

# Scuola Internazionale Superiore per la Ricerca Interdisciplinare



Bari



Gruppo di studio sugli scienziati credenti

**James Clerk Maxwell, 1831 - 1879**

10 luglio 2018

*Michele Crudele*

*Biblioteca Gaetano Ricchetti*



James Clerk Maxwell  
1831 - 1879



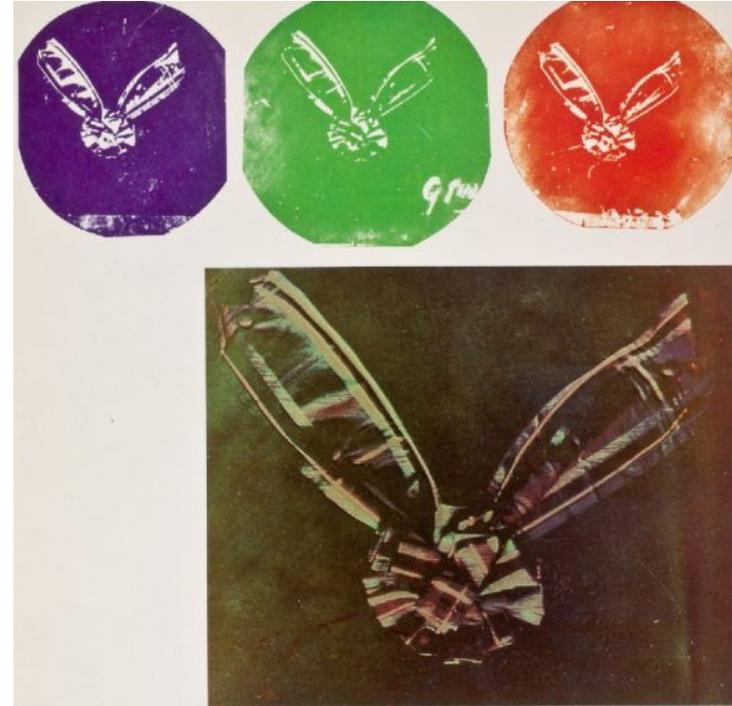
# Scozzese di campagna

- Abita nella tenuta di famiglia e cresce nella natura
- Papà presbiteriano, ma educato dalla mamma episcopaliana, fino a 8 anni, quando morì
  - buona educazione religiosa e abitudine alla preghiera
- Iscritto all'Accademia di Edimburgo a 10 anni
  - entra nella seconda perché la prima era piena
  - difficile inserimento con compagni di città che lo chiamano *dafty*, scemo
  - vince premi di poesia e matematica
  - con il papà, avvocato, frequenta ambienti culturali e scientifici
  - a 14 anni scrive un lavoro sulle curve ovali
    - ma non ci credono che l'abbia scritto da solo
- Iscritto all'Università di Edimburgo a 16 anni e Cambridge a 19 anni
  - fa parte del Club degli Apostoli, i 12 migliori studenti di Cambridge
    - imita uno di loro, del movimento socialista cristiano, e fonda una scuola per operai, dove insegna di sera



# Un effetto dell'amore per la natura e l'arte

- Torna in Scozia, ad Aberdeen a 25 anni
  - il papà è appena morto
- Si sposa a 27 anni, ma non ha figli
  - la moglie Katherine è anche lei scienziata, religiosa e appassionata di poesia
  - il marito in trasferta le scrive ogni giorno raccontando le sue ricerche
- Ipotizza correttamente che gli anelli di Saturno sono composti da molte particelle
  - dimostrazione e modello
- Nel 1860 ha un premio per gli studi sul colore
- Nel 1861 presenta la prima fotografia a colori: proietta un nastro di tartan
  - il risultato è inficiato da difetti che si compensano ma non se ne accorgono e quindi è un successo



## da “A Student Evening Hymn”, 1853

*Through the creatures Thou hast made  
Show the brightness of Thy glory,  
Be eternal Truth displayed  
In their substance transitory,  
Till green Earth and Ocean hoary,  
Massy rock and tender blade  
Tell the same unending story—  
“We are Truth in Form arrayed.”*

