

RIFLESSIONI SULLA COMUNICAZIONE DIDATTICA

M. Vicentini

1) Conoscenza, pensiero, apprendimento

Queste tre parole indicano campi di sapere oggetto di studio di diverse comunità scientifiche, spesso in scarsa comunicazione fra loro, che focalizzano aspetti particolari di un problema rilevante per i soggetti dell'apprendimento ovvero i ricevitori dell'informazione trasmessa in una attività didattica. Il problema infatti può essere formulato in una frase che correla le tre parole: "Come organizzare la propria attività di studio con l'assistenza alle lezioni in modo da apprendere abilità di pensiero e conoscenza?"

Tra i campi di sapere abbiamo in primo luogo la filosofia che, nel corso dei secoli ha avanzato diverse "teorie della conoscenza" (Pollock 1986) e che dibatte da un punto di vista generale, filosofico appunto, il tema della conoscenza.

Vi è poi la psicologia che, anche con metodologia sperimentale, affronta il problema del pensiero e dell'apprendimento, dal punto di vista cognitivo (Piaget e Vigotsky possono essere considerate pietre miliari di un discorso cognitivista) (Pontecorvo, Messina 1989). Ovviamente il problema dell'apprendimento è di centrale importanza per la comunità dei ricercatori in didattica.

Non vanno poi dimenticati i ricercatori nel campo della intelligenza artificiale che propongono modelli di funzionamento per la costruzione di macchine intelligenti.

E come non considerare le neuroscienze da un lato e lo studio fisico dei sistemi neuronali dall'altro? Non è facile districarsi tra tutte queste discipline per trovare una applicazione concreta al problema centrale di un insegnante: quali modelli di apprendimento è utile/necessario tenere presente nella impostazione e gestione della propria attività didattica. Attività didattica che è comunque finalizzata a promuovere *l'apprendimento* di determinati campi di *conoscenza* stimolando il *pensiero* produttivo degli allievi.

Vediamo quindi di fare il punto su alcune acquisizioni su cui sembra convergere il consenso dai vari campi disciplinari menzionati. A tale scopo è utile assumere come punto di partenza uno schema di sapere comune sull'apprendimento in quanto tale schema può fornire l'ancoraggio necessario alla acquisizione di nuove conoscenze.

Tutti noi, in fondo, crediamo di sapere cosa significa apprendere in quanto fin dalla nascita abbiamo attivamente imparato a vivere nel mondo. In primo luogo sappiamo che imparare è connesso con "ricordare" (ciò che si è imparato è ciò che ritroviamo nella nostra memoria). La moderna scienza cognitiva ha ora una informazione complessa e dettagliata sui processi di memoria (in alcuni casi il processo è compreso fino al livello dei neuroni). Da tale informazione si possono trarre i seguenti semplici principi:

- a) la memoria ha due componenti: memoria a breve termine o di lavoro e memoria a lungo termine;
- b) la memoria a lungo termine contiene fatti, dati, regole d'uso e di procedure (memoria dichiarativa e procedurale);
- c) il recupero di conoscenze dalla memoria a lungo termine alla memoria di lavoro è produttivo ma dipende dal contesto;
- d) la memoria a lungo termine è organizzata in reti di concetti.

Ancora facendo ricorso al nostro sapere comune tutti sappiamo di aver imparato cose (a partire dalle parole del linguaggio) e a fare cose (dall'uso del linguaggio per comunicare, all'uso del corpo per muoverci nello spazio, a regole di comportamento nella nostra comunità familiare prima e sociale poi).

Questa distinzione fra l'imparare cose e l'imparare a fare cose è stata assunta dalla ricerca con la distinzione fra due tipi di conoscenze: la conoscenza dichiarativa e la conoscenza procedurale.

