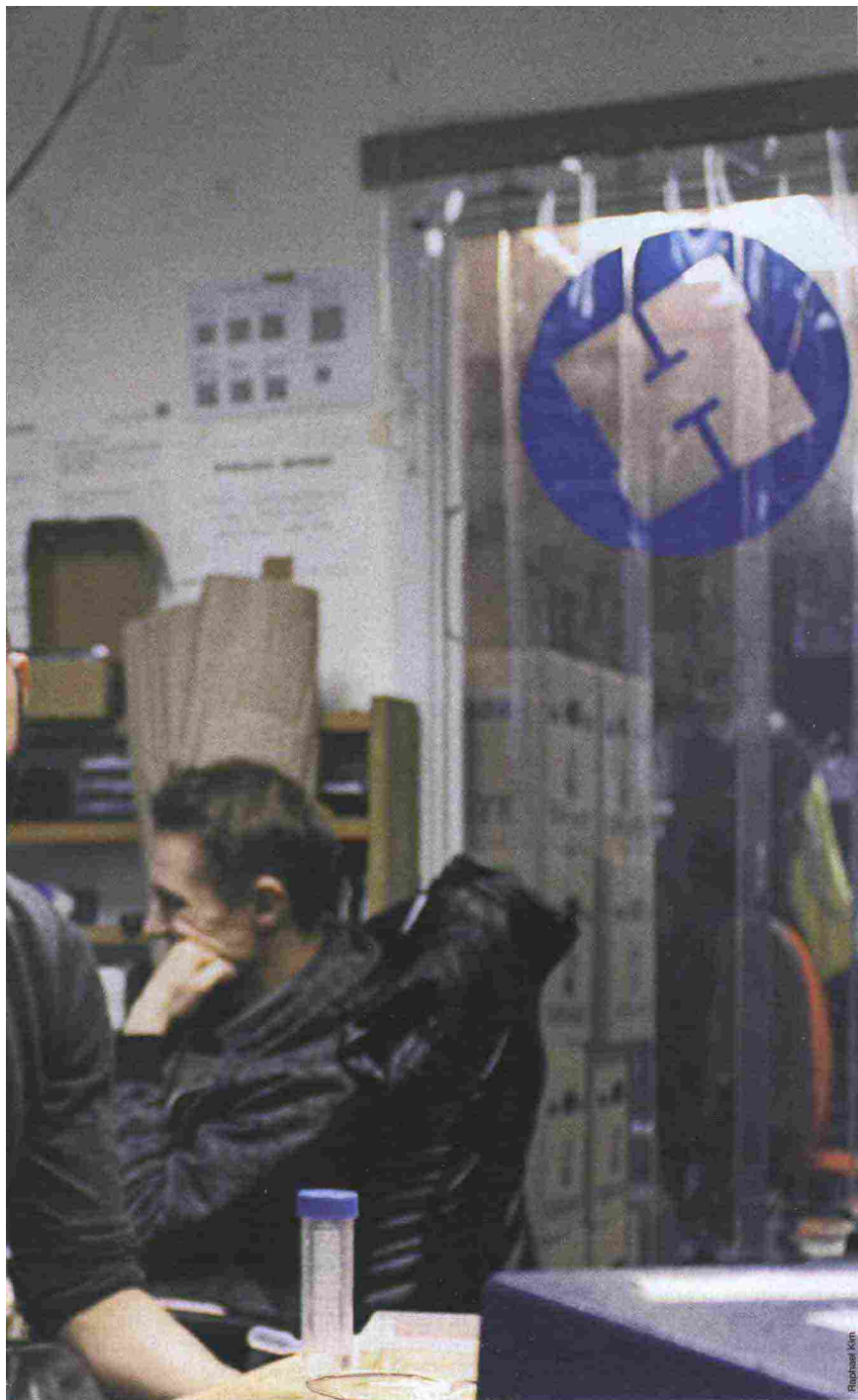


DOLCE ALCHIMIA.
Estrazione del Dna
delle fragole in un
hackspace londinese.



Giovani di tutto il mondo si ritrovano per creare biomateriali rivoluzionari. E low cost.

