

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

SPAIS 2018 Lavori di gruppo: la semiosi dell'iconografia dei testi scientifici

This is a pre print version of the following article:

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1688759> since 2019-03-18T14:17:57Z

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

Lavori di gruppo: la semiosi dell'iconografia dei testi scientifici

Elena Maria Ghibaudi

Dip. Chimica, Università di Torino, Via Giuria 7, 10125 Torino

E-mail: elena.ghibaudi@unito.it

Abstract. Science teaching relies on a wide range of symbols, iconography, diagrams and any sort of signs, including the signs of natural language. Scientific iconography is a powerful teaching support; nevertheless, it becomes a dangerous tool whenever the teachers overlooks the non-univocal character of its interpretation. In fact, iconography exploits systems of signs, i.e. communication codes, that need to be properly decoded in order to understand the message borne by an image. Otherwise iconography may become a source of misunderstandings and be a barrier to learning, instead of a support. The practical activity carried out in the frame of SPAIS2018 was aimed at fostering teachers' awareness of the need for making the interpretation codes of scientific iconography explicit to their students.

L'insegnamento delle scienze fa largo uso di simboli, rappresentazioni iconografiche, grafici, e segni di ogni tipo, inclusi gli stessi segni del linguaggio naturale. L'iconografia scientifica è uno strumento didattico potente, ma non è esente da pericoli, se si dimentica che la sua decodifica può non essere univoca. Infatti, i supporti iconografici utilizzano sistemi di segni, ossia codici comunicativi, che richiedono specifici processi di decodifica per poter attribuire loro il corretto significato. In assenza di ciò, l'iconografia diventa fonte di malintesi e ostacolo all'apprendimento, invece di favorirlo. L'attività qui illustrata si proponeva di rendere gli insegnanti consapevoli della necessità di esplicitare agli allievi il codice interpretativo del linguaggio iconografico e simbolico che utilizzano negli insegnamenti di scienze.

1. Il linguaggio iconografico: supporto o ostacolo alla comprensione?

L'insegnamento delle scienze fa largo uso di simboli, rappresentazioni iconografiche, grafici che consentono di presentare e riassumere informazioni attraverso l'impiego di immagini più o meno complesse. La pervasività del linguaggio iconografico nelle nostre vite è tale da indurci a credere nell'autoevidenza del messaggio veicolato dalle immagini stesse, dimenticando che tali immagini - né più né meno delle parole - si prestano a molteplici letture ed interpretazioni. Detto in altri termini, qualsiasi *segno*, indipendentemente dal fatto che si tratti di un segno del linguaggio naturale o di un'immagine, viene recepito attraverso un processo di *semiosi*, ossia di *decodifica e di assegnazione di significato*, il cui esito dipende in modo determinante dalle pre-conoscenze del soggetto che interpreta, dai suoi schemi di ragionamento, dalla sua struttura mentale e da vari fattori individuali.

Tutto ciò assume particolare rilevanza nel contesto didattico, un ambiente nel quale gli sforzi comunicativi hanno un valore ed un rilievo peculiari: infatti essi non sono finalizzati ad una mera trasmissione di informazioni, ma alla costruzione di conoscenze e alla comprensione. L'intervento di Aldo Borsese in questa stessa edizione di SPAIS mirava a mettere in guardia gli insegnanti rispetto alle *trappole* del linguaggio, e in particolare, di un linguaggio utilizzato in modo inconsapevole rispetto ai processi mentali di decodifica del medesimo, operanti nella relazione allievo-insegnante. Un discorso del tutto analogo può essere svolto in merito al linguaggio iconografico, il cui utilizzo in ambito didattico può risultare un valido e potente supporto all'apprendimento soltanto se sono soddisfatte alcune condizioni. Infatti, i linguaggi iconografico e simbolico fanno uso di codici comunicativi, esattamente come il linguaggio naturale. Se tali codici non sono esplicitati e condivisi, ossia se si dà per scontato che il significato che l'insegnante attribuisce ai segni iconografici sia condiviso in modo spontaneo dagli allievi, si pongono le basi per drammatici malintesi. In queste condizioni, le rappresentazioni iconografiche finiscono per essere veicolo di concezioni difformi e generare scarsa comprensione, divenendo ostacoli all'apprendimento.