La conoscenza dichiarativa riguarda i contenuti, ovvero i concetti e le relazioni tra essi, che possono essere pensati come immagazzinati in reti o restare nella memoria come nuclei isolati. In realtà si può considerare un continuo di organizzazione della conoscenza dai concetti isolati a reti di connessione tra vari numeri di elementi. I legami che formano le reti di connessione possono essere o di semplice associazione di parole o connessioni di tipo logico. Reti di connessione ampie e di tipo logico sono chiamate "schemi". Importanti per l'apprendimento della fisica, in quanto possono rappresentare un ostacolo cognitivo alla acquisizione di conoscenza scientifica, sono gli schemi di fisica spontanea che ciascuno di noi ha organizzato (costruito) con riferimento alla esigenza di prevedere e controllare quei fenomeni del mondo naturale che condizionano il nostro vivere e agire nel mondo. Ovviamente tali schemi sono stati costruiti e vengono usati con le parole del linguaggio comune (dettagli su tali schemi sono esposti in Mayer, 1997).¹

Proprio dalla analisi degli errori commessi dagli studenti è emersa una forte evidenza empirica (in particolare per l'invarianza spaziale e temporale degli errori e per la loro indipendenza della qualità dell'insegnamento) dell'esistenza degli schemi di fisica spontanea e della adeguatezza del cosiddetto modello costruttivista dell'apprendimento che pone l'accento sul ruolo attivo di chi apprende nella organizzazione delle reti di concetti.

Ci si può chiedere, naturalmente, quali siano i nuclei iniziali da cui parte l'organizzazione attiva delle reti di sapere. Naturalmente non è facile trovare una risposta empirica a tale domanda e si può fare pertanto ricorso solo a ipotesi a priori o a modelli teorici.

Una ipotesi a priori (Kelly, 1969) è quella che assume come conseguenza dei processi evolutivi la capacità umana di agire "come scienziato" ovvero la capacità di confrontare per somiglianze/differenze, di fare ipotesi e inferenze, di usare relazioni logiche tipo causa/effetto, di prevedere e verificare le previsioni.

Ipotesi teoriche vengono ora avanzate nell'ambito della fisica dei sistemi complessi per quanto concerne l'abilità di costruire modelli (Guerra, 1995).

Anche in questo caso i processi cerebrali coinvolti nella abilità vengono definiti a priori. Cito "il modellare è un tipo di atteggiamento primitivo strettamente legato al comportamento intelligente. La plasticità del cervello fornisce l'abilità a imparare, adattare il comportamento a esperienze passate, scegliere obiettivi e perseguirli, modificare strategie inadeguate, nel quadro di una comprensione più o meno raffinata del mondo".

E' interessante notare che da tali ricerche teoriche sul funzionamento del cervello emerge un quadro sull'apprendimento caratterizzato da una forte persistenza di idee a priori o pregiudizi e una sostanziale indipendenza della qualità dell'apprendimento stesso dalle strategie di insegnamento. Ciò sarebbe in accordo col modello costruttivista che,

¹ Alcuni ricercatori hanno usato il termine "facet" (letteralmente "sfaccettature") per indicare reti di connessione tra pochi concetti (Minstrell) e le forme più elementari di connessione logica sono state chiamate da Di Sessa i "primitivi fenomenologici" (p-prims).

ricordiamo, è emerso come quadro teorico delle ricerche in ambito psicologico/cognitivo/didattico.

Veniamo ora alla conoscenza procedurale che concerne il saper fare. Tutti disponiamo di riferimenti che ci portano a riconoscere che si possono saper fare delle cose in base ad una comprensione accurata dei vari passi delle procedure ma che vi è anche un saper fare che nasce dalla ripetizione sistematica delle procedure stesse guidata dal desiderio di raggiungere un buon livello di esecuzione senza necessariamente avere un buon livello di comprensione.

Si può tendere ad attribuire un grado superiore di conoscenza ad un saper fare basato sulla comprensione rispetto ad un saper fare in cui si ripetono procedure solo perché la loro esecuzione passata ha avuto successo.

