

Imprenditori[®]

N° 154 | MAG 2013

MENSILE DI ECONOMIA E CULTURA

SPEDIZIONE
IN ABBONAMENTO
Prezzo 3 euro

ce
cittàeditrice

CODICE

Questo mese abbiamo seguito il suggerimento dell'artista di copertina: i codici servono per andare oltre

David Reimondo "Macchine delle parole", 2012

DOSSIER

I bibliotecari della genetica

DA QUANDO NEGLI ANNI '90 SI È APERTA LA POSSIBILITÀ DI LAVORARE AL SEQUENZIAMENTO DEL GENOMA UMANO, GLI SCIENZIATI SI SONO TROVATI A FRONTEGGIARE UNA MOLE IMPRESSIONANTE DI DATI DA DECIFRARE E DI CORRELAZIONI DA PORTARE ALLA LUCE. COSÌ È NATA LA BIOINFORMATICA

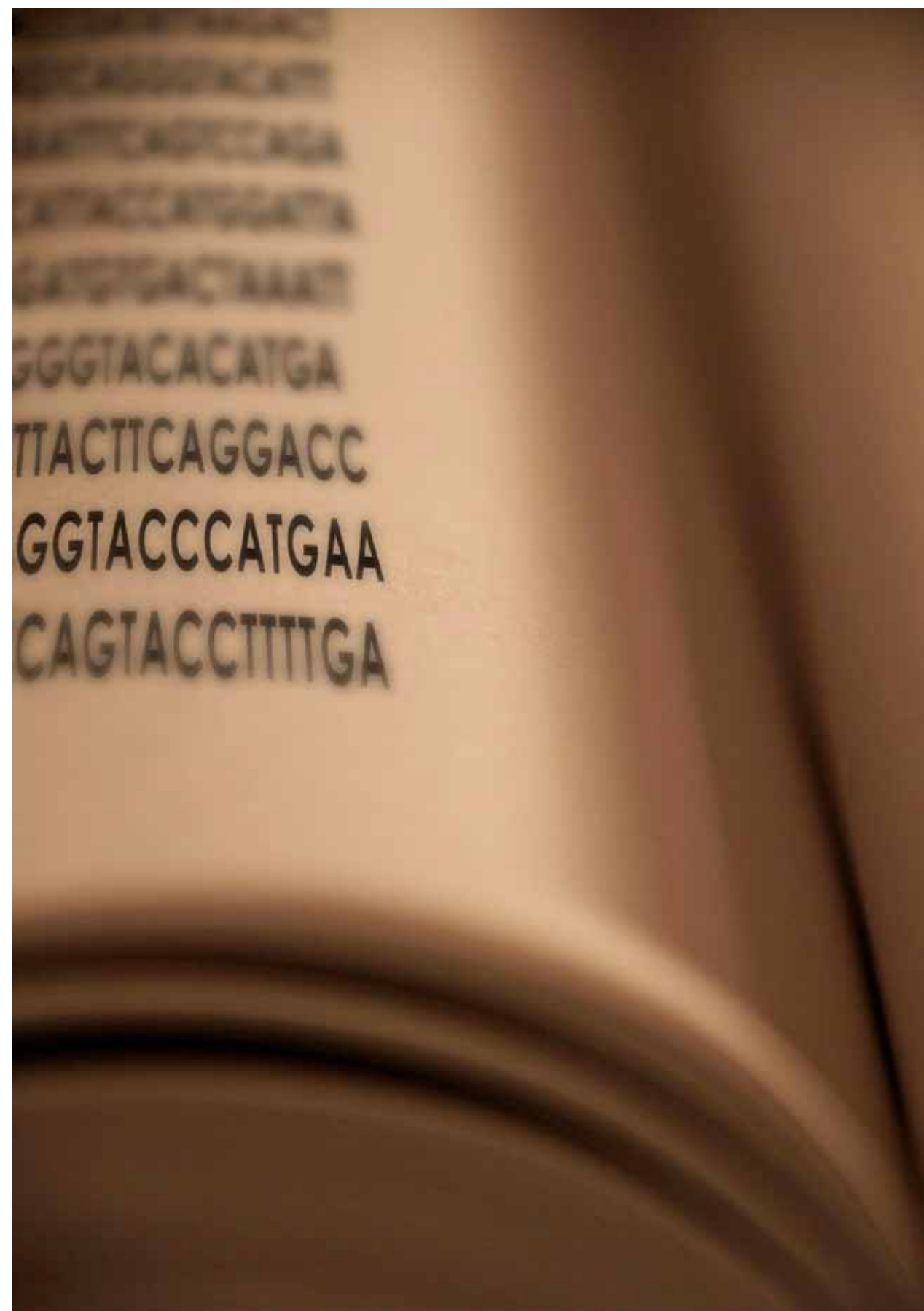
di Paolo Pergolizzi

Immaginate di trovarvi in una biblioteca e di dover cercare un libro fra migliaia e migliaia di tomi. Senza classificazione e archiviazione sarebbe un'impresa impossibile. Ecco, i bioinformatici sono i bibliotecari della genetica: il loro compito è quello di aiutare dal punto di vista informatico i medici e gli scienziati che lavorano nel settore delle scienze della vita a trovare le correlazioni tra tutti gli elementi da loro analizzati, attraverso algoritmi in grado di gestire un'enorme mole di dati. Pensate a Google: se si inserisce una parola chiave, il motore di ricerca, in base ad algoritmi sofisticatissimi, vi aiuta a trovare ciò che cercate. La stessa cosa avviene con la bioinformatica, che permette agli scienziati di analizzare i dati in loro possesso e a trovare le soluzioni alle loro domande. Una di queste *bibliotecarie* è Rita

Casadio, dal 2003 professore di Biofisica, Biochimica e Bioinformatica all'Università di Bologna. Nell'ateneo del capoluogo ha fondato insieme ai suoi collaboratori uno dei principali laboratori italiani dedicati alla bioinformatica: si tratta di una disciplina relativamente recente, come abbiamo detto, che si sviluppa in modo autonomo durante il progetto sul sequenziamento del genoma umano a partire dai primi anni '90. Per saperne di più, l'abbiamo intervistata.

Come definirebbe in poche parole la bioinformatica?

È una disciplina che deriva concettualmente dall'informatica, ed è dedicata all'analisi di strutture biologiche: sostanzialmente si occupa di sviluppare metodi per l'analisi dei dati in vari settori della biologia moderna, ovvero quella discipli-