La comunicazione operante all'interno del contesto classe è molto diversa rispetto a quella operante all'interno di una comunità di esperti. La comunicazione tra esperti è una forma di *comunicazione simmetrica*, nel senso che mittente e ricevente condividono un patrimonio comune di conoscenze, riferimenti teorici, convenzioni e codici comunicativi: ciò consente loro di comunicare secondo un linguaggio specializzato, il cui codice è condiviso tra i soggetti comunicanti. Per quanto specializzato, tale linguaggio risulta dunque intellegibile e

consente una trasmissione di informazioni efficace ed efficiente. E' questo il caso del linguaggio utilizzato nella pubblicistica scientifica specializzata: si noti che si tratta di un linguaggio non soltanto verbale, ma anche simbolico e iconografico. Il pubblico cui quella pubblicistica è rivolta possiede la chiave interpretativa di quel tipo di comunicazione: i lettori condividono i codici comunicativi utilizzati dagli autori degli articoli. La comprensione del messaggio contenuto nelle pubblicazioni è dunque possibile.

Viceversa, la comunicazione tra insegnante ed allievi è necessariamente *asimmetrica*, in quanto il patrimonio comune di conoscenze e riferimenti teorici non sussiste *a priori*: esso rappresenta proprio *ciò che deve essere costruito nel contesto didattico*. In questo contesto, l'insegnante ricorre necessariamente a codici comunicativi (ad es., una certa terminologia e/o iconografia). Questi ultimi però non possono restare taciti, come nel caso della comunicazione simmetrica: essi necessitano di essere esplicitati e condivisi, pena l'incomprensione e il fraintendimento da parte degli allievi.

Vediamo dunque cosa si intende per *codice*. Ecco le definizioni tratte dal Vocabolario Treccani (Treccani web site):

1. Insieme di simboli o di caratteri usati in determinati sistemi di comunicazione, di registrazione o di elaborazione dell'informazione *per rappresentare, in base a regole assegnate, i simboli o i caratteri di un altro sistema di comunicazione* (per es., lettere dell'alfabeto o numeri), come avviene per i codici alfabetici e per quelli alfanumerici, ma talora per trasmettere informazioni o messaggi più complessi.

2. In senso più astratto, nella terminologia linguistica e letteraria contemporanea, ogni *sistema organico di simboli e di riferimenti che consente la trasmissione e la comprensione di un messaggio, cioè di una comunicazione, il cui senso può essere inteso soltanto se parlante e ascoltatore (o scrivente e lettore) adoperano lo stesso codice*.

La definizione 2 ci ricorda che i codici di comunicazione implicano dei processi di decodifica che devono avvenire entro un quadro conoscitivo ben delineato: la comprensione può avvenire soltanto tra soggetti che condividono uno stesso codice. In caso contrario, non c'è comprensione possibile. Per comprendere cosa ciò implichi, è sufficiente immaginare due soggetti, ad es. un Russo e un Arabo, che tentino di comunicare utilizzando ciascuno il proprio codice linguistico. E' evidente che non sussiste possibilità di comprensione né di scambio efficace di informazioni tra di essi, a meno che uno dei due non conosca il codice adoperato dall'altro.

Questa situazione, apparentemente paradossale, può prodursi anche nelle nostre aule, laddove non prestiamo attenzione ai codici che stiamo adoperando e alla possibilità che hanno gli allievi di decodificarli correttamente. Ciò è vero per il linguaggio tecnico-scientifico, ma lo è particolarmente per il linguaggio iconografico quando dimentichiamo che esso è veicolo di informazioni non univoche: a seconda del codice interpretativo, il significato può cambiare o *prestarsi a diverse letture, anche ingenue*. Il risultato è che, invece di guadagnare in chiarezza, si alimentano concezioni difformi che non favoriscono la comprensione e il corretto apprendimento.