Tuttavia possiamo anche riconoscere che per talune abilità richieste nella vita quotidiana (ad esempio l'utilizzo degli elettrodomestici) e in numerose attività lavorative (tipo catena di montaggio) non è richiesta tanto la comprensione quanto la corretta esecuzione delle procedure. In questi casi pertanto l'acquisizione tramite un processo di stimolo-risposta può essere efficace.

Sono così evocate le basi del modello di apprendimento comportamentista che si basa appunto sul processo stimolo-risposta: si impara perché si è stimolati a farlo dalla promessa di un premio o dalla minaccia di una punizione (caramelle e sculaccioni, buoni o cattivi voti, l'approvazione dei pari o dei superiore purché usati "cum grano salis") possono essere utili in certe situazioni della vita e del contesto scolastico e sociale. In fondo poi processi di addestramento ad attività quali la dattilografia, la stenografia nel passato, l'uso del computer, la guida di un'automobile - si avvantaggiano dal riferimento ad un modello comportamentista per il raggiungimento del fine in tempi non troppo lunghi.

Il discorso è altro per quanto riguarda le abilità di *pensiero* in quanto queste debbono entrare a far parte di una rete organizzata nella memoria procedurale a lungo termine.

Ci si può chiedere quali abilità di pensiero siano il nucleo fondante di successive acquisizioni. In realtà abbiamo già risposto alla domanda indicando proprio nelle abilità logiche dell'essere umano il nucleo di pensiero che permette la prima organizzazione di nuclei di conoscenza dichiarativa.

Un problema di apprendimento può tuttavia riguardare l'applicazione delle abilità di pensiero a particolari contesti e l'apprendimento di procedure specifiche a particolari campi disciplinari.

Così il riconoscimento di somiglianze/differenze proprio della vita comune, che permette la classificazione di oggetti in base a caratteristiche funzionali, deve essere indirizzato alla definizione delle proprietà che ne permettono le classificazioni di tipo scientifico.

Così devono essere apprese le procedure del linguaggio matematico e logico. Così devono essere apprese le procedure della metodologia delle scienze sperimentali.

In tutti questi casi potrebbe essere utile un ibrido tra un modello di apprendimento costruttivista per la comprensione delle procedure stesse e un modello comportamentista per l'esercizio nella applicazione delle procedure (un esempio banale: è importante capire il senso della moltiplicazione ma poi ti do un premio se impari anche le tabelline). In ogni caso la conoscenza procedurale, in quanto riguarda i processi che si devono mettere in gioco per affrontare un problema, può essere considerata in larga parte dipendente dal contesto in cui il problema stesso trova la sua definizione.

Nelle ricerche sull'apprendimento di un saper fare nel contesto della vita comune si può riconoscere l'uso di procedure generali (tipo l'uso della relazione causa-effetto) ma anche regole definite dal contesto d'uso. Si parla in tal caso di "script" come procedure organizzate in sequenze di azioni concatenate e contestualizzate. In ogni caso le azioni sono basate sulla quantità di informazioni relative al contesto a disposizione della persona che agisce e dalle capacità di recuperarle dalla memoria e di ricercare le eventuali informazioni mancanti.

Per quanto riguarda la fisica o la matematica (tenendo in considerazione le molte ricerche sul "problem solving") è importante pertanto ricordare da un lato l'importanza che chi apprende sia informato degli "script" specifici delle discipline (Nickerson, 1985) ma anche, ciò che dovrebbe comunque essere ovvio per l'apprendimento di qualsiasi conoscenza procedurale, l'importanza dell'esercizio stesso del fare.

