

# La comunicazione didattica in ambito scientifico

**Aldo Borsese**

Università di Genova; borsese@chimica.unige.it

## Sommario

*La comunicazione didattica è un processo complesso che dipende da molti fattori e, per poter essere dialogica, richiede una continua attenzione da parte degli insegnanti. L'autore fa riferimento, in particolare, all'ambito scientifico e, dopo aver preso in considerazione i parametri che entrano in gioco nel processo comunicativo, sottolinea la necessità di tener conto sistematicamente non solo degli aspetti metodologici e relazionali ma anche dell'accessibilità dei contenuti che vengono proposti.*

## Parole chiave

*Comunicazione, Didattica, Linguaggio, Comprensibilità, Comprensione.*

## 1. Introduzione

Da moltissimi anni in Europa, negli Stati Uniti e in altri Paesi vengono svolte ricerche per conoscere le concezioni degli studenti sui concetti scientifici di base. Inizialmente questi studi erano effettuati prevalentemente da psicologi; per esempio Piaget già moltissimi anni fa aveva cominciato ad analizzare le concezioni dei bambini e degli adolescenti su molti concetti scientifici e aveva potuto dimostrare la grande distanza tra le concezioni spontanee e quelle scientifiche (Piaget, 1928; Piaget e Inhelder, 1958). Più recentemente sono numerose le ricerche avviate da esperti nelle didattiche di area scientifica e riguardano non solo alunni dell'infanzia e della scuola primaria ma anche studenti della scuola secondaria e dell'università, e adulti laureati (Pfundt e Duit, 1991).

Da queste ricerche emerge una situazione drammatica: la maggioranza degli studenti alla fine della scuola secondaria superiore possiede conoscenze scientifiche che prescindono quasi totalmente da ciò che è stato loro insegnato e che fanno riferimento al senso comune, all'esperienza quotidiana.

Peraltro, l'inadeguatezza dell'insegnamento scolastico si manifesta anche per altri settori del sapere e mostra la necessità di un cambiamento radicale nella scuola che la renda il luogo istituzionale in cui si realizza la formazione complessiva degli allievi.

Questo contributo propone una riflessione sulla comunicazione didattica e intende sottolineare la necessità che la comunicazione didattica si ponga in una prospettiva culturale in modo che venga privilegiata la riflessione, la dimensione metacognitiva, e non quella informazionale che, al contrario, punta sull'efficienza, sulla velocità.

Oggi a scuola troppo spesso l'allievo apprende cose che non comprende, ma che semplicemente ritiene vere. A volte, addirittura è costretto a ritenere mnemonicamente nozioni solo perché lo vuole l'insegnante anche senza necessariamente crederle vere. Ciò vale soprattutto per l'ambito scientifico, ambito in cui sarebbe indispensabile lavorare in classe generando negli allievi processi cognitivi che favoriscano il capire rispetto al credere, la costruzione il più possibile autonoma del sapere (Borsese e Parrachino, 2015).

Occorre, dunque, porsi l'obiettivo di individuare le condizioni che possano favorire una comunicazione didattica efficace e realmente dialogica. A questo proposito è, innanzitutto, importante rilevare i limiti delle teorie della comunicazione didattica centrate sull'insegnante.

In realtà queste forme di comunicazione didattica non prendono adeguatamente in considerazione, o perlomeno sottovalutano, la trasformazione (talvolta la deformazione) di significato che ogni messaggio subisce in modo inevitabile da parte del ricevente in relazione alle infinite variabili culturali e cognitive che egli presenta. Non si deve mai dare per scontato che due parlanti siano in grado di attribuire lo stesso significato a un messaggio in ragione di diversi fattori, e tra essi la diversità di congruenza tra il codice posseduto dall'emittente e quello del ricevente. È il ricevente, in sostanza, ad attribuire al messaggio, all'informazione che volta per volta gli perviene, il suo significato ultimo applicando la sua grammatica di riconoscimento. (Massaro, 1995, s/p)

È necessario fare riferimento a una teoria della comunicazione didattica centrata sull'allievo e riconoscere le condizioni funzionali a realizzare una comunicazione che consenta di ridurre al minimo la differenza tra il significato attribuito al messaggio dall'insegnante e quello percepito dallo studente. È impensabile, infatti, poter credere che, pur adottando tutte le cautele che impone l'asimmetria della comunicazione didattica in ambito scolastico, gli allievi diano lo stesso significato al messaggio rispetto a quello attribuito a esso dal docente. Occorre tenere conto del carattere «polidimensionale» della comunicazione, del suo essere un processo complesso che implica numerosi fattori (Zani, Selleri e David, 2001; Galliani, 2000; Lang, 2015).

La comunicazione didattica è un caso particolare della comunicazione umana e concerne tutti gli atti di interazione che riguardano il processo di insegnamento-apprendimento (Amidon e Hunter, 1971); è quindi caratterizzata da due componenti, l'insegnamento e l'apprendimento, e dal suo essere asimmetrica e intenzionale. Si tratta di un processo che si realizza in un contesto che viene rappresentato usualmente come un sistema, dando a sistema il significato che assume in ambito scientifico cioè di «insieme di elementi interconnessi». In realtà, poiché «elemento» nel linguaggio naturale ha una connotazione che gli attribuisce il significato di «oggetto semplice, privo di complessità interiore», riterrei più corretto definire il contesto in cui avviene la comunicazione un supersistema, a significare un insieme di sistemi interconnessi; le componenti che entrano in gioco in questo processo, infatti, sono a loro volta sistemi.