Come sarà l'inchiostro del futuro? Forse biodegradabile, atossico e fatto in casa, grazie ai batteri. E, al posto delle cartucce, penne a sfera e stampanti avrebbero bioreattori con microrganismi capaci di produrre i pigmenti necessari. Sarebbe una piccola rivoluzione con importanti vantaggi ecologici, ed è uno dei progetti ai quali si lavora nel *community lab* più grande d'Europa, La Paillasse di Parigi: un laboratorio collettivo frequentato anche da gente comune, che di scienza si è occupata l'ultima volta alle superiori e che adesso si cimenta con il biotech. In una parola, *biohacker*.

HACKER BUONI. L'espressione può spaventare. Colpa di quell'*hacker*, che fa pensare alla violazione di sistemi informatici, anche se *hacking* significa semplicemente smontare qualcosa per capire come funziona e poi rimontarla secondo le proprie esigenze. Da qualche anno, lo si può fare con la biologia. Dispositivi e procedure che fino a poco tempo fa stavano solo in laboratori avanzati sono diventati più disponibili e a buon mercato: siti come YouTube e Instructables sono pieni di tutorial su come estrarre il Dna dalla saliva o costruirsi ▶

La carica dei BIOHACKER



Dna... da bere

L'estrazione del Dna dalle fragole è uno degli esperimenti più semplici di biologia fai-da-te. Ne proponiamo una versione che si può anche bere come un cocktail: il DNAquiry. Ma attenzione, è alcolico!

1. Mettere 250 g di fragole congelate (le cui cellule sono già un po' rotte) e 75 g di succo d'ananas in un sacchetto per freezer; schiacciare le fragole con le dita. Nell'ananas c'è una sostanza che aiuta a degradare le proteine e a liberare il Dna.
2. Mettere il sacchetto con la purea di fragole in una tazza d'acqua a 50-60 °C per 10 minuti, e poi in acqua con ghiaccio per altri 10 min.
3. Passare la purea in un colino a maglie fitte.
4. Mettere 50 ml di purea in un bicchiere di vetro e versarvi sopra lentamente 10 ml di una bevanda alcolica ad alta gradazione (almeno 75%).
5. Dopo un minuto, nello strato di alcol si forma una matassina chiara: è il Dna, che può essere prelevato con uno stuzzicadenti.
6. Mischiare i due strati e bere.

in casa un apparecchio per elettroforesi su gel (una tecnica per visualizzare il Dna), mentre su eBay si trovano di seconda mano strumenti anche sofisticati. E con il fatto che la biologia è ovunque (pensiamo a Ogm, staminali, test genetici), è cresciuto l'interesse per la materia e la voglia di "metterci le mani", anche senza averla studiata. Inevitabile che tutto questo si traducesse in un movimento "fai da te" (Diy Bio, da *Do it yourself*), al di fuori di centri di ricerca o aziende biotecnologiche.

Hanno cominciato una manciata di anni fa pochi appassionati con il laboratorio in cantina o in camera da letto, ma oggi la biologia "fai da te" è sempre più "fatta insieme". I biohacker hanno trovato spazi comuni e allestito laboratori per lavorare in gruppo. Il primo è stato il Genspace, attivo dal 2010 a Brooklyn. Ora negli Usa ce ne sono una quindicina, e anche in Europa cominciano a moltiplicarsi: ci sono i London Biohackers, La Pailasse

a Parigi, Open Wet Lab ad Amsterdam, Gaudilabs a Lucerna, BiologiGaragen a Copenaghen, Open Bio Lab a Graz, in Austria. E anche in Italia è arrivata la prima scuola per biohacker, la BioHack Academy di Roma.

