienti	3124	357,49	articolare	630	95,96
muscolare	963	275,78	rinforzo	486	92,42
muscolo	557	225,62	tronco	603	91,82
paziente	2977	213,83	protesi	310	88,57
tendine	479	194,00	spalla	1020	85,17
disabilità	524	173,20	chirurgico	331	84,53
ginocchio	1705	155,57	anteriore	680	84,37
lesione	752	152,01	laterale	708	83,90
eretta	372	150,61	pollice	440	83,63
muscoli	1035	147,74	rotazione	653	79,10
clinico	359	145,34	polso	551	78,36
fisioterapista	551	140,95	bicipite	186	75,19
lesioni	554	129,30	patologie	294	75,04
riabilitazione	1101	128,10	nervo	332	71,54
caviglia	309	125,07	chirurgia	244	69,64
deformità	370	122,22	dorsale	297	69,14
muscolari	298	120,61	trattamento	1691	67,25
posteriore	592	119,57	dolore	2222	65,59
terapista	269	108,85	avambraccio	195	64,29
esercizi	1460	104,23	tendini	137	55,33
anca	816	103,93	molli	217	55,30
gomito	726	103,45	patologia	368	53,88

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
esercizi	746	52,65
flessione	727	52,15
estensore	124	50,06
sindrome	364	49,98
piede	930	49,94
corporeo	123	49,65
disturbi	300	49,12
test	937	48,65
terapia	363	48,40
tessuti	339	47,97
edema	116	46,81
passiva	279	45,64
diagnosi	451	44,12
fratture	291	44,01
conservativo	170	43,24
esaminatore	131	43,10
precoce	312	42,75
terapeutico	183	42,46
tallone	194	41,63
stimolazione	99	39,92
riparazione	281	39,66
allineamento	156	39,65
estensione	763	39,49
complicanze	154	39,14
arti	671	39,07
clinica	393	38,33
omero	115	37,80
alterazioni	148	37,60
cliniche	148	37,60
lesioni	162	37,54
cerebrale	198	37,38
bambino	1225	37,14

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
dita	598	36,69
articolazioni	293	35,95
appoggio	722	35,92
contrazione	373	35,77
funzionale	692	35,32
chirurgica	187	35,27
bacino	429	35,21
schienale	86	34,65
articolazione	804	32,99
cammino	763	32,96
resistenza	549	32,91
inclinazione	223	32,41
lacerazione	79	31,81
supino	112	31,80
coscia	137	31,69
stress	276	31,54
falange	77	31,00
rieducazione	108	30,65
collaterale	108	30,65
disabile	76	30,59
allenamento	152	30,37
lateral	170	30,33
rinforzo	161	30,30
movimento	1199	30,21
accorciamento	75	30,19
scivolamento	119	30,17
esterna	420	30,15
acuta	203	29,45
sintomi	411	29,21
instabilità	404	28,96
rotazione	239	28,48
gesso	86	28,20

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
movimenti	743	27,99
guarigione	199	27,90
terapisti	85	27,87
tirocinio	183	27,46
cicatrice	68	27,35
innesto	108	27,35
frattura	239	27,21
frontale	144	27,05
allungamento	151	26,89
intensiva	82	26,88
funzionali	379	26,84
neurologica	66	26,54
terapeutica	93	26,35
statica	123	26,24
ictus	131	26,12
passive	64	25,73
ernia	78	25,55
millimetri	101	25,55
visivo	128	25,51
punteggio	214	25,43
neutra	110	25,37
oscillazione	110	25,37
settimane	808	25,34
croniche	77	25,22
seduta	489	24,97
attivi	299	24,81
raccomanda	171	24,71
spine	171	24,71
fisioterapia	170	24,56
sollevamento	61	24,51
valutazione	1053	24,43
protocollo	276	24,37

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
riabilitazione	213	24,16
iniezione	166	23,97
genitore	175	23,69
tosse	102	23,49
affetti	232	23,43
progressione	187	23,28
infezioni	71	23,23
crociato	108	22,99
stampelle	81	22,91
dorsali	57	22,89
addominali	57	22,89
tutore	213	22,69
inserzione	114	22,67
torace	80	22,62
gravità	424	22,49
cerebrali	56	22,48
attrito	89	22,47
prognosi	113	22,47
stabilizzatori	68	22,24
escursione	88	22,22
compressione	227	22,13
centimetri	223	22,10
lateralmente	55	22,08
coordinazione	78	22,05
attivazione	229	21,96
posizionamento	130	21,96
cronico	117	21,89
inferiore	568	21,75
terapeutiche	86	21,70
atleta	102	21,69
statico	109	21,66
insorgenza	85	21,45

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
verticale	205	21,39
operati	65	21,25
lanci	74	20,90
conservata	127	20,48
swing	51	20,46
intensiva	62	20,25
somministrazione	101	20,03
evidenze	86	19,75
presa	565	19,52
trauma	145	19,52
patologico	85	19,51
sensoriali	59	19,26
passivo	178	19,22
amputazione	68	19,18
protocollo	219	19,13
atleti	112	18,84
medicines	171	18,83
lacerazioni	95	18,82
farmaci	148	18,79
cronica	110	18,50
stabilizzazione	223	18,24
gamba	269	18,03
baricentro	90	17,80
recupero	511	17,59
inferiori	332	17,58
veda	242	17,37
estremità	86	16,99
posizione	983	16,97
ortopedico	74	16,94
diagnostico	60	16,89
polmonare	42	16,81
riflessa	42	16,81

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
carico	576	16,77
criticità	73	16,71
asse	313	16,68
ripetizioni	94	16,55
paralisi	222	16,52
velocità	431	16,50
visiva	111	16,43
addome	41	16,40
miglioramenti	181	16,36
sindrome	122	16,32
alterazione	87	16,16
esteso	235	16,03
pelvica	70	16,00
manipolazione	143	15,97
team	119	15,90
sovraccarico	75	15,84
famigliari	90	15,82
chirurgici	56	15,74
mediana	56	15,74
reparto	163	15,64
ventilazione	74	15,62
aderenze	39	15,59
intervento	1115	15,51
spostamento	211	15,48
miglioramento	385	15,29
angolare	47	15,29
rigidità	218	15,22
perone	38	15,19
abilità	227	15,16
angolo	326	15,05
chirurgo	81	15,01
braccio	403	14,97

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
scale	271	14,90
chirurgiche	37	14,78
cosce	75	14,76
palmo	100	14,74
acuto	140	14,64
cognitivo	79	14,63
iniezioni	64	14,60
glutei	52	14,60
mano	1166	14,54
acute	91	14,52
statiche	36	14,38
muscolare	51	14,31
congenita	44	14,30
deficit	313	14,09
utilizzo	511	14,08
midollo	50	14,02
limitazioni	149	13,97
completa	340	13,88
ginocchia	194	13,84
super	152	13,81
corpo	636	13,76
collaterali	65	13,67
assistiti	106	13,66
misurazioni	60	13,66
controllo	936	13,66
corporea	42	13,63
metodica	42	13,63
comunicativi	42	13,63
posteriori	123	13,63
interazione	142	13,51
decorso	48	13,45
passivi	118	13,36

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
amputato	41	13,30
fibre	153	13,27
studio	786	13,20
elastica	58	13,19
riallineamento	33	13,16
attività	1452	13,15
normale	428	13,12
pressione	327	13,11
efficacia	355	13,07
riflesso	166	12,97
prevenzione	213	12,96
sinistro	151	12,89
farmaco	46	12,88
associate	131	12,86
affezioni	32	12,75
biologici	32	12,75
instaurarsi	32	12,75
statici	32	12,75
flettere	32	12,75
rotolamento	32	12,75
nervose	51	12,73
ciclico	56	12,73
peggioramento	90	12,72
figura	474	12,71
evolutiva	93	12,71
incisione	39	12,64
localizzata	39	12,64
menomazione	39	12,64
misurazione	109	12,59
intrinseci	45	12,59
porzione	89	12,57
orizzontale	145	12,52

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
dispositivi	75	12,45
superiore	628	12,39
letteratura	389	12,37
suola	31	12,35
capitello	31	12,35
crociati	31	12,35
clinico	31	12,35
fissazione	99	12,34
deviazione	81	12,32
meccanica	128	12,31
instabili	38	12,31
afferra	38	12,31
frizione	38	12,31
facilitazione	38	12,31
decompressione	44	12,30
trattamenti	140	12,25
età	565	12,21
terapie	77	12,20
elastico	77	12,20
secondi	194	12,20
lunghezza	203	12,19
dinamico	103	12,17
instabile	86	12,13
tolleranza	150	12,09
limitazione	153	12,03
superiori	345	12,02
cuscinio	69	12,02
disabilità	37	11,98
sacrale	37	11,98
cardiaca	48	11,96
frequente	173	11,96
esternamente	30	11,94

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
patologica	57	11,94
curve	68	11,84
motori	119	11,83
catena	267	11,76
test	250	11,76
chirurgia	42	11,73
osso	109	11,72
soggetto	523	11,71
obliquo	47	11,70
anteriori	67	11,65
cardiaco	36	11,65
addotto	36	11,65
flessione	174	11,55
rotondo	41	11,44
riduzione	467	11,44
attiva	288	11,42
forza	1032	11,28
dito	209	11,23
precocemente	61	11,19
scapolare	40	11,16
comportamentali	40	11,16
spastici	28	11,13
intensità	188	11,09
associata	135	11,09
ausilio	99	11,09
dorso	53	11,07
disfunzione	53	11,07
valutare	305	11,02
rottture	60	11,00
lettino	60	11,00
patologiche	34	10,99
flette	34	10,99

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
ruotare	44	10,93
infantile	110	10,87
eseguiti	85	10,82
cognitive	59	10,81
massimale	27	10,73
ano	27	10,73
lesione	55	10,71
performance	129	10,71
anulare	43	10,68
medico	324	10,66
fasci	33	10,65
cicatrici	33	10,65
fisioterapia	76	10,65
studi	475	10,53
patologici	54	10,51
superficie	175	10,50
fase	759	10,49
scansione	42	10,42
protocolli	82	10,42
destro	145	10,40
bimbo	66	10,38
oggetto	457	10,37
comparsa	79	10,34
mignolo	32	10,32
bone	26	10,32
tremore	26	10,32
medicina	160	10,32
rottura	224	10,30
cavità	37	10,30
perdita	291	10,22
prevenire	138	10,21
tutori	78	10,20

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
funzionalità	199	10,18
torsione	45	10,15
scala	299	10,09
ghiaccio	122	10,07
cerebrale	55	10,04
completo	228	10,00
peso	437	10,00
ridurre	319	9,98
iniziale	247	9,97
contraggono	25	9,92
clavicola	25	9,92
diagonali	25	9,92
empatia	25	9,92
accuratezza	40	9,91
superfici	51	9,90
bambini	640	9,86
emotivo	75	9,79
risultati	591	9,76
gradino	81	9,69
compartimento	43	9,68
tac	43	9,68
carichi	95	9,67
mantenere	360	9,67
oculare	30	9,66
determina	145	9,62
persistente	64	9,61
afferrare	64	9,61
nervoso	98	9,59
raggiungimento	164	9,59
elevazione	118	9,57
lata	24	9,51
ruotato	24	9,51