L'attività di gruppo realizzata nell'ambito di SPAIS 2018 si è focalizzata sul linguaggio iconografico e simbolico, ampiamente utilizzati dai libri di testo scientifici. Obiettivo dei lavori di gruppo era mettere in evidenza i punti di forza e i rischi insiti nell'utilizzo delle immagini nei processi di insegnamento/apprendimento.

2. L'orizzonte teorico dei lavori di gruppo

Nello svolgere questo lavoro, abbiamo fatto riferimento ad alcuni elementi della semiotica di C.S. Peirce, che fu chimico e filosofo ed è considerato uno dei padri della semiotica moderna. Secondo Peirce, qualsiasi segno viene compreso attraverso un processo mentale chiamato *semiosi*, ossia:

“Un'azione, o influenza, che è o implica cooperazione tra tre soggetti, ossia un segno, il suo oggetto e il suo interpretante, dove questa influenza tri-relativa non può essere in alcun modo risolta in azioni tra coppie” (CP 5.484 1907).

Quindi la semiosi è un processo che si fonda, primariamente, sulla triade *segno* (o *representamen*), *oggetto* e *interpretante* (Figura 1). Tale relazione triadica non è in nessun caso la risultante di rapporti binari. I termini della relazione triadica sono descritti come segue:

“Un segno, o *representamen*, è qualcosa che rappresenta una seconda cosa ad una terza cosa
[...] Il segno sta dunque per qualcosa, il suo *oggetto*” (CP 2.228 1897, in corsivo nel testo).

E' lo stesso Peirce a proporre l'esempio del rossore che accompagna la febbre. In quel caso, il *representamen* è il rossore, l'oggetto è la febbre e l'interpretante il sapere medico che è in grado di connettere il rossore con la presenza di uno stato febbrile.

Il segno è dunque un *significante* (ad es., una parola, oppure il rossore come segno di imbarazzo); l'oggetto è *ciò che viene significato* (ad es., l'oggetto cui si riferisce la parola o l'imbarazzo che provoca il rossore); l'interpretante è il *modo di comprendere* la relazione segno/oggetto. Ciò che Peirce chiama interpretante non va confuso con l'interprete: è ciò che la mente dell'osservatore produce come risultato della percezione/ricezione del segno.

Ogni persona (interprete) costruisce delle interpretazioni nelle quali manifesta il proprio modo di interpretare i segni: l'interpretante consiste in questo. L'interpretante è dunque un modo di interpretare che è necessariamente proprio di una cultura definita, un tempo storico, una storia personale, ecc. Ha carattere personale e non è universale: è ciò che un allievo pone in atto quando l'insegnante gli propone un segno da interpretare (ad es., un grafico, una rappresentazione schematica, un'equazione matematica, un cartoon, ecc.).

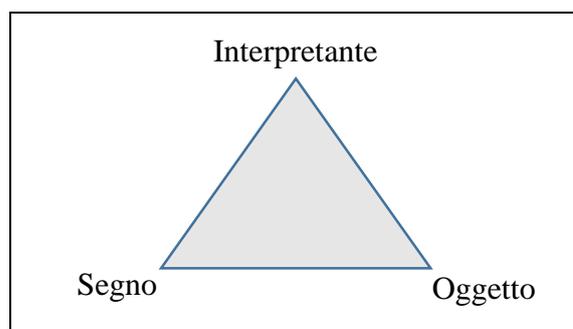


Figura 1. La triade segno (*representamen*)-oggetto-interpretante uniti dal processo di semiosi, secondo Peirce.

