

## I TEAM WORK

Report dei lavori svolti durante la Convention  
“Tutto ha inizio da uno sguardo. La sfida educativa del nostro tempo”  
Bologna 22-23 ottobre 2016

### IL CANTIERE DELLE SCIENZE

Lingua e linguaggi nell'insegnamento / apprendimento delle scienze

RESPONSABILI: Nadia Correale e Villi Demaldè

Il tema del linguaggio (e dei linguaggi) nella scienza e nelle scienze è stato il *focus* del lavoro del Team Work nelle due sessioni della Convention 2016.

Ha aperto la sessione di sabato la relazione del prof. Marco Bramanti su *La matematica come linguaggio della scienza*. Nel suo intervento di ampio respiro Bramanti ha esordito affermando, sulla scorta di due citazioni di Israel e di Feynman, che *“la relazione tra linguaggio matematico e scienza moderna non è accessoria; senza linguaggio matematico, la scienza moderna non esiste”*, documentando tale affermazione attraverso lo sviluppo del rapporto tra metodo scientifico e astrazione. Secondo Evandro Agazzi *“l’oggetto scientifico è ottenuto dallo scienziato ritagliandolo nella “cosa”, secondo un particolare punto di vista”*. In altre parole, *“la scienza delimita nella realtà il campo della propria indagine; ritaglia nella cosa l’oggetto di indagine, secondo un punto di vista particolare; studia oggetti astratti dalla realtà, pronti per essere descritti matematicamente”*. Bramanti ha poi evidenziato il ruolo costitutivo della matematica nella scienza moderna, a partire dalla definizione *matematica* delle stesse grandezze fisiche, pur chiarendo come la fisica – tra le scienze quella più legata agli aspetti matematici – non si riduca alla matematica. È poi passato a illustrare il rapporto che esiste tra astrazione e universalità in matematica e in fisica. Facendo l’esempio del teorema di Pitagora ha affermato che *“L’astrazione degli oggetti matematici rende possibile un ragionamento dalle conclusioni universali”*. In modo simile procede la scienza: *“Il metodo della scienza moderna cerca quindi di stabilire leggi universali con un metodo che ha una profonda analogia (non dico identità, sia chiaro) con il metodo dimostrativo matematico: lavorando con oggetti “resi astratti” dal punto di vista scientifico sulla realtà, cerca di approssimare il concetto di ‘oggetto generico’ per tentare una dimostrazione generale dei propri asserti, che ambiscono ad essere ‘implicazioni universali’ un po’ come i teoremi matematici. Di nuovo, l’astrazione degli oggetti rende possibile un ragionamento di conclusioni universali”*.

Bramanti ha poi toccato il tema di che cosa significhi *insegnare una disciplina, insegnare cos’è una disciplina*, suggerendo che avere idee corrette su che cosa sia una disciplina fornisce un *“atlante mentale”* che darà una maggior capacità di comprensione e di rapporto con persone e aree della

cultura lontane dalla propria. Ha poi parlato del linguaggio matematico “come portatore di conoscenza scientifica”, e non appena come “un altro modo di dire le cose”, documentando come esso sia uno dei metodi con cui aumenta la conoscenza scientifica.

Bramanti è passato poi a trattare degli aspetti didattici, sottolineando come il riconoscimento del ruolo costitutivo della matematica renda “*necessaria una progettazione coordinata dei percorsi di insegnamento di matematica e fisica*”, superando anche la logica di sviluppo lineare dei contenuti che sembra caratterizzare tanta didattica scientifica nella secondaria di II grado, a favore di una più ricorsiva, che ritorni ad esempio su argomenti trattati in precedenza con la dotazione degli strumenti matematici nel frattempo acquisiti.

L'intervento si è poi concluso con alcune esemplificazioni sulle scienze naturali.

