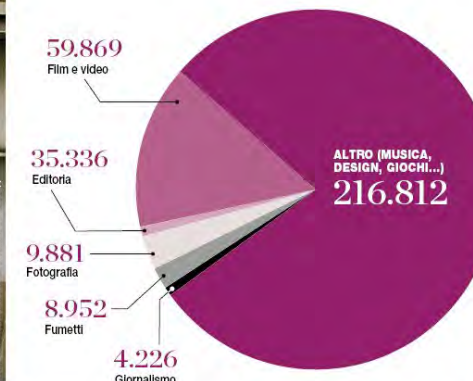
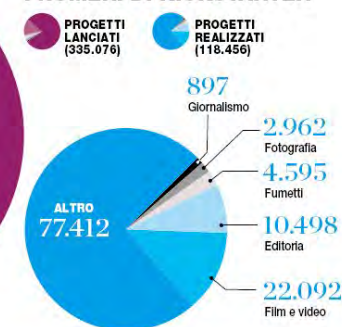


TUTTI AL LAVORO. Gli uffici di Kickstarter a New York. A destra in alto, i progetti lanciati e realizzati per mezzo della società. A destra, più in basso, Perry Chen e Yacey Strickler, due dei fondatori.



I NUMERI DI KICKSTARTER



MA NELLA PRATICA...

REALIZZARLO. Trovare i finanziamenti per un libro è utile ma non basta. Ecco alcuni siti per valutare i costi e pubblicare.

www.lampidistampa.it/it/IT/Pubblica/ProgettoEditoriale/PreventivoDiStampa

Ottimo per farsi un'idea di quanto potrebbe costare il proprio libro. Indicando numero di pagine, formato, tipologia si ottiene un preventivo.

ilmiolibro.kataweb.it

Una piattaforma editoriale che aiuta a creare ebook e libri stampati, a promuoverli e a venderli nelle librerie, reali o on line.

it.blurb.com/kickstarter

Nasce per affiancare proprio chi vuole pubblicare su Kickstarter. Fornisce supporto nel fare un preventivo, stampare e distribuire il proprio libro.

www.streetlib.com/it/

Offre supporto per la produzione, la distribuzione e la vendita del libro.

bookabook.it

Un'iniziativa italiana che in quasi 3 anni ha permesso a oltre 40 titoli di essere pubblicati. Fanno tutto loro: scelgono i testi che ritengono meritevoli e affiancano l'autore nella campagna di raccolta fondi e nella produzione e distribuzione del libro.

unbound.com

Piattaforma inglese di crowdfunding dedicata specificamente ai libri. Una volta che è stato raccolto il finanziamento, si comporta da editore, producendo il libro e vendendolo.

Ha fatto scalpore il caso di un libro illustrato su 100 donne "ribelli": ha raccolto 675mila dollari di sostegno

Serena Williams. Lanciato sul sito con l'obiettivo di raccogliere i 40mila dollari necessari a stamparne e spedirne una prima tiratura, ne ha totalizzati 675mila. «Nemmeno noi ci aspettavamo un successo del genere», commenta Francesca Cavallo, coautrice del progetto con Elena Favilli, con cui ha fondato la startup Timbuktu, «ma pur avendo già pubblicato con editori tradizionali la versione cartacea di alcune nostre app per bambini, stavolta ci siamo rivolte a Kickstarter: volevamo raccogliere i frutti del lavoro

fatto a lungo con la comunità di lettori appassionati della nostra newsletter, in cui già proponevamo le storie di grandi leader femminili poi inserite nel libro».

CONSTRUITO DAL BASSO. Il contatto diretto con i propri lettori è la prima chiave del successo di questo tipo di iniziative, in cui l'autore si rivolge a un pubblico di nicchia. Un editore tradizionale può considerare un tale pubblico troppo ristretto per correre il rischio di investire su un libro; ma allo stesso tempo può es-

sere una grande risorsa. «Il fantasy e la fantascienza sono generi storicamente vincenti, perché per gli autori è più facile trovare una solida comunità di appassionati», spiega Margot Atwell, direttore editoriale della piattaforma americana. Altrimenti, funzionano le idee audaci: «Come *The Weather Man*, romanzo d'esordio di Sam Hayes su un ragazzo capace di influenzare il meteo con i propri sbalzi di umore, rifiutato da più di dieci editori prima di raccogliere 20mila dollari su Kickstarter. Avendo lavorato per anni in questa industria, capisco che a volte un editore non si sente adatto a un libro oppure non sa come raggiungere un certo tipo di pubblico, mentre la particolarità del crowdfunding permette proprio di trovare prima i potenziali acquirenti e appassionati all'impresa». Il discorso cambia leggermente quando, anziché a un pubblico internazionale, ci si rivolge a quello italiano. Gli esempi di romanzi nella nostra lingua che hanno

raccolto su Kickstarter il finanziamento richiesto si contano sulle dita di una mano: è accaduto per esempio a *Il naufrago*, un racconto lungo di scienze fiction di Mattia Forza, il cui obiettivo, 400 euro, era comunque basso. Per il resto, ce la fanno soprattutto i libri fotografici o illustrati, che peraltro hanno un costo di produzione iniziale più alto di un romanzo. È il caso di progetti anche difficili come *A Bitter Place*, un libro fotografico di Elena Perlino e Cristiana Giordano, che documenta il traffico di donne nigeriane nel nostro Paese, o di *The Dream*, di Fabio Bucciarelli, su profughi e rifugiati in fuga da guerre e rivoluzioni dopo la cosiddetta Primavera araba. Ma hanno avuto fortuna anche *Mani*, sulla tradizione artigiana italiana, o iniziative lanciate dalle istituzioni, come il Museo d'Arte Moderna e Contemporanea di Trento e Rovereto, che ha voluto ristampare il celebre *Depero Futurista*, scritto dallo stesso artista, Fortunato Depero, nel 1927.

DISTINZIONI. Il successo di tante iniziative non deve far dimenticare che Kickstarter non è un editore. Ciò significa che, una volta trovati i soldi, bisogna occuparsi da soli di tutte le questioni pratiche, che spesso sono le più improbe, come impaginare e stampare il libro e, soprattutto, farlo avere a chi l'ha finanziato o distribuirlo in libreria. «Consegnare 30mila copie in 71 Paesi in un solo mese, come è capitato di dover fare a noi, non è impresa per deboli di stomaco», conferma Francesca Cavallo. Il segreto è investire il processo: ovvero farsi prima di tutto un'idea precisa dei costi di realizzazione e di spedizione, oltre che degli obiettivi di finanziamento, e solo in seguito, con un piano molto dettagliato, lanciare la raccolta fondi, ricordando che Kickstarter trattiene il 5% del totale, cui si aggiunge circa il 3% per le spese di pagamento tramite carta di credito. Non è una cosa semplice: oltre allo spirito imprenditoriale sarebbe meglio ▶

MARY POPPINS TESTIMONIAL. Protesta contro i livelli eccessivi di inquinamento organizzata da Greenpeace all'inizio di gennaio 2017, a Londra.

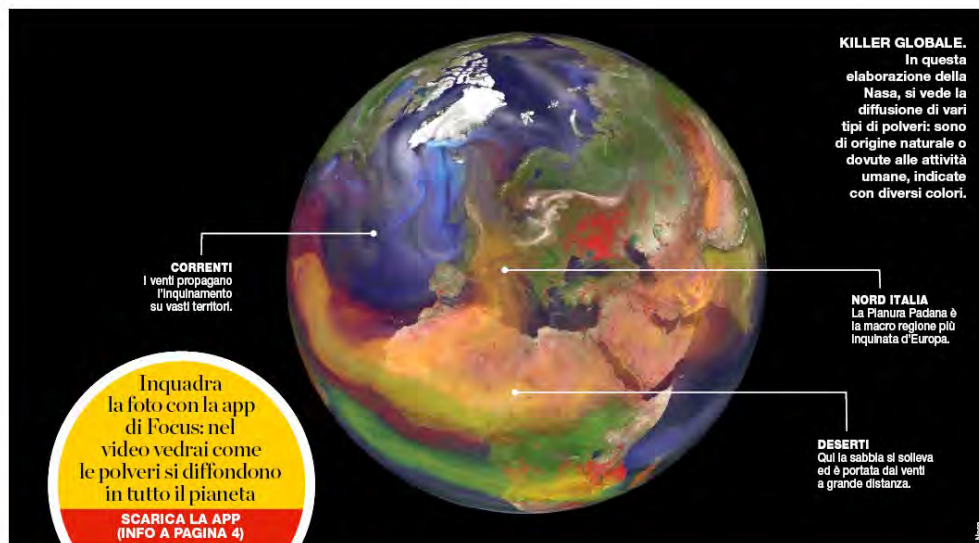
Smog, attacco e difesa

Da ciò che mettiamo nel piatto alle mascherine, tutti i trucchi per difenderci dai danni che l'inquinamento provoca alla salute.

L'aria si colora di grigio-marroncino, le automobili parcheggiate si sporciano di una polvere nera. Sembra una giornata di nebbia, ma l'odore è diverso. Chi ha il mal di gola sente un bruciore più intenso, chi soffre di malattie più serie – del cuore o dell'apparato respiratorio – inizia a stare peggio. È lo smog, che avvolge le città soprattutto nei mesi invernali, e che ogni anno uccide in Europa oltre mezzo milione di persone, di cui almeno 90.000 soltanto in Italia. Nei giorni peggiori i sindacati bloccano il traffico, primo responsabile dell'inquinamento urbano, ma appena la circolazione riprende i livelli salgono nuovamente. E ai cittadini resta l'impressione di non poter far nulla per salvarsi dai veleni che ammorbano l'atmosfera. Per fortuna, invece, non è così.

«Anche se per combattere davvero lo smog servirebbero provvedimenti di ampio respiro, pensati da chi governa e amministra il territorio, ciascuno di noi può adottare abitudini e stili di vita che limitano i danni per la salute», spiega Pier Mannuccio Mannucci, già direttore scientifico del Policlinico di Milano. La protezione non è mai totale, ma i fronti su cui agire sono numerosi: possono infatti farci stare meglio la dieta, il modo di muoversi in città e persino le piante che teniamo in casa.