Roletto et al. ci ricordano che “il segno determina un interpretante focalizzando la nostra comprensione su alcune caratteristiche della relazione *significante* tra segno e oggetto; il *representamen* è determinato dall'oggetto relativamente all'interpretante e determina l'interpretante in riferimento all'oggetto, in maniera tale da causare la determinazione dell'interpretante da parte dell'oggetto attraverso la mediazione di questo segno” (Roletto et al., 2011). Infine, è Merrell a sottolineare che “il significato emerge da una rete di interrelazioni, di interazioni, di interconnessioni” (Merrell, 1997).

La connessione tra oggetto e *representamen* è individuata da tre tipologie di segni: icona, indice, simbolo (Figura 2).



Figura 2. I tre tipi di segni secondo Peirce: icona, indice e simbolo (Mike Lane web site).

Sono ancora Roletto et al. (2011) a ricordarci che “l'*icona*, o somiglianza, è una rappresentazione che ha una relazione di somiglianza o analogia con l'oggetto che rappresenta [...] Essa svolge la sua funzione di *representamen* in virtù di un carattere che possiede in se stessa e possiederebbe allo stesso modo anche se il

soggetto non esistesse” (CP 2.247 1903). Ad es., la rappresentazione di un centauro è un’icona le cui caratteristiche sono indipendenti dal fatto che il centauro esista o meno. L’icona si riferisce all’oggetto attraverso dei caratteri grafici specifici dell’icona stessa. Peirce spesso parla dei diagrammi come tipici esempi di icone.

Invece “L’*indice* è un segno che si riferisce all’oggetto che esso denota in virtù del fatto che è realmente determinato da quell’oggetto. Essendo determinato dall’oggetto, ha necessariamente qualche qualità in comune con l’oggetto ed è rispetto a questa che si riferisce all’oggetto stesso” (CP 2.248 1903). Ad es. una manica a vento direzionata in un dato modo è un indice che il vento soffia in quella direzione; una firma o un’impronta digitale sono indici, in quanto determinati dall’oggetto cui rimandano.

Infine il *simbolo* è “un segno che si riferisce all’oggetto in virtù di una legge, solitamente una associazione di idee comuni, che opera in modo da far sì che il simbolo sia interpretato in riferimento a quell’oggetto” (CP 2.249 1903). Un’icona è dunque una rappresentazione arbitraria che svolge la sua funzione di *representamen* senza presentare alcuna relazione di analogia con l’oggetto cui fa riferimento (ad es., i simboli chimici o le stesse parole del linguaggio naturale). Il termine *legge* evidenzia il carattere convenzionale e intersoggettivo del simbolo (Cerruti & Ghibaudi, in press).

E’ lo stesso Peirce a sottolineare che una stessa immagine può presentare tutti e tre questi caratteri: “Un segno spesso implica tutti e tre i modi di rappresentazione; e se l’elemento iconico è predominante in un segno, allora chiamarlo ‘icona’ servirà allo scopo” (MS 491 1903, cit. da Anderson 1987).

3. L’attività svolta dai gruppi.

L’attività proposta a SPAIS 2018 partiva da queste premesse e aveva come obiettivo quello di impegnare gli insegnanti in un’azione di decodifica di immagini (familiari e non) tratte dal repertorio iconografico dei libri di testo di comune uso nella scuola e relative a vari ambiti disciplinari. Scopo dell’attività era rendere gli insegnanti consapevoli delle implicazioni (positive e negative) del processo di semiosi applicato al linguaggio iconografico e simbolico e di ciò che esso comporta nel contesto didattico.

Gli insegnanti sono stati suddivisi in gruppi di 5-6 persone, costituiti da persone con formazioni differenti (es. un biologo, un chimico, un matematico, un fisico, un naturalista, ecc.). Ad ogni gruppo sono state distribuite tre schede di lavoro riportanti esempi di iconografia scientifica in assenza di didascalia o di testo esplicativo (ad es. simboli chimici, matematici, schemi e cartoon tratti dal repertorio iconografico delle diverse scienze). Le medesime tre schede sono poi state riproposte ai medesimi gruppi, corredate di didascalia o di brevi testi esplicativi.