Naturalmente nell'affrontare un problema per trovare una soluzione si richiede l'uso intrecciato della conoscenza dichiarativa (le informazioni necessarie) e della conoscenza procedurale (che stabilisce come devono essere connesse e applicate tali informazioni). E' necessario tuttavia anche un terzo tipo di conoscenza, la meta-conoscenza, che riguarda la riflessione sulle conoscenze possedute e sul loro uso. Essa è infatti necessaria per fornire il controllo sulle procedure attraverso attività con cui il soggetto valuta l'adeguatezza tra i processi messi in atto e le richieste del compito da svolgere anche attraverso un giudizio sulla sensatezza dell'eventuale risultato.

2) Intelligenza

Quanto detto finora si basa su un presupposto fondamentale: l'essere umano apprende in quanto è un animale intelligente. Qual è dunque il significato di "intelligenza"? In proposito il nostro sapere comune non è in grado di fornire un ancoraggio sensato in quanto tende a porre una scala di intelligenza in qualche modo lineare e univoca (stupidi mediamente capaci intelligenti) o a legare una possibile definizione (implicita) di intelligenze alle acquisizioni di nozioni di tipo mnemonico.

La ricerca psicologica ha tuttavia avanzato ipotesi più complesse tra le quali, per un insegnante, può essere utile sintetizzare l'approccio delle intelligenze multiple (Gardner) nella formulazione sintetica di tre tipi fondamentali (Masini, 2001): l'intelligenza intuitiva, l'intelligenza descrittiva e l'intelligenza ordinativa o formale.

Ciascun essere umano, pur essendo dotato per la plasticità del cervello della capacità d'uso di tutti i tipi di intelligenze, nel corso dello sviluppo tende a far prevalere uno dei tre tipi sugli altri. Si hanno così persone che tendono ad affrontare un problema con un approccio intuitivo alla globalità del problema stesso mentre altri tendono ad affrontarlo in via descrittiva ovvero attraverso procedimenti analitici. Altri ancora possono aver bisogno di sistemare il problema in un contesto ordinativo teorico prima di procedere a tentativi di soluzione.

Può essere importante riflettere su quali tipi di intelligenza sono richiesti per una buona comprensione della fisica. Poiché la disciplina è oggi un intreccio tra conoscenza dei fenomeni e conoscenza dei quadri teorici in cui essi trovano una spiegazione è ragionevole pensare, oltre alla utilità/necessità di un approccio intuitivo ai fenomeni, alla necessità di capacità di tipo descrittivo (per la conoscenza dei fenomeni) e di tipo formale (per la comprensione dei quadri teorici).

Un ultimo punto su cui soffermarsi riguarda i canali di acquisizione di conoscenza. Possiamo distinguere tra i canali percettivi attraverso gli organi di senso e i canali comunicativi attraverso il linguaggio (verbale e non verbale). In ambedue i casi si può pensare che ogni essere umano selezioni le informazioni in base ai propri schemi di conoscenza e ai propri desideri: "si vede ciò che si vuole vedere, si ascolta ciò che si vuole ascoltare".

Ovviamente i canali percettivi svolgono un ruolo fondamentale nella acquisizione di conoscenze riguardanti i fenomeni del mondo fisico e quindi anche nella costruzione degli schemi di fisica spontanea. Ad essi si sovrappone comunque il canale linguistico che può indirizzare l'attenzione a cogliere gli aspetti importanti dei fenomeni e a definire l'uso del linguaggio ad essi appropriato.

L'uso della parola "vuole" tende a mettere in evidenza il ruolo giocato, in ogni processo di apprendimento, della motivazione ad apprendere.

A tale riguardo le ricerche distinguono tra una motivazione intrinseca, propria del soggetto conoscente, ed una motivazione estrinseca che può essere stimolata dalla indicazione di finalità e vantaggi di tipo sociale e/o applicativo.

Lo schema di fig.1 tenta di illustrare le correlazioni tra i vari processi e concetti discussi e vuole mettere in evidenza le varie dimensioni dell'apprendimento che uno studente deve tenere presenti nella propria attività di studio.