DIETA DETOX. Un numero crescente di studi dimostra che alcuni cibi contrastano i danni dell'inquinamento. Per esempio, broccoli, cavoli e cavolini di Bruxelles hanno un potente effetto detox, perché aiutano a eliminare le sostanze tossiche che tendono ad accumularsi nell'organismo di chi respira un'aria non buona, e che potrebbero, alla lunga, farci ammalare (vedi riquadro alla pagina seguente). Gli antiossidanti contenuti nel pesce, nella frutta e un po' in tutta la verdura, contrastano invece le infiammazioni generate dal contatto con le polveri sot-



Broccoli e cavoli eliminano le sostanze tossiche; vitamine e antiossidanti le contrastano

NON SOLO I POLMONI

I DANNI. Gola, bronchi e polmoni sono i primi organi che entrano in contatto con lo smog, e le malattie respiratorie che ne conseguono sono numerose: infiammazioni, polmoniti, asma e tumore del polmone sono tutti favoriti dagli inquinanti. Tuttavia, il percorso delle sostanze tossiche non si ferma qui: i gas e le polveri più fini, infatti, penetrano nel sangue e raggiungono moltissimi organi, danneggiandoli. L'inquinamento è stato quindi collegato a un aumento del rischio di malattie cardiovascolari e recentemente sono emersi anche effetti sul sistema nervoso. Uno studio del Dipartimento di epidemiologia della regione Lazio ha trovato una relazione fra smog e sclerosi multipla, mentre altri ricercatori hanno accertato legami con le demenze e con ritardi nello sviluppo cognitivo dei bambini. Se a essere esposte sono donne in gravidanza, poi, si registrano ritardi nella crescita dei feti e parti prematuri. Studi molto recenti, infine, hanno individuato anche una relazione dell'inquinamento con il diabete.

tili, l'ozono e le altre sostanze che sporciano l'aria. Il beneficio riguarda un po' tutti, ma è più marcato nelle persone che già hanno malattie che peggiorano quando i livelli di inquinamento sono alti. L'asma, di cui soffre il 6% degli adulti e il 10% dei bambini, è senz'altro una di queste: l'anno scorso uno studio dell'Istituto Mario Negri di Milano ha trovato che il consumo di salbutamolo, un farmaco utilizzato per arginare le crisi, aumenta quando sale la concentrazione di polveri sottili. Per limitare i danni, si sono dimostrate utili la vitamina C (presente negli agrumi, nei kiwi e in molte verdure), la E, abbondante nella frutta secca, e il licopene dei pomodori. Anche la vitamina D ha un effetto protettivo; è contenuta in alimenti di origine animale come il latte, il pesce e le uova, ma la maggior parte di quella che abbiamo in corpo viene sintetizzata quando ci esponiamo al sole. I prodotti ittici, infine, difendono dallo smog chi soffre di cuore: una ricerca condotta alcuni anni fa dall'Istituto nazionale di salute pubblica di Cuernavaca (in Messico) ha dimostrato che integrare l'alimentazione con 2 grammi al giorno di olio di pesce, ricco di grassi omega-3,

previene le aritmie cardiache legate ai picchi di inquinamento. E un effetto simile è stato documentato anche per alcune vitamine del gruppo B presenti nei legumi, nelle banane, nei latticini e nella carne rossa, così come per l'acido folico, che si trova nelle verdure a foglia verde e in altri ortaggi.

SCACCO ALLE POLVERI. Ma oltre che per limitare i danni, molto può essere fatto anche per respirare meno smog. Per chi vive in città, ridurre l'esposizione è come giocare una partita a scacchi: negli spostamenti quotidiani servono infatti strategia e pianificazione, ma è anche essenziale saper rispondere con la mossa giusta agli imprevisti. «In generale, bisognerebbe evitare le strade più trafficate e le ore di punta, studiando in anticipo il percorso», dice Mannucci. Se poi c'è un ingorgo, è meglio cambiare strada: la concentrazione di inquinanti, infatti, scende rapidamente se ci si allontana dalle vie più frequentate, e con i navigatori non sarà difficile individuare un percorso alternativo e meno soffocante. I viali alberati, per esempio, sono di solito più salubri perché alcune

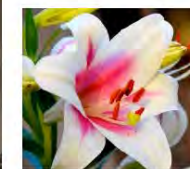
specie di piante (come gli olmi, i frassini, gli aceri, o il ginkgo biloba) assorbono le polveri sottili migliorando la qualità dell'aria circostante.

«Il consiglio di selezionare percorsi nel verde e poco trafficati è importante anche per chi fa sport in città», riprende Mannucci. «L'attività fisica, infatti, accelera la frequenza delle respirazioni e questo, in un contesto inquinato, fa aumentare la quantità di sostanze tossiche che immettiamo nei polmoni».

PER LE VIE DI LONDRA. Uno studio condotto a Londra ha documentato con chiarezza quali conseguenze può avere scegliere una strada piuttosto che un'altra. Alcuni volontari, tutti in cura per l'asma, sono stati invitati a camminare per due ore nella centralissima Oxford Street e, qualche tempo dopo, in Hyde Park, uno dei polmoni verdi della capitale inglese. Tutti erano dotati di un dosimetro per misurare la concentrazione di polveri sottili, e tutti sono stati sottoposti a test per misurare la funzionalità respiratoria, prima e dopo le passeggiate. I risultati, pubblicati sul *New England Journal of Medicine*, sono stati molto ▶



ALOE VERA.
Molto utile contro il benzene, va tenuta in luoghi ben illuminati.



GIGLIO.
Oltre ad avere un aspetto gradevole, assorbe dall'aria molte sostanze inquinanti.



PEPEROMIA.
Genere di piante mangia smog originarie dell'America Latina. Nella foto: i frutti.

SENZA VIA DI SCAMPO.
La stazione di Zhengzhou, nella Cina Centrale. È un luogo chiuso, ma l'inquinamento penetra da fuori.



Inquadra
questa foto
con la app di Focus
e osserva come
si diffonde una nuvola
di smog in città

SCARICA LA APP
(INFO A PAGINA 4)

Focus
REALITÀ
AUMENTATA
AR

ALLERTA A PECHINO.
L'aria sporca
della capitale
cinese. In molti
si difendono con
le mascherine.
Ma solo alcune
funzionano.

netti: stare in mezzo al traffico peggiorava infatti tutti i parametri, mentre camminare nel verde non aveva effetti nocivi.

MASCHERINE, SÌ O NO? Una volta scelto il percorso giusto, spostarsi a piedi o in bicicletta risulta più salutare che farlo in automobile. Un po' perché l'attività fisica fa comunque bene, e un po' perché l'abitacolo delle automobili, non essendo isolato dall'esterno, non protegge dallo smog: anzi, la concentrazione di polveri sottili può essere più alta qui che fuori. Per chi rinuncia all'auto, poi, una protezione ulteriore è rappresentata dalle mascherine, anche se non tutte funzionano. «Non servono a nulla quelle più comuni, semirigide o morbide, spesso in polipropilene o materiali cellullosici», riprende Mannucci. «Hanno invece una certa efficacia le mascherine provviste di filtri che riportano la sigla EN149. Ce ne sono di tre tipi (FFP1, FFP2 e FFP3), che garantiscono livelli di protezione crescente. Sono però un po' pesanti e scomode, e vanno indossate in modo che aderiscano alla pelle e che proteggano anche il naso».

DIFENDERSI IN CASA. Misure anti-smog possono poi essere adottate in casa. Infatti, proprio come gli abitacoli delle au-

Il jogging in città va bene su strade con poco traffico e alberate

tomobili, le abitazioni non sono isolate da infissi a tenuta stagna, e l'inquinamento che penetra fra le mura domestiche tende a ristagnare e può raggiungere livelli preoccupanti. Inoltre, alle polveri e ai veleni provenienti da fuori si somma qui una miriade di altre molecole tossiche - i "composti organici volatili" - che emanano dai detersivi per la pulizia della casa, dai mobili, dalle sigarette (se in casa c'è qualcuno che fuma) o anche da attività quotidiane e apparentemente innocue, come cucinare, e che costituiscono, nel loro complesso, l'"inquinamento indoor". Il suo impatto sulla salute non è irrilevante, dato che trascorriamo nei

luoghi chiusi l'80-90% del nostro tempo. «Aprire le finestre almeno due volte al giorno, per mezz'ora, è la misura più utile per garantirsi un'aria più pulita», dice l'esperto, «ma bisognerebbe farlo lontano dagli orari di punta del traffico, soprattutto se si vive ai piani bassi, che sono più esposti ai gas di scarico delle automobili». Inoltre, se si dispone di un impianto di condizionamento, si può considerare l'idea di montare filtri elettrostatici ad alta efficienza, che trattengono polveri e altri inquinanti e che possono quindi contribuire a migliorare la qualità dell'aria interna.

Anche in casa, infine, alcune piante possono abbassare le concentrazioni di inquinanti. Le più comuni e facili da mantenere sono: la dracena, l'aloë, il clorofito, i crisantemi, le gerbere, lo spatifillo, la peperomia, la sansevieria e il ficus. Perché facciano il loro dovere devono però essere rigogliose; infatti, sono le loro foglie ad assorbire lo smog. **P**

Margherita Fronte

PER SAPERNE DI PIÙ:
Pier Mannuccio Mannucci e
Margherita Fronte: **Cambiamento
aria!** (ed. Baldini&Castoldi, 2017).

Pd
palazzo delle
esposizioni



SAPEVI CHE
TU E LA BANANA
AVETE IL 45%
DEL DNA
IN COMUNE?



SAPEVI CHE
OGNI CELLULA
CONTIENE
UN TESTO LUNGO
3000 VOLTE
I PROMESSI SPOSI?



SAPEVI CHE
LA CIPOLLA HA
UN GENOMA 5 VOLTE
PIÙ GRANDE DEL TUO?



SAPEVI CHE
TU E LA GALLINA
AVETE IL 60% DEL DNA
IN COMUNE?

DNA
la mostra

IL GRANDE LIBRO DELLA VITA DA MENDEL ALLA GENOMICA

10 febbraio > 18 giugno 2017

ROMA, VIA NAZIONALE 194 - PALAZZOESPOSIZIONI.IT



Come funziona

I film con tecnologia Imax

A cura di Marco Consoli

Cinema extralarge

I segreti delle sale cinematografiche che rendono la proiezione realistica e immersiva: per gli occhi, ma non solo.

NON È SOLO QUESTIONE DI PELLICOLA

PIÙ GRANDE. Si chiamano sale Imax (da "Image Maximum") e prendono il nome dalla tecnologia che rende la proiezione cinematografica più "immersiva" rispetto a quella tradizionale. Lo standard fu presentato all'Expo di Osaka nel 1970 e utilizza una pellicola da 70 mm (anziché i "soliti" 35) che produce un'immagine più ampia fino al 40% e che, una volta digitalizzata, può arrivare a una risoluzione di 18K, cioè 18mila pixel di lato, contro i 6mila del cinema "normale" e i 1.920 della tv in Hd (anche se poi, in molti casi, viene proiettata la pellicola originale, non digitalizzata). Per ottenere un effetto più realistico, soprattutto nelle proiezioni 3D, ha un peso anche la dimensione dello

schermo: il più grande del mondo, a Sydney (la sala è attualmente in manutenzione), misura 29,4 metri di altezza e 35,7 di larghezza. Conta anche il design: alcune sale hanno uno schermo a forma di cupola, in modo da avvolgere maggiormente lo spettatore e far sì che la sua visione periferica quasi non percepisca i bordi dello schermo, indipendentemente dalla posizione in cui si trova. **VISTA LIBERA.** Inoltre, la disposizione delle poltroncine e la distanza con cui sono distribuite garantiscono che, da qualsiasi posizione, la vista dello schermo risulti sempre libera. Nel mondo ci sono 1.145 sale Imax, di cui 3 in Italia: due sono in provincia di Milano e una in provincia di Napoli.