*Teach me so Thy works to read  
That my faith,—new strength accruing,—  
May from world to world proceed,  
Wisdom's fruitful search pursuing;  
Till, thy truth my mind imbuing,  
I proclaim the Eternal Creed,  
Oft the glorious theme renewing  
God our Lord is God indeed.*

# Lezione introduttiva sulla fisica sperimentale a Cambridge

*L'abitudine di riconoscere i principi nella varietà infinita delle loro azioni non può mai degradare il **nostro senso della sublimità della natura** o offuscare il nostro godimento della bellezza.*

*Al contrario, tende a **riscattare le nostre idee scientifiche da quella condizione vaga in cui troppo spesso le lasciamo, sepolte tra gli altri prodotti di una pigra incredulità, e le eleva alla loro giusta posizione tra le dottrine in cui la nostra fede è così sicura che siamo pronti in ogni istante ad agire in base ad esse.***



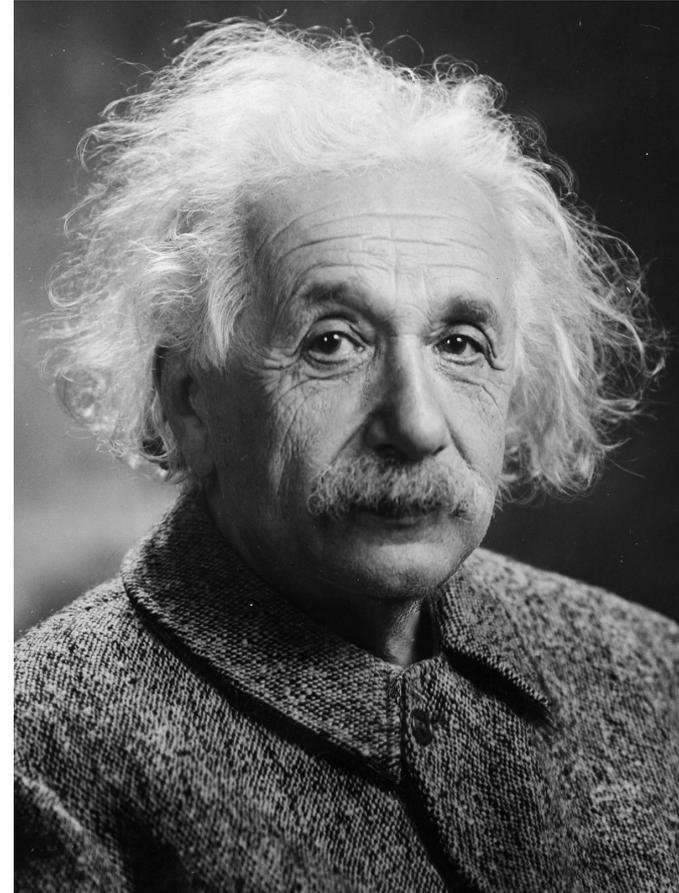
# Impostazione innovativa

- Insoddisfatto delle spiegazioni meccanicistiche
  - utilizza l'analogia
- ***Da un punto di vista scientifico la relazione è la cosa più importante da conoscere***
  - riprende concetti teologici sulla Trinità e l'Incarnazione
- Kelvin lo accusa di misticismo
- Ogni scienza deve avere le sue *idee fondamentali*, o *modi di pensiero con i quali il processo della nostra mente è portato a un'armonia completa con il processo della natura.*
- I convincimenti teologici derivanti dal messaggio cristiano sono *validi e convincenti quanto le verità scientifiche per il fatto che sono più chiari anche se meno distinti.*

## L'opinione di A. Einstein

Le equazioni di Maxwell definiscono la struttura del campo elettromagnetico.

Sono leggi valide nell'intero spazio e non soltanto nei punti in cui materia o cariche elettriche sono presenti, com'è il caso per le leggi meccaniche.