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
angolari	24	9,51
paracadute	24	9,51
amputati	24	9,51
estensiva	24	9,51
utilizzato	234	9,44
cuscinetto	34	9,44
interna	376	9,42
tensione	325	9,40
impatto	189	9,40
tennis	38	9,39
ricostruzione	236	9,35
camminare	171	9,34
affaticamento	29	9,33
ritmica	29	9,33
magnetica	41	9,21
concomitante	41	9,21
palla	114	9,21
sportive	73	9,20
continuare	370	9,18
associato	112	9,17
coinvolgimento	155	9,15
stabilità	284	9,13
comunicativo	44	9,12
chirurgici	23	9,10
corridore	23	9,10
baseball	23	9,10
sciatico	23	9,10
telemedicina	23	9,10
disturbo	88	9,10
sottostante	58	9,06
funzione	587	9,06
colonna	178	9,01

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
internet	28	9,00
elettromedicali	28	9,00
eseguita	107	8,99
gradi	164	8,97
chiusa	217	8,94
specialista	75	8,92
attivo	193	8,91
anormale	43	8,91
supervisione	32	8,86
medica	96	8,85
verticalizzazione	94	8,81
percorso	289	8,79
alimentazione	103	8,76
corsetti	39	8,75
anatomia	63	8,72
malattie	134	8,71
diametro	22	8,70
falangi	22	8,70
cauda	22	8,70
tendine	22	8,70
aumenta	164	8,69
metodiche	42	8,69
controindicazioni	42	8,69
tessuto	218	8,67
deformità	27	8,67
bracciali	27	8,67
reazione	234	8,59
ridotta	176	8,59
durata	275	8,58
cuneo	31	8,58
diagnostici	31	8,58
provoca	118	8,57

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
leggera	90	8,57
traumatica	44	8,48
utilizzati	176	8,47
frequentemente	114	8,35
solco	56	8,34
psicologico	86	8,31
volontario	74	8,31
tono	198	8,27
ottenuti	128	8,26
eccessiva	156	8,26
riportano	77	8,25
progredire	78	8,16
traumi	57	8,15
inclinato	45	8,13
antagonisti	50	8,13
segni	217	8,12
riportato	136	8,09
continuazione	122	8,08
coinvolta	42	8,07
nuoto	39	8,04
riduce	133	8,04
compromissione	54	8,02
viti	25	8,01
sintomatica	25	8,01
involontari	25	8,01
urinaria	29	8,00
esiti	116	8,00
necessitano	60	7,98
mantenimento	163	7,95
apprensione	44	7,94
lancio	87	7,93
soggetti	719	7,92

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
annessa	20	7,89
radiografie	20	7,89
lombi	20	7,89
apprendimento	133	7,88
ricovero	77	7,86
riportati	104	7,84
disabili	61	7,84
prolungato	59	7,83
punteggi	59	7,83
casi	503	7,83
corteccia	35	7,81
proiezione	90	7,80
stabilizzare	48	7,78
management	112	7,78
scarpa	43	7,75
eseguito	114	7,75
scomposte	28	7,71
protesi	28	7,71
congruenza	28	7,71
severe	60	7,70
degenerazione	56	7,69
click	24	7,67
contrae	24	7,67
schiena	102	7,67
allenamento	40	7,67
secondarie	67	7,67
infezione	45	7,67
pavimento	91	7,63
differenziale	78	7,62
cauti	37	7,61
esordio	88	7,60
utilizzate	130	7,60

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
precoci	31	7,60
migliorare	246	7,58
reperti	34	7,58
fasi	210	7,54
nervosa	55	7,54
domiciliare	53	7,54
sport	130	7,53
utilizzata	164	7,52
evidenziato	64	7,51
terminale	100	7,50
asimmetrico	19	7,48
testare	19	7,48
deformazione	19	7,48
origina	19	7,48
imbottitura	19	7,48
gravante	19	7,48
neurologica	19	7,48
tubo	46	7,43
triangolare	27	7,43
secondari	58	7,42
applicato	94	7,42
ampiezza	127	7,40
eseguite	50	7,39
sanitari	108	7,37
contatto	269	7,36
tollerato	30	7,34
fisioterapista	30	7,34
gomiti	33	7,34
tecniche	268	7,32
inclusione	59	7,31
campione	197	7,31
curva	94	7,30

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
scarico	43	7,30
correlazione	72	7,30
mobilità	284	7,29
sani	82	7,29
parametri	144	7,28
segmento	123	7,26
apice	45	7,26
dinamici	45	7,26
massima	245	7,26
trattate	55	7,26
gradini	55	7,26
appropriati	51	7,23
facilitare	115	7,22
variabilità	60	7,21
effettuata	117	7,21
canale	134	7,19
indice	206	7,19
genitori	432	7,19
tabella	215	7,19
aspettative	175	7,18
numerosità	26	7,14
sperimentale	116	7,14
lieve	126	7,12
fattori	334	7,11
visive	29	7,09
leggermente	101	7,08
sottoposti	101	7,08
diagnosticare	18	7,08
stimolazione	18	7,08
bicipite	18	7,08
merlo	18	7,08
dimostrato	202	7,08

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
valutati	46	7,07
anomalie	46	7,07
aeree	46	7,07
assistita	48	7,07
avviene	244	7,06
bordo	77	7,06
sportiva	71	7,02
irradiazione	22	7,01
stabilizza	22	7,01
presentano	182	7,01
statisticamente	55	7,00
equilibrio	334	7,00
gradatamente	39	6,99
gesti	103	6,97
migliora	63	6,97
riflessi	98	6,93
reparti	56	6,90
stazione	156	6,89
problematiche	156	6,89
assistenziale	96	6,86
malattia	269	6,86
infiammazione	36	6,86
concomitanti	25	6,85
normali	112	6,85
medicina	112	6,85
spontaneo	76	6,82
depressione	76	6,82
avanzamento	81	6,80
diagnostica	38	6,79
supporti	73	6,79
agiscono	63	6,78
corretta	181	6,77

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
medici	147	6,77
ferita	83	6,76
correlati	42	6,74
ginnastica	42	6,74
cuffia	44	6,74
tramite	283	6,74
cinghia	33	6,74
valutano	33	6,74
collo	154	6,73
gesto	140	6,71
effettuato	112	6,70
modalità	358	6,69
risultante	51	6,69
obliqua	21	6,68
permette	222	6,68
progredire	65	6,67
interposizione	17	6,67
normalizzata	17	6,67
conservativa	17	6,67
peggioramenti	17	6,67
successivamente	155	6,65
elastici	35	6,65
posizionato	49	6,65
apparecchiatura	30	6,64
localizzato	30	6,64
coma	30	6,64
prove	143	6,64
dolorosa	93	6,61
frequenti	133	6,61
psicologici	39	6,58
fascia	176	6,57
comunicata	24	6,57

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
incrementa	24	6,57
drenaggio	24	6,57
ago	58	6,54
bibliografia	58	6,54
approccio	209	6,54
diminuzione	121	6,53
eseguire	202	6,50
maggior	416	6,49
pasto	74	6,49
causata	46	6,46
sospensione	118	6,46
specchio	117	6,45
frequenza	204	6,44
bastone	92	6,44
ospedaliero	36	6,41
radiografia	36	6,41
psicologo	42	6,41
allineato	29	6,41
apparecchiature	64	6,40
martello	49	6,40
comunicativa	38	6,40
sinergia	55	6,35
suolo	107	6,35
evento	161	6,31
neonato	45	6,31
normalità	87	6,29
trombosi	23	6,28
cognitiva	23	6,28
scomposta	16	6,27
schiacciamento	16	6,27
scivolamenti	16	6,27
flettere	16	6,27

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
oblique	16	6,27
neonatale	16	6,27
gnocchi	16	6,27
orale	80	6,26
appropriato	80	6,26
manuale	114	6,25
descritti	64	6,25
sensori	33	6,25
fulcro	41	6,24
reazioni	138	6,21
busto	46	6,20
osservazione	132	6,19
studente	90	6,19
ospedaliera	47	6,11
variazioni	110	6,11
presenza	457	6,10
alterata	30	6,09
infantile	65	6,08
prescritto	25	6,06
primitivi	25	6,06
relazionali	36	6,03
sacro	87	6,03
inclusi	67	6,03
valutata	51	6,03
graduale	114	6,02
impugnatura	19	6,02
arteriosa	19	6,02
lesivo	19	6,02
mesi	688	6,02
sollevare	68	6,01
seguenti	194	6,00
tilt	22	5,99

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
obesità	22	5,99
rieducazione	22	5,99
neurale	22	5,99
modulazione	22	5,99
effettuare	141	5,98
forzata	59	5,98
difetto	97	5,97
questionario	82	5,96
tipo	906	5,96
oggetti	157	5,93
esercizio	310	5,93
aumentare	181	5,92
tunnel	53	5,91
estese	44	5,91
flesse	44	5,91
monitoraggio	76	5,90
leggeri	50	5,90
tutori	47	5,89
riscontrato	47	5,89
rischio	389	5,89
intersezione	29	5,87
relazionale	29	5,87
tests	15	5,86
persistono	15	5,86
affezioni	15	5,86
sovrapponibili	15	5,86
asimmetrica	15	5,86
palestre	15	5,86
volontaria	51	5,84
raccomandazioni	51	5,84
addestramento	72	5,84
controllato	73	5,83

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
uso	449	5,81
comfort	24	5,80
brace	24	5,80
cibo	102	5,80
misurata	40	5,80
riscaldamento	52	5,79
pesi	61	5,78
trasversale	61	5,78
conseguente	164	5,76
cuscini	38	5,75
vengono	571	5,71
interferisce	21	5,71
sinergica	21	5,71
diagnostiche	21	5,71
girarsi	21	5,71
confezionamento	21	5,71
ricoveri	26	5,70
bimbi	41	5,70
cambiamenti	140	5,69
compensi	47	5,69
inattività	18	5,69
peggiora	18	5,69
regolabile	18	5,69
pompa	44	5,68
influenzare	44	5,68
mortalità	28	5,65
elastiche	28	5,65
riferito	98	5,65
meccanico	83	5,62
alzarsi	49	5,58
comprendono	69	5,55
fabbricante	23	5,55

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
classificazione	135	5,54
allegato	43	5,54
periferico	35	5,53
strumentale	76	5,53
autori	184	5,52
varia	112	5,52
reclutamento	51	5,50
sensibilità	146	5,49
bimba	33	5,49
lunghezze	25	5,47
professionisti	124	5,46
palpabile	14	5,46
imbottito	14	5,46
estensore	14	5,46
contusioni	14	5,46
somministrate	14	5,46
angolazione	14	5,46
gene	14	5,46
elica	14	5,46
componente	181	5,45
gruppo	609	5,44
flessa	27	5,44
collega	29	5,44
appoggi	29	5,44
operatore	105	5,44
morbo	20	5,42
normalizzare	20	5,42
evidenziano	54	5,41
cause	175	5,41
paralisi	82	5,39
segmenti	160	5,36
meccaniche	34	5,36