È una distinzione non formale ma di merito perché consente di mettere in evidenza che il processo non è condizionato solo da interazioni tra le componenti che lo influenzano, ma anche da interazioni che si manifestano all'interno di ogni singola componente; in altre parole, l'esito della comunicazione non dipende solo da interazioni intersistemiche ma anche, e prima, da interazioni intrasistemiche.

L'interazione dell'allievo con l'insegnante è, infatti, certamente influenzata da condizioni che dipendono dall'interiorità individuale di ciascuno di loro, da un insieme di interazioni che si manifestano in ogni singolo sistema (Boscolo, 1986). D'altra parte, l'insegnante e l'allievo sono gli attori principali della comunicazione didattica e l'andamento della comunicazione dipenderà innanzitutto da loro (Mercer, 1995; Flanders, 1966). A questo proposito, il riferimento va sia alla teoria pragmatico-relazionale (Watzlawick, Beavin e Jackson, 1967) che a quella psicologico-relazionale (Bateson, 1977), in quanto entrambe pongono l'accento sull'importanza dell'interazione docente-allievo.

L'aspetto relazionale è una condizione essenziale per ottenere una comunicazione effettivamente dialogica e produttiva; a questo fine occorre che l'insegnante abbia una costante attenzione all'allievo, la capacità di promuoverne la soggettività e sappia mettersi in gioco a tutto campo.

Si occupano, a livello di studio, della comunicazione nel processo di insegnamento-apprendimento sia esperti nel settore psicologico e/o pedagogico, sia esperti nelle specifiche discipline che si insegnano a scuola. Poiché abbastanza spesso questi ricercatori lavorano separatamente, il problema della comunicazione didattica viene frequentemente affrontato dagli uni privilegiando gli aspetti psicologici e pedagogici, dagli altri quelli disciplinari.

Conseguentemente, i suggerimenti e le indicazioni che emergono da molte di queste ricerche, non derivando da un approccio globale alla problematica della comunicazione didattica, forniscono soluzioni parziali che nella realtà scolastica risultano, in genere, poco efficaci. Nell'insegnamento, infatti, le situazioni didattiche vedono interagire tra loro problemi sociologici, psicologici, pedagogici, tecnici, ecc. Sarebbe perciò necessario affrontare gli studi e le ricerche nel settore educativo con gruppi interdisciplinari (Borsese e Fiorentini, 1997).

Come si è rilevato, si impone, dunque, la necessità che nell'attivare la comunicazione didattica l'insegnante sia costantemente attento a come l'allievo si pone in essa in modo da favorirne una continua partecipazione riflessiva.

Per rispondere a questa esigenza, l'insegnante deve possedere una formazione che gli ha permesso di integrare competenze disciplinari e competenze socio-psico-pedagogiche.

Occorrerebbe, pertanto, che nelle strutture deputate alla formazione degli insegnanti, le riflessioni sull'integrazione tra contenuti e modalità della comunicazione fossero guidate da disciplinari e da esperti in scienze dell'educazione in possesso di competenze aggiuntive, i primi sulla pedagogia e sulla psicologia cognitiva, i secondi sul settore disciplinare oggetto dell'intervento didattico-educativo.

Senza un'integrazione tra scienze dell'educazione e competenze didattiche disciplinari si rischia di realizzare solo la mera sovrapposizione di due specialismi, cui non consegue la messa a punto di significative proposte operative.

Nei prossimi paragrafi, si considereranno brevemente i fattori che influenzano la comunicazione per mostrare che, affinché sia dialogica, è indispensabile coinvolgere l'allievo nella sua «interezza».

## 2. La componente emozionale e il metodo

La componente emozionale comprende tutte le sensazioni e i sentimenti; è determinata da molti fattori quali, ad esempio, attitudini e predisposizioni, tendenze, propensioni caratteriologiche, credenze, eventuali patologie, conoscenze, abilità, intenzioni, desideri, obiettivi, aspettative e impulsi. Sono questi fattori che, insieme al vissuto precedente, all'immagine della disciplina oggetto dell'intervento didattico e alle caratteristiche del docente, determinano l'interesse, la motivazione, l'impegno, la volontà, i pregiudizi, le decisioni, l'attenzione, la concentrazione e, conseguentemente, influiscono sull'interazione, sull'azione e sulla prestazione.

La connotazione di questa componente si va cristallizzando con l'età, e dipende anche dalla condizione familiare, dalla condizione sociale, dalla formazione morale e dal vissuto precedente.

Poiché oggi la comunicazione viene spesso considerata un processo di collaborazione, si ritiene che, se gli allievi sono disposti favorevolmente verso l'insegnante e ciò che egli propone, l'esito della comunicazione sarà positivo. Molti di coloro che si occupano di comunicazione hanno orientato i loro studi sul metodo, sulla relazione. D'altra parte, come si è già sottolineato, lavorare sulla relazione è fondamentale. Gli insegnanti dei livelli pre-universitari sono consapevoli delle difficoltà che si incontrano per ottenere una disposizione favorevole degli allievi verso la comunicazione che si vuole instaurare;<sup>1</sup> e anche le caratteristiche del