Ciascuna scheda era corredata di un set di domande mirate a sollecitare gli insegnanti a *identificare gli elementi-chiave del processo di semiosi secondo Peirce*, a confrontare le rispettive letture (alla luce della loro diversa formazione scientifica) e a immedesimarsi con il *lettore ingenuo*. Ogni gruppo era seguito da un animatore avente il compito di proporre domande-stimolo e fare da mediatore nella fase di discussione entro i gruppi.

4. Un esempio di scheda di lavoro

La Figura 3 riporta un esempio di scheda di lavoro utilizzata da uno dei gruppi. Tutte le schede utilizzate, pur riportando una casistica molto varia, erano accomunate dallo stesso set di domande.

La Figura 4 riporta la medesima scheda corredata di una didascalia (molto essenziale). In altri casi il testo esplicativo era più esteso e conteneva indicazioni atte a chiarire i codici comunicativi utilizzati dall’immagine. Infine, si è dato il caso di testi esplicativi (almeno nelle intenzioni) il cui nesso con le immagini non era affatto evidente.

Data l’impossibilità di una restituzione analitica su ogni singola scheda, ai gruppi è poi stato somministrato un questionario, riportato in Figura 5, da compilare in gruppo. Il questionario conteneva 10 domande focalizzate sui diversi aspetti del lavoro di gruppo appena svolto.

Esamineremo dunque alcune delle risposte più significative emerse dall’analisi delle schede di lavoro e delle risposte ai questionari di gruppo.

Il caso riportato in Figura 3 è l'illustrazione tratta da un libro di testo e relativa ai fenomeni sismici. In questo caso specifico, l'individuazione del *segno* e dell'*oggetto* non ha generato particolari difficoltà: si trattava di uno stereogramma (*segno*) relativo ai fenomeni sismici (*oggetto*). In altri casi, in particolare per gli esempi caratterizzati da un più alto *grado di astrazione* (equazioni matematiche, rappresentazioni del mondo atomico-molecolare, rappresentazioni relative a concetti della fisica come quello di campo, ecc.) non è stato così: le immagini hanno potuto essere decodificate correttamente solo grazie all'intervento dei docenti della materia cui l'immagine si riferiva. Dentro il gruppo si è dunque realizzata una situazione di *comunicazione asimmetrica* molto simile a quella sperimentata abitualmente in classe.

L'individuazione dell'*interpretante* è stata più problematica: in molti casi esso è stato genericamente identificato con le conoscenze pregresse del lettore. La natura dell'interpretante è però divenuta evidente in tutti quei (numerosi) casi in cui solo alcuni componenti dei gruppi erano in grado di proporre una decodifica corretta di una specifica immagine, in quanto pertinente al proprio campo di competenze. Solo chi era informato in modo specifico rispetto a determinate teorie, modelli, concettualizzazioni, ecc. ha potuto assegnare all'immagine il significato che essa intendeva comunicare. Ciò ha anche permesso di mettere in evidenza che non è mai dato il caso in cui un'immagine abbia un solo interpretante: persone con livelli di competenza diversi possono individuare interpretanti differenti, talvolta *ingenui*, e comunque dipendenti dalle preconcoscenze e dalle rappresentazioni mentali della realtà tipiche di ciascun individuo. L'unanimità di interpretazione, ammesso che sia possibile, è data solo tra persone che hanno riferimenti culturali, disciplinari, teorici comuni, cioè tra *esperti* di una certa materia.

Rappresentazioni iconiche relative alle scienze della Terra

1. Posso individuare segno(representamen), oggetto e interpretante?
2. L'oggetto di queste rappresentazioni è un ente fisico o mentale?
3. La rappresentazione si riferisce al mondo macroscopico o microscopico?
4. Esiste un solo interpretante possibile?
5. Quali funzioni d'uso scorgete dietro ad ogni segno o sistema di segni?
6. Immedesimatevi in un non esperto: quante e quali letture vi suggeriscono questi segni?