Una prospettiva utile a tal fine può essere quella di analizzare le risorse che ogni soggetto può utilizzare nel proprio processo di apprendimento (Hammer 2000). Possiamo distinguere in proposito tra le risorse di tipo concettuale e quelle di tipo epistemologico.

Le risorse concettuali riguardano gli schemi di conoscenze posseduti nella memoria a lungo termine che possono fornire strategie di ancoraggio delle nuove conoscenze agli schemi propri, di formare analogie di raccordo, di raffinare l'intuizione.

A questo proposito è importante sottolineare che, se si assumono come punto di partenza per la costruzione degli schemi di conoscenza scientifica gli schemi di conoscenza spontanea (fisica ingenua), nel corso delle attività di insegnamento e studio concetti scientifici vi possono trovare un facile ancoraggio senza tuttavia provocare una ristrutturazione verso gli schemi condivisi dalla comunità scientifica.

Ne risultano quindi schemi di conoscenze in qualche modo ibridi in quanto, pur contenendo elementi caratteristici della conoscenza scientifica se ne differenziano per aspetti non marginali (Guidoni, 1995 - Redish, 1999).

Le risorse epistemologiche possono riguardare le abilità di pensiero ma anche le abilità di interazione sociale che possono essere stimolate per incoraggiare il confronto fra prospettive diverse e quindi il dibattito.

Apprendimento

- è guidato dalla Motivazione ad apprendere
- utilizza canali di percezione e comunicazione e abilità di pensiero innate
- riguarda la acquisizione - inserimento nella Memoria a Lungo termine - di conoscenze dichiarative, procedurali (abilità di pensiero acquisite) e di metaconoscenze (capacità di riflettere su ciò che si sa)
- è provato dal richiamo nella Memoria di lavoro delle conoscenze acquisite rilevanti in un particolare contesto
- si differenzia in stili legati alle diverse forme di Intelligenza (descrittiva, intuitiva, ordinativa)

Fig. 1

3) Didattica come Comunicazione

L'insegnamento, è ovvio, è finalizzato a promuovere l'apprendimento degli allievi.

E' quindi necessario che sia allievi che insegnanti abbiano presente un modello di apprendimento che tenga conto delle varie dimensioni illustrate nel paragrafo precedente che qui richiamo brevemente: memoria a lungo e breve termine, conoscenze dichiarativa e procedurale, abilità di pensiero, stili di intelligenze, motivazione, meta-conoscenza.

Insegnare tuttavia implica la trasmissione di contenuti di conoscenze e lo sviluppo di abilità nuove per chi apprende.

Un modello utile può essere pertanto trovato nell'ambito della Scienza della Comunicazione.

Già nel 1949 Shannon e Weaver definiscono il processo comunicativo come il passaggio di un messaggio da un soggetto emittente (la fonte) ad un soggetto ricevente (il destinatario).

Nel considerare il rapporto fonte-destinatario isolato dal contesto in cui i due attori della comunicazione si trovano immersi, si può proporre uno schema di partenza (vedi fig.2) che, pur nella sua semplicità, permette di focalizzare alcune delle problematiche interessanti ai fini dell'insegnamento, quali emergono dal tenere presente che ciascuno dei due attori è un organizzatore attivo dei propri schemi di conoscenze.

L'insegnante, come soggetto emittente del messaggio comunicativo, decide il contenuto del messaggio stesso e stabilisce le modalità della comunicazione. Ciò ovviamente implica la scelta dei mezzi di trasmissione ma anche dello schema di organizzazione dei contenuti. Per fare ciò non può fare altro che ricorrere ai propri schemi di conoscenza sia per quanto riguarda gli aspetti disciplinari in cui si inquadra il contenuto sia per quanto riguarda gli aspetti comunicativi. Il messaggio così codificato viene inviato al destinatario che ha il compito di inquadrarlo nei propri schemi di conoscenza attraverso un processo di decodificazione.