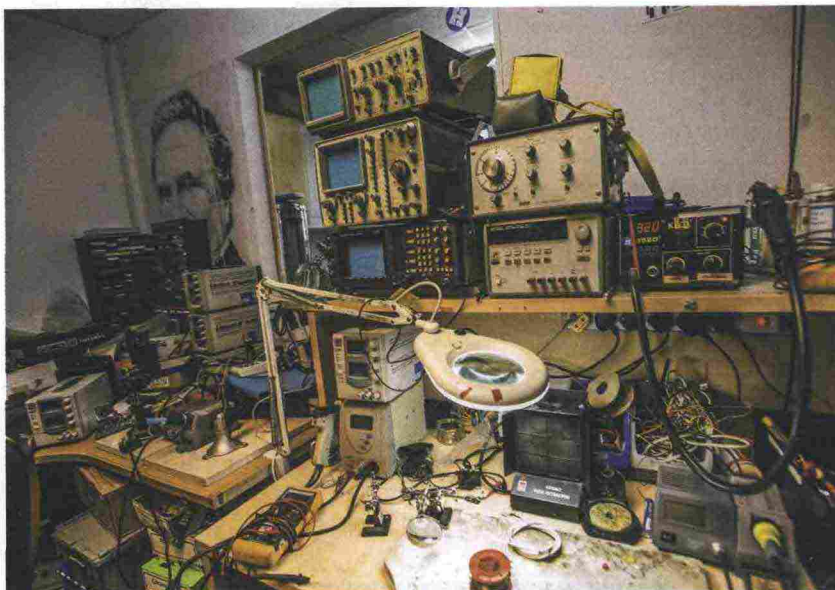
IL SEGRETO DELLA VITA. Che cosa si fa in questi luoghi? Dipende. Ci sono curiosi che si limitano a giocare con la *bacterial painting*, una forma di pittura che usa ceppi colorati di batteri al posto delle tempere, o con la fermentazione, per farsi in casa qualche bevanda come il tè di kombucha (sempre a base di batteri). C'è chi viene solo per provare l'emozione di estrarre il Dna: in genere, tutti si entusiasmano all'idea di trovarsi per le mani il segreto della vita... Anche se è meno spettacolare di quanto ci si potrebbe aspettare: una matassina bianca sospesa in un po' d'alcol. Lo si può fare a casa da soli (v. riquadro a sinistra), ma vuoi mettere in un laboratorio vero, in mezzo ad altri entu-

AL LAVORO IN PAESI DIVERSI.

A sinistra, il fablab Roma Makers sede della BioHack Academy. Sotto, Hackspace Shoreditch Ec2 di Londra: uno dei più famosi.



Stefano Dal Pozzolo/Contrasto



Nick Curran/Eyevine/Contrasto

“Se vuoi cambiare il mondo, parti dalla biologia”. Parola di Bill Gates

Le parole chiave

Hackspace: nati come punto d'incontro per appassionati di programmazione, oggi raccolgono persone con vari interessi: tecnologia, scienza, arte. Per condividere le spese di uno spazio, raccogliere idee e far partire collaborazioni.

Bioreattore: contenitore per la crescita di microrganismi in grado di svolgere reazioni biologiche di interesse medico o industriale.

Estrazione di Dna: è il primo passo per ogni lavoro di biologia molecolare. In laboratorio è complessa, ma si può fare anche a casa con pochi materiali poveri (alcol, sale, detersivo). Più la materia prima: frutta, per esempio, o saliva.

Pcr: reazione fondamentale che consente la moltiplicazione di un singolo frammento di Dna in un numero elevatissimo di copie. Si fa in macchine speciali.

Elettroforesi su gel: tecnica per l'analisi del Dna. Le molecole sono separate per dimensioni all'interno di un gel sottoposto a un campo elettrico.

Open source: in informatica, indica un software con codice sorgente aperto, modificabile dagli utilizzatori. Il concetto vale però anche per altre tecnologie.

siasti e con qualcuno che può darti due dritte in più? Già, perché qualche biologo o biotecnologo più o meno esperto c'è sempre, in questi gruppi. «Persone che puntano su educazione e divulgazione, magari per trasmettere nuove rappresentazioni delle biotecnologie: non solo come strumenti di multinazionali agrarie o farmaceutiche, ma anche come attività più vicine alle esigenze dei consumatori», afferma Alessandro Delfanti, ricercatore all'Università di Davis, in California, e autore del libro *Biohacker* (Elèuthera, 2013).