Inquadra la pagina con la app di Focus e guarda i modelli 3D di una sala Imax e di una poltrona con "effetti speciali"

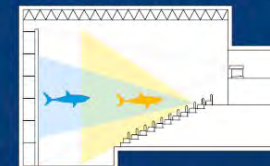
SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 4)



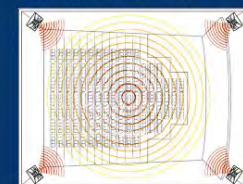
SUONO AVVOLGENTE. Gli altoparlanti sono 44, divisi in gruppi posizionati dietro lo schermo e alle spalle degli spettatori. Hanno una potenza complessiva di 24mila watt.



IN ORIZZONTALE. A differenza dei modelli tradizionali, dove la pellicola scorre in direzione verticale, i proiettori Imax la muovono in orizzontale, aspirandola. Hanno lampade allo xeno (un gas) da 15mila watt.



L'EFFETTO 3D. Si ottiene proiettando i fotogrammi (48 al secondo) in modo alternato, uno diretto all'occhio destro e uno al sinistro. Per vedere le immagini in 3D servono specifici occhiali (v. schema in alto).



SUONO UIFORME. L'audio è progettato in modo da essere percepibile nello stesso modo da ogni poltrona. Una serie di microfoni permette la regolazione in tempo reale per ogni proiezione.



L'EVOLUZIONE: IL 4DX

IN TUTTI I SENSI. Se l'Imax punta tutto su immagine e suono, il 4DX – una tecnologia sviluppata in Corea del Sud – va ancora oltre. La sala in questo caso è attrezzata per creare ulteriori effetti speciali, dinamici. Per esempio, quando la scena lo richiede, le poltrone possono muoversi, spruzzare schizzi d'acqua e di pioggia e riprodurre – attraverso un sistema di diffusori d'aria – il sibilo di pallottole. Inoltre, in tutta la sala, alcuni sistemi possono produrre l'effetto del vento, lampi di luce e, in alcuni casi, bolle di sapone e diffondere persino

odori. Naturalmente, perché tutti gli effetti risultino realistici, è necessario che siano sincronizzati con le scene proiettate sullo schermo. In Italia una tecnologia simile è presente nel parco a tema Rainbow MagicLand di Valmontone, a sud-est di Roma.

COME UNA BUSSOLA. Un pettirosso. Nei suoi occhi c'è una molecola che sembra rendere questi (e altri) uccelli capaci di percepire il magnetismo terrestre. E di orientarsi durante le migrazioni.



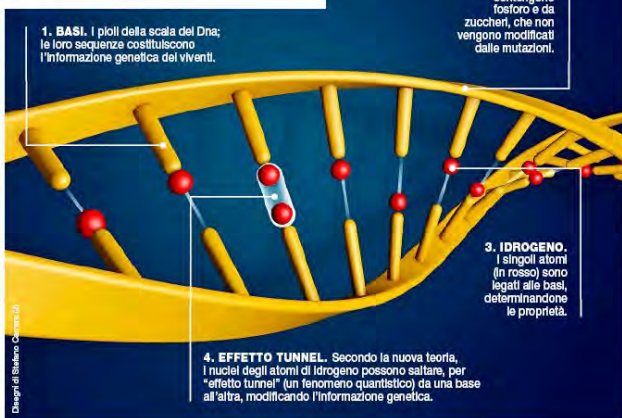
Il segreto del pettirosso

Come fanno gli uccelli a sapere dov'è il nord? Come nascono i pensieri? E la vita? I misteri della biologia al vaglio di una nuova scienza.

Tra tutti i misteri del cosmo, quello della vita è forse il più arcano, e il più vicino a noi. Da sempre la scienza cerca di svelarlo; ma oggi la biologia si è scontrata con diversi fenomeni che la nostra comprensione tradizionale non riesce a spiegare: dal senso di orientamento degli uccelli migratori alla nascita delle idee nel nostro cervello, molti aspetti della vita restano infatti avvolti nel mistero. Per tentare di spiegarli, negli ultimi anni è nata una nuova disciplina, la biologia quantistica. Si chiama così perché si ispira alla fisica dei quanti, un approccio rivoluzionario basato su alcuni fatti bizzarri: per esempio dice che il mondo è diviso in pacchetti di energia, i quanti, che non possono essere divisi. E che le singole particelle si comportano anche come onde, che possono essere connesse tra loro a distanze immense. Trasportati nelle cellule, questi principi potrebbero svelare alcuni dei misteri più impenetrabili della scienza moderna. ►



Con l'effetto tunnel, una particella può passare attraverso una barriera



1. BASI. I pioli della scala del Dna; la loro sequenza costituiscono l'informazione genetica dei viventi.

2. SCHELETRO. La parte esterna è costituita da molecole che contengono fosforo e da zuccheri, che non vengono modificati dalle mutazioni.

3. IDROGENO. I singoli atomi (in rosso) sono legati alle basi, determinandone le proprietà.

4. EFFETTO TUNNEL. Secondo la nuova teoria, i nuclei degli atomi di idrogeno possono saltare, per "effetto tunnel" (un fenomeno quantistico) da una base all'altra, modificando l'informazione genetica.

PINNE E ZAMPE. Il fisico britannico-iracheno Jim Al-Khalili è un indagatore di misteri biologici. Come uno dei fenomeni più onnipresenti e importanti della vita sulla Terra, le mutazioni, cioè i cambiamenti attraverso cui l'evoluzione, per esempio, allunga il collo delle giraffe o trasforma le pinne dei pesci in zampe. Frutto del caso? O di agenti particolari? Al-Khalili afferma, nel suo libro *La fisica della vita* (Bollati Boringhieri) scritto con il genetista anglo-irlandese John Joe McFadden, che le mutazioni accadono quando il nucleo di un atomo di idrogeno, un semplice protone, passa dall'altra parte dell'elica del Dna, cambiando la struttura della molecola che porta l'informazione genetica (v. schema a lato). Lo aveva già intuito il fisico austriaco Erwin Schrödinger, uno dei padri della meccanica quantistica, che nel suo libro *What is life?* già nel 1944 suggerì che le mutazioni fossero facilitate da un non meglio identificato "salto quantico". Per Al-Khalili questo salto quantico è il co-

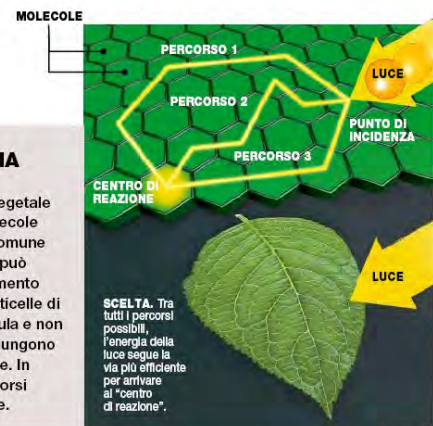
siddetto "effetto tunnel". Di che si tratta? Possiamo spiegarlo con un'analogia. Nel mondo a noi familiare, una palla scagliata contro un muro rimbalza. Nel mondo dei quanti, invece, c'è una probabilità, bassa ma non nulla, che un elettrone lanciato contro una parete superi l'ostacolo, scomparendo da un lato e apparendo dall'altro. La palla magica, in fisica quantistica, è una particella che mostra la sua natura ondulatoria, una qualità che rende possibile sia la riflessione sia l'attraversamento di un ostacolo. Proprio come avverrebbe nel Dna, quando un protone si sposta da una parte all'altra superando una barriera energetica.

UN NASO PERFETTO. L'effetto tunnel sarebbe anche alla base del senso dell'olfatto, uno dei più antichi e anche più difficili da spiegare. La teoria classica dice infatti che le particelle odorose si inseriscono nelle molecole riceventi (i "recettori") come una chiave entra nella toppa, ma non spiega perché gli odori di

DALLA LUCE, LA VITA. Un albero può crescere grazie all'energia che cattura dalla luce del Sole.

EFFICIENZA MASSIMA

FOTOSINTESI. Ogni specie vegetale effettua la fotosintesi con molecole differenti; ma tutte hanno in comune un'efficienza altissima, che si può spiegare in base al comportamento "quantistico" dei fotoni, le particelle di luce. Questi entrano nella cellula e non perdono energia fin quando giungono al sito dove avviene la reazione. In pratica, esaminano tutti i percorsi possibili, scegliendo il migliore.



SCELTA. Tra tutti i percorsi possibili, l'energia della luce segue la via più efficiente per arrivare al "centro di reazione".

due molecole quasi uguali sono ben diversi. Il profumo della menta e quello del cumino, per esempio, sono prodotti da molecole che differiscono solo per due atomi. L'ipotesi di Luca Turin, biofisico di origini italo-argentine che ha lavorato anche al Mit di Boston (Usa), dice invece che, quando una molecola entra nel naso e raggiunge un recettore, un suo elettrone perde parte dell'energia che aveva per saltare su un atomo vicino della stessa molecola, superando una barriera in base a un fenomeno detto "effetto tunnel anelastico". Nel farlo mette la molecola in vibrazione, che eccita i neuroni olfattivi e comunica al cervello che sta annusando qualcosa. Ma tutto questo può avvenire solo quando la molecola di profumo è in grado di assorbire l'energia in eccesso dell'elettrone, e solo se uno dei legami chimici della molecola ha la giusta frequenza di vibrazione, che corrisponderebbe a un odore particolare.