---

<sup>1</sup> Entrando in aula si incontrano allievi non sempre particolarmente disponibili e, generalmente, la loro disponibilità va calando col crescere dell'età. Così nella scuola media e, soprattutto, nella scuola secondaria superiore, un certo numero di loro ha un atteggiamento abbastanza critico verso

docente hanno un ruolo importante nel determinare l'atteggiamento degli allievi verso di lui e la disciplina che insegna.<sup>2</sup> Si tratta di agire sulla componente affettivo-emozionale dell'individuo allievo. Quest'ultimo è portatore di un atteggiamento verso gli insegnanti e verso il loro ruolo determinato da un insieme di componenti individuali quali, ad esempio le sue propensioni caratteriologiche, le sue intenzioni, i suoi desideri, i suoi obiettivi, le sue credenze, il suo vissuto scolastico precedente, la sua condizione sociale, la sua condizione familiare, il rapporto con l'insegnante, il rapporto con i compagni, ecc. E il suo atteggiamento determina o meno l'interesse, la motivazione, l'attenzione, l'impegno e, conseguentemente, l'azione e la prestazione (Watzlawick e Weakland, 1981).

Lavorare sulla relazione significa riuscire a modificare alcune delle componenti individuali prima elencate; per esempio, i bisogni, gli obiettivi, le intenzioni, in modo che l'atteggiamento verso la comunicazione che abbiamo instaurato si disponga favorevolmente.

I consigli e i suggerimenti che vengono forniti a questo proposito dagli esperti sono numerosi; praticamente tutti gli studiosi della comunicazione nel processo di insegnamento-apprendimento si occupano di questo aspetto; non solo, cioè, gli specialisti nel settore socio-psico-pedagogico ma anche gli esperti di didattica disciplinare. Tra i suggerimenti forniti da questi studiosi per orientare positivamente gli allievi, si ricordano:

- creare in classe un clima sereno e amicale;
- partire dagli interessi degli allievi, da problemi reali che coinvolgono la loro vita quotidiana;
- dare uno spazio rilevante all'attività di laboratorio facendo operare gli allievi in prima persona;
- far lavorare gli allievi in piccoli gruppi;
- interrogare i ragazzi sulle loro rappresentazioni mentali rispetto agli eventi su cui si intende lavorare;
- affrontare argomenti legati alla vita di tutti i giorni e a problematiche suggerite dagli stessi ragazzi;
- stipulare un contratto in cui vengano esplicitamente indicate le responsabilità e i doveri dell'insegnante e degli alunni.

---

la scuola e verso l'insegnante. Poiché quando si incontra una persona per la prima volta si tende a costruirne un'immagine che si basa essenzialmente su dati percettivi (il sesso, l'età, il modo di vestire, il modo di parlare) e, solo in un secondo tempo, sulla base del messaggio che egli propone e di come lo propone. A volte, se l'atteggiamento critico si aggiunge a una percezione negativa dell'insegnante si può determinare nell'allievo una condizione di rifiuto così forte da causare discontinuità nella comunicazione ancora prima che l'insegnante possa dimostrare l'affidabilità di ciò che propone.

<sup>2</sup> A questo proposito gli esperti di comunicazione individuano tre caratteristiche di chi emette il messaggio che influenzano l'esito della comunicazione: l'attraenza, il potere e la credibilità. L'attraenza non è solo determinata dai dati percettivi citati prima ma anche dal grado di sintonia tra il punto di vista dell'emittitore e quello del fruitore, dalla piacevolezza dello stile e del carattere dell'emittitore. Il potere, in generale, evoca la compiacenza, che può portare ad accettazione dei valori espressi mentre la credibilità può persuadere il fruitore a fornire la sua collaborazione.

Si tratta di indicazioni importanti che indubbiamente possono scuotere emotivamente gli allievi e suscitare la loro curiosità e la loro attenzione. Tenere conto di questi consigli e attuarli nella pratica didattica è indispensabile. Però, spesso si sottovaluta la necessità che insegnanti e allievi siano coinvolti nella loro «interezza»; «si è rinunciato a tener conto del contatto partecipativo fra gli interlocutori, del fatto che ogni scambio comunicativo implica e coinvolge la loro «personalità» (individuale o collettiva), li mette in gioco soggettivamente nell'incrocio che il loro rapporto va costruendo, al di là dei dati e dei contenuti oggettivamente scambiabili» (Bettetini, 1993).

Occorre far acquisire la consapevolezza che la comunicazione è un processo che attraversa non solo tutti i fenomeni della sfera emozionale e relazionale degli individui ma anche quelli della loro sfera cognitiva; è un fenomeno, cioè, che coinvolge l'intero essere umano nella sua complessità con l'ambiente che lo circonda.

### 3. La componente cognitiva, il linguaggio e i contenuti

Non si può pensare di ottenere una reale comunicazione dialogica agendo solo su una delle sfere dell'interiorità individuale. Occorre mettere a punto una comunicazione didattica che riesca a interagire positivamente non solo con la componente affettivo-emozionale degli allievi ma anche con la loro enciclopedia cognitiva<sup>3</sup> e con le loro competenze linguistiche.<sup>4</sup>

La molteplicità delle proiezioni dei significati delle parole, la molteplicità dei modi in cui si configura un significato nell'esperienza vissuta dai singoli, le trasformazioni che i significati subiscono nel contesto dell'interazione complicano la comunicazione, e può capitare che parole emesse da un soggetto con un senso vengano recepite da un altro con un senso diverso o opposto, o ricevute come rumori e disturbi, come suoni, cioè, privi di senso (Vygotskij, 1990).

