

## IL DATO NELLA RICERCA SCIENTIFICA *TRA REALTÀ, METODO E INTERPRETAZIONE*

Andrea Caprotti\*, Francesco Mambretti\*\*,  
Nicola Pajola\*\*\*

Esperienze di ricerca a confronto su un fattore trasversale e fondamentale, dal significato tutt'altro che scontato.

\* *Studente di dottorato in Fisica presso l'Università di Vienna nell'ambito della meccanica quantistica applicata.*

\*\* *Ricercatore post-doc presso l'IIT a Genova nel gruppo di Atomistic Simulations*

\*\*\* *Geologo, Global Geophysics Advisor presso Eni.*

Nel linguaggio della scienza il termine *dato* occupa una posizione centrale. Si parla di dati sperimentali, osservativi, statistici; di grandi quantità di dati da raccogliere, archiviare e analizzare; di dati come fondamento dell'oggettività scientifica e garanzia di affidabilità dei risultati. Eppure, nonostante la trasversalità e diffusione di questo concetto, il significato stesso di *dato* è tutt'altro che scontato. Che cosa intendiamo davvero quando diciamo che un dato *parla*? In che modo nasce, da quali scelte è guidato, e quale rapporto intrattiene con la domanda che lo ha generato?

L'incontro "*Il dato nella ricerca scientifica*", tenutosi al Meeting di Rimini nel 2024, nasceva proprio dal desiderio di interrogare questa nozione, andando oltre una concezione semplicistica del dato come semplice numero o misura. L'obiettivo non è stato quello di fornire una definizione univoca, ma di mettere a confronto esperienze di ricerca molto diverse, accomunate dallo stesso gesto fondamentale: osservare la realtà e cercare di comprenderla attraverso strumenti, modelli e ipotesi.

L'aspetto fondamentale, emerso con chiarezza, è come il dato non sia mai un elemento isolato: esso è sempre il risultato di un'interazione tra il fenomeno osservato, l'apparato sperimentale o osservativo, e la domanda che il ricercatore porta con sé. Il dato scientifico non può essere compreso senza tener conto del contesto in cui viene prodotto, interpretato e condiviso. Lungi dall'essere un punto di arrivo neutro e definitivo, il dato si rivela così un punto di partenza: un luogo di confronto con la realtà che, proprio perché resiste alle nostre aspettative, costringe la scienza a rinnovare continuamente i propri strumenti concettuali e il proprio metodo.



Dalle esperienze sperimentali raccontate dai relatori intervenuti è emerso innanzitutto che il dato non è mai neutro. Per poter effettuare le osservazioni occorre preparare adeguatamente l'esperimento, controllando al meglio ogni variabile a disposizione. L'esito di una misura o di un esperimento corrisponde alla risposta ad una domanda, perciò occorre essere certi della domanda che viene posta: imprecisioni o impurità nel campione sperimentale possono condurre ad una risposta fuorviante. Quindi da un lato è indispensabile un controllo preciso ed approfondito di come le misurazioni vengono effettuate, in modo da essere sicuri di quale fenomeno venga effettivamente osservato; dall'altro lato, esiti inattesi di misure possono illuminare riguardo dettagli dell'esperimento che prima non erano stati considerati.

Oltre che il contesto sperimentale in cui viene prodotto un dato, altro aspetto fondamentale è il rapporto con il contesto scientifico della conoscenza attuale del fenomeno interrogato, ovvero un modello. I dati acquistano significato solo se inseriti in un quadro interpretativo: modelli teorici, ipotesi, confronti con altri esperimenti. Ma il processo non è mai definitivo. Spesso il dato reale si discosta da ciò che il modello prevede, costringendo il ricercatore ad aggiungere complessità, a rivedere assunzioni, a riformulare le domande iniziali. In questo senso, il dato "scomodo" non è un errore, ma un'occasione di avanzamento della conoscenza.

In ambito osservativo, come può essere per l'astrofisica, il carattere intrinseco del dato è ancora più evidente: esso è letteralmente "dato", ricevuto in maniera assolutamente non manipolabile. Non si può intervenire sull'oggetto osservato, ma solo affinare le tecniche di osservazione e calibrazione. Anche qui, però, il punto decisivo non è la quantità di informazioni raccolte, bensì la domanda che guida l'analisi. Numeri e immagini, da soli, non bastano: è il significato che viene loro attribuito a fare la differenza.

I dati, inoltre, non possono essere trattati tutti in maniera uguale, in quanto conta molto il contesto in cui vengono prodotti. Ad esempio, in ambito scientifico il dato, in linea di principio, deve poter essere replicato; nella pratica, entrano in gioco fattori difficilmente formalizzabili: strumenti unici, condizioni ambientali specifiche, competenze maturate nel tempo. Accanto ai dati esistono quindi dei metadati umani e contestuali che non ne minano l'oggettività, ma ne raccontano la genesi.

L'interesse al dato non si riduce all'ambito scientifico, ma si estende ad ogni contesto in cui è necessaria un'analisi quantitativa; e il metodo utilizzato nell'analisi influenza fortemente la modalità con cui i dati vengono trattati. Muovendosi dal campo accademico a quello industriale si interfacciano sovente tante discipline diverse, che devono essere tenute tutte in considerazione per informare la decisione sul valore di un progetto, un'iniziativa o una attività, venendo inserite in un quadro di sintesi. Tenere quindi conto dei dati di natura differente per potere emettere un giudizio finale risulta complesso, sia per la vastità delle conoscenze e metodologie utilizzate, sia per la natura stessa dell'informazione, che nel suo ciclo vitale è andata incontro ad una serie di approssimazioni che coinvolgono sia il processo stesso sia la persona che le gestisce. Chi è coinvolto nel progetto deve costantemente gestire queste approssimazioni e convivere con tutte le incertezze che il processo porta con sé, che lo chiama ad implicarsi con tutto sé stesso.

In conclusione, il confronto tra discipline mostra che, pur nella diversità dei metodi, la ricerca scientifica condivide un atteggiamento comune: umiltà di fronte alla realtà, attenzione critica al dato, disponibilità a lasciarsi correggere dall'esperienza. Il dato non è un punto di arrivo, ma l'inizio di un dialogo continuo tra osservazione, interpretazione e domanda scientifica.

*Andrea Caprotti*

*(Studente di dottorato in Fisica presso l'Università di Vienna)*

*Francesco Mambretti*

*(Ricercatore post-doc presso l'IIT a Genova)*

*Nicola Pajola*

*(Geologo, Global Geophysics Advisor presso Eni)*