## **L'interpretazione di T. F. Torrance e una citazione di Giovanni Paolo II**

Pensava che la fisica **aprisse la strada a *tutte le verità sia scientifica, sia metafisica, mentale e sociale***, e allo studio della domanda: ***come nasce la conoscenza?***

Questo **non equivaleva a dire che tutta la conoscenza si deve in fin dei conti ridurre alla fisica**, e tutte le scienze si devono ridurre a “scienze materiali”, ma piuttosto che la fisica cerca di portare alla luce le leggi della creazione fisica ed è perciò interessata a **stabilire la struttura generale entro cui tutta la conoscenza umana, inclusa la teologia, viene perseguita e portata a una formulazione accurata.**

San Giovanni Paolo II a G. Coyne, 1988: *perché non potremmo sperare che le scienze di oggi, unitamente a tutte le forme del sapere umano, possano corroborare e dar forma a quelle parti della teologia riguardanti i rapporti tra natura, umanità e Dio?*

# L'importanza della ricerca scientifica

- *Penso che gli uomini di scienza, così come gli altri uomini, abbiano bisogno di imparare da Cristo, e penso che **i cristiani che hanno una forma mentis scientifica siano tenuti a studiare la scienza** in modo che la loro visione della gloria di Dio possa essere tanto ampia quanto è possibile per le capacità del loro essere.*
- ***Non lasciare nulla di volontariamente inesplorato.** Nulla deve essere terreno sacro consacrato a una fede statica positiva o negativa che sia... Ora, io sono convinto che nessuno che non sia un cristiano possa effettivamente liberare il suo terreno da questi punti sacri.*

## **Limiti della scienza**

*Siamo giunti così, per una via strettamente scientifica, molto vicini al punto in cui la Scienza si deve fermare — **non che alla Scienza sia vietato studiare il meccanismo interno di una molecola che essa non può decomporre in pezzi, o studiare un organismo che essa non può mettere insieme. Ma nel risalire lungo la storia della materia, la Scienza si deve fermare quando si convince da un lato che la molecola è stata fatta e dall'altro che essa non è stata fatta mediante alcuno dei processi che chiamiamo naturali. La Scienza è incompetente a ragionare sulla creazione della materia dal nulla.***

***Abbiamo raggiunto i limiti estremi delle nostre capacità di pensiero quando abbiamo ammesso che in quanto la materia non può essere eterna e esistente di per sé essa deve essere stata creata. È solo quando contempliamo non la materia in sé, ma la forma in cui essa effettivamente esiste, che la nostra mente trova qualcosa su cui far presa.***

## **Scienza e metafisica**

*Che la materia come tale debba avere certe proprietà fondamentali — che debba esistere nello spazio e debba esser capace di movimento, che il suo movimento debba esser persistente e così via — sono verità che per quanto ne sappiamo possono essere del genere che i metafisici chiamano necessarie.*

*Possiamo usare la nostra conoscenza di tali verità per scopi di deduzione, ma **non abbiamo dati per la speculazione riguardo alla loro origine.***

*La dottrina delle cause finali, benché produttiva di sterilità nella sua forma esclusiva, è certamente stata di grande aiuto a coloro che hanno studiato la natura; e **se ci limitiamo a sostenere l'esistenza dell'analogia**, e permettiamo all'osservazione di determinare la sua forma, **non possiamo esser condotti lontano dalla verità.***

# **Comprensione scientifica e fede in Dio integrate**

*Felice l'uomo che può riconoscere nel lavoro di oggi una parte non isolata del lavoro della vita, e una realizzazione del lavoro dell'Eternità.*

*I fondamenti della sua fiducia sono immutabili, perché egli è stato fatto partecipe dell'Infinito.*

***Egli lavora strenuamente per compiere le sue imprese quotidiane, perché il presente gli è dato in possesso.***

*Così, l'uomo dovrebbe essere una personificazione del processo divino della natura, e portare alla luce l'unione dell'infinito con il finito, senza togliere valore alla sua esistenza temporale, anzi ricordando che solo in essa è possibile l'azione individuale, e tuttavia senza escludere dalla sua visione ciò che è eterno, sapendo che **il tempo è un mistero di cui l'uomo non può sostenere la contemplazione se non lo illumina l'eterna Verità.***