Peraltro, poiché il rischio di discontinuità nella comunicazione è sistematicamente presente in qualsiasi processo di insegnamento-apprendimento, l'obiettivo primario da raggiungere a scuola dovrebbe essere quello di ottenere una comuni-

<sup>3</sup> È caratterizzata dalla struttura concettuale dell'allievo. Lo sviluppo di tale struttura dipende dal modo in cui l'allievo acquisisce nuove conoscenze. Per esempio, se l'apprendimento è esclusivamente di tipo mnemonico, le nuove informazioni che arrivano difficilmente interagiscono con ciò che già conosce e, conseguentemente, molto spesso non si trasformano in sintesi concettuali, non raggiungono, cioè, la memoria a lungo termine, limitandosi a disporsi una accanto all'altra e, intasando pericolosamente lo spazio disponibile nella memoria a breve termine; sono, in genere, dei saperi effimeri. Se, invece, l'apprendimento si realizza in modo che le nuove conoscenze possano interagire con quelle che già possiede, la struttura concettuale si arricchisce; si consolidano concetti già presenti e se ne acquisiscono di nuovi.

<sup>4</sup> Sono fondamentali per poter accedere alla conoscenza. Il mancato possesso del linguaggio comporta, infatti, la quasi totale impossibilità di assumere informazioni. Una delle finalità prioritarie della scuola dovrebbe essere quella di condurre tutti gli alunni al possesso delle procedure d'uso e di interpretazione del linguaggio, e l'educazione linguistica degli allievi dovrebbe essere uno degli obiettivi primari degli insegnanti, indipendentemente dalla disciplina che insegnano.

cazione che sa adattare il linguaggio alle effettive capacità di accoglimento, cioè di comprensione di chi riceve.

Il problema di farsi capire è di tutti gli insegnanti; la necessità di essere attenti al linguaggio che si usa, di creare un ponte tra il proprio linguaggio e quello dei propri allievi dovrebbe perciò essere sentita da tutti gli insegnanti e un obiettivo da perseguire per tutti dovrebbe essere quello di ricercare un equilibrio tra forme di comunicazione-espressione propriamente individuali e un codice comune su cui convergere (Merzyn, 1987).

Non porsi il problema delle parole che si usano, non essere sistematicamente attenti al proprio modo di comunicare con gli allievi può creare discontinuità nella comunicazione.<sup>5</sup>

Ci sono contesti nei quali il linguaggio naturale è inadeguato, insufficiente per rappresentare le cose; questo succede, per esempio, in ambito scientifico. L'ambiguità del linguaggio naturale in questo contesto è spesso intollerabile ed è necessario ricorrere a un lessico specifico in grado di dare informazioni sull'oggetto di studio. Un lessico che deve possedere il più possibile le caratteristiche di univocità e a-contestualità. Ciò comporta che le parole di questo lessico siano congelate attraverso la neutralizzazione della componente connotativa del significato. In questa maniera, mantenendo unicamente il carattere denotativo, acquistano significato univoco, obiettivo, diventando «termini». Tra parola e termine esiste sul piano del significante una completa identità, cioè si tratta delle stesse unità fonologiche (forza, resistenza, tessuto, azione, valenza...), le differenze si manifestano sul piano del significato. Occorre mostrare agli allievi che nell'uso quotidiano le parole del linguaggio naturale sono polisemiche per i significati aggiuntivi contestuali, culturali e psicologici che si assegnano loro, ribadendo che nel linguaggio che si utilizza in ambiti disciplinari specifici alcune parole, attraverso un trattamento di depurazione e cristallizzazione, si trasformano in termini, aspirando a passare dalla polisemia alla monosemia ottenuta, come si diceva già prima, attraverso l'eliminazione della connotazione.<sup>6</sup> A proposito poi dell'artificialità introdotta nel linguaggio naturale in ambito scientifico è importante rilevare che essa non si limita all'introduzione di termini. Sono due, infatti, le componenti di questa artificialità: accanto a quella generata dall'introduzione di un lessico specifico c'è, infatti, quella determinata dalla struttura logico-sintattica delle frasi.

<sup>5</sup> Il significato delle parole si consolida via via che si creano per esse nuove connessioni con le conoscenze che si hanno. Una parola nuova che non riesca a trovare un aggancio con conoscenze già possedute resta senza significato. Se un'informazione ricevuta non ritrova nella mente di chi ascolta concetti e informazioni che la supportino e la rinforzino, rischia di rimanere nella memoria per breve tempo.

<sup>6</sup> Ma è solo un'aspirazione? Effettivamente, da una parte queste regole si applicano in un contesto che, per quanto si voglia, immutabile non è e, dall'altra, differenti teorie, seppure riferite ad ambiti diversi della stessa disciplina, convivono dando allo stesso termine differenti denotazioni. Ma, nonostante questi limiti, credo che lo scopo di quest'ambito disciplinare di eliminare le ambiguità che generano confusione e fraintendimenti con significati precisi venga raggiunto; che si possa affermare che il tentativo di superare le difficoltà del linguaggio naturale di formulare con esattezza e coerenza i concetti e gli enunciati scientifici sia riuscito.

