

## **GRUPPO UNIVERSITARI SS. ANNUNZIATA – Torino**

**Anno Accademico 2008/2009**

**"Davanti al fuoco..." incontri comunitari al recupero della bellezza.**

Incontro formativo del 30/11/2008

### **La vita è bella! E la Scienza?**

**Prof. Stefano Sciuto**

*Laudes creaturarum 1-11*

Due anni fa avevo affrontato un argomento molto difficile: "la verità", ma per fortuna dovevo parlarne solo in rapporto alla conoscenza scientifica; avevo cercato di mostrare che è possibile dire che cosa è la verità, delimitando strettamente il campo e definendo bene i termini che si usano.

La domanda di oggi è molto più insidiosa; che la bellezza sia una componente essenziale della scienza è evidente per chi ci lavora (altrimenti avrebbe scelto un altro mestiere), ma è molto più difficile da comunicare agli altri.

Spesso quel che si studia a scuola nelle materie scientifiche non aiuta: non ci si è ancora scrollata del tutto di dosso l'impostazione gentiliana della scienza come mero strumento pratico, privo di valore culturale intrinseco, e quindi si continua a perdere un mucchio di tempo su cose noiosissime come la trigonometria o i problemi di secondo grado o la classificazione delle leve.

Per natura sua la bellezza supera ogni definizione, cercherò solo di farvi intuire qualche sua caratteristica.

Partiamo dalla Matematica; anche se fosse vero, come diceva Erodoto, che la "Geo-metria" nacque in Egitto per scopi pratici, per ridisegnare i confini dopo le piene del Nilo, non si può negare il suo intrinseco legame con la bellezza; basti pensare alle raffinate geometrie delle decorazioni arabe (che oggi classificheremmo con la teoria dei gruppi).

Certamente già in era greca si assiste a una fioritura della matematica per puro piacere di conoscenza.

Ai tempi degli Elementi di Euclide (300 a.c.) i numeri primi non avevano alcuna utilità pratica (adesso invece sono essenziali per la crittografia, cioè per trasmettere informazioni riservate, tipo quelle bancarie); eppure sta lì una delle più belle e semplici dimostrazioni della storia della matematica; ve la risparmio, ma cerco di farvene sentire il profumo. Il succo è questo: quanti sono i numeri primi? un milione? un miliardo? un miliardo di miliardi? Con un semplicissimo e stringente ragionamento, Euclide (ma c'è chi pensa che la proposizione 20 del libro IX risalga alla scuola pitagorica) ci convince in modo inoppugnabile che "i numeri primi sono di più di qualsiasi moltitudine", ovvero sono infiniti. Forse questo esempio illustra alcuni tratti caratteristici della bellezza (in matematica, ma non solo):

a) è disinteressata;

b) è semplice e trasparente, senza trucchi;

c) è incorruttibile più dell'oro; fin quando sulla terra ci sarà un essere pensante interessato ai numeri naturali, questo teorema lo accompagnerà;

d) è il piacere di raggiungere alte vette a "mente nuda", con la pura forza della ragione;

Hybris? se Padreterno ci ha dato dei doni, usarli è un modo di rendergli lode: Sap. 7,17-20;

e) è la sfida di superare i propri limiti personali (come nello sport), ma ancora di più di saper riconoscere dei limiti intrinseci insuperabili; Goedel ha mostrato che in ogni teoria che contenga l'aritmetica è per forza incompleta: si possono formulare delle affermazioni sensate di cui è impossibile dire se sono vere o false.

Ai giorni nostri la bellezza è un catalizzatore indispensabile della matematica; come dicevo due anni fa, ciascuno è libero di inventarsi quante teorie matematiche vuole, tutte ugualmente vere purché coerenti con gli assiomi iniziali; il criterio per preferire una teoria all'altra è proprio la bellezza, come:

f) possibilità di costruire grandi cattedrali concettuali con pochi mattoni (assiomi); o viceversa, capacità di togliere da una teoria tutto il superfluo e scoprire la vera pietra angolare sulla quale essa si fonda.