VIAGGI QUANTISTICI. Particolarmente affascinante è il caso di un piccolo migratore, il pettirosso. Come molti altri uccelli, anche questa specie è in grado di percepire il campo magnetico terrestre, e andare nella direzione giusta quando arriva il momento di migrare. Ma c'è un mistero che la scienza ancora non riesce a spiegare adeguatamente: come funziona la sua bussola interna? Il campo magnetico terrestre è troppo debole per influire sulle cellule degli esseri viventi, pettirossi compresi. Qualcuno ha ipotizzato che nella testa di questi uccellini esistessero alcuni piccoli magnetini. Ma nessuno finora ne ha trovato traccia. E allora il fisico Klaus Shulten dell'Università dell'Illinois (Usa) ha proposto che

tutto si basasse su molecole particolari dette criptocromi. Presenti nell'occhio del pettirosso (come in altri uccelli e farfalle), quando sono colpite da un fotone (un "quanto" di luce) generano una coppia di elettroni. Fin qui niente di strano, se non fosse che la coppia è imbrigliata (*entangled*) in un legame inestricabile. L'*entanglement* è una proprietà tipica del mondo dei quanti ed esprime la stretta correlazione che si può instaurare tra alcune proprietà di una coppia di particelle. Un esempio? Una coppia di particelle identiche ha un'energia complessiva costante, anche se i valori singoli – proprio per le regole quantistiche – sono indeterminati e possono variare moltissimo. Misurando l'energia di una delle due, si determina un valore definito: l'altra, allora, assumerà con certezza il valore che serve a mantenere costante la somma. Torniamo al pettirosso. Nel suo occhio i due elettroni "correlati" si allontanano. Il campo magnetico per ogni elettrone è leggermente differente, e altera alcune loro proprietà. I due elettroni producono così nella loro scia reazioni chimiche diverse. Che l'uccello è in grado di confrontare: percepisce il campo magnetico, registra la sua inclinazione, e si dirige nella giusta direzione.

SUPEREFFICIENTE. Un mistero ancora più importante per la vita sulla Terra è quello della fotosintesi, che le piante usano per convertire la luce del Sole in energia. Oggi sappiamo che questo processo ha un'efficienza del 99%, un valore incredibilmente alto, che fino a non molto tempo fa costituiva un vero enigma per gli scienziati. La biologia quantistica ►



QUESTIONE DI NASO. I recettori dell'olfatto, nelle narici, riescono a percepire sottili differenze delle molecole odorose.

Le molecole utili alla vita hanno proprietà elettriche molto particolari. Perché?

offre una possibile spiegazione. All'interno di una foglia, la luce eccita alcune molecole, e l'eccitazione si sposta da una molecola all'altra. Sembra che questo stato eccitato esplori percorsi diversi, in competizione fra loro. Non facendo il normale "cammino casuale" (*random walk*) della fisica "tradizionale", ma spostandosi in maniera quantistica. Il sistema è impegnato in una cosiddetta *quantum computation*; esplora in parallelo diversi percorsi e trova la strada più veloce ed efficiente per raggiungere il centro di reazione, cioè il punto in cui si svolge la parte più importante della fotosintesi. Anche i passi finali del processo, cioè la creazione di sostanze complesse, come zuccheri o altre ricche di energia, apparentemente possono essere spiegati solo con il comportamento "quantistico" degli elettroni.

99%

L'efficienza della fotosintesi. La fisica "classica" non riesce a spiegare bene questo dato.

MOLECOLE SPECIALI. Sempre più addentro nei misteri della vita, la biologia si chiede perché, dei milioni e milioni di possibili molecole, l'evoluzione biologica ne abbia scelte solo alcune, comuni a tutti gli esseri viventi, con proprietà particolari. Secondo il gruppo di lavoro di Stuart Kauffman, fisico dell'Università di Calgary (Canada), molte molecole biologiche (come la mioglobina, che trasporta l'ossigeno nei muscoli, oppure le vitamine D₃ e B₁₂) si comportano come i cosiddetti "conduttori critici quantici", in pratica sono a metà strada tra conduttori elettrici e isolanti. Il flusso di elettroni che passa attraverso queste molecole è imprevedibile e si sposta in pacchetti di varie dimensioni. Ciò significa, dice Kauffman, che l'evoluzione biologica e quella chimica hanno "scelto" solo una frazione minuscola di tutte le proteine e di tutte le biomolecole possibili... ma come e perché è avvenuta questa selezione? E sono state proprio queste proprietà elettriche e quantistiche ad aver portato all'origine della vita? Queste domande attendono ancora una risposta. La proposta più sconvolgente della biologia quantistica è però che i quanti influenzino anche i processi cerebrali, e in particolare la generazione del pensiero.

Come l'intricata massa di cellule cerebrali possa generare idee e atti di volontà autonoma è forse la sfida più complicata che la scienza deve affrontare.

NEL CERVELLO. Un recentissimo articolo ha cercato di spiegare come lo *spin* (un'altra proprietà del mondo dei quanti, che possiamo pensare come una rotazione attorno a un asse) degli atomi di fosforo possa far funzionare il cervello allo stesso modo di un computer quantistico (v. Focus n° 265). L'ipotesi è che nel cervello ci siano molecole che riescono a "catturare" e bloccare atomi di fosforo collegati (da *entanglement*) nel loro stato quantico. Anche se separati da qualche centimetro, una distanza immensa per gli atomi singoli, quelli uniti tra loro da *entanglement* potrebbero collegare zone del cervello lontane, per consentire calcoli di tipo quantistico, molto più "potenti" di quelli tradizionali. La scintilla che accende il "miracolo" della coscienza resta il punto più arcano ed enigmatico tra tutti i segreti dell'universo. Quanto questo e gli altri misteri della vita siano spiegabili dalla biologia quantistica lo potrà dire solo il tempo. **F**

Marco Ferrari
(ha collaborato **Peppe Liberti**)

Colite qual è il problema?

Dalla Ricerca Aboca un innovativo complesso molecolare di resine, polisaccaridi e polifenoli, per il trattamento della Sindrome dell'intestino irritabile

La colite, oggi definita più precisamente **Sindrome dell'intestino irritabile** o IBS (dall'inglese Irritable Bowel Syndrome), è un disturbo cronico che interessa non solo il colon ma anche altri tratti dell'intestino. Il suo iter diagnostico è a volte lungo e difficile.

Dolore, gonfiore addominale e irregolarità intestinale come stipsi, diarrea o alternanza di entrambe, associati o meno a variazioni dell'aspetto delle feci, sono i sintomi tipici dell'IBS: una problematica assai diffusa nella popolazione italiana, che interessa soprattutto le donne nelle fasce di età centrali, quelle cioè caratterizzate da un più intenso impegno lavorativo e familiare. Fattori genetici, ambientali e di stress predispongono a questa sindrome. Anche l'abuso di farmaci, l'alterazione della flora batterica intestinale e le infezioni gastrointestinali possono influire sul benessere dell'intestino, un organo assai complesso.

Quali rimedi si hanno a disposizione? È possibile oggi trattare il problema non intervenendo solo sui sintomi?
Dieta e farmaci (antispastici, antidiarroici, lassativi, antidepressivi, ecc.) rappresentano il classico trattamento.

Oggi è possibile affrontare il problema agendo a livello locale e focalizzando l'attenzione su una delle principali cause dell'IBS ovvero l'aumentata permeabilità della mucosa intestinale. Questa permeabilità causa il passaggio di sostanze irritanti, che possono generare uno stato di irritazione e di sensibilità nell'intestino.

Dalla Ricerca Aboca nasce un approccio terapeutico innovativo per la Sindrome dell'intestino irritabile, in grado di proteggere la mucosa dall'azione aggressiva degli agenti esterni dannosi, favorendo il graduale recupero della funzione di barriera della mucosa intestinale.

Colilen IBS agisce grazie ad ActiMucin®, complesso molecolare vegetale brevettato, composto da resine, polisaccaridi e polifenoli. ActiMucin® interagisce con la superficie mucosale intestinale formando un film protettivo che protegge la mucosa dal contatto con le sostanze irritanti. Grazie a questo meccanismo d'azione, Colilen IBS riduce gradualmente i disturbi intestinali e apporta un aiuto nel trattamento dell'intestino irritabile, migliorando la qualità di vita del paziente.



È UN DISPOSITIVO MEDICO CE 0477
Leggere attentamente le avvertenze e le istruzioni per l'uso.
Aut. Min. del 20/01/2017

Colilen IBS
Flacone da 96 opercoli,
senza glutine.
Disponibile in farmacia,
parafarmacia ed erboristeria.

Per saperne di più su Colilen IBS consulta il sito www.colilenibs.it

Iniziamo un viaggio
in tre tappe
alla scoperta di
come preservare
la **nostra salute**
dai danni di una
vita poco attiva.

SEDUTISI, MA IN MOVIMENTO

Passiamo la maggior parte del nostro tempo seduti. Facciamo colazione seduti, ci rechiamo a lavoro seduti, in ufficio stiamo seduti, quindi ceniamo seduti e infine ci sediamo magari di fronte alla tv o su una poltroncina al cinema. In definitiva, trascorriamo in questa posizione più della metà e fino al settanta per cento della nostra giornata da svegli. E, purtroppo, non ci sono più dubbi che tutto questo abbia ricadute negative sulla nostra salute, non solo in termini di dolori alla schiena e cervicali, ma anche di sovrappeso e circolazione. Per contrastare questa abitudine, possiamo evitare di rimanere alla scrivania per più di tre ore di fila, pensare di spostarci a piedi ogni volta che è possibile e fare attività fisica, ma ancora non basta, come dimostra uno studio dell'istituzione no-profit Mayo Clinic, che ci ricorda che due ore seduti cancellano gli effetti di

venti minuti di esercizio fisico. Ecco perché sempre più medici consigliano di fare pause, non sempre possibili, o persino di approntare postazioni per lavorare in piedi almeno parte della giornata. **LA RISPOSTA.** In realtà, c'è una soluzione ancora più semplice, tanto da diventare il classico uovo di Colombo: muoversi quando si sta seduti. La chiave sono sedie progettate per stimolare continuamente piccoli movimenti involontari del nostro corpo e per assecondare, oscillando, ruotando e dondolando, quelli volontari, evitandoci di assumere posizioni scorrette. È il cosiddetto "active sitting", che oltre al movimento ha un altro principio fondante: indurci a tenere una postura corretta. La nostra colonna vertebrale, infatti, è in posizione "neutra" quando stiamo in piedi e segue una curvatura che distribuisce idealmente il peso del nostro corpo impedendo il sovraccarico sia

sulle vertebre superiori, quelle cervicali, sia su quelle inferiori, le lombari. E in fondo è esperienza comune: abbiamo più dolori al collo e alla schiena dopo poche ore seduti, magari in riunioni che richiedono tra l'altro compostezza e immobilità, oppure davanti al computer, che ci spinge a incurvare il corpo in avanti, piuttosto che dopo una lunga camminata. Ma visto che stare sempre in piedi non si può ed è pure stancante in altro modo, il segreto è riprodurre la posizione neutra della colonna con una seduta ergonomica. Con l'aggiunta del movimento, si ottengono poi ulteriori vantaggi in tema di circolazione sanguigna e di attività di braccia e gambe e persino una maggiore concentrazione grazie a una migliore respirazione e al maggior comfort generale del nostro corpo. Facile, no?