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
sedute	70	5,36
emozionali	17	5,36
neurologia	17	5,36
neurologia	17	5,36
geneticamente	17	5,36
assorbimento	51	5,35
altezza	113	5,35
eccetera	321	5,35
evidenziare	58	5,33
meccanismo	232	5,33
raggiungere	239	5,33
provocano	47	5,33
suddivisi	37	5,32
presentava	52	5,32
manovre	81	5,31
migliorano	32	5,31
diminuisce	53	5,30
ritardata	22	5,29
causano	22	5,29
gracile	22	5,29
differita	22	5,29
seduto	120	5,27
inizio	382	5,27
eccessivo	70	5,27
esterni	124	5,26
limitata	113	5,25
ottimizzare	35	5,25
lavorativo	35	5,25
provocare	94	5,25
presentavano	28	5,23
mantenuta	50	5,23
combinati	26	5,22

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
dati	568	5,22
descritte	51	5,20
applicazione	293	5,20
soddisfacente	72	5,19
sedile	52	5,18
seduti	67	5,17
esame	308	5,16
revisioni	36	5,16
correlata	36	5,16
spazio	351	5,15
modificazione	43	5,15
reclutati	19	5,13
utile	272	5,11
stimoli	73	5,11
doloroso	71	5,10
grafico	71	5,10
spontanea	70	5,10
valutato	67	5,09
fratture	37	5,08
traumatiche	29	5,07
alcool	29	5,07
quantificare	29	5,07
permettere	115	5,07
indicazioni	192	5,06
stabile	138	5,06
artiglio	13	5,05
anormali	13	5,05
eccentrici	13	5,05
bende	13	5,05
muscolo	13	5,05
coordinatori	13	5,05
sovrapponibile	13	5,05

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
poggiatesta	13	5,05
rotolamento	13	5,05
emozionale	21	5,04
arco	142	5,03
occasionalmente	16	5,03
modellato	16	5,03
progredisce	16	5,03
cresta	16	5,03
tollerata	16	5,03
tridimensionale	16	5,03
rotolo	16	5,03
schema	152	5,02
correlato	38	5,02
imitazione	55	5,01
scorrimento	42	5,01
terapia	42	5,01
causare	47	5,01
ruote	68	5,00
traiettoria	23	5,00
destrezza	23	5,00
labbro	23	5,00
leggero	77	4,99
ruota	66	4,99
incidenza	122	4,99
spontaneamente	60	4,99
insufficienza	63	4,99
totale	300	4,99
prevalenza	76	4,99
lato	310	4,98
frammento	39	4,97
analizzati	39	4,97
solitamente	50	4,95

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
esterno	208	4,95
presenta	234	4,95
evidenzia	72	4,95
acuti	44	4,94
studiati	40	4,92
riportate	59	4,89
fisica	132	4,89
taglio	79	4,88
secondario	71	4,87
calco	18	4,85
somministrato	18	4,85
restringimento	18	4,85
amputazione	18	4,85
estendono	18	4,85
collaterale	18	4,85
sottoposto	81	4,85
mostrano	89	4,84
bassa	148	4,84
fisiologica	31	4,84
raccomandazioni	43	4,81
nervi	64	4,81
estendere	62	4,80
sensazioni	53	4,80
piatto	86	4,80
dolore	250	4,80
effetto	272	4,79
ripetitivi	24	4,79
progressivi	24	4,79
nervo	24	4,79
spesso	634	4,78
incrocia	20	4,78
modificabili	20	4,78

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
funzioni	314	4,78
fascio	35	4,78
ricoverati	22	4,77
locomotore	22	4,77
risultato	299	4,76
emorragia	29	4,76
monitorare	29	4,76
domicilio	73	4,74
varo	47	4,73
soggettiva	50	4,70
riferiscono	51	4,70
ospedalizzazione	15	4,69
strabismo	15	4,69
correlate	27	4,69
scatto	56	4,69
indica	123	4,69
angoli	54	4,69
mobile	89	4,69
parallele	42	4,69
vedano	33	4,68
variabile	117	4,68
inizia	97	4,68
prolungata	44	4,65
tappetino	12	4,64
tossire	12	4,64
decelerazione	12	4,64
voltaggio	12	4,64
coordinatori	12	4,64
adolescenziale	12	4,64
vettoriale	12	4,64
combinazione	82	4,63
punta	145	4,62

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
strutture	393	4,62
facilita	39	4,61
aumentano	58	4,60
unilaterale	48	4,60
emozioni	72	4,60
colpito	97	4,59
fossa	31	4,59
passivamente	31	4,59
saturazione	28	4,58
spine	35	4,58
comunicazione	292	4,57
interazioni	23	4,57
canadesi	17	4,56
impresa	17	4,56
liquidi	41	4,56
sostegno	231	4,54
rigido	115	4,54
spina	36	4,53
indolore	21	4,53
aggressivi	21	4,53
reperiti	21	4,53
odori	32	4,53
necessita	43	4,52
patologie	19	4,52
secondaria	93	4,52
caratteristiche	282	4,52
sollecitazione	44	4,51
volare	55	4,50
include	55	4,50
asimmetria	29	4,49
acquisita	46	4,49
iniziare	100	4,48

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
differenti	143	4,48
sito	38	4,47
dovuta	136	4,45
farmaci	39	4,45
familiari	137	4,44
conservato	59	4,44
supporto	190	4,44
suggeriscono	34	4,43
disordini	34	4,43
elencati	41	4,41
molle	41	4,41
coinvolte	54	4,40
corsa	140	4,39
mediche	35	4,39
marcata	35	4,39
esecuzione	183	4,39
obiettivi	330	4,38
percezione	101	4,38
risulta	232	4,38
tutore	47	4,37
eventuali	140	4,37
vocale	31	4,37
abbassamento	31	4,37
sodio	14	4,36
stampella	14	4,36
esacerbato	14	4,36
stabilizzata	14	4,36
percezioni	14	4,36
raggiunta	59	4,36
inizialmente	79	4,36
emotivamente	22	4,35
accurato	22	4,35

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
tatto	22	4,35
comportamentale	22	4,35
trattamento	159	4,34
positivo	190	4,34
sano	110	4,34
informazioni	372	4,33
spostamenti	56	4,33
mantiene	67	4,33
deviazioni	32	4,32
respirazione	38	4,32
interventi	402	4,31
leso	25	4,31
adattamenti	25	4,31
caratterizzata	79	4,31
casistica	20	4,30
termica	20	4,30
applicata	97	4,30
primaria	65	4,30
pianta	65	4,30
differenze	161	4,29
compensare	40	4,29
mentale	78	4,29
management	68	4,28
bibliografica	16	4,27
supino	16	4,27
ripetitive	16	4,27
adiacenti	16	4,27
valutativi	16	4,27
impulsi	49	4,27
correggere	80	4,27
richiedono	124	4,27
tumori	18	4,27

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
intervalli	47	4,27
generalmente	116	4,26
obiettivo	339	4,25
intermedia	62	4,25
famigliare	34	4,25
infortunio	34	4,25
correzione	73	4,25
contenere	86	4,25
baseball	11	4,24
accorcia	11	4,24
sbloccato	11	4,24
prolungati	11	4,24
posiziona	11	4,24
posizionata	11	4,24
rapportarsi	11	4,24
percettivo	11	4,24
pinze	11	4,24
sofferenza	61	4,24
soddisfazione	161	4,23
possibili	207	4,22
modificazioni	80	4,22
giornaliero	23	4,22
confortevole	23	4,22
posizionare	23	4,22
significatività	26	4,22
tabella	146	4,21
adeguato	118	4,21
rimozione	52	4,20
ambiente	246	4,20
scarpe	96	4,20
temperatura	49	4,18
utilizzano	69	4,17

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
agisce	61	4,16
capacità	572	4,16
effettuate	74	4,16
percorsi	101	4,15
effettuati	45	4,15
appropriate	44	4,15
internamente	27	4,15
rappresentati	60	4,15
biologico	21	4,14
sedia	96	4,12
indossato	24	4,12
intrinseche	24	4,12
stimolo	86	4,11
minuti	192	4,11
programma	585	4,10
osservato	71	4,10
ortopedica	28	4,09
professionista	50	4,09
controllare	122	4,09
trauma	34	4,08
capitolo	116	4,08
variare	60	4,08
rappresenta	203	4,07
includono	35	4,07
riportata	35	4,07
simmetrico	19	4,06
accreditamento	19	4,06
ospedaliere	19	4,06
descritto	95	4,06
iniziare	93	4,06
riferisce	89	4,05
raggiungibile	29	4,05

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
singolo	107	4,04
guscio	25	4,04
raggiungono	43	4,04
picco	39	4,03
intermittente	13	4,03
sistemiche	13	4,03
gessato	13	4,03
adattati	13	4,03
bacinella	13	4,03
carbonio	13	4,03
viscerali	13	4,03
cinghie	13	4,03
infezioni	13	4,03
indicativi	13	4,03
alimentati	13	4,03
alternato	13	4,03
distonia	13	4,03
accurata	41	4,03
basate	41	4,03
miglior	88	4,03
torpore	22	4,02
lacerazioni	22	4,02
utilizzando	152	4,01
indossare	30	4,01
agio	30	4,01
cura	282	4,01
localizzati	17	4,01
attivano	17	4,01
conformazione	17	4,01
comunicare	94	4,01
corretto	139	4,00
ghiaccio	55	4,00

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
diagnosi	49	3,99
gusci	15	3,99
confrontato	15	3,99
approssimativamente	15	3,99
rivestimento	15	3,99
riscontrata	15	3,99
rialzarsi	15	3,99
caricare	31	3,98
riporta	48	3,98
infermieri	26	3,98
reinserimento	26	3,98
trattati	99	3,97
debolezza	119	3,97
individuo	120	3,96
figure	116	3,96
marginie	67	3,96
questionari	32	3,96

Forma grafica	Occorrenze totali in CMR	Scarto sulle occorrenze CMR/POLIF
adolescenti	27	3,93
circostante	27	3,93
modestamente	23	3,93
simmetrica	20	3,92
oscillante	20	3,92
significativamente	40	3,92
includere	38	3,91
riducendo	54	3,91
gravi	195	3,90
identificare	64	3,90
incremento	144	3,90
aumentata	48	3,89
specifico	145	3,88
blocco	163	3,87
pedana	24	3,86
specifici	135	3,85
evitare	282	3,84

Conclusioni

Questo studio condotto nel contesto del progetto di ricerca “am-learning” ha inteso offrire un contributo alla messa a punto dello strumentario valutativo dell'ambiente adattivo e in particolare alla valutazione della competenza lessicale con uso di cloze test informatizzati.