Figura 3. Esempio di scheda di lavoro e di domande utilizzate per i lavori di gruppo

Ad es., l'immagine di Figura 3 ha scatenato una discussione sulla possibilità che le righe rosse (che vogliono rappresentare la propagazione delle onde sismiche) e i punti giallo e rosso (epicentro ed ipocentro) potessero essere scambiati per enti reali, dotati di una propria materialità: dunque un tipico caso di interpretante *ingenuo*. Casi simili si presentano nelle rappresentazioni di enti molecolari: ad es. la raffigurazione di un'alfa elica proteica può indurre a credere che il *nastro* che rappresenta il *backbone* proteico sia reale, mentre si tratta della *rappresentazione metaforica* di un costrutto teorico. Del resto, non è causale che la risposta alla domanda 2 di Figura 3 sia risultata difficile ogni volta che la rappresentazione si riferiva a grandezze fisiche.

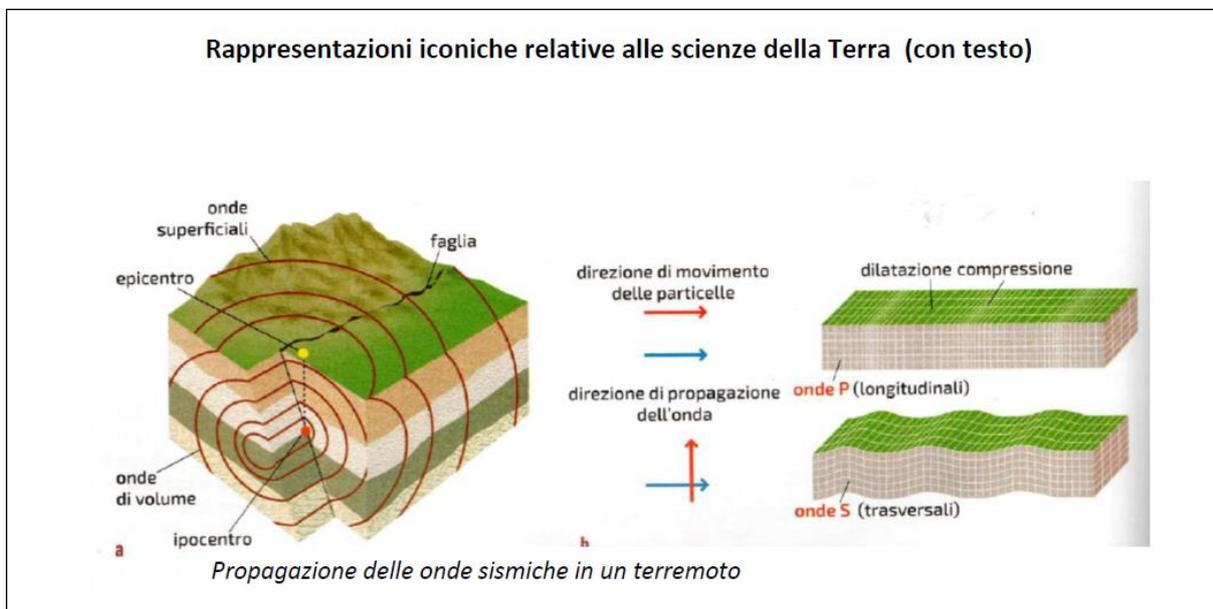


Figura 4. La stessa scheda di lavoro di Figura 3, corredata di una breve didascalia

Ciò ci conduce alla domanda relativa al livello di realtà (macroscopico/microscopico) cui si riferivano le immagini: questo interrogativo non ha posto difficoltà di rilievo in tutti quei casi (come quello di Figura 3) ove il sistema rappresentato era chiaramente macroscopico o microscopico (es. rappresentazioni di cellule o di strutture molecolari). Viceversa, essa ha sollevato discussioni quando ci si è trovati di fronte a *rappresentazioni simboliche di concetti astratti* (es. assi cartesiani, linee di campo, ecc.) o in tutti quei casi in cui la figura mescolava (il più delle volte in modo inavvertito) il livello macroscopico e microscopico (es. rappresentazione meccanica di una pompa protonica). Le risposte a questo interrogativo si sono quindi intrecciate con quelle relative alla richiesta di specificare se l'oggetto della rappresentazione fosse un ente fisico (materiale) o mentale.