In effetti, la scienza per le sue esigenze ha sviluppato uno stile linguistico molto particolare, che si basa sulla standardizzazione delle costruzioni sintattiche. Dal punto di vista estetico si tratta di uno stile certamente poco brillante, ma si ottiene così un linguaggio che punta all'esattezza delle informazioni, seppure con perdita di espressività. Nel discorso scientifico non c'è spazio per giochi metaforici, ogni termine ha un preciso significato, ruolo e posizione nelle frasi. In quanto al lessico specifico che si introduce viene definito, in termini linguistici, «sottocodice». Si tratta, cioè, di una varietà della lingua caratterizzata dalla presenza di parole nuove o che già appartengono alla lingua comune, però con significato nuovo, funzionali a una comunicazione che sviluppi temi specifici o in particolari settori dell'attività umana. Le caratteristiche principali del linguaggio in ambito scientifico sono: la precisione dei termini, l'inequivocabilità semantica e la semplicità sintattica; tali caratteristiche collaborano con la funzione referenziale, nella quale consiste la comunicazione in quest'ambito.

In tale contesto, dunque, occorrerà essere particolarmente attenti: l'introduzione del lessico scientifico dovrà avvenire gradualmente quando i singoli termini rappresentino per lo studente la sintesi di un concetto acquisito e non quando per lui non abbiano alcun significato culturale. Di particolare interesse, in questo ambito, appare il «linguaggio» della chimica, anche per la sua emblematicità, data la ricchezza lessicale e simbolica che lo caratterizza (Dagognet, 1987). I chimici, infatti, non si sono limitati a dare un nome alle cose ma hanno voluto anche rappresentarle con simboli che ne esprimessero fedelmente la costituzione. I simboli, che sono il vero e proprio linguaggio scritto dei chimici, rappresentano probabilmente, l'esempio più emblematico di lessico polisintetico.<sup>7</sup>

Dunque, l'importanza della componente linguistica della comunicazione è evidente e occorre che l'insegnante sia sistematicamente attento alle parole che usa per evitare che il messaggio che propone non giunga ai destinatari o giunga distorto.

L'altro ostacolo alla comunicazione didattica governato dalla componente cognitiva è dovuto ai contenuti veicolati nella comunicazione; i concetti, infatti, non sono tutti uguali rispetto alla possibilità di essere acquisiti, nel senso che possono richiedere strutture cognitive più o meno complesse. Perciò è opportuno che gli insegnanti si preoccupino delle reali capacità di acquisizione dei propri studenti

<sup>7</sup> In chimica il lessico è costituito dalla nomenclatura. I chimici accanto alla nomenclatura hanno inventato anche una simbologia che associa ai nomi delle sostanze (attraverso) le formule. La simbologia chimica rappresenta un esempio emblematico di lessico polisintetico: in pochissimi simboli sono racchiusi tantissimi significati. Naturalmente, questo è vero per chi conosce la chimica e non per chi non la conosce. Se un chimico o, comunque, un individuo che conosce la chimica legge un'etichetta su cui è scritto  $MgBr_2$ , questi pochi simboli gli richiamano alla mente un gran numero di significati (per esempio, l'immagine di un solido ionico, il reticolo cristallino, la presenza, in tale reticolo, di ioni di segno opposto in un rapporto uno a due, la sua capacità di condurre la corrente elettrica e il calore allo stato fuso, la sua fragilità, la sua elevata temperatura di fusione, ecc). Ma allo studente e, comunque, a chi non conosce la chimica, questi simboli non richiamano alcunché, per lui non hanno alcun significato culturale; questo significato deve essere costruito gradualmente attraverso l'insegnamento.

in modo da scegliere contenuti che richiedono, per essere effettivamente appresi, conoscenze che gli allievi posseggono o che possono facilmente acquisire.

Facendo riferimento all'insegnamento scientifico, il contributo che esso può dare allo sviluppo delle competenze logico-linguistiche è essenziale, ma tale contributo è possibile solo se i contenuti su cui si lavora, se gli esperimenti che vengono effettuati, sono effettivamente alla portata degli allievi. Occorre lavorare sperimentalmente, occorre far discutere gli studenti, ma se si fanno discutere su problematiche che non sono in grado di comprendere, a cosa serve?

Occorre effettuare scelte radicali: competenze metodologiche adeguate possono essere sviluppate nell'allievo solo se sono stati individuati i contenuti adatti.

La sopravvalutazione del metodo rispetto ai contenuti si deve a inconsapevolezza epistemologica sul ruolo della teoria in molti esperimenti apparentemente intuitivi.

È necessario che nello scegliere i contenuti da trattare gli insegnanti siano consapevoli che lo sviluppo del significato delle parole, l'acquisizione dei concetti, implicano la presenza di funzioni che non possono essere apprese semplicemente a memoria e che richiedono un lungo e sistematico lavoro; tra queste, per esempio: l'attenzione volontaria, la memoria logica, l'astrazione, il confronto, la distinzione. Ci sono concetti che per essere appresi richiedono il coinvolgimento di tutti questi processi psichici e che quindi possono essere trattati in maniera significativa solo da individui che sono in grado di padroneggiare tali processi.<sup>8</sup>

Se si introducono concetti che non riescono a porsi in relazione con la struttura cognitiva degli studenti, essi potranno solo essere memorizzati. E se tale situazione si manifesta frequentemente finisce col generare atteggiamenti che sono difficili da eliminare. Gli alunni acquisiscono solo capacità mnemonistiche, che rendono più facile ricordare. Memorizzare richiede così loro sempre meno fatica. Diventa quindi sempre più difficile che gli allievi si pongano il problema di comprendere, anche perché la comprensione richiede l'utilizzo integrato di molte risorse ed è un'attitudine che si sviluppa solo attraverso un impegno costante e sistematico, faticoso soprattutto per chi è abituato solo a memorizzare. L'importanza di lavorare a scuola per una comunicazione efficace che punti ad accrescere la capacità di concettualizzare è, quindi, estremamente importante in tutti i livelli scolastici.