Il cloze test di tipo mirato, come si è detto, è stato utilizzato da Read (2004) come un complemento a prove di vocabolario di altro tipo, dove le parole si presentano fuori contesto. Il lavoro che si è dedicato all'uso di questo tipo di prova per verificare il vocabolario caratteristico di una disciplina così come è utilizzato in testi specifici, almeno nelle intenzioni dell'autore, vuole seguire una indicazione ricavata appunto da Read (2007):

We need to complement discrete vocabulary tests with embedded measures of the learners' ability to handle lexical items in context. Traditionally, context has been conceived in linguistic terms as a sentence or larger co-text in which a vocabulary item occurs. Corpus analysis now gives us powerful tools to enrich our understanding of context through providing detailed descriptions of vocabulary use in specific registers or disciplinary genres. The applications of these richer descriptions to vocabulary assessment are not entirely clear as yet but they represent fertile ground for further investigation.

In questo studio si è scelto di prendere in esame parole il cui uso è caratteristico di un linguaggio disciplinare. Si tratta in ogni caso di parole che sono presenti, almeno come forme grafiche, nella lingua standard. In alcuni casi sono termini il cui significato tecnico è legato alla disciplina, in altri casi sono vocaboli accademici oppure comuni (se non fondamentali), che presentano un legame semantico più lasso col campo di discorsi specifico. Le parole che ricadono nel repertorio considerato sembrano quindi abbastanza differenziate da consentire una rilevazione della competenza lessicale che sia al tempo stesso estesa e specifica. Peraltro, è possibile prevedere l'uso di prove mirate ad almeno tre diversi repertori lessicali che rispondono al medesimo principio di classificazione qui adottato: l'insieme delle parole peculiari, quello delle parole originali del corpus considerato e quello delle parole la cui frequenza d'uso nel corpus non si discosta significativamente da quella conteggiata in un lessico di riferimento dell'italiano standard o della lingua comune.

La relazione riscontrata con misurazioni concomitanti dell'estensione del patrimonio terminologico dei lettori e con prove che riguardano l'apprendimento dei concetti disciplinari spiega in parte la natura di queste prove di cloze mirato come prove di vocabolario specifico e in parte come prove di conoscenza. Dalle esperienze condotte si ricava che l'uso della procedura cloze su testi con alto contenuto di informazione, come osservato in altre circostanze da Lucisano (1989), porta a costruire prove che non

potrebbero essere utilizzate per rilevare la comprensione del testo come costruito indipendente dalla conoscenza disciplinare. Sarebbero necessarie ulteriori esperienze su testi analoghi per approfondire la relazione del compito con i processi implicati nella comprensione del testo. In particolare, sarebbe utile uno studio di tipo qualitativo per fare emergere i ragionamenti che gli studenti fanno mentre risolvono questo tipo di cloze test. Tuttavia, è essenziale ricordare quale sia la finalità e l'obiettivo della valutazione. Nel contesto del progetto “am-learning” e rispetto alla finalità che ha al suo interno l'attività valutativa di cui ci si è occupati, lo strumento sembra adeguato.

Le potenzialità e i limiti di questo modo di esaminare il rapporto fra i testi di studio e gli studenti ricordano per qualche aspetto quelli indicati da Piemontese (2005) a proposito degli studi sulla misurazione della leggibilità dei testi.

Gli ostacoli di fronte ai quali possono trovarsi i lettori di un testo possono essere legati alla decifrazione materiale del testo o alla sua comprensione. Nel primo caso si tratta di *ostacoli superficiali*, nel secondo di *ostacoli profondi* (cfr. Lumbelli, 1989). I primi possono nascondere o mascherare (ma non coincidono mai con) i secondi. Infatti, abbiamo sperimentato che quando si riescono a eliminare i primi, non necessariamente risultano eliminati anche i secondi. Quasi sempre vale, invece, il contrario e cioè che non è possibile eliminare gli ostacoli profondi senza aver prima eliminato o ridotto gli ostacoli superficiali.

Le misurazioni fatte con varie formule di leggibilità hanno consentito di affrontare in modo oggettivo gli *ostacoli superficiali* dei testi. Dai risultati delle nostre misurazioni abbiamo ricavato un pacchetto di suggerimenti per poter produrre testi privi di inciampi per i destinatari e, in modo particolare per i destinatari che si trovano in situazione di asimmetria comunicativa, più o meno accentuata¹⁶³.

L'esperienza condotta suggerisce anche la possibilità di arricchire di ulteriori strumenti un apparato valutativo informatizzato che utilizzi sia indicatori lessicali, sia linguistici in senso lato, per fornire agli studenti testi di lettura tarati in base alle loro competenze.

Idee per arricchire lo strumentario valutativo

1. In particolare, si ravvisa la possibilità di istituire una procedura automatica per generare quesiti che all'interno di una prova di cloze richiedano la produzione di alcuni tipi di inferenze. Atteso che la tecnica cloze può essere impiegata non soltanto per misurare (o esercitare) le abilità di comprensione propriamente linguistiche e soprattutto a livello intrafrastico, ma anche per richiedere completamenti adeguati alla coerenza del testo, si può studiare il modo di produrre questo genere di quesiti rispettando i vincoli propri di un trattamento automatizzato¹⁶⁴. Attraverso quesiti a completamento ottenuti

¹⁶³Piemontese, M. E. (2005). Misurazioni quantitative degli stili personali e indici di leggibilità, in De Mauro, T., Chiari, I. (eds.). *Parole e numeri. Analisi quantitative dei fatti di lingua*, Roma, Aracne, 377 – 397: 395.

¹⁶⁴Questo indirizzo di ricerca è stato indicato da Roberta Cardarello, in modo assai più ricco di quanto non sia qui raccolto. Cfr. Cardarello, R. (2010). *Un approccio integrativo per l'analisi della*

cancellando alcuni connettivi da un testo è possibile misurare od esercitare la capacità di cogliere alcuni nessi testuali e quindi intervenire su altre difficoltà di comprensione. Si tratta di scegliere nel lessico alcuni punti cruciali, ossia i connettivi, che collegano in modo coerente due frasi oppure due periodi sintatticamente indipendenti, per produrre una richiesta di completamento che solleciti direttamente la competenza testuale. Esiste, per quanto appaia limitata, la possibilità di costruire questo tipo di quesiti a partire da dati espliciti del linguaggio.

2. Una questione secondaria riguarda direttamente l'efficacia di strumenti diversi dalla prova di cloze, che presentino parole-chiave del medesimo campo del sapere in un contesto diverso dal testo di studio oppure fuori contesto, al fine di raccogliere informazioni aggiuntive per la stima della competenza del lettore. I corsi progettati secondo il modello "am-learning" sono dotati di un glossario che potrebbe costituire una base di dati sufficiente per costruire con procedura automatica quesiti a corrispondenza o quesiti a completamento da usare come prove di definizione (o di denominazione). Sembra quindi possibile implementare l'apparato valutativo con altri strumenti automatizzati, che abbiano caratteristiche differenti dal tipo di cloze già collaudato e siano comunque adatti a svolgere sia una diretta funzione didattica all'interno del corso, sia una funzione strumentale al dispositivo adattivo. Il cloze consiste nell'inserire (nel nostro caso: riconoscere) parole mancanti in un testo. L'uso incrociato di più strumenti potrebbe fornire ulteriori elementi per l'analisi delle competenze del lettore. Attraverso prove di definizione (o di denominazione) che riguardino lemmi presenti nel glossario del corso, si può invece stimolare il riconoscimento del significato di parole in contesto e fuori contesto. In questo secondo caso, il compito può consistere nell'abbinamento fra definizioni e voci del glossario (con distrattori) o viceversa. Nel primo caso, si può pensare ad una prova in cui si proponga la lettura di un brano e quindi si richieda di scegliere all'interno di una lista la corretta definizione di un termine lì utilizzato. Sostituendo la parola da definire con una parola fittizia è anche possibile testare la capacità di inferire correttamente dal contesto il significato di una parola sconosciuta (cfr. Salerni, Siniscalco, 1991)¹⁶⁵, capacità che non viene testata in modo discreto dal cloze ma è di sicura rilevanza ai fini della comprensione.

comprensione, documento di lavoro interno all'Unità di ricerca di Reggio Emilia del progetto "am-learning". Su questo tema si fa riferimento principalmente a Lumbelli, L. (1989). *Fenomenologia dello scrivere chiaro*, Roma: Editori Riuniti; Lumbelli, L. (2009). *La comprensione come problema. Il punto di vista cognitivo*, Bari: Laterza.

¹⁶⁵Cfr. Salerni, A., Siniscalco, M.T. (1991). *I livelli di comprensione della lettura*, in Asquini, G., Lucisano, P. (eds.). *L'italiano nella scuola elementare. Aspetti psico-pedagogici e didattici*, Firenze: La Nuova Italia, 181 - 204: 195 - 196. <Prova di definizione. Questo tipo di prova può essere usato: a) per misurare l'abilità nel riconoscere il significato di una parola fuori contesto; b) per misurare la comprensione del significato di una parola in contesto. Nel primo caso la prova prevede che lo studente abbini la parola proposta ad una sola tra 4 o 5 definizioni elencate. Nel secondo caso si può chiedere agli studenti di riconoscere il significato di parole reali o di parole fittizie, parole queste ultime strutturalmente simili alla lingua italiana, introdotte nel testo al posto delle parole originarie. L'introdurre nei testi parole fittizie consente di verificare l'effettiva capacità del lettore di comprendere in un brano il significato di una parola, una volta che sia stato annullato il fattore enciclopedia>.

Bibliografia

Istruzione a distanza. Tecnologie didattiche.

- Alfonsi, C. R., Carfagna, M., Pedreschi, D. eds. (2004), *E-università: facciamo il punto*, Fondazione CRUI.
- Bates, T. (1995). *Technology, open learning and distance education*, London, Routledge.
- Bates, T. (2011). *Understanding Web 2.0 and its Implications for E-Learning*, in Lee, M.J.W., McLoughlin, C., (eds.). *Web 2.0-based E-learning: applying social informatics for tertiary teaching*, Hershey (NY): Information Science Reference: 21 – 42.
- Calvani, A. (1995). *Manuale di tecnologie dell'educazione*, Edizioni ETS.
- Calvani, A., Rotta, M. (1999). *Comunicazione e Apprendimento in Internet*, Trento: Erickson.
- Calvani, A., Rotta, M. (2000). *Fare formazione in Internet*, Trento: Erickson.
- Cecconi, L., Olmetti Peja, D. (1996). *Gli strumenti dell'intervento didattico*, Scandicci: La nuova Italia.
- CNIPA (Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione), I Quaderni, 32, 2007.
- Colomi, A. (2007). *Realising the full potential of e-learning at all levels of education*, <http://assembly.coe.int/ASP/Doc/XrefViewHTML.asp?FileID=11831&Language=EN>.
- Dewey, J., Bentley, A. F. (1949). *Knowing and the Known*, Boston: Beacon Press.
- Elaine Allen, I., Seaman, J. (2008). *Staying the Course. Online Education in the United States, 2008*, BABSON Survey Research Group – The Sloan Consortium.
- ELUE (E-Learning and University Education) project (2006). *University towards e-learning: a focus on Finland, France and Italy*, disponibile all'indirizzo <http://www.fondazionecruai.it/elue/E-LUE%202006%20ingl.pdf>.
- Farrell, G.M., ed. (1999). *The Development of Virtual Education: A global perspective*, Vancouver: The Commonwealth of Learning.