Ne consegue che l'effettiva comprensione del messaggio dipende strettamente dalla condivisione di significati tra gli schemi di conoscenza dei due attori. In totale assenza di condivisione di significati il messaggio non può essere recepito mentre nel caso di una condivisione di significati apparente ma non reale (si usano ad esempio le stesse parole ma

esse assumono significati diversi nei due schemi di conoscenze) si possono generare mancanze (gaps) di comprensione.

E' ovvio che in un processo di insegnamento il messaggio trasmesso dal docente contenga contenuti nuovi per l'allievo. Per evitare mancanze di comprensione tali contenuti dovrebbero essere ancorati ad un insieme di significati condivisi (fig.3).

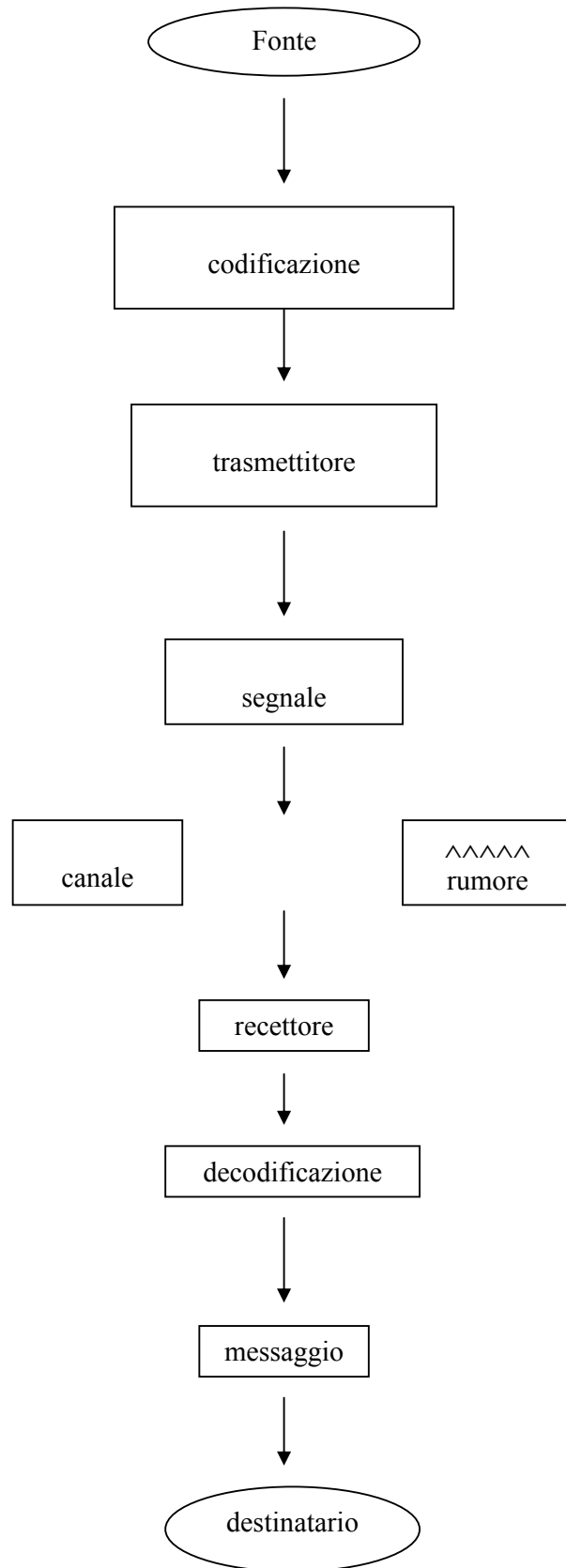


Fig. 2 - Rappresentazione del processo di trasmissione dell'informazione secondo Shannon e Weaver