Uno degli aspetti sui quali ci si è soffermati maggiormente ha riguardato il *riconoscimento dei codici* utilizzati nelle varie figure. Innanzi tutto, è risultato evidente che più codici possono coesistere e sovrapporsi tra loro in una singola immagine. Ad es., la Figura 3 utilizza codici di colore sia nella illustrazione dei diversi strati della crosta terrestre sia nella rappresentazione delle onde e dei punti critici del fenomeno sismico. Talvolta questi colori hanno l'unico scopo di facilitare la visualizzazione; altre volte hanno un significato proprio, cioè codificano una informazione precisa: ad es., gradienti di colore possono servire a rappresentare la distribuzione di densità elettronica in una molecola biatomica; cerchietti di colore diverso possono servire a identificare atomi di diversi elementi presenti in una struttura molecolare, tratti di colore diverso possono rappresentare la successione dei geni in un filamento di DNA, ecc. Altri esempi di codici sono evidenziati dalle *varie tipologie di segni* presenti nelle immagini: linee fini o spesse, frecce, doppie frecce, simboli alfabetici e numerici, linee tratteggiate e continue, nastri, superfici lisce o rugose, lucide o opache, reticoli, puntini colorati, commenti scritti a fianco dei segni, ecc. Diversi gruppi hanno notato che la *sovrapposizione di codici diversi* poteva risultare fuorviante ai fini dell'interpretazione dell'immagine; inoltre si è osservato che troppo spesso i codici sono utilizzati in modo tacito. Senza una esplicitazione delle modalità di decodifica da parte dell'insegnante, si corre il rischio che l'immagine risulti incomprensibile o diventi veicolo di concezioni erronee. Ad es., nelle immagini della realtà atomico-molecolare o dei campi elettromagnetici, spesso compaiono superfici che sono del tutto fittizie, ma che possono essere interpretate come reali; oppure, nella rappresentazione delle strutture cellulari si fa ricorso a stilizzazioni che non hanno alcun rapporto con la forma di ciò che vogliono rappresentare. Inoltre, è stato notato che una stessa rappresentazione iconografica può far ricorso contemporaneamente a icone, indici e simboli, che tuttavia necessitano di letture differenziate. Ciò può rendere più difficoltosa l'interpretazione dell'immagine in assenza di una guida. Infine è risultato evidente che in molte immagini, e in particolare le immagini riferentesi al livello di realtà microscopico o a concetti astratti, il carattere simbolico prevale nettamente su quello di icona o di indice.

L'individuazione della *funzione d'uso* delle immagini è risultata chiara in quasi tutti i casi. E' stato evidenziato che, in funzione dell'uso che si vuol fare di una certa immagine e del tipo di lettore cui è rivolta, la quantità di informazione contenuta nella rappresentazione iconografica, così come la complessità dei codici utilizzati deve variare. Una rappresentazione di un qualsiasi oggetto o sistema reale non è una riproduzione dell'oggetto nella sua completezza: essa implica sempre una *scelta* dei caratteri che si vogliono evidenziare e questa scelta è

funzione dell'uso cui l'immagine è destinata. *Uno stesso oggetto (nel senso di Peirce) è suscettibile di molte diverse rappresentazioni*, alcune delle quali possono apparire perfino scorrelate tra loro, a seconda dello scopo per cui l'immagine è costruita o proposta.