ARTE E RICERCA. Non per tutti è un hobby. Ci sono anche artisti che si avvicinano al *biohacking* con l'idea di usare la biologia per far riflettere sulle sue applicazioni o su aspetti critici del nostro modo di vivere. Come Nelson Ramon, che al Genspace ha sviluppato un progetto artistico per la produzione di energia elettrica a partire dal metabolismo batterico: è un

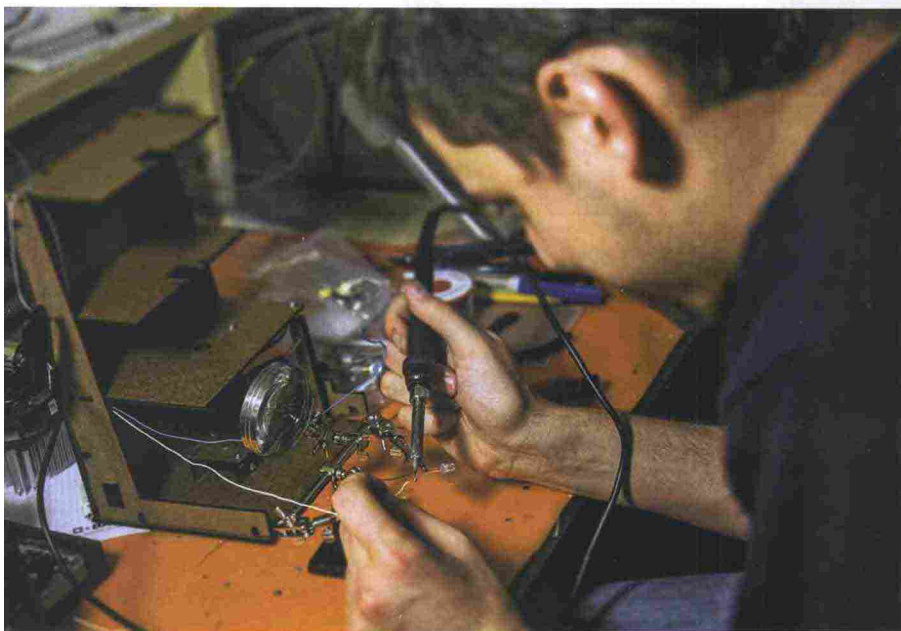
modo per ragionare concretamente sul tema dell'energia e dei suoi sprechi, dice. Ci sono anche professionisti che potrebbero stare in università o in azienda, ma preferiscono sperimentare nuove modalità di fare ricerca, che siano davvero guidate dalla curiosità e non da logiche più o meno commerciali. Cercando fondi su Kickstarter o Indiegogo (piattaforme per il *crowdfunding*) e facendosi dare una mano da gente comune. Gli ambiti di la-

voro sono tantissimi. Per esempio la biologia sintetica, cioè quella disciplina che punta a costruire organismi che non esistono in natura, con caratteristiche innovative per rispondere a esigenze particolari. Gli sviluppi sono praticamente infiniti: da batteri capaci di sintetizzare carburanti puliti, profumi o medicine, oppure in grado di funzionare come sensori per contaminanti ambientali, a lieviti che sintetizzano proteine del latte ▶

Sotto l'occhio dell'Fbi

I dubbi sono legittimi: saranno sicuri, i laboratori fai da te? E non ci sarà il rischio che "perdano" qualche organismo pericoloso o uno strano Ogm? Se lo è chiesto anche l'Fbi, che negli Stati Uniti segue da vicino il fenomeno. Per ora le cose sembrano tranquille. I biohacker insistono molto sia sulla sicurezza in laboratorio (ci sono corsi appositi e una sezione specifica sul sito di riferimento diybio.org) sia sulle questioni etiche. In genere lavorano con organismi del tutto innocui, come i lieviti o *Escherichia coli*, uno dei batteri più usati in biologia. Quello che ci si può fare dipende anche dalle normative: solo negli Stati Uniti è relativamente semplice fare esperimenti di ingegneria genetica, mentre in Europa per produrre un Ogm serve una lunga trafila di autorizzazioni. Nessuno le ha ancora richieste. Quanto al rischio bioterrorismo, per gli esperti è basso: è ancora molto più semplice trovare in natura organismi e sostanze letali che fabbricarsi da soli in laboratorio.

Gli strumenti? Si costruiscono in casa con i tutorial di YouTube



Stefano Del Pozzolo/Contrasto



Stefano Del Pozzolo/Contrasto

MANUALITÀ E INGEGNO.
A sinistra, autocostruzione di un microscopio. Sopra, i ragazzi della BioHack Academy di Roma.