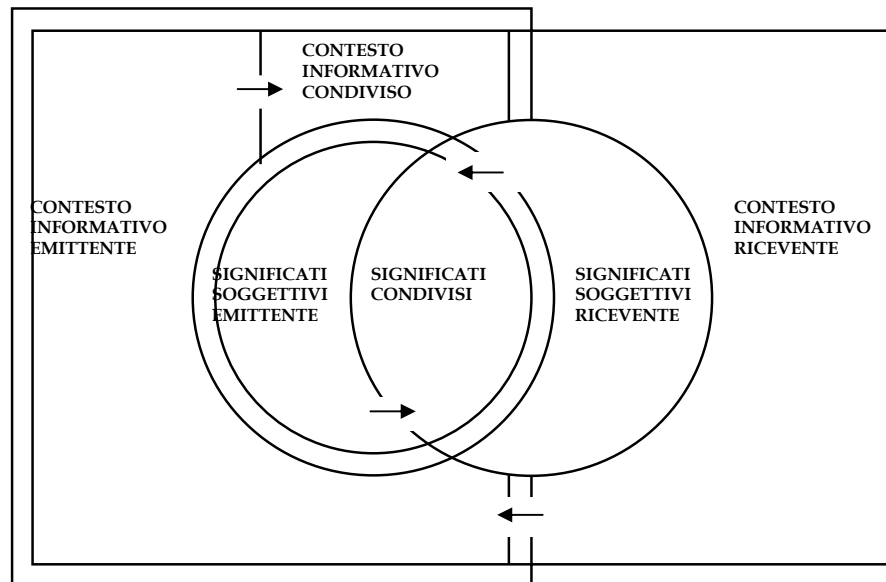


Fig. 3

Un primo compito dell'insegnante è pertanto quello di esplorare e possibilmente definire il nucleo dei significati condivisi su cui innestare la comunicazione del nuovo: in qualche modo è ciò che si fa definendo i "prerequisiti" di una attività didattica.

E' tuttavia facile (e tipico della didattica tradizionale) definire tali significati prerequisiti solamente in relazione alla disciplina di insegnamento senza tenere conto dei contesti informativi che definiscono l'atto comunicativo.

La fig. 4, nell'introdurre tali contesti pone ulteriori vincoli per l'efficacia della comunicazione.

Una competenza qualificata dell'insegnante dovrebbe riguardare una conoscenza del contesto informativo degli allievi: sarebbe così possibile stabilire un contesto comune in cui i significati possano acquistare condivisibilità.

Bibliografia

Gardner H., 1999 - Sapere per comprendere, Feltrinelli, Milano

Guerra F., 1995 - Can we understand Intelligent behaviour by methods of theoretical Physics? In Thinking Physics for teaching" (Bernardini, Tarsitani, Vicentini eds.), Plenum Press, New York, pp.301-306

Guidoni P., Porro A., Sassi E., 1995 - Force Motion conceptions in Thinking.....

Hammer D., 2000 - Student resources for learning introductory Physics, Am. J. Phys. Supplement, 68, pp.52-59

Kelly G., 1969 - Clinical Psychology and personality, Wiley, New York

Masini V., Vicentini M., 2001 - L'apprendimento negli esperimenti mostrativi, preprint

Mayer M., Vicentini M., 1997 - Didattica della Fisica, La Nuova Italia, Firenze

Messina L., 1989 - L'apprendimento come processo attivo e costruttivo, Scuola Viva, n°9, pp.23-29

Morcellini M., Fatelli G., 1994 - Le scienze della Comunicazione, La Nuova Italia Scientifica, Roma

Nickerson S.R., Perkins D.N., Smith E.E. 1985 - The teaching of thinking, Lawrence Earlbaum Hillsdale (NY)

Pollock J.L., 1986 - Contemporary theories of knowledge, Rowman and Littlefield, New Jersey

Pontecorvo C., 1989 - Apprendimento, Enciclopedia delle scienze umane, Ist. Enciclopedia Italiana, Roma

Redish E.F., 1999 - Diagnosing student problems using the results and methods of physics education research, Proceeding of a Conference, Guangxi Normal Univ. Press, pp.25-34