Questo sforzo di UNIFICAZIONE, SEMPLIFICAZIONE, RICERCA DELL'ESSENZIALE che in Matematica riguarda costruzioni mentali, in Fisica e nelle altre scienze sperimentali si fa sulla Natura stessa.

Nella Natura la bellezza è prima di tutto una sensazione immediata, un'emozione che ci coglie e che non sappiamo né vogliamo spiegare, o che ci fa volgere a Dio (Cantico).

A Torino abbiamo la fortuna di essere circondati dalla cerchia delle montagne e dai colori della collina!

Ma c'è un'altra bellezza della Natura, più nascosta, direi pudica, quindi più difficile da cogliere, ma ugualmente intensa; e' l'armonia delle sfere celesti, che già gli antichi avevano sentita, e che oggi siamo in grado di leggere in ogni più intima fibra del creato.

La prima straordinaria unificazione fra Terra e Cielo risale a Newton quando mostra con un calcolo semplicissimo, che si può fare in terza media, che la stessa legge che SPIEGA la caduta della mela da un albero ci SPIEGA perchè la Luna non se ne parte per la tangente, ma è schiava della Terra e le gira docilmente intorno, e proprio con quella velocità; la stessa legge SPIEGA il moto dei pianeti.

Perché dico SPIEGA? La prima fase di ogni scienza sperimentale è descrittiva, è un noiosissimo elenco di fenomeni (o di specie animali o vegetali - classificazione di Linneo - senza la quale però non ci saremmo nemmeno sognati Darwin).

I primitivi se la cavavano associando ad ogni fenomeno, specialmente a quelli atmosferici, una divinità che lo comandava a capriccio suo. Aristotele non andava molto oltre, dicendo che i corpi pesanti cadono perché questa è la loro natura.

La spiegazione scientifica invece consiste nel trovare una qualche legge (generale ed astratta, direi scimmiettando i giuristi) che permetta di prevedere con certezza che cosa succede quando si verificano certe circostanze; ma il BELLO viene quando in tal modo si unificano fra loro fenomeni apparentemente diversissimi.

Un primo esempio: elettricità e magnetismo erano noti da molte centinaia di anni, ma come giochetti infantili: la calamita che attira la segatura di ferro o l'ambra (elektron) sfregata che attira dei pezzettini di carta. Nel corso di meno di un secolo (l'ottocento) studiando questi fenomeni si arriva alla grandiosa sintesi di Maxwell che spiega tutto con quattro equazioncine che stanno su un tovagliolino di carta.

Ma non basta: la matematica ci dice subito che queste equazioni ammettono delle soluzioni che descrivono la propagazione di onde; la loro velocità si calcola facilmente in termini di quantità misurabili di tipo magnetico ed elettrico... e che cosa si trova? Che è proprio la velocità della luce!

Quindi abbiamo capito la natura della LUCE, anzi abbiamo scoperto che essa è solo un esempio di un'enorme gamma di radiazioni elettromagnetiche, comprese quelle che ci infestano quotidianamente con televisione e telefonini.

Un altro bell'esempio di unificazione viene dalla chimica; da un noiosissimo elenco di migliaia di sostanze si constata dapprima che tutte sono composte da un poche decine di elementi combinati fra loro; Mendeleev si accorge poi che parecchi elementi hanno proprietà simili e li raggruppa nella sua famosa tabella di 92 elementi, che mostra già regolarità abbastanza belle, ma il BELLO arriva nella seconda metà degli anni 20 del XX secolo quando la Meccanica quantistica mostra che tutta la chimica è governata da una sola PARTICELLA ELEMENTARE, il piccolissimo elettrone (al momento possiamo dire che è puntiforme), che porta quella carica elettrica che muovendosi genera la luce e che determina l'attrazione fra gli atomi per formare le molecole.

Va beh, ci sono anche i nuclei, ma loro sono grossi e pesanti e stanno solo lì a guardare pigramente che cosa fanno gli elettroni del loro harem. E' meglio però non stuzzicarli troppo, perchè se si arrabbiano sono una bomba, nucleare purtroppo! Non fanno però solo danni: tutte le stelle, sole compreso, sono bombe all'idrogeno in piena attività; luce e calore sulla terra arrivano di lì.