(per fare il formaggio senza... le mucche), a piante fluorescenti. Quelle prodotte finora hanno una luminosità limitata, ma c'è chi sogna un futuro con alberi che illuminano la notte come lampioni. Poi c'è il *bioprinting*, la stampa 3D di materiali biologici, come la cellulosa batterica prodotta da succo di frutta (è un'idea dei London Biohackers), oppure vere e proprie foglie fotosintetiche, stampate da singole cellule vegetali (ci lavorano al BioCurious). E ancora, c'è chi si dedica alla costruzione di dispositivi di laboratorio a basso costo e open source, che po-

trebbero tornare utili per altri biohacker o nei Paesi in via di sviluppo. Due esempi: OpenPcr, una macchina per moltiplicare il Dna, che costa 600 euro invece di qualche migliaio, e Amplino, dispositivo low cost per la diagnosi rapida della malaria messo a punto da Pieter van Boheemen, uno dei guru del *biohacking* olandese.

SCIENZA PARTECIPATA. I biohacker non hanno dubbi: il loro approccio cambierà il mondo e nasceranno proprio nei community lab i Bill Gates e gli Steve Jobs della biologia. Lo stesso Gates, che in

alcune interviste ha dichiarato cose del tipo "se fossi un ragazzo oggi, sarei un biohacker" o "se vuoi cambiare il mondo, parti dalla biologia", sembra appoggiare questa visione. «Di sicuro, di *biohacking* sentiremo parlare a lungo, perché la tendenza a un approccio più aperto, distribuito e partecipato alla scienza e alla tecnologia è diventata importante nella nostra società», commenta Delfanti. Difficile, però, dire se rivoluzionerà davvero la nostra vita. «Per ora, dai laboratori collettivi non sono uscite né rivoluzioni né innovazioni grandiose. E forse è più pro-



Il biohacker imprenditore

Non solo hobby: per molti professionisti, il *biohacking* è una nuova forma imprenditoriale. È tendenza degli ultimi mesi il fiorire, soprattutto negli Usa ma non solo, di nuove startup tecnologiche basate su pochissimi elementi: un'idea brillante, un laboratorio condiviso, magari in un incubatore o acceleratore d'impresa low cost (si parla di *hackubator*, come i Berkeley Biolabs in California o Bio, Tech and Beyond a San Diego), l'accesso a piccoli finanziamenti provenienti da crowdfunding o da *venture capital* (cioè capitali di rischio messi da qualche investitore illuminato) e la velocità nella realizzazione dei prodotti.

Un esempio di idea brillante? In Irlanda, Hyasinth Bio sta cercando di mettere a punto lieviti ingegnerizzati capaci di sintetizzare il Thc, principio attivo della cannabis, da usare a scopo terapeutico e, chissà, forse anche ricreativo. Senza bisogno di crescere nessuna pianta.

babile che ne usciranno soprattutto nuove applicazioni, più o meno interessanti, di fenomeni o tecniche già conosciuti. Non resta che stare a vedere.

UN ESEMPIO ITALIANO. Intanto anche in Italia si muove qualcosa. I primi a guardare al *biohacking* sono stati i ragazzi dell'OpenWet Lab di Trento, per lo più studenti di biologia e biotecnologie. Che sognano la biologia sintetica, ma per il momento si occupano soprattutto di divulgazione scientifica appoggiandosi al Muse di Trento. Stanno lavorando a un progetto sull'origine della vita: se passate di là al mercoledì verso sera o al sabato pomeriggio, potete essere coinvolti nei loro esperimenti. A Roma Maker, il pri-

mo *fablab* della capitale, invece, è partito ad aprire un vero corso per biohacker. Si chiama BioHack Academy, l'ha pensato la Waag Society di Amsterdam e il primo obiettivo è l'autocostruzione di tutto quello che serve per crescere e studiare cellule, dall'incubatore al microscopio. E a settembre si passerà alla biologia molecolare, per mettere le mani sul Dna. Tra una lezione e un laboratorio, Eugenio Battaglia, coordinatore del corso per l'Italia, si sta muovendo per portare il *biohacking* nelle scuole. L'obiettivo? Coinvolgere gli studenti nella raccolta di campioni di suolo dai quali estrarre batteri che potrebbero nascondere gli antibiotici di domani. **F**

Valentina Murelli