Per saperne di più: www.varierfurniture.com

I SEGRETI DELLA SEDUTA ATTIVA
Tutti i benefici di una posizione ergonomica, che asseconda i movimenti del nostro corpo.

Collo
Grazie alla postura corretta, si riducono i disturbi cervicali.

Zona lombare
La colonna vertebrale resta in posizione naturale. Si previene così il mal di schiena.

Seduta inclinata
Permette di annullare il sovraccarico della zona lombo-sacrale.

Gambe
Sono indotte a piccoli movimenti: la circolazione aumenta e svanisce il senso di pesantezza.

Focus
In collaborazione con
varier

Occhi
Lo sguardo non s'inclina e questo accresce l'attenzione.

Cassa toracica
Resta in posizione eretta, così la respirazione è più regolare.

Braccia
La seduta ne asseconda i gesti, evitando le tendiniti.

Appoggi delle ginocchia
Aiutano a limitare l'affaticamento della colonna.

Base oscillante
Stimola gli spostamenti e riduce la tendenza ad assumere posizioni scorrette.



SOLUZIONI
Diversi modelli, un unico scopo: incoraggiare il corpo a muoversi da seduti. Nella foto grande, la seduta Variable Balans, qui a fianco lo sgabello Move.



L'ORA DEL TÈ.
Su Kickstarter si possono lanciare progetti di ogni tipo. Come questo furgone adattato alla vendita di tè, a Londra.



A TUTTA BIRRA.
Un'auto solare (a sinistra) e un libro sulla grafica del design che include la Nasa (sopra, una foto storica): sono 2 altri progetti lanciati su Kickstarter.



L'autore deve inventarsi un modo per premiare i suoi fan

avere un po' d'esperienza nel settore, ma per chi è alle prime armi non mancano le risorse per muoversi in maniera più o meno autonoma, dai servizi di stampa on line fino a quelli che affiancano gli aspiranti autori nell'intero processo (v. riquadro alla pagina precedente).

UN PO' DI MARKETING. La fase del crowdfunding resta la più delicata. «Bisogna attirare l'attenzione sul progetto dal primo giorno della campagna», sostiene Cavallo, anche perché il tempo massimo per raccogliere i fondi è di 60 giorni. Le chiavi, oltre a un pubblico già affezionato, sono diverse, come spiega Margot Atwell, che ha il compito di aiutare gli autori nel processo: «I progetti che arrivano a un finanziamento totale o lo superano di solito hanno dei tratti in comune: non solo bisogna avere una buona idea, ma bisogna comunicarla nel modo più semplice ed efficace possibile, perché la soglia d'attenzione sul Web è bassa. Ecco perché, per esempio, immagini e video funzionano più di lunghe spiegazioni. Inoltre bisogna creare una storia accattivante di presentazione, in modo da convincere le persone a desiderare che venga realizzato».

RICOMPENSA. E non è tutto: bisogna sapere prevedere le giuste ricompense. Chi finanzia un progetto, di solito, lo fa per acquistare il prodotto in anteprima, ma sono previste anche formule di contributi in denaro minimi in cambio di piccole gratificazioni: una cartolina, un poster, una chat con l'autore e così via. «Il popolo di Kickstarter», afferma Cavallo, «è formato da persone che vogliono sentirsi parte di una élite in grado di plasmare il futuro. Donando anche una piccola somma ci si assicura di essere aggiornati costantemente sull'andamento del progetto e questo garantisce una connessione

sentimentale fondamentale tra autore e comunità». Chi finanzia un'opera, insomma, è felice di essere testimone del processo creativo. «Quando io stessa», confessa Margot Atwell, «ho promosso su Kickstarter il mio libro sul Roller Derby, uno sport su pattini a rotelle, sono rimasta sorpresa: alle presentazioni i finanziatori venivano a ringraziarmi per averli resi partecipi di questa avventura». E un collegamento così profondo con il proprio pubblico, in fondo, è anche ciò che un autore desidera più di ogni altra cosa. **G**

Federico Bona e Marco Consoli

E IL GIORNALISMO SI FA "SLOW"

PAROLA DI PULITZER. Kickstarter sta diventando il luogo virtuale in cui andare a caccia delle proposte più originali. Persino un genere in declino, come il giornalismo, che arranca ovunque annientato dalla smisurata offerta gratuita sul Web, riesce qui a raccogliere fondi attorno a progetti curiosi. Come il sito di giornalismo investigativo Bellingcat.com o *Howler*, un trimestrale con storie di alto profilo sul calcio. Non solo gli sconosciuti pensano di trovare fortuna qui: Paul Salopek, due volte vincitore del Pulitzer, ha finanziato anche grazie a Kickstarter *Out of Eden Walk*, progetto di *slow journalism* che prevede un viaggio di 7 anni lungo le rotte migratorie dall'Africa all'America del Sud per raccontare le storie delle persone e degli eventi incontrati lungo la strada.

IL LAVORO NERO DÀ SOLO PESSIMI FRUTTI.



SCEGLI I FRUTTI DELLA LEGALITÀ.

OGNI GIORNO COOP SI IMPEGNA A GARANTIRTI LA LEGALITÀ DEL LAVORO.

L'ortofrutta che acquisti nei nostri negozi, controllata lungo tutta la filiera produttiva, proviene solo da fornitori che aderiscono al nostro codice etico. Per questo, con Coop sei in buone mani. Se vuoi saperne di più vai su e-coop.it/buonieggiusticoop



coop
LA COOP SEI TU.

Di che si tratta?

La meningite è un'infezione delle membrane che avvolgono il cervello e il midollo spinale: le meningi, appunto. Non è una malattia "nuova": il primo a descriverla fu Avicenna, medico e scienziato persiano, nel 1020.

Quali microbi la causano?

Soprattutto virus e batteri. Le forme virali (enterovirus, herpes, morbillo, parotite, varicella, arbovirus) sono di solito le meno aggressive e si risolvono spontaneamente in 7-10 giorni.

Gli antibiotici servono?

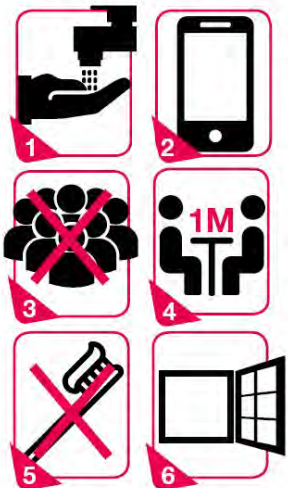
Sì, perché le forme batteriche sono di solito le più aggressive: vengono risolte nell'84-90% dei casi dagli antibiotici. Nell'80% dei casi la meningite batterica è dovuta a 3 microrganismi: pneumococco (*Streptococcus pneumoniae*), emofilo (*Haemophilus influenzae* tipo B) e meningococco (*Neisseria meningitidis*).

MENINGITE LA VERITÀ

I casi recenti hanno fatto notizia. Dobbiamo allarmarci? Ecco quel che c'è da sapere su una malattia che fa paura.

A cura di Amelia Beltrami

Come prevenire il rischio di infezione e come ridurre quello di trasmetterla?



I batteri che causano la meningite non possono vivere a lungo fuori dall'organismo umano e sono sensibili ai comuni detersivi e alla luce del sole. Quindi basta adottare corrette misure di igiene, che sono utilissime anche per prevenire raffreddore e influenza:

- 1 Lavarsi le mani con cura, con acqua e sapone, più volte al giorno, soprattutto dopo aver tossito, starnuto e dopo essersi soffiati il naso.
- 2 Mantenere puliti interruttori, telefoni, tastiere, maniglie, rubinetti, pulsantiere dell'ascensore e altre superfici che possono essere contaminate.
- 3 Evitare luoghi chiusi e affollati.
- 4 In caso di contatti ravvicinati o prolungati, stare ad almeno 1 metro di distanza dall'interlocutore.
- 5 Non scambiare bicchieri, sigarette, spazzolini da denti e altri oggetti di uso personale.
- 6 Aprire spesso le finestre per arieggiare la casa o il luogo di lavoro.

Per quali forme è disponibile un vaccino preventivo?

- Il vaccino coniugato contro il meningococco di sierogruppo C (MenC), il più frequentemente utilizzato, protegge soltanto dal sierotipo C. Purtroppo la copertura è di breve durata.
- C'è poi il vaccino contro il meningococco di tipo B, che protegge esclusivamente contro questo sierogruppo.
- Il vaccino coniugato tetravalente (che protegge dai sierogruppi A, C, W e Y) è indicato soprattutto per chi va in Africa. Questi ceppi, infatti, tranne il C, in Italia sono praticamente assenti.
- Esistono inoltre i vaccini contro *Haemophilus influenzae* B e contro *Streptococcus pneumoniae*.

Qual è la tendenza?

Sono in leggero aumento (nei bambini 0-5 anni, e negli anziani ultra-64enni) le meningiti da pneumococco (1.256 casi nel 2015) e da emofilo (131 casi). Stanno aumentando anche i casi di meningococco. Qui però bisogna fare una distinzione. Le sottoclassi più note, dette sierogruppi, sono 13, ma le più comuni sono sei: A, B, C, Y, W135 e X. I sierotipi B e C sono responsabili della maggior parte dei casi europei e italiani: 200 nel 2015. Il sierotipo C è anche il più aggressivo.

Come si diagnostica e chi è più a rischio?

La diagnosi per distinguere fra i vari tipi di meningite e l'identificazione del microbo responsabile si fa analizzando un campione di liquido spinale prelevato a livello lombare con una siringa. Il rischio più elevato di meningite da meningococco C è dalla nascita fino a 30 anni. Per il ceppo B nel primo anno di vita. Per il pneumococco e l'emofilo il rischio è maggiore per i bambini 0-5 anni e gli anziani ultra-65enni.

Dobbiamo allarmarci?

Nel 2016, fino al 16 novembre, è stato mortale il 10% delle meningiti da pneumococco (98 su 940 pazienti), il 12% dei casi da meningococco in genere (21 su 178 pazienti) e il 23% di quelli dovuti al solo meningococco C (13 su 51 pazienti). Ogni allarmismo è dunque ingiustificato, se si pensa che la somma dei decessi da meningococco C degli ultimi 4 anni ammonta a 36 vittime su 65 milioni di italiani. Mentre su 6.876 casi di meningite i decessi sono stati 629.



Quali sono i sintomi?

- 1 Febbre elevata.
- 2 Mal di testa.
- 3 Dolore e rigidità della nuca.
- 4 Nausea e vomito.
- 5 Forte debolezza fino alla prostrazione.
- 6 Chiazze cutanee diffuse.



Siamo tutti vulnerabili allo stesso modo?

