Come si può descrivere e misurare il moto vorticoso della scia di un motoscafo? La turbolenza impetuosa di una cascata d'acqua? Le gigantesche e disordinate interazioni di campi magnetici sul sole o nelle stelle? Fino a oggi l'unica possibilità era data da sofisticati metodi statistici. Nel prossimo futuro, grazie ai polinomi scoperti da Renzo Ricca, docente del dipartimento di Matematica e Applicazioni dell'Università di Milano-Bicocca, sarà sufficiente un pc e comuni formule matematiche.

La scoperta apre la strada alla misurazione diretta di strutture complesse, come appunto i vortici, non più sperimentando ma quantificando il cambiamento in tempo reale, man mano che il fluido si muove davanti ai nostri occhi. Si potranno sviluppare su queste basi programmi e software per una migliore previsione dell'evoluzione di fenomeni naturali.

Alla ricerca il Journal of Physics A, Mathematical and Theoretical ha dedicato la copertina di Maggio, una pagina web di divulgazione ("Affrontare la complessità dei nodi fluidi" – http://iopscience.iop.org/1751-8121/labtalk-article/49655 ) e perfino una "bacheca", sul social network Twitter (@JPhysA).

L'articolo, The Jones polynomial for fluid knots from helicity (scritto da Ricca in collaborazione con Xin Liu, ricercatore del dipartimento di Matematica dell'Università di Sydney), illustra la scoperta di nuove tecniche matematiche per affrontare lo studio di complessi grovigli fluidi annodati, sfruttando i più recenti progressi nella teoria matematica dei nodi (un settore della topologia che si occupa dello studio qualitativo delle forme). Polinomi "speciali" (quelli di Jones, appunto), che misurano la complessità di vortici, campi magnetici e correnti elettriche nello spazio.

Il disordinato turbinio di flussi fluidi e campi magnetici formano strutture fluide complesse, all'interno delle quali le forze e l'energia si distribuiscono come in un complicato groviglio di fili di lana che si intrecciano e si disfano continuamente e convulsamente. Per descrivere questo tipo di dinamica non sono sufficienti i metodi di modellizzazione matematica classici, basati sullo studio di equazioni differenziali semplificate, modelli statistici o geometria elementare.

Questi limiti sono venuti via via affiorando nello studio della dinamica dei fluidi, che dagli anni '80 si è sempre più arricchito di combinazioni di tecniche classiche e moderni metodi topologici.

Grazie ai formidabili progressi fatti in questi ultimi anni, in particolare dalla teoria dei nodi, è ora possibile identificare e seguire nel tempo l'annodamento e lo snodamento di filamenti fluidi nello spazio. Semplici polinomi – come x+x3–x-4 – identificano in modo univoco ognuno degli infiniti ed evanescenti nodi e legami che si formano nel fluido, a cui si associano poi proprietà dinamiche ed energetiche.

Il risultato della ricerca non solo apre un nuovo orizzonte di studi in quel che si chiama "dinamica topologica", ma offre nuove e prima impensate possibilità per lo studio dei fenomeni complessi, sia in aspetti fondamentali della ricerca fisica e biologica, sia nel futuro campo delle applicazioni, come per esempio lo sviluppo di software che renderanno sempre più precisa e raffinata la predicibilità di fenomeni naturali, talvolta devastanti e quasi sempre incontrollabili. Se dominare la complessità risultasse impossibile, se non altro, da oggi, la si potrà affrontare con

polinomi semplici ma efficaci.