- Fritsch, H. (2003). *Contrasting Distance education drop out experience*, in Ströhlein, G., Fritsch, H. *Student support services provision of the eLearning platform LVU at the FernUniversität in Hagen*, Output 3 of ZIFF, FernUniversität in Hagen, for MINERVA SSS project.
- Galliani L., ed. (2002). *L'Università aperta e virtuale*, Lecce: Pensa multimedia.
- Galliani, L. (1999). *Le tecnologie didattiche*, Lecce: Pensa Multimedia.
- Galliani, L. (2003). *Progettare multimedia*, Lecce: Pensa multimedia.
- Galliani, L. ed. (1993). *L'operatore tecnologico*, Scandicci: La nuova Italia.
- Galliani, L. ed. (2004). *Formazione in rete. Indicatori di qualità e buone pratiche*, Napoli: Tecnodid.
- Galliani, L., Costa, R. (2003). *Valutare l'e-learning*, Lecce: Pensa multimedia.
- Galliani, L., Costa, R. eds. (2005). *E-learning nella didattica universitaria. Modelli, ricerche ed esperienze della Facoltà di scienze della formazione dell'Università di Padova*, Napoli, Edizioni scientifiche italiane.
- Garrison, D.R. (1997). Computer conferencing: the post-industrial age of distance education, *Open Learning*, 12, 2, 3-11.
- Garrison, G. R. (1985). Three generation of technological innovation, *Distance Education*, 6, 235 – 241.
- Guerra, L., ed. (2002). *Educazione e tecnologie. I nuovi strumenti della mediazione didattica*, Brescia: Junior.
- Holmberg, B. (1982). *Recent research into distance education*, Hagen, FernUniversität, ZIFF.
- Holmberg, B. (1985). *Status and trends in distance education*, Lund, Lector Publishing.
- Holmberg, B. (1985). *The feasibility of a theory of teaching for distance education and a proposed theory*, Hagen: ZIFF.
- Holmberg, B. (1989, 1995²). *Theory and Practice of Distance Education*, London and New York, Routledge.
- Holmberg, B. (1990). *A bibliography of writings on distance education*, Hagen, FernUniversität, ZIFF.
- Holmberg, B. (2003). *A Theory of Distance Education Based on Empathy*, in Moore, G. M., Anderson, W. (eds.). *Handbook of distance education*, Lawrence Erlbaum Associates: Mahwah – London.
- Holmberg, B. (2003²). *Distance Education in Essence. An overview of theory and practice in the early twenty-first century*, Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg.

- Keegan, D. (1990). *Foundations of distance education*. London and New York, Routledge; trad. it., Keegan, D. (1994). *Principi di istruzione a distanza*, Firenze: La Nuova Italia.
- Keegan, D., ed.. (1997). *Theoretical Principles of Distance Education*, London: Routledge.
- Laeng, M. (1969). *L'educazione nella civiltà tecnologica*, Roma: Armando.
- Laeng, M. (1985). *Pedagogia e informatica*, Roma: Armando.
- Lee, M.J.W., McLoughlin, C., eds. (2005). *Web 2.0-based E-learning: applying social informatics for tertiary teaching*, Hershey: Information Science Reference.
- Lockwood, F. ed. (1995). *Open and distance learning today*, London and New York, Routledge.
- Maragliano, R. (1994). *Manuale di didattica multimediale*, Roma: Laterza.
- Maragliano, R., Martini, O., Penge, S., eds.(1994), *I media e la formazione*, Roma: NIS.
- Mason, R. (1996). *The university - current challenges and opportunities*, in D'Antoni, S. (ed.). *The Virtual University Models and messages. Lessons from case studies*, UNESCO IIEP, disponibile all'indirizzo <http://www.unesco.org/iiep/virtualuniversity/home.php>.
- Mason, R. (1999). *European Trends in the Virtual Delivery of Education*, in Farrell, G.M. (ed.). *The Development of Virtual Education: A global perspective*, Vancouver: The Commonwealth of Learning, 77 - 87.
- Miller, E.J., Rice, A.K. (1967). *Systems of Organization. The Control of Task and Sentient Boundaries*, London: Tavistock Publications.
- Moore, G. M., Anderson, W. (eds.). *Handbook of distance education*, Lawrence Erlbaum Associates: Mahwah – London.
- Moore, M. (1972). Learner autonomy: the second dimension of independent learning, *Convergence*, 5, 2, 76 - 88.
- Moore, M. (1988). *Self directed learning and distance education*, Hagen, ZIFF, 1983.
- Moore, M. (1997²), *Theory of transactional distance*, in Keegan, D. (ed.). *Theoretical Principles of Distance Education*, London: Routledge, 22 - 38.
- Nipper, S. (1989), *Third generation distance learning and computer conferencing*, in Mason, R.D., A.R. Kaye (eds), *Mindweave: Communication, computers and distance education*, Oxford: Pergamon Press.
- O'Reilly, T. (2005). *What Is Web 2.0*. O'Reilly Network: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.

- Ortner, G., Nickolmann, F. (2000). *Socio-economics of virtual universities – experiences from open and distance higher education in Europe*, Weinheim: Dt. Studienverlag.
- Peters, O. (1971). *Theoretical aspects of correspondence instruction*, in Mackenzie, O., Christensen, E.L. (eds.), *The Changing World of Correspondence Study*, University Park and London, Penn. State.
- Peters, O. (1998). *Learning and teaching in distance education: analyses and interpretations from an international perspectives*, London, Kogan Page.
- Peters, O. (2002). *Distance education in transition*, Oldenburg, Bibliotheks- und Informationssystem der Universität Oldenburg.
- PLS Rambøll Management (2004). *Studies in the Context of E-learning Initiative: Virtual Models of European Universities (Lot 1). Draft Final Report to the EU Commission, DG Education & Culture*, disponibile all'indirizzo: http://ec.europa.eu/education/archive/elearning/studies_en.html#Virtual%20model%20Universities.
- Rosenberg, M.J. (2001). *E-learning. Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*, New York: McGraw-Hill.
- Rotta M., Ranieri M. (2005). *E-tutor: identità e competenze*, Edizioni Erickson, Trento.
- Sangrà, A. (2002). Quality in examples of virtual higher education, *Cuadernos para la educación superior*, UOC.
- Trentin, G. (1996). *Didattica in rete. Internet, telematica e cooperazione educativa*, Roma: Garamond.
- Trentin, G. (1999). *Telematica e formazione a distanza: il caso Polaris*, Milano: Franco Angeli.
- Trentin, G. (2000). Dalla formazione a distanza alle comunità di pratica attraverso l'apprendimento in rete. *Tecnologie Didattiche*, 20, 21-29.
- Trentin, G. (2001). *Dalla formazione a distanza all'apprendimento in rete*, Milano: FrancoAngeli.
- Trentin, G. (2003). Gestire la complessità di un sistema di e-learning, *Formare*, 1.
- Trentin, G. (2004). *Apprendimento in rete e condivisione della conoscenza*, Milano: Franco Angeli.
- Trincherò R. (2006). *Valutare l'apprendimento nell'e-learning, dalle abilità alle competenze*, Edizioni Erickson, Trento.
- Verduin, J. R. Jr., Clark, T. A. (1991). *Distance Education: The Foundations of Effective Practice*, San Francisco, Jossey-Bass.
- Vertecchi, B. ed. (1988). *Insegnare a distanza*, Firenze: La Nuova Italia.

- Vertecchi, B., Cecconi, L., La Torre, M. (1992). *Ambienti per la tecnologia dell'istruzione*, Napoli: Tecnodid.
- Vertecchi, B., ed. (1991). *Thesaurus of distance education*, Napoli: Tecnodid.
- Wedemeyer, C. (1971). *Independent study*, in Deighton, L., (ed.), *The Encyclopedia of Education*, New York, Macmillan, IV, 548-557.
- Wenger, E. (1987). *Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge*. Los Altos, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- Willen, B. (1988). What happened in the Open University – in brief, *Distance Education*, 9, 1, 71-83.

Didattica. Individualizzazione. Valutazione. Metodologia della ricerca in educazione

- Amatiste, S., Quagliata, A. (2004). *La rete come ambiente di apprendimento*, in Quagliata, A. (ed.). *Pratiche di didattica costruttivista in aula e nella rete*, Roma: Armando.
- Baldacci, M. (2005). *Personalizzazione o individualizzazione?*, Trento, Eriksson.
- Block, J. H., Anderson, L. W. (1978). *Mastery learning in classe*, Torino: Loescher.
- Block, J. H., ed. (1972). *Mastery learning. Procedimenti scientifici di educazione individualizzata*, Torino: Loescher.
- Block, J. H., ed. (1977). *Scuola, società e mastery learning*, Torino: Loescher.
- Bloom, B. S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*, New York: McGraw Hill; trad. it., 1979, *Caratteristiche umane e apprendimento scolastico*, Roma: Armando.
- Bloom, B. S., Hastings, J. T., Madaus, G. F. (1971). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*, New York: McGraw Hill.
- Calvani A., 2001, *Elementi di didattica*, Carrocci Editore, Roma.
- Cecconi, L. (2010). Lo svantaggio socio-culturale. *Documenti di lavoro "am learning" FIRB*, 12.
- Cecconi, L., ed. (2002). *La ricerca qualitativa in educazione. Studio di caso e analisi testuale*, Milano: FrancoAngeli.
- Cobalti, A., Schizzerotto, A. (1994). *La mobilità sociale in Italia*, Bologna: Il mulino.
- Corbetta, P. (1999). *Metodologia e tecniche della ricerca sociale*, Bologna: Il mulino.