Il meningococco, il pneumococco e l'emofilo sono abitanti normali del naso e della faringe di alcuni individui che non presentano i sintomi, e sono quindi portatori sani. Si trasmettono da persona a persona per via respiratoria attraverso le secrezioni nasali espulse con tosse e starnuti e mentre si parla. Quindi praticamente tutti vengono in contatto con questi patogeni. Ma la suscettibilità al vero e proprio sviluppo della malattia è dovuta alle caratteristiche genetiche dell'individuo e del microbo.

La colpa è degli immigrati?

No. Il ceppo che circola oggi in Toscana (meningococco C), identificato in base alle sue caratteristiche genetiche è detto ST11, ed è in Europa da molti anni. Mentre il ceppo di meningococco C che circola in Africa è nuovo e diverso, ed è chiamato ST10217.

SIAMO IN PRESENZA DI UN'“EPIDEMIA”?

Epidemia è il diffondersi di una malattia infettiva che ha la stessa origine e colpisce contemporaneamente una collettività. A oggi non esiste un'epidemia di meningite. Ci sono focolai, o cluster epidemici, cioè trasmissioni in ambito molto circoscritto e localizzato. Si parla di focolaio epidemico quando si verificano almeno 2 casi di malattia nell'arco di 30 giorni in un raggio di 50 km dal primo caso. La novità recente è che, a partire dal 2015, è stato osservato un aumento di casi da meningococco C anche nella fascia più adulta della popolazione di alcune aree della Toscana. Per prevenire la diffusione dell'infezione, la regione ha modificato temporaneamente (fino al 30 giugno di quest'anno) il calendario vaccinale, offrendo gratuitamente il vaccino, oltre che ai bambini, ai soggetti a rischio per età o perché avrebbero potuto entrare in contatto con persone che hanno sviluppato la malattia. C'è da dire, però, che i dati disponibili sono diffusi sul territorio nazionale: al Centro-Sud, in genere, ci sono molte meno segnalazioni che al Centro-Nord. E resta il sospetto che in alcune regioni i casi siano, in realtà, sottostimati.

Dopo aver fatto il giro del mondo, l'aereo svizzero Solar Impulse apre una nuova era. E non solo nell'aviazione.

Il Sole ci porterà lontano

Ha conquistato 12 record mondiali, ormai entrati nella storia dell'aviazione. Ora è conservato, smontato in 6 pezzi, in un hangar dell'aeroporto militare di Dübendorf, vicino a Zurigo. L'avventura di Solar Impulse, il primo aereo a energia solare ad aver fatto il giro del mondo, è finita pochi mesi fa, dopo 23 giorni in volo su 4 continenti. E presto il velivolo sarà riassemblato ed esposto in un museo: forse quello dell'aviazione di Washington. Ma non è ancora tempo di vetrine e di autocelebrazioni. L'avventura di Bertrand Piccard e André Borschberg, i due svizzeri che l'hanno sognato, progettato

e pilotato, continua: il suo cuore tecnologico, disegnato in 13 anni di lavoro, sta per tornare a battere. E non solo nell'aviazione. Com'è avvenuto per il volo sulla Luna, anche quello col Sole ha prodotto molte ricadute tecnologiche.

BATTERIE. «La nostra esperienza ha mostrato quanto convengono i motori elettrici», racconta Piccard a *Focus*. «Sfruttano il 93% dell'energia che producono, mentre quelli a combustibile ne disperdono il 70% in calore. Entro 10 anni avremo aerei elettrici capaci di trasportare 50 persone entro 1.000 km in 3 ore. E i nostri Paesi saranno monitorati da dro-

ni a energia solare al posto dei satelliti». Un traguardo importante, se si pensa che i 100mila aerei che volano ogni giorno producono il 3,5% delle emissioni di CO₂ che affliggono il nostro pianeta. Ma è soprattutto a terra, nella vita di tutti i giorni, che stanno arrivando le innovazioni di Solar Impulse: le batterie dell'aereo, capaci di immagazzinare molta energia per alimentare il volo notturno, potranno essere usate nelle reti elettriche, conservandola per i momenti di necessità. La schiuma isolante, creata per proteggere l'aereo dalle temperature rigide in alta quota, potrà abbattere del 20% le dispersioni termiche nelle ►



MISSIONE COMPIUTA. Bertrand Piccard (sinistra), 59 anni, psichiatra, insieme ad André Borschberg, 64 anni, ex militare. Si sono alternati alla guida di Solar Impulse, velivolo a energia solare.



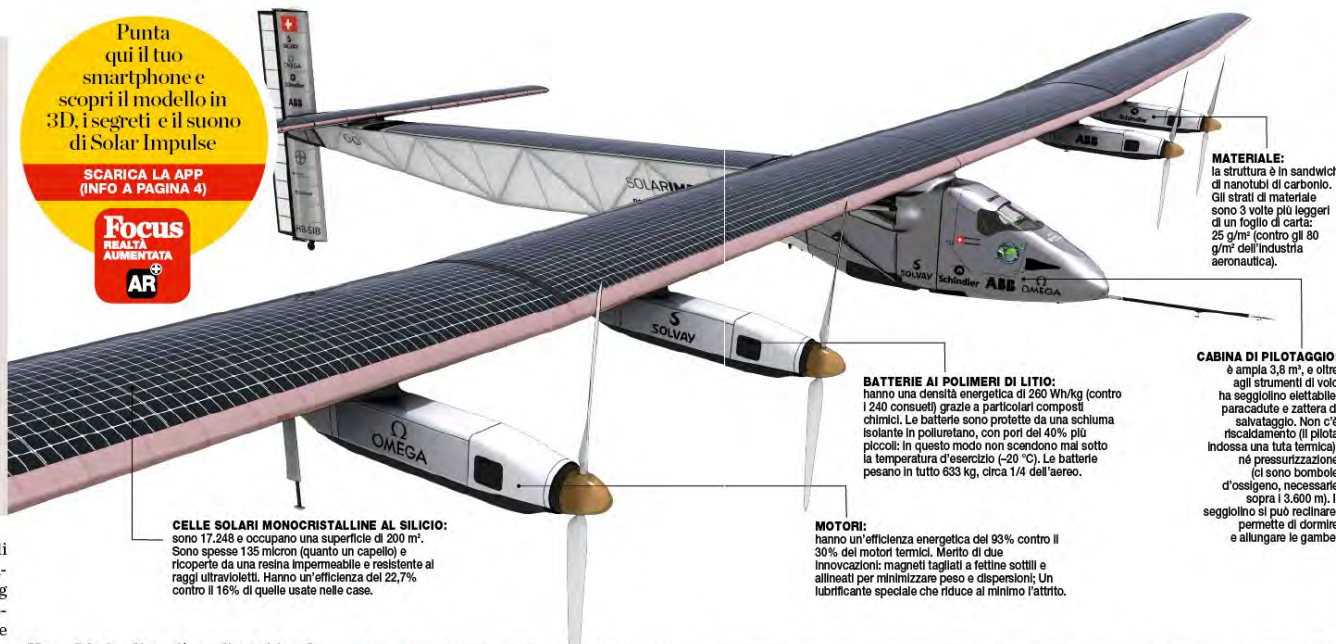
LABORATORIO VOLANTE

LA SCHEDA. Il Solar Impulse si chiama in realtà HB-SIB, ed è stato preceduto dal prototipo chiamato HB-SIA. Ecco le sue principali caratteristiche tecniche:

- **lunghezza:** 25 m
- **apertura alare:** 72 m (4 m più di un Boeing 747)
- **altezza:** 6,37 m
- **peso:** 2.300 kg
- **diametro eliche:** 4 m
- **potenza:** 13,5 kW (17,5 hp) per 4 motori, in totale 70 cavalli
- **batterie:** 4 da 38,5 kWh ciascuna
- **velocità di decollo:** 36 km/h
- **velocità massima:** 140 km/h
- **velocità di crociera:** 45-55 km/h
- **quota:** 8.500 m di giorno (gli aerei di linea sono a 12.400), 1.500 m di notte

Punta qui il tuo smartphone e scopri il modello in 3D, i segreti e il suono di Solar Impulse

SCARICA LA APP (INFO A PAGINA 4)



CELLE SOLARI MONOCRISTALLINE AL SILICIO: sono 17.248 e occupano una superficie di 200 m². Sono spesse 135 micron (quanto un capello) e ricoperte da una resina impermeabile e resistente ai raggi ultravioletti. Hanno un'efficienza del 22,7% contro il 16% di quelle usate nelle case.

BATTERIE AI POLIMERI DI LITIO: hanno una densità energetica di 260 Wh/kg (contro i 240 consueti) grazie a particolari composti chimici. Le batterie sono protette da una schiuma isolante in poliuretano, con pori del 40% più piccoli. In questo modo non scendono mai sotto la temperatura d'esercizio (-20 °C). Le batterie pesano in tutto 633 kg, circa 1/4 dell'aereo.

MOTORI: hanno un'efficienza energetica del 93% contro il 30% dei motori termici. Merito di due innovazioni: magneti tagliati a fettine sottili e allineati per minimizzare peso e dispersioni; Un lubrificante speciale che riduce al minimo l'attrito.

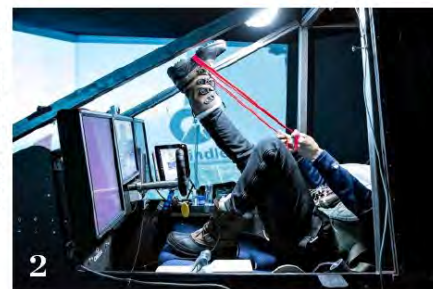
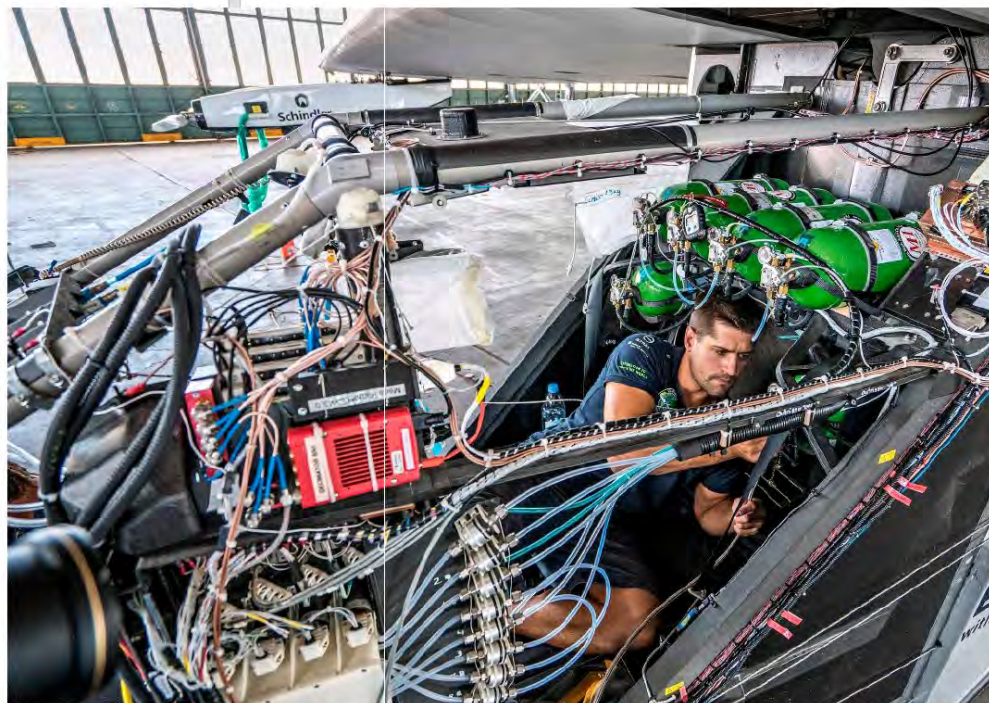
MATERIALE: la struttura è in sandwich di nanotubi di carbonio. Gli strati di materiale sono 3 volte più leggeri di un foglio di carta: 25 g/m² (contro gli 80 g/m² dell'industria aeronautica).