Se una cellula contiene 1,5 m di Dna che corrispondono a 6 miliardi di lettere, la sequenza genetica dell'uomo è racchiusa in un libro di circa un milione di pagine.



LA BIONFORMATICA

Attraverso metodi matematici, statistici e tecniche computazionali, questa disciplina risolve problemi derivanti dalla gestione e dall'analisi di dati biologici, con lo scopo di comprendere al meglio i processi biologici, biochimici e biofisici. In questi ultimi anni, il sequenziamento del genoma umano e di vari altri organismi modello ha dato una particolare risonanza a quel settore della bioinformatica che si occupa dello studio del Dna e delle proteine. Oggi tramite Internet sono facilmente accessibili una serie di banche dati in cui i laboratori di genetica di tutto il mondo riversano quotidianamente i risultati, sviluppando inoltre strumenti per l'analisi e il confronto di queste informazioni. Per identificare un nuovo gene, fino a qualche anno fa si utilizzavano esclusivamente le classiche procedure sperimentali, andando in laboratorio ed effettuando una serie di esperimenti mirati: ciò che un tempo si otteneva con mesi di lavoro si può ricavare a costo zero e in tempi ridotti.

na che vuole studiare le molecole delle cellule, incluse le nostre.

Quali sono i campi di applicazione?

Svariati, in vari settori. Tutte le volte che il genoma è sotto indagine occorre un supporto bioinformatico per la quantità di dati da prendere in considerazione e analizzare. Ovviamente il genoma può interessare per problemi diversi, e le sue analisi trovano applicazione in vari campi, dall'agroalimentare al biomedicale. Per fare un esempio pratico: il mio laboratorio è coinvolto attualmente nella analisi del genoma di suini, per capire come si possa ottimizzare la razza a fini particolari. Inoltre, se il suino diventa un sistema modello per lo studio di certe malattie, analizzando il suo genoma si possono stabilire correlazioni adatte a capire cosa succeda nell'uomo. Se, per ipotesi, si fa uno studio di quali geni siano coinvolti nell'obesità del maiale, sulla base della similarità tra geni del maiale e quelli dell'uomo è possibile in modo mirato trovarne la causa anche in quest'ultimo, ed eventualmente testare nell'animale certi farmaci prima di somministrarli ai pazienti.