- Corbetta, P., Gasperoni, G., Pisati, M. (2001). *Statistica per la ricerca sociale*, Bologna: Il mulino.
- Corda Costa, M., Visalberghi, A. (1992). *L'approccio Mastery learning e una sua applicazione sperimentale in Italia*, in Vertecchi, B. (ed.), *Avviamento alla letteratura dello sperimentalismo didattico*, Firenze: La Nuova Italia.
- De Landsheere, V. (1991). *Far riuscire, far fallire. La competenza minima e la sua valutazione*, Roma: Armando.
- Domenici, G. (1991). *Gli strumenti di valutazione*, Napoli: Tecnodid.
- Domenici, G. (1993). *Manuale della valutazione scolastica*, Bari: Laterza.
- Frabboni F., 2000, *Manuale di didattica generale*, Editori Laterza, Roma.
- Gattullo, M., Giovannini, M. L., eds. (1989). *Misurare e valutare l'apprendimento nella scuola media*, Milano: Bruno Mondadori.
- Keegan, D. (1998). Individualisation of learning: a trump card of distance systems. *Istruzione a Distanza*, 10/11, 35 – 42.
- Laeng, M. (1992). *Pedagogia sperimentale*, Scandicci: La nuova Italia.
- Lucisano, P., Salerni, A. (2002). *Metodologia della ricerca in educazione e formazione*, Roma: Carocci.
- Lumbelli, L. (1989). Pedagogia sperimentale e ricerca esplorativa, *Scuola e Città*, 40, 3, 297-305.
- Maragliano, R., Moretti, G. (1994). *Valutare nel multimedia*, in Maragliano, R., Martini, O., Penge, S. (eds.), *I media e la formazione*, Roma: NIS.
- Nardi, E., ed., (1997), *Per una didattica individualizzata. Gli esperimenti Diva*, Napoli: Tecnodid.
- Scriven, M. (1967). *The Methodology of Evaluation*, in Tyler, R., Gagné, R., Scriven, M., *Perspectives of Curriculum Evaluation*, Chicago: Rand McNally & Co., 39 - 83.
- Vertecchi, B. (1976). *Valutazione formativa*, Torino: Loescher.
- Vertecchi, B. (1993). *Decisione didattica e valutazione*, Firenze: La Nuova Italia.
- Vertecchi, B. (1998). *Manuale della valutazione. Analisi degli apprendimenti*, Roma, Editori Riuniti, 1998.
- Vertecchi, B. (1998). Una nuova frontiera per l'istruzione a distanza: l'individualizzazione del messaggio di istruzione, *Istruzione a Distanza*, 10/11, 83 – 115.
- Vertecchi, B. (1999). *L'Archivio Docimologico per l'Autovalutazione delle Scuole*, Milano: Franco Angeli.

- Vertecchi, B. (2010). Nuove ipotesi per lo sviluppo della didattica in linea, *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 6, 1, 31 – 42.
- Vertecchi, B. (2012). *Parole per la scuola*, Milano: Franco Angeli.
- Vertecchi, B., Agrusti, F. (2007). TestMaker. Un programma per migliorare la capacità di comprensione della lettura, *Cadmo*, XV, 1, 118 – 122.
- Vertecchi, B., ed. (1992). *Avviamento alla letteratura dello sperimentalismo didattico*, Firenze: La Nuova Italia.
- Vertecchi, B., La Torre, M., Nardi, E. (1994). *Valutazione analogica e istruzione individualizzata*, Firenze: La Nuova Italia.
- Visalberghi, A. (1955). *Misurazione e valutazione nel processo educativo*, Milano: Edizioni di Comunità.

Progetto "am-learning"

- Agrusti, F. (2009). Procedure automatiche per l'archiviazione di documenti del linguaggio medico (Parte I), *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 2. Poce, A. (2009). Analisi comparativa del Progetto *am-learning* e delle principali proposte internazionali, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 3.
- Agrusti, F. (2010). From LexMeter to Adapter. Towards a match up between the Virtual and the Real Reader, *Cadmo. Giornale Italiano di Pedagogia sperimentale. An International Journal of Educational Research*, 1, 97-108.
- Agrusti, F., Harb, N. (2011). Guida rapida per il docente all'utilizzo della piattaforma Orbis Dictus, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 17.
- Agrusti, F., Proietti, M., Toscano, E. (2009). Proposta di criteri per la codifica dei documenti, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 8.
- Agrusti, G. (2009). La misurazione delle capacità di comprensione della lettura attraverso i *cloze test*, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 5.
- Agrusti, G. (2009). Modelli di comprensione della lettura, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 11.
- Agrusti, G. (2010). Linee guida per la stesura delle unità didattiche, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 15.
- Agrusti, G. (2011). Il collaudo della piattaforma (novembre 2010), *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 16.
- Angelini, C., Agrusti F., Agrusti G. (2009). *Piano di rilevazione (novembre 2009)*, Documento di lavoro.

- Cardarello, R. (2010). *Un approccio integrativo per l'analisi della comprensione*, Documento di lavoro, Progetto Firb "am-learning", Unità di ricerca Università degli studi di Modena e Reggio Emilia.
- Cecconi, L. (2010). La popolazione di Modena e Reggio Emilia (Parte 1). Lo svantaggio socioculturale, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 12.
- Gruppo di ricerca FIRB am-learning (2009). *Prime stime sulla comprensione della lettura. Rilevazione 01 - novembre 2009*. Documento di lavoro.
- Gruppo di ricerca FIRB am-learning (2010). *Il progetto FIRB "am-learning". La seconda e la terza sperimentazione*. Documento di lavoro.
- Iovine, A. (2011). Le parole del progetto Firb Am-learning. Individualizzazione, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 18.
- La Torre, M. (2009). Introduzione algebrica alla statistica testuale, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 10.
- La Torre, M. (2009). L'analisi di un corpus di testi settoriali: dalla struttura dell'insieme ai modelli risultanti, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 6.
- Nardi, E. (2009). La produzione di archivi lessicali. Modelli linguistici di riferimento, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 1.
- Pintus, A. (2010). La popolazione di Modena e Reggio Emilia (Parte 1). Gli studenti in Infermieristica: aspetti socio-anagrafici ed abitudini di studio, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 13.
- Poce, A., Angelini, C. (2011). *Per una nuova cultura didattica. Riflessioni sul progetto am-learning*, FrancoAngeli: Milano.
- Proposta progettuale FIRB "am-Learning (adaptive message learning)", MIUR, Direzione Generale Coordinamento e Sviluppo Ricerca.
- Svolacchia, M. (2009). Criteri linguistici per la scrittura informativa settoriale. Abbozzo di un protocollo, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 7.
- Vertecchi, B. (2009). Dopo la riunione del 15 giugno: riflessioni, precisazioni, rettifiche, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 4.
- Vertecchi, B. (2010). Nuove ipotesi per lo sviluppo della didattica in linea, *Journal of e-Learning and Knowledge Society*, 6, 1, 31 – 42.
- Vertecchi, B., Poce A., Angelini, C., Agrusti, F. (2010). *Orbis dictus. Un ambiente adattivo multilingue per l'istruzione in rete / Orbis dictus. A Self-Adaptive Environment for Multi-language Teaching and Learning Opportunities*, Milano: FrancoAngeli.
- Zini, A. (2010). La popolazione di Modena e Reggio Emilia (Parte 1). Profilo dei laureati nel 2009 dei Corsi di Laurea in Infermieristica (Sede di Modena) e Fisioterapia, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 14.

- Zini, A. (2011). *Analisi del lessico e individualizzazione del messaggio di apprendimento. La preparazione di un corso nell'ambito del progetto "adaptive message learning"*, in Minerva T., Colazzo L. (eds.), *Connessi! Scenari di Innovazione nella Formazione e nella Comunicazione. VIII Congresso Nazionale della Società Italiana di e-Learning*, Milano: LediPublishing, 961-970.
- Zini, A. (2012). Il tryout a Reggio Emilia: rapporto, discussione, proposte, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 19.
- Zini, A. (2012). Misurare la competenza lessicale in contesto specifico attraverso prove di cloze, *Giornale Italiano della Ricerca Educativa - Italian Journal of Educational Research*, 9, 108 - 119.
- Zini, A. (2012). Testing lexical competence with relation to academic texts, *Documenti di lavoro "am learning" Firb*, 20.
- Zini, A. (in corso di stampa). *Una prova di cloze sul lessico peculiare di un linguaggio scientifico*, lavoro presentato al XVII Convegno nazionale GISCEL, "L'italiano per capire e per studiare. Educazione linguistica ed oltre", 12-14 aprile 2012, Reggio Emilia. Atti in corso di stampa a cura di Colombo, A., Pallotti, G.

Lessico, comprensione, apprendimenti

- Amizzoni, M., Mastidoro, N. (1993). Linguistica applicata alla leggibilità: considerazioni teoriche e applicazioni, *Bollettino della Società Filosofica Italiana*, 149, 49 – 63.
- Anderson, T. H. (1978). *Study skills and learning strategies*, University of Illinois at Urbana-Champaign, Center for the study of reading, Technical Report No. 104.
- Aprile, M. (2009), *Dalle parole ai dizionari*, Bologna: Il Mulino.
- Barni, M., Troncarelli, D., Bagna, C., ed. (2008). *Lessico e appendimenti. Il ruolo del lessico nella linguistica italiana*, Franco Angeli: Milano.
- Beccaria, G. L., Cerruti, M., Corti, M., De Mauro, T., Eco, U., Ferrero, E., Porro, M., Stella, A., Beccaria, G.L. (1973¹, 1983⁴). *I linguaggi settoriali in Italia*, Torino: Bompiani.
- Benvenuto, G., Lastrucci E., Salerni, A. (1995). *Leggere per capire*, Roma: Anicia.
- Bolasco S. (1999). *L'analisi multidimensionale dei dati*. Roma: Carocci.
- Bolasco, S. (2008). *Corpora e liste di frequenza d'uso: criteri e tecniche per l'analisi automatica dei testi*, in Barni, M. , Troncarelli, D. , Bagna C. (eds.), *Lessico e appendimenti*, Milano: Franco Angeli: 113 – 142.

- Boschi, F., Aprile, L., Scibetta, I. (1992). *Le parole e la mente. Studi e ricerche sullo sviluppo della competenza lessicale nel ragazzo*, Firenze: Giunti.
- Carloni, F. (2005). *La legge di Zipf sul numero dei significati in italiano e inglese*, in De Mauro, T., Chiari, I., (eds.). *Parole e numeri. Analisi quantitative dei fatti di lingua*, Roma: Aracne, 355 – 370.
- Casadei, F. (2003). *Lessico e semantica*, Carocci: Roma.
- Chini, M., Desideri, P., Favilla, M.E., Pallotti, G., eds. (2007). *Imparare una lingua: recenti sviluppi teorici e proposte applicative. Atti del VI Congresso Internazionale dell'Associazione di Linguistica Applicata*, Perugia: Guerra.
- Chung, M.T., Nation, P. (2003). Technical vocabulary in specialised texts, *Reading in a Foreign Language*, 15, 2, 103 - 116.
- Ciccarelli, L., De Vincenzi, M. (1996). *Lo studio della complessità linguistica in rapporto alle strategie cognitive di analisi del linguaggio*, in Colombo, A., Romani, W. eds. (1996), *E' la lingua che ci fa uguali*, Firenze: La Nuova Italia.
- Cobb, T. (1998). The compleat lexical tutor. <http://lextutor.ca>
- Cobb, T. (2010). Learning about language and learners from computer programs, *Reading in a Foreign Language*, 22, 181 – 200.
- Colombo, A. (2012). Quando la comprensione è un problema di chi scrive, in Baggio, S. et al. (eds.), *La comprensione. Scritti linguistici*, Trento: Università di Trento, 67 – 85.
- Colombo, A., Romani, W. eds. (1996), *È la lingua che ci fa uguali*, Firenze: La Nuova Italia.
- Colombo, L. (1993), *Locus o loci dell'effetto frequenza?*, in Laudanna, A. e Burani, C. (eds.), *Il Lessico: processi e rappresentazioni*, Roma: NIS.
- Corda Costa, M., Visalberghi, A., eds. (1995). *Misurare e valutare le competenze linguistiche. Guida scientifico pratica per gli insegnanti*, Firenze: La Nuova Italia.
- Corda, A., Marello, C. (2004), *Lessico: insegnarlo e impararlo*, Guerra: Perugia.
- Cornoldi, C., De Beni R., Palladino, P., Pazzaglia, F. (2001). *Lettori che non capiscono*, in Di Stefano, G., Vianello R. (eds.), *Psicologia dello sviluppo e problemi educativi. Studi e ricerche in onore di Guido Petter*, Firenze, Giunti, 2001.
- Coxhead, A. (2000). A new academic word list. *TESOL Quarterly*, 34, 2, 213 - 238.
- Coxhead, A. (2000). A new Academic Word List. *TESOL Quarterly*, 34, 213–238.
- Coxhead, A. (2002). *The Academic Word List: A Corpus-based word list for academic purposes*, in Ketteman, B., Marks, G. (eds.), *Teaching and Language Corpora (TALC) 2000 Conference Proceedings*, Atlanta: Rodopi, 73 - 89.

