



COMUNE DI FORLÌ



FONDAZIONE
CASSA DEI RISPARMI DI FORLÌ



ASSOCIAZIONE
NUOVA CIVILTÀ
DELLE MACCHINE



Aperitivi con GIOVANI *cervelli forlivesi*

donne e uomini che fanno RICERCA

Venerdì 7 novembre 2014 ore 18,30

Aperitivo con Gabriele Bellani

L'ultimo problema irrisolto. La turbolenza e le sue implicazioni per la società

Il laboratorio CICLOPE è stato costruito dall'Università di Bologna sotto gli auspici della comunità scientifica internazionale per cercare di risolvere uno degli ultimi problemi irrisolti della fisica moderna: la turbolenza. In vista della sua imminente inaugurazione, discutiamo su come uno studio così apparentemente lontano dalle applicazioni ingegneristiche, abbia in realtà una forte ricaduta sulla società.

Gabriele Bellani nasce a Foligno nel 1981 e si laurea a Forlì in Ingegneria Aerospaziale nel 2005. Negli anni successivi lavora come ricercatore in diverse università estere, conseguendo un dottorato di ricerca in Fluidodinamica presso il Royal Institute of Technology di Stoccolma. Dopo due anni da ricercatore nei laboratori dell'Università della California-Berkeley, nel 2013 rientra in Italia per seguire il progetto CICLOPE. Gabriele è anche fondatore di una startup innovativa che studia sistemi di sospensione per auto e moto da corsa

– Al termine aperitivo e dj-set a cura di Diagonal Loft Club –

Gli appuntamenti sono organizzati da Nuova Civiltà delle Macchine, con il contributo del Comune di Forlì; sono ad ingresso gratuito e si svolgono al Diagonal Loft Club in viale Salinatore 101 a Forlì.

www.nuovaciviltadellemacchine.it www.ncdm.it

www.diagonaloftclub.it

Fluidodinamica: la tematica della turbolenza e il progetto Ciclope. Una sintetica overview.

L'eccentrico premio Nobel per la fisica Richard P. Feynmann, nelle sue celeberrime serie di lezioni del 1963, descrive la turbolenza come "il più importante dei problemi irrisolti della fisica moderna".

Che cos'è la turbolenza e da dove nasce il problema?

La turbolenza nasce dalla tendenza che i fluidi, come l'acqua o l'aria, hanno di muoversi in modo caotico, formando vortici di varie dimensioni e intensità (si pensi ad esempio alle forme generate dai gas espulsi ad alta velocità dalla bocca di un vulcano, o all'evoluzione di cicloni nell'atmosfera), anziché muoversi seguendo delle traiettorie regolari. A partire da Leonardo, il moto dei fluidi è stato oggetto di innumerevoli studi, e forse la forma più semplice di illustrare lo stato di avanzamento della nostra conoscenza in merito è quella usata dallo stesso Feynman: "si prenda un tubo molto lungo, e si faccia scorrere una certa portata d'acqua ad una velocità sufficientemente elevata. Alla domanda: quanta pressione (e quindi quanta energia) serve per far scorrere tale quantità? Ecco, ad oggi nessuno è in grado di calcolare questa quantità con precisione a partire dai principi fondamentali (equazioni del moto)." Era il 1963, oggi, 50 anni dopo, nonostante l'enorme potenza di calcolo dei computer moderni e di progressi della scienza, questa domanda attende ancora una risposta.

Perché è un problema così difficile da affrontare?

Se immaginiamo di seguire la traiettoria di due particelle di fluido inizialmente molto vicine tra di loro, troveremmo, dopo poco tempo, che le due particelle si allontanerebbero considerevolmente, seguendo traiettorie molto diverse. Inoltre, le traiettorie seguite dipenderebbero da tutte le altre particelle circostanti e dall'ambiente circostante. Il problema non è descrivere in termini matematici le leggi che descrivono il moto dei fluidi (note da almeno 150 anni), ma che le equazioni che ne risultano sono così complicate da non poter essere risolte per fare previsioni accurate. Parafrasando, è come se ci trovassimo nella condizione di una persona che dovesse esplorare una regione avendo a disposizione una mappa grande come la regione stessa!

L'esperimento CICLOPE

Seguendo questa metafora, il progetto CICLOPE nasce sotto la spinta della comunità scientifica internazionale per avviare un'esplorazione sistematica e dettagliata (ovvero misure sperimentali di alta precisione), allo scopo di redigere una mappa rappresentativa del territorio (il moto caotico dei fluidi) che sia al tempo stesso facilmente consultabile (cioè, avere un modello che consenta di fare delle previsioni accurate in tempi ragionevoli). Il laboratorio che sta per essere inaugurato consiste proprio in un grande tubo di carbonio lungo 110 metri, all'interno del quale viene fatta scorrere dell'aria ad alta velocità in un ambiente controllato e privo di disturbi esterni, per ricreare le condizioni riscontrate in natura. L'idea di costruire tale laboratorio all'interno delle gallerie delle ex-Officine Caproni di Predappio è stata del prof. Alessandro Talamelli, che dal 2005 coordina questo progetto finanziato con fondi infrastrutturali europei dalla regione Emilia-Romagna, e co-finanziato dall'Università di Bologna.

Impatto sulla società

Prevedere efficacemente il moto dei fluidi consentirà in futuro di stimare la quantità di energia necessaria a far muovere un aereo in aria, e magari mettere a punto strategie per ridurre l'attrito dell'aria lungo le pareti; permetterà di prevedere con più precisione i moti atmosferici e oceanici, e magari valutare gli effetti dei cambiamenti climatici sugli equilibri del nostro ecosistema. Purtroppo questi studi richiedono tempo, e non garantiscono profitti a breve termine. Difficilmente quindi riescono ad attrarre investimenti privati. Tuttavia sono di indubbio interesse per il futuro della collettività stessa, ed è questo il dividendo di cui si deve tener conto, ma che spesso viene trascurato, quando si deve pesare il valore della ricerca di base nell'ambito della spesa pubblica.