Lavorate anche sugli Ogm?

Certo. Se un Ogm serve a qualche scopo specifico, la progettazione del suo genoma viene fatta prima in modo computazionale e poi realizzato in laboratorio. Gli ambiti di applicazione sono innumerevoli, in molti settori applicativi delle biotecnologie.

Qualcuno ha parlato di una sorta di Google della genetica. Condividi?

Attraverso i nostri software, noi aiutiamo l'utente a comprendere i suoi stessi dati e a capire cosa diventa essenziale per ricondurre la variabilità a livello molecolare. Si pensi alla ricchezza delle varie forme di vita: gli uomini che popolano il pianeta non sono tutti uguali. Ogni individuo è composto da centinaia di miliardi di cellule e ogni cellula contiene circa un metro e mezzo di Dna. Se dovessimo trascrivere su una pagina questo metro e mezzo di materiale genetico, ci sarebbe bisogno di tanti fogli da contenere sei miliardi di lettere. Se ogni pagina può ospitare 4.000 lettere, un volume di mille pagine contiene 4 milioni di lettere: alla fine servirebbero almeno 15 volumi da mille pagine per trascrivere il Dna di una cellula, senza contare le informazioni su tutte le proteine (almeno 150mila per l'uomo) che quel Dna può esprimere. Per rappresentare l'informazione contenuta

in una cellula avrei bisogno di parecchi scaffali: la bioinformatica permette invece di classificare e dare ordine a questa immensa mole di dati.

Qual è l'impatto di questa disciplina sulla ricerca genetica?

Le sue applicazioni sono di enorme portata: senza la bioinformatica, oggi la genetica molecolare sarebbe impensabile. Si pensi solo al modo in cui Obama ha deciso che venga attuata la ricerca sul cancro negli Stati Uniti. In vari ospedali vengono prelevati i campioni di persone malate: a quel punto le analisi del Dna e delle proteine vengono fatte in centri specializzati, e sarà solo dopo l'analisi bioinformatica che i dati potranno fornire le caratteristiche e le cause geniche delle diverse forme tumorali.

Gli investimenti finanziari hanno un peso rilevante nella bioinformatica?

Se si fa un progetto importante di screening genomico, la parte più costosa diventa quella sperimentale, in particolare per l'acquisto di strumenti noti come *Next Generation Sequencing*, ossia sequenziatori di ultimissima generazione. Qui l'investimento può essere considerevole, e dipende dal tipo di strumento: quelli di cui disponiamo noi a Bologna sono tutti compresi in una fascia di prez-

zo medio basso (tra i 100 mila e i 300 mila euro), tra cui un *Ion Torrent* in un laboratorio che ho co-fondato con alcuni colleghi. Gli strumenti più prestigiosi possono costare anche un milione di euro. Per fare un esempio, un genoma umano oggi si può sequenziare con 5-10 mila euro di investimento, mentre l'analisi bioinformatica può essere fatta per un genoma completo con non più di 2 mila euro. Quindi, in sintesi, le parti più costose sono quelle strumentali e laboratoriali. Bisogna tenere in considerazione, inoltre, che per avere un bioinformatico ben preparato occorrono in media almeno tre-quattro anni dopo la laurea triennale.

Com'è la situazione in Italia per la bioinformatica?

Come per tutto il resto: in attesa di ripresa. La Germania sta investendo per preparare diecimila bioinformatici. Noi - e dovrei aggiungere *come al solito* - siamo un fanalino di coda. Oggi le unità ge-

L'ANALISI BIONFORMATICA DI UN GENOMA COMPLETO PUÒ ESSERE FATTA CON NON PIÙ DI 2000 EURO

netiche degli ospedali, ma anche i centri per la ricerca sul cancro e biotecnologica in genere, si avvalgono dello screening del Dna: ogni laboratorio ha quindi la necessità di uno o più bioinformatici. Eppure, attualmente nel nostro paese operano circa 300 bioinformatici, remunerati come tali per fare analisi dati. La richiesta è quindi sottodimensionata rispetto alla dimensione europea, ed è proprio riferendoci a quel mercato del lavoro che noi prepariamo gli studenti: al nostro *Bologna International Master in Bioinformatics*, tenuto in lingua inglese, collaborano i laboratori più qualificati del continente.