- Davis, F. B. (1968). Research in Comprehension in Reading, *Reading Research Quarterly*, 3, 4, 499-545.
- De Beni, R., Cisotto, L., Carretti, B. (2001). *Psicologia della lettura e della scrittura*. Trento: Erickson.
- De Mauro, T. (1980). *Guida all'uso delle parole*, Roma: Editori Riuniti.
- De Mauro, T. (1988). *Linguaggi scientifici e lingue storiche*, in Guerriero, A.R. (ed.), *L'educazione linguistica e i linguaggi delle scienze*, Firenze: La Nuova Italia, 9 - 19.
- De Mauro, T. (2000). *Dizionario italiano*, Milano: Paravia.
- De Mauro, T. (2000). *Grande dizionario italiano dell'uso*, Torino: UTET.
- De Mauro, T. (2005). *La fabbrica delle parole. Il lessico e problemi di lessicologia*, Novara: UTET De Agostini.
- De Mauro, T., Chiari, I., eds. (2005). *Parole e numeri. Analisi quantitative dei fatti di lingua*, Roma: Aracne.
- Fairon Cédric, Macé Kevin, Naets Hubert, GlossaNet2: a linguistic search engine for RSS-based corpora, in *Proceedings of LREC 2008, Workshop Web As Corpus*, Marrakesh, 2008.
- Ferreri S. (2005). *L'alfabetizzazione lessicale. Studi di linguistica educativa*, Aracne: Roma.
- Ferreri S., ed. (2012). *Lessico e lessicologia. Atti del XLIV Congresso internazionale di studi della Società di Linguistica Italiana (Viterbo, 27-29 settembre 2010)*, Bulzoni: Roma.
- Guerriero, A.R., ed. (1988). *L'educazione linguistica e i linguaggi delle scienze*, Firenze: La Nuova Italia.
- Heatley, A., Nation, I. S. P., Coxhead, A. (2002). *Range*, <http://www.victoria.ac.nz/lals/staff/paul-nation/nation.aspx>.
- Henry, G. (1975). *Comment mesurer la lisibilité*. Paris: Labor-Nathan.
- Henry, G. (1980). Lisibilité et compréhension. *Communication et langages*, 45, 7 - 16.
- Hu, M., Nation, I.S.P. (2000). Unknown vocabulary density and reading comprehension. *Reading in a Foreign Language*, 13, 1, 403 - 430.
- Intraversato, A. (2009). *La comprensione della lettura fra abilità e conoscenze enciclopediche. Indagine sui licei*, Tesi di Dottorato, XXIII Ciclo, Tutors Asquini, G., Lucisano, P., Anno Accademico 2009 - 2010.
- Ježek E. (2005). *Lessico: classi di parole, strutture, combinazioni*, Il Mulino: Bologna.
- Kintsch, W. (1977). *Memory and cognition*, New York: Wiley.

- Kuiken, F. & Vedder, I. (2008). *Task complexity, task characteristics and measures of linguistic performance*, in S. Van Daele, A. Housen, F. Kuiken, M. Pierrard and I. Vedder (eds.) *Complexity, Accuracy and Fluency in Second Language Use, Learning and Teaching*. Brussels: Royal Flemish Academy of Belgium for Sciences and Arts, 113 - 125.
- Kuiken, F., Vedder, I. (2007), Task complexity and linguistic complexity in L2 writing, *IRAL*, 45, 3, 193 - 211.
- La Torre, M. (2005). *Le parole che contano*, Milano: FrancoAngeli.
- Laboratorio Itals (Università di Venezia). *Nozionario di glottodidattica*, <http://venus.unive.it/italslab/nozion/noziof.htm>.
- Landauer, T. K., Dumais, S. (2008). Latent semantic analysis. *Scholarpedia*, 3, 11:4356.
- Laudanna, A., Thornton, A. M., Brown, G., Burani, C., Marconi, L. (1995). *Un corpus dell'italiano scritto contemporaneo dalla parte del ricevente*, in Bolasco, S. et alii (eds.), *JADT 1995. III Giornate internazionali di Analisi Statistica dei Dati Testuali*, Roma: CISU, 103-109.
- Laufer, B. (1989). What percentage of text is essential for comprehension?, in Lauren, C., Nordman, M. (eds.), *Special Language; from Humans Thinking to Thinking Machines*, Clevedon: Multilingual Matters, 316 – 323.
- Laufer, B. (1990). *Words you know: How they affect the words you learn*, in Fisiak, J. (ed.) *Further Insights into Contrastive Linguistics*, Amsterdam: John Benjamins, 573 – 593.
- Laufer, B. (1991). Knowing a word: What is so difficult about it? *English Teachers' Journal*, 42, 82 - 88.
- Laufer, B., Hulstijn, J. (2001). Incidental vocabulary acquisition in a second language: The construct of task induced involvement, *Applied Linguistics*, 22, 1, 1 - 26.
- Laufer, B., Nation, I.S.P. (1995). Vocabulary size and use: Lexical richness in L2 written production, *Applied Linguistics*, 16, 3, 307 - 322.
- Laufer, B., Ravenhorst-Kalovski, G.C. (2010). Lexical threshold revisited: Lexical text coverage, learners' vocabulary size and reading comprehension, *Reading in a Foreign Language*, 22, 1, 15–30.
- Lucisano, P., Piemontese, M.E. (1988). GULPEASE: una formula per la predizione della difficoltà dei testi in lingua italiana, *Scuola e città*, 3.
- Lucisano, P., Salerno, A., Benvenuto, G., Siniscalco, M.T., eds. (1989). *Lettura e comprensione*, Torino: Loescher.
- Lumbelli, L. (1979). Comunicazione educativa e comprensione, *Scuola e città*, 6-7, 248-261.

- Lumbelli, L. (1989). *Fenomenologia dello scrivere chiaro*, Roma: Editori Riuniti.
- Lumbelli, L. (2009). *La comprensione come problema. Il punto di vista cognitivo*, Bari: Laterza.
- Marello C. (1996). *Le parole dell'italiano: lessico e dizionari*, Zanichelli: Bologna.
- Massariello Merzagora, G., Massariello Perelli, L. (1988). *Esperienze nell'apprendimento/insegnamento del linguaggio settoriale in una scuola per infermieri professionali: aspetti logico-semantici*, in Guerriero, A.R. (a cura di), *L'educazione linguistica e i linguaggi delle scienze*, Firenze: La Nuova Italia, pp. 373-379.
- Meara, P. (1992). *EFL Vocabulary Tests*, University College Swansea: Centre for
- Meara, P. (1997). *Towards a new approach to modelling vocabulary acquisition*, in Schmitt, N., McCarthy, M. (eds.), *Vocabulary: Description, Acquisition and Pedagogy*, Cambridge: Cambridge University Press, 109 – 121.
- Meara, P., Bell, H. (2001). P-Lex: A simple and effective way of describing the lexical characteristics of short L2 texts, *Prospect*, 16, 3, 323 - 337.
- Meara, P., Jones, G. (1990). *Eurocentre's Vocabulary Size Test: User's Guide*, Zurich: Eurocentres.
- Meara, P., Milton, J. (2003). *X_Lex, The Swansea Levels Test*. Newbury: Express.
- Meara, P., Milton, J., Lorenzo-Dus, N. (2001). *Language Aptitude Tests*, Newbury: Express.
- Milton, J. (2009). Measuring Second Language Vocabulary Acquisition. *Second Language Acquisition*, 45.
- Moè, A., De Beni, R. (1995, 2003⁵). *Strategie e metodi di studio: aspetti strategici, metacognitivi e motivazionali*, in Albanese, O., Doudin, P.A., Martin D. (eds.), *Metacognizione ed educazione. Processi, apprendimenti, strumenti*, Milano: Franco Angeli.
- Nagy, W. E., Herman, P. A., Anderson, R. C. (1985). Learning Words from Context, *Reading Research Quarterly*, 20, 2, 233-253.
- Nagy, W., Herman, P. (1987). *Breadth and depth vocabulary knowledge: Implications for acquisition and instruction*, in McKeown, M., Curtis, M. (eds.), *The Nature of Vocabulary Acquisition*, Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 19 – 36.
- Nation, I. S. P., Heatley, A. (1994). *Range: A program for the analysis of vocabulary in texts*, <http://www.victoria.ac.nz/lals/staff/paul-nation/nation.aspx>.
- Nation, I.S.P. (1990). *Teaching and Learning Vocabulary*, Boston: Heinle and Heinle.
- Nation, I.S.P. (2001). *Learning Vocabulary in Another Language*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Nation, I.S.P. (2006). How large a vocabulary is needed for reading and listening?, *The Canadian Modern Language Review*, 63, 1, 59 - 82.
- Nation, I.S.P. (2007). *Fundamental issues in modelling and assessing vocabulary knowledge*, in Daller, H., Milton, J., Treffers-Daller, J. (eds.), *Modelling and Assessing Vocabulary Knowledge*, Cambridge: Cambridge University Press, 33 - 43.
- Nation, I.S.P., ed. (1996). *Vocabulary Lists*, English Language Institute Occasional Papers No 17. Wellington: Victoria University of Wellington.
- Nation, K., Snowling, M.J. (1998). Individual differences in contextual facilitation: evidence from dyslexia and poor reading comprehension. *Child Development*, 69, 996 – 1011.
- Nation, K., Snowling, M.J. (1999). Developmental differences in sensitivity to semantic relations among good and poor comprehenders: Evidence from semantic priming. *Cognition*, 70, 1 – 13.
- Nation, P. (2006). How Large a Vocabulary Is Needed For Reading and Listening?, *The Canadian Modern Language Review/La Revue canadienne des langues vivantes*, 63, 1, 59–82.
- Oakhill, J. V., Cain, K., Bryant, P. E. (2003). The dissociation of single-word reading and text comprehension: Evidence from component skills. *Language and Cognitive Processes*, 18, 443 - 468.
- Pallotti, G., AIPI (2005). *Imparare e insegnare l'italiano come seconda lingua*, Bonacci.
- Pavone, P. (2010). Sintagmazione del testo: una scelta per disambiguare la terminologia e ridurre le variabili di un'analisi del contenuto di un corpus, in *JADT 2010: 10° International Conference on Statistical Analysis of Textual Data*.
- Pazzaglia, F., Cornoldi, C., & Tessoldi, P.E. (1993). Learning to read: Evidence on the distinction between decoding and comprehension skills. *European Journal of Psychology in Education*, 8, 247 – 258.
- Perfetti, C.A. (1985). *Reading ability*. New York: Oxford University Press.
- Perfetti, C.A., Marron, M.A., Foltz, P.W. (1996). Sources of comprehension failure: Theoretical perspectives and case studies, in Cornoldi, C., Oakhill, J.V. (eds.), *Reading comprehension difficulties: Processes and remediation*, Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Peter Freebody P., Anderson, R. C. (1983). Effects of Vocabulary Difficulty, Text Cohesion, and Schema Availability on Reading Comprehension, *Reading Research Quarterly*, 18, 3, 277 - 294.
- Piemontese, M. E. (2005). Misurazioni quantitative degli stili personali e indici di leggibilità, in De Mauro, T., Chiari, I. (eds.). *Parole e numeri. Analisi quantitative dei fatti di lingua*, Roma, Aracne, 377 – 397.