CABINA DI PILOTAGGIO: è ampia 3,8 m², e oltre agli strumenti di volo ha seggiolino eiettabile, paracadute e zattera di salvataggio. Non c'è riscaldamento (il pilota indossa una tuta termica), né pressurizzazione (ci sono bombole d'ossigeno, necessarie sopra i 3.600 m). Il seggiolino si può reclinare: permette di dormire e allungare le gambe.

pareti delle nostre case. E il sistema di comunicazione, usato dai piloti per trasmettere i dati di volo, pesa solo 5 kg e funzionante con appena 50 watt di potenza, potrà essere montato su barche e auto impegnate in viaggi avventurosi. Ma come si è arrivati a questi risultati? Che cosa ha spinto Piccard e Borschberg, alla soglia dei 60 anni, a mettere in gioco le loro vite per percorrere 43.041 km su un velivolo con l'apertura alare di un Boeing 747, il peso di un furgone e la velocità di uno scooter?

A SECCO. L'idea è nata dopo un'altra impresa di Piccard, psichiatra e figlio di Jacques, il primo a toccare la fossa delle Marianne con un batiscafo: il giro del mondo su pallone aerostatico. «Era il 1999», racconta. «Avevamo decollato dalla Svizzera con 3,7 tonnellate di gas propano liquido a bordo. Siamo atterrati dopo 3 settimane nel deserto egiziano con gli ultimi 40 kg di carburante: avevamo sfiorato il rischio di restare a secco, in balia dei venti. Così feci una promessa a me stesso: il prossimo volo intorno al mondo sarebbe stato senza combustibile, per non avere più l'angoscia di controllare l'indicatore del carburante».

Una sfida inedita: già negli anni '80 furono fatti i primi voli su aerei a energia solare (v. riquadro), ma nessuno aveva superato le 6 ore consecutive di volo, e mai di notte: come ricaricare le batterie senza la luce del Sole? Come rendere autonomo e sicuro un velivolo leggero per il volo transoceanico? Bisognava spingere al massimo la resa di ogni componente: l'aerodinamica, la struttura, i motori, le celle solari e le batterie. Insomma, spremere il massimo d'energia, riducendo gli sprechi (e i pesi) all'osso. Per ottenere questo risultato, Piccard ha bussato alle porte di tutti i costruttori di aerei, ottenendo solo rifiuti. «Gli esperti ci dicevano che era un progetto impossibile, ed è proprio per questo che abbiamo voluto realizzarlo», racconta. Solo l'azienda aeronautica francese Dassault Aviation ha osato credere in questo sogno, a cui si sono via via aggiunti decine di partner, dal Politecnico di Losanna fino alla Omega e a Google. Ma per arrivare al battesimo del volo - 350 metri per ▶



LEGGERO E RESISTENTE. A sinistra, la cabina di pilotaggio: si notano le bombole d'ossigeno (verdi). Gli spazi sono ridotti al minimo: il sedile è reclinabile (foto 1) e permette di fare ginnastica (2). Per restare concentrati i piloti usavano tecniche yoga (3).

L'aereo produceva un'energia pari a 200 lampadine: come volare su un albero di Natale

CIBI E TUTA.

A destra, le provviste: 2,4 kg di cibo, 2,5 litri d'acqua e 1 litro di integratori per ogni giorno di volo. Sotto, Piccard con maschera d'ossigeno e tuta termica.



L'esperienza ha insegnato: il futuro del volo è elettrico



A RIPOSO.

L'hangar gonfiabile che custodiva l'aereo a ogni tappa. Si poteva montare e smontare in poche ore.

UN SOGNO DI 35 ANNI

SOLE MIO. Il sogno di volare con l'energia solare non è nuovo: ha già oltre 35 anni. Anzi, più di 40 se si considerano anche i primi esperimenti di modellini solari (peso: 12 kg) fatti volare negli Usa nel 1974. Il primo velivolo solare che è riuscito a trasportare una persona risale al 1981: il Solar Challenger, un ultraleggero di 90 kg con cui il costruttore, lo statunitense Paul MacCready, riuscì ad attraversare la Manica in 5 ore (262 km). La strada era tracciata: solo 2 anni dopo, nel 1983, il tedesco Günter Rochelt costruì Solair I, un velivolo con apertura alare di 16 metri che volò in Germania per 5 ore e 41'. Nel 1990 un altro record: l'americano Eric Raymond sull'aereo Sunseeker, volò sugli Usa in 21 tappe (400 km) e 121 ore di volo, ma solo di giorno. Nel 1996 un italiano, Antonio Bubbico, costruì il velivolo "O sole mio" ma non riuscì a testarlo. Intanto, fra 1997 e 2003 la Nasa ha sperimentato grandi droni solari (30 metri di apertura alare) che sono arrivati a 29,5 km di quota.

corsi a un metro da terra – sono stati necessari 10 anni fra calcoli e simulazioni: un timido decollo, avvenuto in Svizzera nel 2010. «Il combustibile non è facile da sostituire con l'energia solare», racconta Piccard. «Sfruttando al massimo la superficie dell'aereo, ricoperta da celle solari sottili quanto un cappello e molto efficienti, potevamo avere in tutto 200 m² di pannelli, capaci di produrre l'energia di 200 lampadine. Questo significa che avremmo volato come su un grande albero di Natale».

Ecco perché gli ingegneri hanno lavorato su due fronti: massimizzare l'energia e ridurre il peso all'essenziale. Il primo collo di bottiglia, racconta Piccard, sono state le batterie: bisognava crearne di nuove, capaci di stoccare più energia in poco peso e più a lungo, per alimentare il volo notturno. Un punto delicato, come si accorsero nel giugno 2015 dopo il volo

sul Pacifico fra Giappone e Hawaii: Solar Impulse fu costretto a 9 mesi di stop perché le batterie si erano danneggiate per il surriscaldamento. «Sono dovuti tornare in Svizzera a cercare altri finanziamenti per migliorarle», ricorda Piccard.

YOGA E IPNOSI. Insomma, un laboratorio volante. Avveniristico e spartano al tempo stesso. L'altro rompicapo per i tecnici, infatti, vista la scarsa energia disponibile, era limitare i consumi all'inverosimile. Grazie a una struttura in fibra di carbonio, la stessa usata nelle imbarcazioni dell'America's Cup, il velivolo pesa solo 2,3 tonnellate: la fusoliera incide per appena 50 kg. Ma non basta. L'aereo può trasportare un solo pilota, in una cabina grande quanto un ascensore, non pressurizzata né dotata di impianto di riscaldamento (ma ha il water, ricavato sotto il sedile scorrevole). Perciò i

piloti dovevano attaccarsi alle bombole d'ossigeno e indossare una tuta termica quando raggiungevano gli 8 mila metri di quota, dove la temperatura dell'aria è di 40 °C sotto zero e fa ghiacciare gli oblò. Durante il viaggio, inoltre, il pilota poteva dormire solo 20 minuti alla volta, per tenere sotto controllo costante il velivolo, vulnerabile alle correnti laterali. Ecco perché Piccard e Borschberg hanno imparato a concentrarsi con l'autoipnosi e lo yoga. E, per ogni evenienza, avevano un sistema di allerta nella tuta: il pilota automatico li svegliava con una piccola scossa sull'avambraccio se l'aereo si inclinava di più di 5°. Infine, come se non bastasse, il velivolo non poteva spingersi oltre i 9 mila metri di quota, perché sarebbe diminuita l'efficienza delle eliche, e non poteva volare con venti oltre i 18 km/h che lo avrebbero destabilizzato. Bisognava fronteggiare una miriade di incognite con un solo obiettivo: riuscire a volare fino all'alba successiva, prima che le batterie si scaricassero.

FANTASCIENZA. Dopo tutti questi sforzi, Solar Impulse ha iniziato la sua avventura il 9 marzo 2015 dall'aeroporto di Abu Dhabi: in 23 giorni, divisi in 17 tappe, l'aereo ha toccato 4 continenti, atterrando negli Emirati Arabi lo scorso 26 luglio alle 4 del mattino. «Volare era una

sensazione magica», ricorda Piccard. «Guardavo il Sole e le eliche dell'aereo e pensavo: non ho combustibile, non faccio rumore, non inquinare. Sono nel futuro! Mi sembrava d'essere in un film di fantascienza: era entusiasmante». Dalla cabina di pilotaggio Piccard ha visto la Statua della Libertà e le piramidi di Giza. Ma il momento più emozionante è stato la videoconferenza in diretta col Palazzo di Vetro dell'Onu a New York, lo scorso aprile, durante la firma dell'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici. Mentre volava sul Pacifico, diretto in California, Piccard ha detto via radio al segretario generale Ban Ki-moon: «Se un aereo può volare giorno e notte senza carburante, vuol dire che il mondo può essere molto più pulito». E infatti, più che i piloti, Solar Impulse ha trasportato un messaggio: l'energia sostenibile è a portata di mano e può portarci lontano.

SU MARTE. Ma valeva la pena di spendere 177 milioni di dollari e mettere a repentaglio le vite di due piloti? Davvero, nei prossimi anni, gli aerei di linea passeranno al solare? Giancarlo Genta, docente di progettazione di macchine al Politecnico di Torino, lo esclude: «Gli aerei a energia solare sono lentissimi, e in caso di maltempo diventano pericolosi. Il Sole dà una potenza energetica enor-

me ma diluita: al massimo 1,4 kW al m². Anche se le celle solari arrivassero al 75% di efficienza, per ottenere 1 kW (la potenza di un ferro da stiro) ne occorrerebbe almeno 1 m². Ma per volare ci vogliono decine di megawatt (= 1.000 kW): servirebbero interi campi da calcio ricoperti da celle solari. La propulsione solare ha senso per i viaggi spaziali: un cargo diretto a Marte potrebbe partire alimentato da combustibili tradizionali e, una volta in orbita, dispiegare 20 mila m² di pannelli (141 metri di lato): viaggerebbe più lento, ma con molto meno carburante».