# Una vita breve

- Muore a 48 anni di tumore all'addome
  - morte serena, cristiana
- *O Dio onnipotente, che hai creato l'uomo a tua propria immagine, e ne hai fatto un'anima vivente perché egli potesse cercarti e avere potere sulle tue creature, insegnaci a studiare l'opera delle tue mani in modo che possiamo sottomettere la terra a nostro uso e rafforzare la nostra ragione al tuo servizio; e ricevere la tua Parola benedetta, così da aver fede in Colui che hai mandato a darci conoscenza della salvezza e della remissione dei nostri peccati. Te lo chiediamo nel nome di quello stesso Gesù Cristo nostro Signore.*
- La sua firma era a volte **dp/dt** perché uguale a JCM, sue iniziali
  - p=pressione, t=temperatura, J=equivalente meccanico del calore, C=funzione universale di Carnot, M=calore specifico per unità di volume in un'espansione isoterma

## **Dedicato ai docenti in sala, ma anche agli studenti**

*Illustrare esperimenti, incoraggiare altri a realizzarli e coltivare in ogni modo le idee su cui essi gettano luce, è una parte importante del nostro dovere.*

*Più sono semplici i materiali dell'esperimento illustrato, più saranno familiari per lo studente e più sarà probabile che esso colga l'idea che si vuole illustrare.*

*Il valore didattico di tali esperimenti è spesso inversamente proporzionale alla complessità dell'apparato.*

*Lo studente che usa un apparato costruito con le sue mani, sbagliando in continuazione, spesso impara più di uno che usa strumenti attentamente calibrati, ai quali lui crede e che non osa rompere.*

*È davvero necessario che coloro i quali stanno cercando d'imparare dai libri i fatti fisici siano condotti con l'aiuto di esperimenti illustrativi a riconoscere tali fatti quando l'incontrano nell'esperienza quotidiana.*

# QUAESTIO

Fu tipica di James Maxwell, perciò, la decisione di non leggere matematica applicata all'elettricità prima di aver letto le Ricerche sperimentali di elettricità di Faraday, specialmente quando si rese conto della differenza che supposeva esserci tra il modo in cui Faraday concepiva i fenomeni e quello in cui lo concepivano i matematici. Per usare un'espressione di un amico di James Maxwell, C.J. Monro, egli si rifiutava di permettere alle equazioni matematiche «di menarlo per il naso», perché se non altro ciò gli avrebbe fatto correre il rischio di intrappolarlo nella «fallacia di un'interpretazione insufficiente» (ibidem, p. 378). Man mano che procedeva con lo studio di Faraday, egli si rendeva conto che il suo metodo di concepire i fenomeni era anch'esso matematico, benché non presentato nella forma convenzionale di simboli matematici. Faraday concepiva infatti tutto lo spazio come un campo di forze; e, nelle linee di forza che attraversavano lo spazio, egli vedeva mentalmente un mezzo, mentre i matematici vedevano solo azioni a distanza. Perciò cercò la sede dei fenomeni elettromagnetici nelle azioni reali che avvenivano nel mezzo, entro il quale le linee di forza appartenenti ai corpi erano in qualche senso parte di esse. **Faraday si concentrò sulle relazioni e le verità fisiche, impegnandosi nel costante combinarsi di esperimento e teoria al fine di ragionare con ipotesi fisiche fedeli allo stato effettivo delle cose rivelato dalla ricerca sperimentale.** Quando tradusse le idee di Faraday in forma matematica, egli stesso ci dice che trovò che «il metodo di Faraday somigliava a quelli in cui si comincia con l'intero e si arriva alle parti per analisi, mentre i metodi matematici ordinari erano fondati sul principio di cominciare dalle parti e costruire l'intero per sintesi» (cfr. A Treatise on Electricity and Magnetism, vol. I, parte IX). Ciò che si considerava in generale "il metodo naturale" era ben lontano dall'esserlo, mentre il metodo di Faraday era in effetti più primitivo e più naturale.

*Thomas F. Torrance, Transformation and Convergence in the Frame of Knowledge, 1984*

- .....
- **Fino a che punto può spingersi lo scienziato nello sviluppare teorie che non hanno la possibilità di essere verificate?**
  - **Quali sono le domande alle quali non potrà mai dare risposte con il metodo scientifico?**
- .....