Dopo la discussione che è seguita all'intervento del prof. Bramanti, Villi Demaldè ha presentato un percorso su *Parlare di chimica o parlare “chimico”? Questioni di linguaggio nello studio della chimica*. Partendo dall'osservazione di come termini ed espressioni mutuati dalla chimica siano presenti nel linguaggio comune, egli ha poi brevemente ripreso il concetto di linguaggio in generale e di *microlingua*, intesa come linguaggio specifico che individua i membri di una certa comunità che lo condividono. Ciò è vero in ogni ambito, e in particolare in quello della chimica, il cui sviluppo, soprattutto nelle sue prime fasi, ha coinciso con quello del suo linguaggio, sia verbale che simbolico. Attraverso i simboli – originariamente ancora quelli alchemici – era infatti possibile rappresentare non solo le sostanze, ma anche le loro reciproche interazioni, attraverso per esempio le c.d. *tavole di affinità*. Un passo decisivo fu quello della definizione di opportuni simboli per rappresentare gli elementi e i loro atomi: dapprima quelli di Dalton, poi quelli di Berzelius, tuttora in uso. Le stesse formule chimiche, nella loro sinteticità, sono una miniera di informazioni. Un'altra tappa fondamentale nello sviluppo della chimica è stata la definizione di una rigorosa *nomenclatura*, che ha consentito ai chimici di parlare, per così dire, un'unica lingua. Alcune considerazioni didattiche, relative alle modalità più indicate per l'introduzione degli allievi al linguaggio e al simbolismo chimico, hanno poi concluso l'intervento.

Nella seconda sessione di domenica mattina, Nadia Correale ha dapprima illustrato il “percorso orto” da lei svolto con le classi prima, seconda e terza della secondaria di I grado. Partendo dall'osservazione e dallo studio sperimentale del suolo e delle sue caratteristiche di composizione e di struttura, ha poi descritto un approfondimento che è stato fatto sui rifiuti e sui loro diversi trattamenti. Dettagliando le attività realizzate classe per classe: nel laboratorio della prima è stata praticata la coltivazione di un orticello, potendo seguire così tutte le fasi della vita delle piante di piselli odorosi, dalla semina alla raccolta; con la classe seconda sono stati invece approfonditi gli aspetti legati alle tecniche di coltivazione, introducendo – anche con l'aiuto del prof. Soave, docente universitario di genetica che ha incontrato gli allievi – la selezione operata dall'uomo mediante incroci, per giungere dalle specie selvatiche di piante quali cereali e ortaggi a quelle attualmente coltivate e utilizzate per l'alimentazione; con le classi terze, infine, sono state introdotte e sviluppate le leggi di Mendel sulla genetica.

Nadia Correale, nella seconda parte del suo intervento, ha poi parlato della dimensione narrativa nelle scienze, partendo dall'osservazione che lo stesso "fare scienza" è narrativo: riferito a un'esperienza, e non a una mera descrizione di esiti, richiede di imparare a pensare a partire dalle informazioni in proprio possesso e dunque la capacità di ragionare e di interpretare. Occorre perciò la padronanza del linguaggio comune, che è condizione indispensabile per l'apprendimento e la comprensione, così come la capacità di argomentare, cioè quella di "dare ragione di...", che quindi non è un semplice "discorso" sulla realtà, ma un processo metacognitivo sviluppato a partire dalla descrizione e dall'interpretazione della realtà stessa. I passi introduttivi alla narrazione scritta comprendono poi la discussione di ciò che si è osservato, il porre domande e il tentarne le risposte, il racconto orale per ripercorrere ciò che si è fatto, cogliendone i punti chiave. Anche la vicenda della conquista del sapere da parte degli scienziati come avventura della scoperta, o la trasformazione di un problema in un racconto, o in un dialogo, possono essere occasioni per esercitare la dimensione narrativa che, infine, favorisce tra le altre cose il nesso tra il pensare e il fare, l'ascolto, la concettualizzazione, la capacità critica.

In conclusione, Villi Demaldè ha brevemente descritto l'esperienza del "gruppo interbottega", che raccoglie partecipanti alle Botteghe di Italiano - Lingua e di Matematica e del Team Work Il cantiere delle scienze. Da alcuni mesi questo gruppo ha iniziato un lavoro comune che, partendo dalla riflessione sulla lingua italiana come lingua dell'insegnamento e dell'apprendimento, si è allargato al tema del linguaggio e dei linguaggi come veicolo di conoscenza, invitando anche i presenti a prendervi parte, partendo dall'approfondimento degli spunti offerti nelle due sessioni, secondo i tempi e i modi che saranno in seguito proposti.