- Read, J. (1995). Refining the word associates format as a measure of depth of vocabulary knowledge, *New Zealand Studies in Applied Linguistics* 1, 1 - 17.
- Read, J. (2000). *Assessing Vocabulary*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Rehder, B., Schreiner, M. E., Wolfe, M. B. W., Laham, D., Landauer, T. K., Kintsch, W. (1998). Using Latent Semantic Analysis to assess knowledge: some technical considerations. *Discourse Processes*, 25, 337 - 354.
- Sabatini, F. (1990). *La comunicazione e gli usi della lingua*, Torino: Loescher.
- Sabatini, F. (1998). *Funzioni del linguaggio e testo normativo giuridico*, in Domenighetti, I. (ed.). *Con felice esattezza. Economia e diritto fra lingua e letteratura*, Bellinzona: Casagrande, 125 - 137.
- Scalise S., Bisetto A. (2008). *La struttura delle parole*, Il Mulino: Bologna.
- Schmitt, N. (2000). *Vocabulary in Language Teaching*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Schmitt, N., Jiang, X., Grabe, W. (2011). The Percentage of Words Known in a Text and Reading Comprehension, *The Modern Language Journal*, 95.
- Schmitt, N., McCarthy, M. (1997). *Vocabulary: Description, Acquisition and Pedagogy*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Schmitt, N., Meara, P. (1997). Research vocabulary through a word knowledge framework - word associations and verbal suffixes. *Studies in Second Language Acquisition*, 19, 17 - 36.
- Schmitt, N., Schmitt, D., Clapham, C. (2001). Developing and exploring the behaviour of two new versions of the Vocabulary Levels Test, *Language Testing*, 18, 55 - 88.
- Shapiro, A.M., McNamara, D.S. (2000). The use of latent semantic analysis as a tool for the quantitative assessment of understanding and knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 22, 1 - 36.
- Spina, S. (2010). *AIWL: una lista di frequenza dell'italiano accademico*, in Bolasco S., Chiari I., Giuliano L., (eds.). *Statistical Analysis of Textual Data, Proceedings of the 10th Conference JADT (Rome, 9-11 June 2010)*, Editrice universitaria LED, 1317 - 1325.
- Truffelli, E. (2010). Comprendere per migliorare lo studio: analisi e riflessioni a partire da un'esperienza biennale di sostegno alla matricole universitarie, *Giornale italiano della ricerca educativa*, 91 - 104.
- Van Dijk, T. A. (1977). *Text and context*, London: Longman.
- Van Dijk, T.A., Kintsch, W. (1983). *Strategies of Discourse Comprehension*, New York: Academic Press.
- Whaley, C.P. (1978). Word-nonword classification time. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 17, 143 - 154.

Misurazione e valutazione delle competenze linguistiche

- Asquini, G., Lucisano, P., eds. (1991). *L'italiano nella scuola elementare. Aspetti psicopedagogici e didattici*, Firenze: La Nuova Italia.
- Bachman, L.F. (1982). The Trait Structure of Cloze Test Score, *TESOL Quarterly*, 1, 61 - 70.
- Bachman, L.F. (1985). Performance on Cloze Tests with Fixed-Ratio and Rational Deletions, *TESOL Quarterly*, 3, 535 - 566.
- Berns, R., Vedder, I. (2007). In carcere per Lara : l'uso delle strategie in ricostruzione testuale e le scelte linguistiche in italiano L2, *Studi Italiani di Linguistica Teorica e Applicata*, 36, 2, 297 - 310.
- Bormuth, J.R. (1967) *Implications and Use of the Cloze Procedure in the Evaluation of Instructional Programmes*. Occasional Report No. 3, Centre for Study of Evaluation of Instructional Programmes, Los Angeles, University of California.
- Bormuth, J.R. (1967). New developments in readability research. *Elementary English*, 44, 840-845.
- Bormuth, J.R., (1968). Cloze test readability: criterion reference scores. *Journal of Educational Measurement*, 5(3), 189-196.
- Bormuth, John R. (1968). The Cloze Reliability Procedure. *Elementary English* 45, 429 - 436.
- Bormuth, John R. (1971). Development of Standards of Reliability: Toward a Rational Criterion Passage Performance. *Final Report*, Project No. 9-87. Year of Research, US Office of Education.
- Cain, K., Oakhill, J. (2006). Assessment matters: Issues in the measurement of reading comprehension, *British Journal of Educational Psychology*, 76, 697 – 708.
- Chiari, I. (2002). La procedura cloze, la ridondanza e la valutazione della competenza della lingua italiana, *Italica*, 4, 466 - 481.
- Corda Costa, M., Visalberghi, A. eds. (1995), *Misurare e valutare le competenze linguistiche. Guida scientifico-pratica per gli insegnanti*, Scandicci: La Nuova Italia.
- Cornoldi, C., Pra Baldi, A., Rizzo, M. (1991). *Prove Avanzate MT di Comprensione della Lettura*, Firenze: Organizzazioni speciali.
- Davies, A. (2008). *Che cosa ci dicono i test lessicali riguardo alla padronanza linguistica?*, in Barni, M., Troncarelli, D., Bagna, C. (eds.), *Lessico e apprendimenti*, Milano: Franco Angeli.
- De Beni, R., Cornoldi, C., gruppo MT (2004). *Nuova guida alla comprensione del testo*. Trento: Erickson.

- De Grafenstein, M., Pierdonati, S. (1985). La tecnica "cloze" come misura della leggibilità e come prova di comprensione della lettura : 1, *La Ricerca*, 1, 12, 6 - 12.
- De Grafenstein, M., Pierdonati, S. (1986). La tecnica "cloze" come misura della leggibilità e come prova di comprensione della lettura : 2, *La Ricerca*, 2, 2, 11 - 12.
- Grassi, R., Nuzzo, E. (2011). *Analizzare le (in)competenze di scrittura all'università: evidenze dai test di valutazione iniziale*, in Bernini et al. (eds.), *Competenze e Formazione linguistiche*, Perugia: Guerra.
- Hansen, Lee H. and Hesse, Carl D. (1974). *A Pilot Literacy Assessment of Madison Public School Students*. Final Report, Department of Research and Development, Madison: Wisconsin Public School.
- Lastrucci, E. (1995). *Presentazione dell'indagine IEA-SAL*, in Corda Costa, M., Visalberghi, A. (eds.), *Misurare e valutare le competenze linguistiche. Guida scientifico-pratica per gli insegnanti*, Scandicci: La Nuova Italia.
- Lucisano, P. (1989). *Il cloze*, in Lucisano, P., Salerno, A., Benvenuto, G., Siniscalco, M.T. (a cura di), *Letture e comprensione*, Torino: Loescher, 152 - 173.
- Lucisano, P. (1993). *Misurare le parole*, Roma: Kepos.
- Lucisano, P. (2010). Una prova di abilità linguistiche per l'uscita dai percorsi di Formazione professionale, *ECPS Journal*, 1, 25 - 54.
- Lumbelli, L., Senni, P. (1994). *Per capire di non capire*, Bologna: IRSSAE-ER.
- Marello, C. (1989). *Alla ricerca della parola nascosta*, Firenze: La Nuova Italia.
- McKay, P. (2006). *Assessing young language learners*, Cambridge University Press.
- Oller, J.W., (1979). *Language Tests at School*, London: Longman.
- Oller, J.W., Jonz, J. (1994). *Cloze and Coherence*, London: Associated University Presses.
- Passolunghi, M.C., De Beni, R. (2001). *I test per la scuola*, Bologna: Il Mulino.
- Piemontese, M. E. (1996), *Capire e farsi capire. Teorie e tecniche della scrittura controllata*, Napoli: Tecnodid.
- Read, J. (2000). *Assessing vocabulary*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Read, J. (2004). Second Language Vocabulary Testing: Taking a Broader Perspective, *2004 International Conference on English Instruction and Assessment*.
- Read, J. (2007). Second Language Vocabulary Assessment: Current Practices and New Directions, *International Journal of English Studies IJES*, 2, 105 - 125.
- Salerno, A. (1989). *La verifica della competenza lessicale*, in Lucisano, P., Salerno, A., Benvenuto, G., Siniscalco, M.T. (eds.), *Letture e comprensione*, Torino: Loescher, 117 - 151.

- Salerni, A., Siniscalco, M.T. (1991). *I livelli di comprensione della lettura*, in Asquini, G., Lucisano, P. (eds.), *L'italiano nella scuola elementare. Aspetti psico-pedagogici e didattici*, Firenze: La Nuova Italia.
- Scriven, M. (1967). *The methodology of evaluation*, in Tyler, R., Gagné, R. Scriven, M., *Perspectives of Curriculum Evaluation*, Aera Monograph Series on Curriculum Evaluation, Chicago: Rand McNally & Co., 39-83.
- Sobrero, A. A. (2009). L'incremento della competenza lessicale, con particolare riferimento ai linguaggi scientifici, *Italiano LinguaDue*, 1.
- Taylor, W. (1953). Cloze Procedure: A New Tool for Measuring Readability, *Journalism Quarterly*, 30, 415 - 433.
- Tressoldi, P. E., Zamperlin, C. (2007). La valutazione della comprensione del testo: proposta di una batteria di approfondimento, *Psicologia clinica dello Sviluppo*, 2, 271 – 290.
- Wagner, G.A. (1986). Interpreting Cloze Scores in the Assessment of Text Readability and Reading Comprehension. *Directions* 16, 8, 1 - 2.