Pertanto, l'attenzione ai contenuti da trattare in classe e il livello cui trattarli è una condizione necessaria per raggiungere questo obiettivo. A questo proposito

<sup>8</sup> La scelta dei contenuti da proporre è fondamentale e va fatta sia avendo presente (e questo vale soprattutto nella scuola di base) la necessità del possesso da parte dell'allunno di un certo numero di competenze trasversali sia ricordando che i contenuti che si propongono sono più o meno carichi di teoria e che richiedono quindi più o meno requisiti disciplinari oltreché trasversali. Il controllo delle caratteristiche di colui che riceve il messaggio è fondamentale per poter realizzare una comunicazione efficace, senza questo controllo non c'è alcuna possibilità di predisporre un messaggio adeguato e l'esito della comunicazione è del tutto casuale. La mancanza dei requisiti concettuali necessari è il primo ostacolo alla comunicazione; non risolvere questo problema significa non poter valutare il ruolo degli altri fattori che condizionano il processo di comunicazione. A livello didattico occorrerebbe riflettere molto per individuare tutti i requisiti necessari a ciò che si vuole comunicare, il livello concettuale a cui questi requisiti debbono essere posseduti da parte degli studenti e le modalità operative idonee a valutare la presenza di questi requisiti negli studenti.

è utile che gli insegnanti sappiano che gli interventi che realizzano con i propri allievi e i contenuti proposti dai libri e dagli altri mezzi di comunicazione sono caratterizzati di sottodeterminazione semantica e che ciò richiede a chi ascolta, a chi legge, a chi fruisce del mezzo di informazione, l'individuazione di implicazioni e l'effettuazione delle inferenze necessarie. Le implicazioni non sono tutte uguali: mentre alcune richiedono inferenze costituite da conoscenze possedute praticamente da tutti in quanto acquisite nella vita quotidiana fin dai primi anni d'età, altre richiedono conoscenze specifiche che, se assenti, impediscono di capire (Larsen, 1986).

#### 4. Per una comunicazione efficace

Il linguaggio è espressione più contenuto, nel senso che ogni linguaggio implica un'espressione e qualcosa di espresso; non può esserci, infatti, un'espressione senza qualcosa di espresso e viceversa. Dunque, si potrebbe definire il linguaggio come il mezzo che, associando il contenuto all'espressione, gli permette di essere socializzato.

Aspetti linguistici e aspetti cognitivi sono quindi intrinsecamente legati e a livello didattico occorre tenerne sistematicamente conto (Borsese, 2016a, 2016b).

Non si può, cioè, pensare che, una volta verificato che i contenuti che vogliamo trattare sono accessibili ai nostri studenti, il loro apprendimento comprensivo sia assicurato; le parole che usiamo, data la loro polisemicità, possono, infatti, creare problemi alla comunicazione, a prescindere dal contenuto che viene trattato (Titone, 1981). D'altra parte, non si può credere di riuscire a far comprendere un contenuto che richiede requisiti non posseduti dai nostri interlocutori anche se le parole usate per trattarlo sono quelle del linguaggio comune, cioè di quella piccola parte di parole del linguaggio naturale conosciute praticamente da tutti.

Dalle considerazioni effettuate finora emergono, pertanto, due possibili ostacoli a un apprendimento comprensivo: il primo imputabile al contenuto in sé e il secondo alle modalità linguistiche usate per trattarlo. Le indicazioni per rimuoverli sono state, seppure sinteticamente, esposte. Occorre, cioè, che nell'azione didattica gli argomenti che vengono trattati siano accessibili agli studenti (o perché la loro comprensione richiede il possesso di requisiti che hanno o perché l'insegnante, prima di introdurli, lavora per far loro acquisire i requisiti necessari); ed è necessario che le parole usate per trattarli siano conosciute dagli studenti (Borsese, 2005). Se si opera in modo da eliminare questi ostacoli il messaggio proposto nella comunicazione didattica sarà accessibile agli studenti cui è rivolto e comprensibile.

Una comunicazione didattica si definisce, allora, comprensibile quando ciò che viene proposto è scelto ed espresso in modo che lo studente sia in grado di comprenderlo. La realizzazione di questa condizione rappresenta il livello minimo perché ci sia apprendimento comprensivo; cioè, il messaggio che si vuole proporre è stato messo a punto tenendo conto delle caratteristiche specifiche degli interlocutori cui è rivolto.

È, però, indispensabile fare una distinzione importante tra «comprensibilità», definita come tutto ciò che deve appartenere a un testo, a un percorso didattico perché il processo di comprensione e quindi di apprendimento comprensivo possa avvenire, e «comprensione», intesa come la condizione in cui il processo di apprendimento comprensivo si realizza effettivamente. In questo senso, un messaggio può essere comprensibile per quel certo studente ma non venire effettivamente compreso.