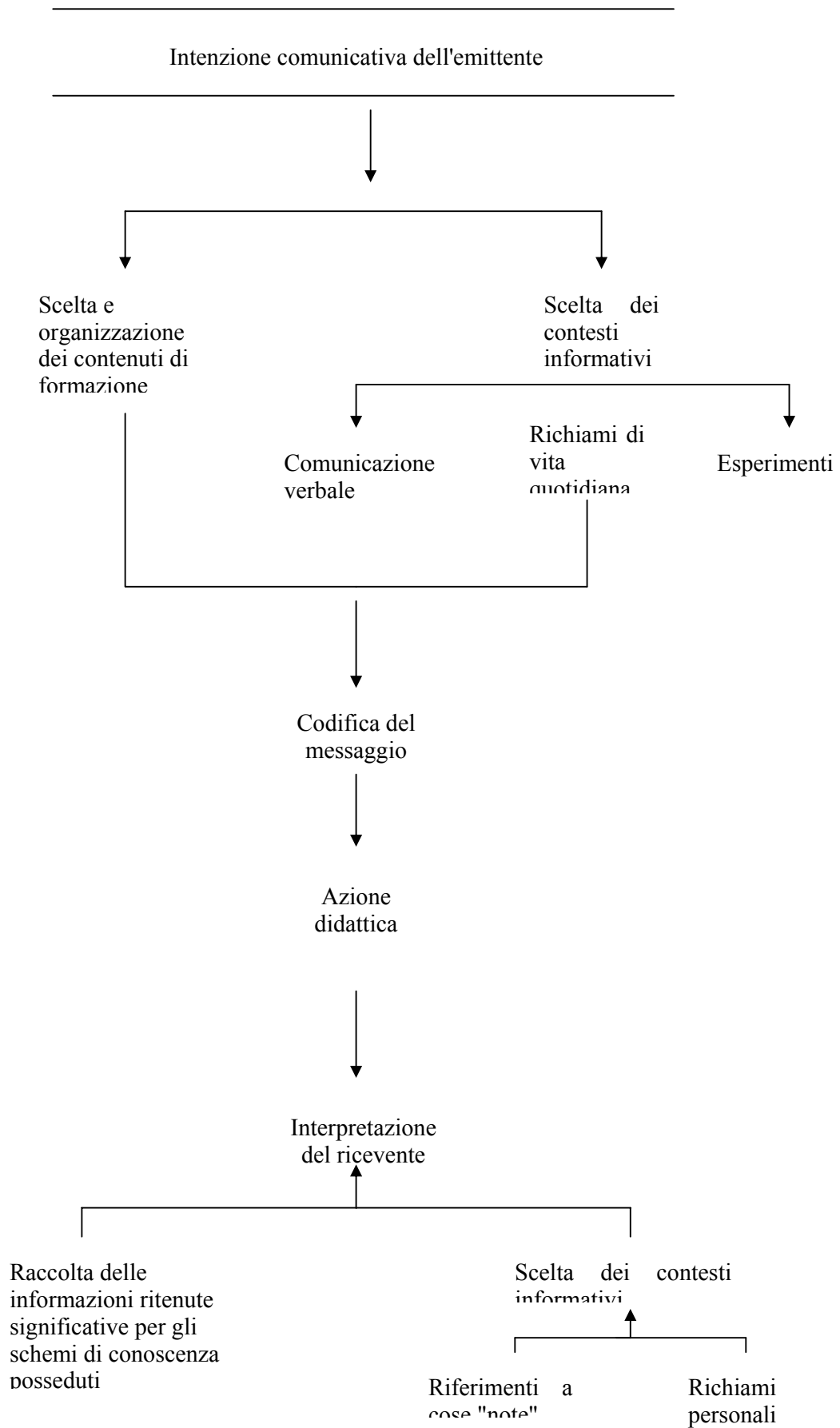


Fig. 4