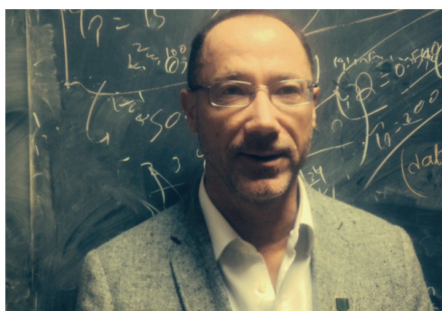


■ UNIROMA 2 / Assegnato a Luca Biferale l'Advanced Grant, con un finanziamento di circa 2 milioni di euro entro il programma Ideas dell'European Research Council

A caccia di un modello fisico per la turbolenza

È il progetto NewTurb: numerose le applicazioni, a partire dalla previsione della dispersione di materiali contaminanti

Realizzare esperimenti in-silico, sfruttando la tecnologia dei più potenti computer esistenti, per simulare, e quindi capire e modellizzare, il comportamento dei fluidi turbolenti. È questa l'idea alla base del progetto NewTurb, che ha permesso a Luca Biferale, professore ordinario di Fisica teorica all'Università di Roma Tor Vergata, di ricevere il prestigioso Advanced Grant per una somma complessiva di circa 2 milioni di euro. Il finanziamento, assegnato dall'European Research Council nell'ambito del programma Ideas, destinato ai ricercatori senior, è tra i riconoscimenti più autorevoli che uno scienziato possa ricevere a livello internazionale per quanto riguarda le ricerche "su problematiche fondamentali ad alto rischio e con alto ritorno" spiega Luca Biferale. Il finanziamento, assegnato per la bontà dell'idea, ha la finalità di rafforzare la capacità della comunità scientifica di lavorare su temi di punta e ha particolare rilevanza anche perché viene destinato a un singolo scienziato o ricercatore, sottolineandone la responsabilità nel campo applicativo di rife-



Il prof. di Fisica teorica Luca Biferale, principal investigator del progetto NewTurb, grant no. 339032

rimento. Il progetto NewTurb - prosegue - vuole sviluppare nuovi concetti e metodologie innovative per indagare le fluttuazioni caotiche di fluidi di interesse per la fisica teorica, la biofisica, la geofisica e l'astrofisica, nonché per fluidi di interesse industriale con applicazioni nel campo della produzione di energia, dell'inquinamento ambientale e della fusione nucleare? Comprendere le cause e i processi della turbolenza, fenomeno alla base di tutti i flussi

naturali e tecnologici, è uno dei problemi fondamentali della fisica classica non ancora risolti, un aspetto non solo di interesse conoscitivo, ma assolutamente pratico, perché "la dinamica dei fluidi interessa infiniti campi: capire e modellizzare la turbolenza permetterebbe di predire meglio la dispersione nell'atmosfera delle ceneri di un vulcano o delle perdite di materiale contaminante nel caso di disastri ambientali o il coefficiente di attrito di un'autovettura

in movimento", sottolinea il professore Biferale. "Ad oggi la turbolenza è pensata come teoricamente irrisolvibile perché, nonostante i supercalcolatori a nostra disposizione e le teorie fisiche tradizionali, la comunità scientifica non è ancora stata in grado di comprendere il fenomeno, o anche solo di effettuare simulazioni numeriche capaci di predire e calcolare la velocità dell'aria dietro l'ala di un aereo. Con il progetto NewTurb - puntualizza - ci prefiggiamo in primo luogo di capire come e per quale motivo si producono fluttuazioni anomale, molto intense e molto poco predicibili, e in secondo luogo, di sviluppare un modello che ne riproduca le dinamiche. Indaghiamo l'argomento effettuando esperimenti numerici basati su idee innovative in grado di modificare le equazioni del moto che descrivono la dinamica dei fluidi, utilizzando quello che oggi viene definito il *third mode of discovery*, il terzo modo di fare scoperte scientifiche, ovvero una metodologia che si affianca ai due metodi standard, teoria ed esperimenti, con il vantaggio di effettua-

re le misurazione senza essere invasivi. NewTurb - prosegue Luca Biferale - è un laboratorio in-silico che mira a capire e modellizzare la turbolenza, modificando la natura dei termini non-lineari dell'equazione di Navier-Stokes e arrivando a comprendere, così, aspetti altrimenti inaccessibili. Le potenzialità del progetto NewTurb sono amplificate dalla sinergia con un altro progetto finanziato dall'Erc a un ulteriore componente del gruppo di fluidodinamica del dipartimento di Fisica, il professore Mauro

Sbraglia. Quest'ultimo si occupa di micro e nano-fluidica, completando l'intero spettro di applicazioni nel campo della dinamica dei fluidi complessi. Considerando i campi applicativi della ricerca svolta nell'università romana, è innegabile - conclude - che indagare le questioni fondamentali della dinamica dei fluidi rappresenti un'occasione unica per migliorare i modelli esistenti e quindi affrontare e risolvere problematiche concrete in ingegneria, nelle discipline geofisiche e ambientali".



Esempio di dispersione di nuvole di particelle emesse da una sorgente localizzata in un fluido turbolento. La figura mostra 4 tipi di particelle differenti al variare della loro densità (colorate in modo differente). Le particelle possono rappresentare differenti sostanze chimiche o traccianti trasportati dal fluido turbolento sottostante.