Esistono altri fattori che entrano in gioco e che consentono o meno di trasformare la comprensibilità in comprensione effettiva, e sono elementi di carattere psicologico come, tra gli altri, il vissuto scolastico precedente, la condizione sociale, la condizione familiare, la formazione morale, il rapporto con l'insegnante e con i compagni. Sono fattori governati dalla componente emozionale, affettiva degli individui e sono quelli che influenzano la motivazione e l'interesse.

È dunque questa componente che può consentire o meno il delicato passaggio tra comprensibilità e comprensione (Anolli, 2002). Si può affermare che la comprensibilità rappresenta la condizione necessaria affinché si possa realizzare la comprensione, ma non la condizione sufficiente. Ciò non ne ridimensiona l'importanza; senza comprensibilità, infatti, non ci può essere comprensione.

La distinzione tra comprensibilità e comprensione consente di individuare un altro ostacolo all'apprendimento comprensivo, quello imputabile alla componente emozionale degli individui, che, come si è già sottolineato, può impedire il passaggio dalla comprensibilità alla comprensione.

Il peso della componente emozionale cambia indubbiamente a seconda del livello scolastico. Gli studenti universitari scelgono il loro percorso di studi e, pertanto, all'inizio di questo percorso manifestano in genere interesse e motivazione verso ciò che si apprestano ad affrontare. Nella scuola secondaria superiore la situazione è un po' diversa e sicuramente, anche dipendendo dalla tipologia di scuola, a volte o spesso la motivazione iniziale e l'interesse debbono essere conquistati dall'insegnante. Il vissuto scolastico precedente, infatti, può aver determinato negli studenti un atteggiamento negativo verso la scuola e chi la rappresenta.

Ma come agire per generare un cambiamento? Per disporre positivamente la componente emozionale e rimuovere questo ostacolo all'interesse e alla motivazione?

Occorre assumere comportamenti e utilizzare metodologie didattiche che tengano conto dei bisogni fondamentali dell'uomo, che sono l'autostima e l'adattamento sociale (inteso come esigenza di integrarsi e stabilire relazioni). Per esempio, mostrare disponibilità, saper creare in aula un'atmosfera di tranquillità, dando la possibilità agli studenti di esprimersi liberamente con serenità, di riflettere sul ruolo e sul significato di quel che si propone, sugli obiettivi che si vogliono raggiungere e far raggiungere, di concordare i tempi di lavoro e di discussione.

Il passaggio dalla comprensibilità alla comprensione è dunque condizionato dal metodo e dalla qualità dell'interazione tra insegnante e studenti e degli studenti tra loro. Per esempio, coinvolgere gli alunni in attività individuali e di gruppo scritte e orali è sicuramente importante in quanto il gruppo rappresenta uno spazio fecondo di studio e di riflessione che, facendo prevalere i momenti informali, facilita gli scambi di opinione e la percezione di fare un lavoro produttivo; l'esercizio a esprimersi

oralmente contribuisce e migliorare le abilità comunicative e linguistiche e favorisce la socializzazione; lo scrivere consente di riflettere su ciò che si vuole dire, di riguardare quanto già scritto per modificarlo, di mettere a punto capacità metacognitive.

## 5. Conclusione

Si sono esplicitati gli aspetti che dovrebbero connotare una comunicazione didattica che voglia essere efficace, che voglia assicurare cioè non solo l'arrivo delle parole e dei termini ma anche quello dei significati.

C'è poi il problema dell'atteggiamento degli studenti nei confronti delle proprie conoscenze, anche se questo non è un problema di comunicazione. Così un atteggiamento riflessivo nei confronti dei concetti e delle teorie dipende fortemente dal modo in cui li abbiamo acquisiti. Le concezioni epistemologiche degli insegnanti, il loro modo di vedere l'insegnamento e l'apprendimento condizionano la qualità della didattica che praticano nelle loro classi.

Nella comunicazione didattica si possono riconoscere tre soggetti interagenti: il docente, l'allievo e il contenuto dell'interazione. Il ruolo che ciascuno di essi assume determina il modello di interazione che si instaura e quest'ultimo può avere una grande influenza sul modo con cui le conoscenze vengono acquisite. Per esempio, nel modello tradizionale l'interazione attiva si realizza tra docente e oggetto della conoscenza, mentre l'allievo ha un ruolo del tutto passivo e deve solo studiare ciò che gli dice l'insegnante. Nel modello attivo l'interazione si realizza tra insegnante e allievo mentre i contenuti hanno un ruolo secondario. Nel modello «costruttivo» predomina l'interazione tra l'allievo e i contenuti, mentre l'insegnante organizza e guida l'attività dell'allievo.

Naturalmente, questa classificazione, come tutte le classificazioni, semplifica le situazioni; in realtà, non c'è una separazione così netta tra questi modelli, che si incontrano spesso mescolati nell'interazione didattica. Affinché in ambito scientifico si realizzi una comunicazione dialogica è tuttavia indispensabile che si privilegino gli aspetti riflessivi e metacognitivi, che non si concepiscano percorsi didattici improvvisati e che si metta a punto il lavoro in classe nei minimi dettagli. La metodologia utilizzata dovrebbe valorizzare l'approccio sperimentale alla risoluzione di problemi ed esaltarne le potenzialità formative, prevedendo una sequenza di operazioni in cui l'allievo non è un esecutore che mette in pratica operazioni suggerite da una «ricetta», ma un individuo che riflette sul modo di affrontare la situazione o su quello di risolvere il problema o di condurre e realizzare l'esperimento e capace di raccogliere i dati, di analizzare i risultati e di comunicarli. Si accrescono in tal modo le sue abilità logico-linguistiche, le sue capacità di valutare ciò che conosce e di rapportarsi con gli altri. L'insegnante da parte sua sollecita sistematicamente ogni alunno a esprimere il suo punto di vista, a confrontarlo con i compagni e a sottoporre a verifica le sue affermazioni.