Tutti i gruppi hanno dichiarato di aver riscontrato *ambiguità* nelle immagini analizzate. In molti casi, l'aggiunta del testo o della didascalia è risultata di aiuto nella individuazione del significato; sono però stati segnalati vari casi in cui il testo è risultato insufficiente o addirittura di ostacolo alla decodifica dell'immagine, a causa di incongruenze tra testo e immagine. Per non parlare dei casi in cui l'immagine stessa è stata giudicata incoerente (cioè portatrice di messaggi confliggenti tra loro), imprecisa nei contenuti, fuorviante nella strutturazione (ad es. è stato segnalato che i due pannelli di Figura 3 non hanno una diretta relazione, o meglio, il pannello a destra non è conseguenza del pannello di sinistra), carente di dettagli rilevanti o, al contrario, troppo densa di informazioni.

Infine, è interessante che la totalità dei gruppi abbia dichiarato di aver faticato a immedesimarsi nello sguardo ingenuo di un allievo, ma – nello stesso tempo – abbia riconosciuto che questo sforzo ha modificato il modo di accostarsi alle immagini tipico dei singoli docenti. I commenti raccolti nella fase di restituzione suggeriscono che l'attività sia stata efficace nell'indurre i docenti a considerare aspetti del patrimonio iconografico usualmente presente nei testi, che essi trascuravano o sottovalutavano.

In conseguenza di ciò, gli stessi docenti hanno dichiarato di essere più consapevoli del fatto che la scelta dei supporti didattici da utilizzare in classe e la valutazione dei libri di testo è un passaggio molto delicato dell'azione didattica. In particolare, occorre valutare con attenzione il patrimonio iconografico di un testo avendo consapevolezza dei meccanismi dei processi interpretativi inerenti la semiosi, ossia la decodifica dei sistemi di segni impiegati nell'iconografia e il processo di assegnazione di significato ai medesimi.

QUESTIONARIO DI RESTITUZIONE DEI LAVORI DI GRUPPO SULLA ICONOGRAFIA

Gruppo numero

Quali immagini avete utilizzato?.....

Rispondi con un voto da 1 (per niente) a 5 (del tutto)

	1	2	3	4	5
E' stato facile individuare l'oggetto della rappresentazione?					
E' stato facile individuare l'interpretante della rappresentazione?					
E' stato facile capire se si trattasse di un ente fisico o mentale?					
I codici iconografici (colori, tipi di linee, simboli, ecc.) erano facilmente interpretabili?					
Avete riscontrato ambiguità?					
L'aggiunta del testo o della didascalia ha semplificato la decodifica dell'immagine?					
E' stato facile individuare la funzione delle immagini che avete esaminato?					
La funzione dell'immagine e le modalità di rappresentazione iconografica che la caratterizzavano vi sono sembrate coerenti?					
Quando vi siete immedesimati nei vostri allievi, il vostro sguardo sull'immagine è cambiato?					
La vostra valutazione dell'apparato iconografico dei testi che utilizzate in classe è cambiata?					
OSSERVAZIONI LIBERE					

Figura 5. Questionario di restituzione dei lavori di gruppo

Bibliografia

Anderson, D.R. (1987) *Creativity and the Philosophy of C.S. Peirce*. Nijhoff, Dordrecht.

Cerruti, L., Ghibaudi, E. (2018) Peirce's Semiosis and the Representation of Protein Molecules, *Foundations of Chemistry*, in press.

Merrell, F. (1997) *Peirce, Signs, and Meaning*. University of Toronto Press, Toronto, Canada.

Mike Lane web site. <https://it.pinterest.com/mlaneme/digital-product-design/>. Last access November 2nd 2018.

Pierce, C.S., (1931–35, 1958) Collected Papers of Charles Sanders Peirce. Hartshorne, C., Weiss, P. (eds.) vol. 1–6; Burks, A. (ed.) vol. 7–8. Harvard University Press, Cambridge (MS).

Roletto, E., Regis, A., Soudani, M., Soudani, O. (2011) L'approccio storico-epistemologico all'insegnamento delle scienze: un'analisi semiotica delle rappresentazioni della materia e delle sue trasformazioni. *Chimica nella Scuola*, 135-148.

Treccani web site. <http://www.treccani.it/vocabolario>. Last access November 2nd 2018.