IBRIDO. In realtà, un aspetto di Solar Impulse rivoluzionerà davvero il trasporto aereo: l'uso dei motori elettrici, ben più efficienti di quelli a scoppio. «Il futuro del volo sarà ibrido», dice Giulio Romeo, docente di costruzioni aerospaziali al Politecnico di Torino. «I prossimi aerei viaggeranno con motori elettrici alimentati da celle a combustibile a idrogeno e celle solari. Così potranno volare a 500 km/h e trasportare decine di passeggeri. Un'altra applicazione promettente sono i droni: alimentati con il Sole, oltre che con l'idrogeno, restano in volo in alta quota (20-25 km) per 6-8 mesi, senza dover atterrare. Si potranno usare per controllare l'immigrazione, gli incendi boschivi, il contrabbando, l'agricoltura:

con la differenza che mentre gli aerei costano 9 mila euro all'ora per volare, questi droni solo 1.500. A Torino abbiamo progettato un velivolo simile, Heliplat, con 73 metri di apertura alare: il prototipo funziona, cerchiamo finanziatori». La ricerca sulle fonti pulite, insomma, è in fermento. E Piccard lo sa bene, tanto da aver fondato il Comitato internazionale sulle energie pulite: un gruppo di 400 società per proporre ai governi soluzioni energetiche ecologiche per la vita di tutti i giorni. «Nel Comitato c'è anche l'Italia con Watly, una startup che ha creato un depuratore d'acqua a energia solare che produce anche elettricità (v. a pag. 84)», rivela Piccard. «Entro 2 anni vogliamo arrivare a proporre un pacchetto di mille soluzioni ai Paesi del mondo. Valeva la pena aver fatto tanti sforzi: siamo su una buona strada».

Vito Tartamella

SEGUI LA TUA VOGLIA DI SAPERE.



1 ANNO
Focus **36%** SCONTO
12 NUMERI
edizione
digitale
inclusa
€29,90 A SOLO
anziché €46,80

+ € 3,90 come contributo spese di spedizione per un totale di € 33,80 iva inclusa

2 ANNI
Focus **42%** SCONTO
24 NUMERI
edizione
digitale
inclusa
€53,90 A SOLO
anziché €93,60

+ € 4,90 come contributo spese di spedizione per un totale di € 58,80 iva inclusa

INFORMATIVA AI SENSI DELL'ART. 13 DEL D.LGS. 196/03. Informativa che la compilazione della cartolina di abbonamento autorizza Mondadori Scienza S.p.A. in qualità di Titolare del Trattamento, a dare seguito alla sua richiesta. Prevede il suo consenso espresso, lei autorizza l'uso dei suoi dati per: 1. finalità di marketing, attività promozionali e commerciali, consentendoci di inviare materiale pubblicitario o effettuare attività di vendita diretta o comunicazioni commerciali interattive su prodotti, servizi ed altre attività di Mondadori Scienza S.p.A., delle Società del Gruppo Mondadori e di società loro operanti nel settore editoriale attraverso i canali di contatto che ci ha comunicato (a. telefono, e-mail, fax, SMS, mess). 2. comunicare ad altre aziende operanti nel settore editoriale largo consumo e distribuzione, vendita a distanza, arredamento, telecomunicazioni, farmaceutico, finanziario, assicurativo, automobilistico, della politica e delle organizzazioni umanitarie e benefiche per le medesime finalità di cui al punto 1. 3. utilizzare le Sue preferenze di acquisto per poter migliorare la nostra offerta ed offrirle un servizio personalizzato e di Sua gradimento. Il conferimento dei suoi dati per le finalità sopra riportate è facoltativo, la mancanza del suo consenso pregiudicherà l'attuazione dell'abbonamento. Responsabile del trattamento è Press di Abbonamenti S.p.A. Ulteriori informazioni sulle modalità del trattamento, sul nominativo del Titolare e del Responsabile del trattamento nonché sulle modalità di esercizio dei suoi diritti art. 7 D.lgs. 196/03, sono disponibili collegandosi al sito www.abbonamenti.it/privacy o scrivendo a questo indirizzo: Ufficio Privacy Servizio Abbonamenti - via Val D'Aosta 9 - 20132 Brescia (BS) privacy.press@edgpress.it.

PREZZO
BLOCCATO
FINO A 2 ANNI



€39,70 FINO A
DI RISPARMIO
IMMEDIATO

EDIZIONE DIGITALE
INCLUSA

ABBONATI SUBITO A » Focus

www.abbonamenti.it/focus

Motori

Novità dal mondo delle 2 e 4 ruote

A cura di Carlo Ziveri



Tecnologia

Il comfort? Si fa intelligente

Guidare in totale relax, grazie alla tecnologia. È questa l'idea di comfort "intelligente" sviluppata da Mercedes. La casa automobilistica tedesca sta infatti studiando un sistema in cui il computer di bordo, tramite sensori, raccoglierà ed elaborerà i dati psicosomatici del guidatore e dei passeggeri, e – incrociandoli con quelli dell'ambiente esterno – attiverà una climatizzazione appropriata con tanto di profumo. Il computer modulerà anche il colore e l'intensità delle luci (soffuse) di bordo. In più gestirà una funzione di massaggio nei sedili e sceglierà la musica da ascoltare secondo il nostro umore. Infine, ci suggerirà – se si accorgerà che siamo stanchi – quando sarà arrivato il momento di fare una pausa o un riposo più prolungato, individuando l'area di sosta più vicina e attrezzata.



Industria

LAVORO IN FABBRICA, CON UN ROBOT

Primi test di convivenza tra macchine e operai.

Nelle case automobilistiche, i lavori più logoranti, difficili e potenzialmente pericolosi sono in mano ai robot. Braccia guidate da software saldano scocche e tetti, verniciano e controllano con il laser la qualità del montaggio. Ma in ambienti protetti, dove l'uomo non può entrare. Finora, almeno, è stato così. Ora stiamo entrando in una nuova fase, quella dell'industria 4.0, che prevede la convivenza di operai, tecnici e macchine automatiche. È quanto stanno sperimentando nello Smart Production Lab di Wolfsburg, in Germania, sede centrale della Volkswagen. **PASSAMI LA BRUGOLA.** Qui, al centro di una stanza bianca con il pavimento lucido, due braccia robotiche afferrano e montano alberi di trasmissione e dischi della frizione. In sé, non c'è nulla di straordinario in questo. La differenza è che qui il robot lavora senza barriere di protezione. E quando una persona si avvicina troppo, la macchina lo percepisce e rallenta, cercando di continuare il suo lavoro. Se la situazione diventa pericolosa, il robot si arresta per evitare il contatto. Nello Smart Production Lab, un cenno della mano di un tecnico basta per fermare il robot. Un altro gesto e la macchina riprende, oppure gli passa componenti o attrezzi. L'obiettivo è far sì che l'uomo si concentri sulle attività più creative, mentre il robot esegue i compiti più meccanici e faticosi. E il futuro? Fabbrica a parte, non dispiacerebbe avere un paio di braccia artificiali in casa, che puliscono o ci porgono l'ultimo numero di *Focus* da leggere in poltrona. Chissà...

Supercar

NUOVA HONDA DA FANTASCIENZA

Le auto sportive sono da sempre il banco di prova per testare materiali innovativi. Porsche, per esempio, alla fine degli anni '60 realizzò per prima motori in lega di magnesio, soluzione poi adottata su larga scala da Volkswagen per il Maggiolino 1600 cc. Sulle supercar attuali, materiali e tecniche di lavorazione hanno raggiunto una sofisticazione inimmaginabile. Sulla nuova Honda NSX 2017 (un'ibrida da 581 cavalli: 507 dal motore a benzina e 74 da quelli elettrici) sfioriamo la fantascienza. Blocco e teste dei motori sono in alluminio; ma le pareti dei cilindri, invece di essere in ghisa, hanno un rivestimento interno ottenuto con una spruzzatura a caldo di nickel. Questo materiale viene emesso con un getto supersonico di plasma (un gas caldissimo), che crea un rivestimento sottilissimo ma



Honda

Auto elettriche

Un accordo per le colonnine

Una rete di colonnine elettriche per la ricarica veloce delle auto in Italia e Austria. È questo il risultato di un accordo tra i tedeschi di Volkswagen Group Italia (con i marchi VW e Audi) e i franco-nipponici di Renault-Nissan, che per realizzarlo hanno messo da parte le storiche rivalità commerciali. E hanno coinvolto, come partner tecnici, Enel Italia e Verbund, la corrispettiva austriaca nel mondo dell'energia. Il progetto (che si aggiunge a quello europeo presentato su *Focus* n. 292) si chiama EVA+ (Electric Vehicles Arteries) e prevede, nei prossimi tre anni, l'installazione su strade e autostrade di 200 stazioni (180 in Italia e 20 in Austria) di ricarica veloce multistandard, in modo da potervi collegare qualunque vettura prodotta dai 4 costruttori. Sono stazioni di ricarica evolute, capaci di rifornire le batterie di due vetture elettriche allo stesso momento in 20 minuti. In questo modo, i possessori di auto elettriche potranno affrontare lunghi tragitti nei due Paesi senza la preoccupazione di non sapere dove ricaricare le batterie.

UN DESIGN DA FANTASCIENZA

Quando immaginiamo il futuro, anche il più lontano, ci aggrappiamo sempre a qualcosa di familiare: in *Blade Runner*, per esempio, le auto (uguali alle nostre) potevano solcare i cieli di Los Angeles; in *Mad Max*, veicoli velocissimi sembravano usciti dalla preistoria umana più violenta. Anche la casa giapponese Lexus ha conciliato presente e futuro nel disegnare la navicella spaziale monoposto Skyjet (foto), protagonista del prossimo film di Luc Besson, *Valerian e la città dei mille pianeti*, in uscita a luglio. Il veicolo ha infatti un muso affilato che ricorda le vetture giapponesi, con fari allungati e una griglia frontale a cielsidra: una trovata di autopromozione sofisticata e subliminale. Lo Skyjet è la vettura di due poliziotti stellari (la modella Cara Delevingne e l'attore Dane DeHaan), che hanno il compito di mantenere l'ordine nella galassia.



Cinema

TOSHIBA

Leading Innovation >>>

Backup.
Charge.
Relax.

Canvio for Smartphone

La soluzione di backup e ricarica 2-in-1

canvio-for-smartphone.eu

Save your best moments