Per fortuna vostra non sono un biologo. Altrimenti vi farei vedere un cammino simile in biologia, dalla classificazione di Linneo all'evoluzione di Darwin e infine, per ora, al DNA.

Lasciatemi concludere con la più straordinaria delle unificazioni, che non mi sarei nemmeno sognato quando ero studente: con gli attuali strumenti è possibile osservare galassie distanti miliardi di anni luce; la luce da loro emessa ha viaggiato per miliardi di anni; quindi in realtà osserviamo quel pezzo di universo come era miliardi di anni fa; ci avviciniamo quindi al momento del big bang, quando tutto l'universo era piccolissimo, caldissimo e così concentrato che non c'era nessuna delle sostanze chimiche che conosciamo, ma solo le particelle elementari, che interagivano fra loro in condizioni estreme, che è impossibile riprodurre sulla terra (LHC, anche quando funzionerà al meglio, ci si avvicinerà solo un pochino).

Quindi per capire la storia dell'Universo dai suoi inizi dobbiamo nello stesso tempo guardare a distanze estreme nello spazio e nel tempo e ai costituenti più piccoli (elementari) della materia; nella Fisica Astroparticellare andiamo da un limite all'altro della conoscenza, verso il grande ( $10^{26}$  m) e verso il piccolo ( $10^{-35}$  m); noi, con il nostro metro o due d'altezza, stiamo più o meno a metà.

Eppure, e qui sta il miracolo più grande, noi riusciamo a costruirci delle rappresentazioni della Natura a nostra misura, così concise ed eleganti da stare nel nostro piccolo cervello, tanto da poter dire che la Natura non è capricciosa ma si può "leggere", che è un libro scritto in caratteri matematici, come diceva Galileo.

Laudes creaturarum 1-11

*Altissimu, onnipotente, bon Signore,  
tue so' le laude, la gloria e l'honore et onne benedictione.  
Ad te solo, Altissimo, se konfano,  
et nullu homo ène dignu te mentovare.  
Laudato sie, mi' Signore, cum tucte le tue creature,  
spetialmente messor lo frate sole,  
lo qual'è iorno, et allumini noi per lui.  
Et ellu è bellu e radiante cum grande splendore:  
de te, Altissimo, porta significatione.  
Laudato si', mi' Signore, per sora luna e le stelle:  
in celu l'ài formate clarite et pretiose et belle.*

Sap. 7, 17-20:

*17 Egli mi ha concesso la conoscenza infallibile delle cose,  
per comprender la struttura del mondo e la forza degli elementi  
18 il principio, la fine e il mezzo dei tempi,  
l'alternarsi dei solstizi e il susseguirsi delle stagioni,  
19 il ciclo degli anni e la posizione degli astri,  
20 la natura degli animali e l'istinto delle fiere,  
i poteri degli spiriti e i ragionamenti degli uomini,  
la varietà delle piante e le proprietà delle radici.*

Sap.13, 1-9

*1 Davvero stolti per natura tutti gli uomini che vivevano nell'ignoranza di Dio.  
e dai beni visibili non riconobbero colui che è,  
non riconobbero l'artefice, pur considerandone le opere.  
2 Ma o il fuoco o il vento o l'aria sottile  
o la volta stellata o l'acqua impetuosa o i luminari del cielo  
considerarono come dei, reggitori del mondo.  
3 Se, stupiti per la loro bellezza, li hanno presi per dei,  
pensino quanto è superiore il loro Signore,  
perché li ha creati lo stesso autore della bellezza.  
4 Se sono colpiti dalla loro potenza e attività,  
pensino da ciò quanto è più potente colui che li ha formati.  
5 Difatti dalla grandezza e bellezza delle creature  
per analogia si conosce l'autore.  
6 Tuttavia per costoro leggero è il rimprovero,  
perché essi forse s'ingannano  
nella loro ricerca di Dio e nel volere trovarlo.  
7 Occupandosi delle sue opere, compiono indagini,  
ma si lasciano sedurre dall'apparenza,  
perché le cose vedute sono tanto belle.  
8 Neppure costoro però sono scusabili,  
9 perché se tanto poterono sapere da scrutare l'universo,  
come mai non ne hanno trovato più presto il padrone?*