

 Contenuto archiviato il 2024-05-27

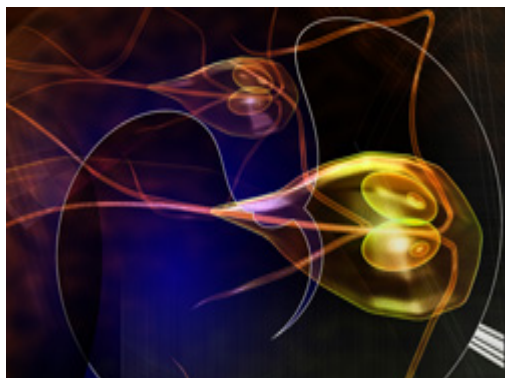


Fluid Mechanics of Flagellar Propulsion

Risultati in breve

Modellare la struttura e il movimento nei fluidi

Comprendere le interazioni fluido-struttura è fondamentale per spiegare processi come la dinamica delle infezioni batteriche, la riproduzione dei mammiferi e il funzionamento dell'ecosistema marino.



© Thinkstock

Flagelli e ciglia sono organelli brevi e flessibili che consentono il movimento attraverso una periodica deformazione strutturale per generare forze propulsive nei fluidi. Il progetto FLAGELLA ("Fluid mechanics of flagellar propulsion"), finanziato dall'UE, ha illustrato le complesse interazioni fluido-struttura nei sistemi biologici utilizzando un approccio multidisciplinare. I ricercatori hanno lavorato allo sviluppo di modelli che rappresentano la propulsione flagellare, il nuoto ondulatorio e le

architetture ad albero.

I ricercatori del progetto FLAGELLA hanno sviluppato un modello teorico per la propulsione flagellare supponendo che i flagelli, come i muscoli, non traggano energia dai fluidi circostanti. Questo ha consentito loro di calcolare forme e cinematiche ottimali senza utilizzare vincoli artificiali.

Gli scienziati hanno sviluppato un modello analitico continuo per rappresentare

l'architettura dello scheletro ad albero utilizzando una struttura autosimile per rappresentare la resistenza ai carichi indotti dal vento. Le strutture autosimili sono quelle in cui le proporzioni di una struttura hanno subito modifiche più piccole, ma proporzionate (come quelle, ad esempio, che si osservano nei rami degli alberi di piccole o grandi dimensioni). Le simulazioni numeriche hanno confermato la solidità di questo modello.

È stato sviluppato un algoritmo evolutivo per rappresentare il nuoto ondulatorio e valutarne gli effetti sulla forma degli organismi. Il moto ondulatorio è un movimento ritmico a onda del corpo osservato nella maggior parte dei vertebrati acquatici. Tale moto è particolarmente importante per la creazione di microrobot in grado di muoversi in vari ambienti viscoelastici presenti nel corpo umano.

I ricercatori hanno studiato il collegamento tra la forma e i vincoli idrodinamici valutando il design ottimale per i nuotatori ondulatori. I movimenti sono stati rappresentati utilizzando leggi arbitrarie sulla curvatura periodica confrontando i risultati numerici per gli animali con una diversa sezione trasversale ellittica. I fattori considerati sono stati velocità di nuoto superiori, costi energetici inferiori ed eventuali compromessi tra i due. Gli animali caratterizzati da un moto ondulatorio sono stati confrontati con nuotatori economici ottenuti numericamente e con nuotatori veloci. È interessante notare che i risultati hanno suggerito come l'evoluzione favorisca costi energetici inferiori.

I modelli sviluppati nel corso di questo progetto dovrebbero produrre un impatto significativo sulla competitività europea con applicazioni ad ampio raggio nel campo della salute e delle nanoscienze. Alcune importanti applicazioni riguardano le infezioni batteriche, la motilità dello sperma e la progettazione di microrobot per eseguire interventi di chirurgia minimamente invasivi o la somministrazione mirata di farmaci.

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Promuovere in vari modi la scienza e la tecnologia degli acceleratori

20 Dicembre 2022





Un grande passo avanti nella produzione di circuiti stampati in 3D

17 Agosto 2022  



Banco di prova per l'innovazione aperta per i componenti leggeri

17 Giugno 2022 



Piattaforma digitale per una produzione a zero difetti

15 Ottobre 2024   

Informazioni relative al progetto

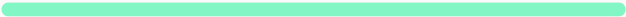
FLAGELLA

ID dell'accordo di sovvenzione: 252542

Progetto chiuso

Data di avvio
1 Ottobre 2010

**Data di
completamento**
31 Maggio 2013



Finanziato da
Specific programme "People" implementing the
Seventh Framework Programme of the European
Community for research, technological
development and demonstration activities (2007 to
2013)

Costo totale
€ 181 726,57

Contributo UE
€ 181 726,57

Ultimo aggiornamento: 27 Dicembre 2013

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/92336-modelling-structure-and-movement-in-fluids/it>

European Union, 2025