Le abilità sollecitate da questa metodologia di lavoro, peraltro, non sono esclusivo patrimonio di un'attività sperimentale in senso stretto. Qualsiasi attività

didattica può prendere avvio da una domanda o da un problema sul quale gli allievi abbiano i requisiti necessari per fare ipotesi ragionevoli. La comunicazione che si instaura utilizzando questo approccio, facendo continuamente attenzione alla scelta dei contenuti idonei, del livello a cui trattarli e al linguaggio utilizzato, favorirà apprendimenti comprensivi. I giovani potranno finalmente costruirsi un'immagine corretta della scienza. Si ridurrà il rischio di una comunicazione didattica delle discipline scientifiche che non produce comprensione; conseguentemente, diminuirà il diffuso atteggiamento fiduciario verso gli «esperti», che li fa considerare come i soli, per definizione, in grado di valutare e decidere per il meglio.

## DIDACTIC COMMUNICATION IN SCIENCE

### Abstract

*The didactic communication is a complex process that depends on many factors and, in order to be dialogical, requires continuous attention from teachers. The author refers in particular to the scientific area and, after taking into account the parameters that come into play in the communication process, emphasizes the need to effectively take into account not only the methodological and relational aspects but also the accessibility of contents proposed.*

### Keywords

*Communication, Education, Language, Comprehensibility, Understanding.*

### Bibliografia

- Amidon E. e Hunter E. (1971), *L'interazione verbale in classe*, Milano, FrancoAngeli.
- Anolli L. (2002), *Psicologia della comunicazione*, Bologna, il Mulino.
- Bateson G. (1977), *Verso un'ecologia della mente*, Milano, Adelphi.
- Bettetini G. (1993), *Semiotica della comunicazione d'impresa*, Milano, Bompiani.
- Borsese A. (2005), *Comprensibilità e comprensione nella comunicazione didattica*, «Orientamenti Pedagogici», vol. 52, n. 5, pp. 739-747.
- Borsese A. (2016a), *Brevi riflessioni sulle difficoltà di apprendimento*, «Orientamenti Pedagogici», vol. 65, n. 3, pp. 553-559.
- Borsese A. (2016b), *Una didattica per l'educazione*, «Psicologia e Scuola», n. 45, pp. 35-42.
- Borsese A. e Fiorentini C. (1997), *Università e formazione degli insegnanti. Il problema dell'integrazione delle competenze*, «UeS, Università e Scuola», vol. 11, pp. 37-42.
- Borsese A. e Parrachino I. (2015), *L'insegnamento scientifico nella scuola di base. Credere, credere di capire, capire di non capire, capire*, «Psicologia e Scuola», n. 42, pp. 50-57.
- Boscolo D.P. (1986), *Psicologia dell'apprendimento scolastico*, Torino, UTET.
- Dagognet F. (1987), *Tavole e linguaggi della chimica*, Roma, Theoria.
- Flanders N.A. (1966), *Interaction analysis in the classroom: A manual for observer*, Ann Arbor, Univ. of Michigan.

- Galliani L., Felisatti E. e Padoan I. (2000), *Teorie e tecniche della comunicazione*, Trento, Erickson.
- Lang K.J. (2015), *Effective communication: Not as easy as it seems*, «Educause Review», vol. 50, n. 5, pp. 62-63.
- Larsen S. (1986), *Information can be transmitted but knowledge must be induced*, «PLET», vol. 23, n. 4, pp. 331-336.
- Massaro G. (1995), *Teorie della comunicazione e processi formativi*, Corso Sperimentale di Formazione a Distanza su Tecnologie della comunicazione formative, Corso di laurea in Scienze dell'Educazione, Università degli studi di Bari, a.a. 1995-96, <http://www.iqsnet.it/universita/tref/massaro.htm> (ultimo accesso: 15/09/2014).
- Mercer N. (1995), *The guidal construction of knowledge: Talk among teachers and learners*, Philadelphia, Clivendon.
- Merzyn G. (1987), *The language of school science*, «International J. of Sci. Educ.», vol. 9, n. 4, pp. 483-492.
- Pfundt H. e Reinders D. (21991), *Bibliography: Students' alternative frameworks and science education*, Kiel Univ., Institut fuer die Paedagogik der Naturwissenschaften.
- Piaget J. (1928), *The child's conception of the world*, London, Routledge and Kegan Paul Ltd.
- Piaget J. e Inhelder B. (1958), *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*, New York, Basil Books Inc.
- Titone R. (1981), *Il linguaggio nell'interazione didattica*, Roma, Bulzoni.
- Vygotskij L.S. (1990), *Pensiero e linguaggio*, Bari, Laterza.
- Watzlawick P., Beavin J.H. e Jackson D.D. (1967), *Pragmatica della comunicazione umana*, Roma, Astrolabio.
- Watzlawick P. e Weakland J. (1981), *Sur l'interaction*, Paris, Du Seuil.
- Zani B., Selleri P. e David D. (2001), *La comunicazione*, Roma, Carocci.

---

Presentato il 20 marzo 2016; accettato per la pubblicazione il 25 aprile 2016