

Un'indiscussa conquista del pensiero scientifico moderno è il riconoscimento della semplice struttura geometrica che regola il moto dei gravi. Dopo Galileo non ci sono stati più dubbi in balistica: la traiettoria dei proiettili è inequivocabilmente una parabola e ogni altra ipotesi interpretativa si è rivelata inesorabilmente errata.

Il modello precedentemente più accreditato era stato quello sostenuto da Giovanni Buridano¹ che, sulle linee del pensiero di Occam, postulava un singolare principio a fondamento del moto di un corpo lanciato nel vuoto. Un "impeto" lo avrebbe animato all'atto di essere scagliato, come una sorta di forza immagazzinata che continuava a sostenerlo e a spingerlo, consumandosi gradatamente nell'arco della caduta; finché, all'apice della traiettoria, l'*impetus* si esauriva e il grave piombava al suolo verticalmente. Ne scaturiva un caratteristico tracciato non simmetrico che oggi ai nostri occhi appare del tutto illogico.

Un esempio tipico di questa concezione è offerto dal disegno (fig. 1) di Sebastian Münster, nel quale l'effetto dell'impeto impresso al proiettile è magistralmente descritto dai due distinti tratti del suo percorso: il primo vigorosamente segnato da fiamme e fumi, il secondo miseramente estinto quasi in un debole sgocciolio.

Che sia illogica la legge di Buridano è indiscutibile, ma sorge il dubbio di come sia stato possibile, prima di Galileo, commettere un errore così vistoso nel percepire l'andamento di traiettorie, che pur dovevano essere oggetto di studi attenti da parte di chi, per incontestabili ragioni di sopravvivenza, usava cannoni o armi simili.

L'errore concettuale è comprensibile: la generalizzazione di una legge dagli elementi dell'osservazione è il compito più arduo della conoscenza; ma l'errore percettivo non si giustifica: perché dovrebbe essere sistematicamente errata la descrizione di un lancio i cui esiti, in termini di precisione, erano peraltro importantissimi?

Ci troviamo forse di fronte ad un classico esempio di inversione del principio galileiano secondo cui la legge è tratta dal-

l'osservazione? È il primato del pensiero sui sensi?

Ruggero Pierantoni così se lo spiega: «la concezione dell'*impetus* — dice — interferisce così potentemente con la visualizzazione della traiettoria, che essa ne risulta completamente alterata e come dimezzata.»² Quindi la legge attribuita al fenomeno avrebbe avuto il potere di disturbare la percezione.

La cosa è credibile: non è infatti il solo caso in cui un'apparenza viene distorta da una credenza infondata.

Ma è più frequente che leggi fantastiche vengano promulgate per dar conto di osservazioni apparentemente inspiegabili. Per il disegno del Münster c'è infatti un'altra spiegazione.

È possibile che la traiettoria appaia veramente asimmetrica rispetto alla verticale, e che quindi l'osservazione sia stata sostanzialmente esatta, imponendo di conseguenza la necessità di escogitare, per giustificarla, un'improbabile legge fisica. Sostenere questa diversa ipotesi significa accettare che la parabola descritta da un grave lanciato nello spazio debba esser vista di norma proprio secondo lo schema grafico disegnato dal Münster e che quindi anche in una comune fotografia, ovvero in una costruzione prospettica esatta, la sua forma debba presentarsi non simmetrica. Sembra un paradosso, ma dimostreremo che è realtà.

Come premessa alla dimostrazione va considerato che chi eseguiva attente osservazioni nel moto dei proiettili, per dirigere al meglio l'alzo dei cannoni ed evitare così quegli errori per i quali, come dice Brecht, «le città del nemico restano incolumi», si trovava di solito, e direi prudentemente, dalla parte del cannone e abbastanza vicino ad esso. In queste condizioni vedeva dunque il tracciato parabolico non frontalmente all'arco descritto, ma molto di scorcio.

La geometria descrittiva insegna³ che qualsiasi conica, e perciò anche una parabola, si rappresenta sul piano del disegno, detto quadro, con un'altra conica che può essere un'ellisse, una parabola o un'iperbole a seconda che la prima sia esterna, tangente o secante al piano anteriore, vale

¹ Filosofo, rettore dell'Università di Parigi, vissuto nel XIV secolo, popolarmente noto per il sofisma dell'asino.

² R. Pierantoni, *Forma Fluens*, Boringhieri, Torino 1986, p. 276.

³ Si veda p. es. R. de Rubertis, A. Soletti, *La doppia proiezione ortogonale*, Galeno, Perugia 1992.