

FOCUS

Scoprire e capire il mondo



TECNOLOGIA

Led-Oled: la luce spalmlabile

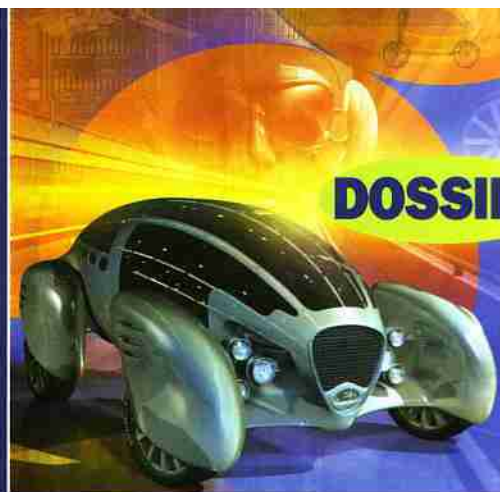
IN PIU'

- Le attrazioni "turistiche" del Sistema solare
- A scuola con i delfini
- Che cosa è la vergogna



GRAVIDANZA/RISCHI

Se la mamma mangia male, il figlio...



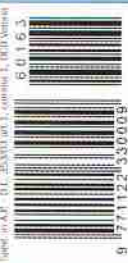
DOSSIER

L'AUTO DEL 2010

Guidata come una F1, seguita come un aereo, sicura più di un treno...

Scoperta in Turchia. È un passo indietro dell'evoluzione?

Gli uomini quadrupedi



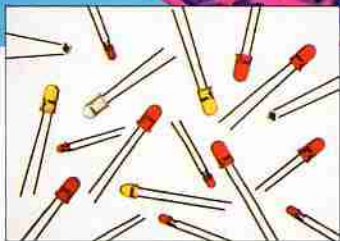
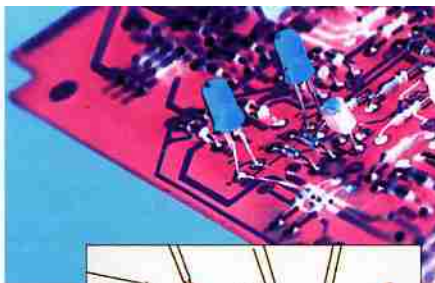
Ma anche iperpelosi e con la coda...



■ **GENETICA:** così riemergono i caratteri dei nostri antenati ominidi

■ **Potremo ricostruire il passato dell'uomo**
 ■ **Faremo rinascere creature estinte**

Periodico - Abbonamento annuo € 4,00 - Francia € 4,50 - Germania € 5,20 - Gran Bretagna € 3,50 - Grecia € 4,70 - Lussemburgo € 4,40 - Portogallo (cont.) € 4,00 - Spagna € 4,30 - Svizzera CHF 7,50 - C. E. CHF 7,20 - Ungheria HUF 1000



Dal punto allo schermo

I Led (qui sopra e, in alto, in un circuito elettronico) sono ormai ovunque. C'è anche un monitor per tv a Led da 82".

L'Oled è una luce "fredda": funziona alla temperatura di 35 °C

► E non solo nell'arredo domestico ma anche in quello urbano: applicando gli Oled alla segnaletica stradale, per esempio, si potrebbero creare corsie che si allargano, si restringono o cambiano il senso di marcia in base agli orari e ai flussi di traffico. Basterebbe semplicemente accendere o spegnere le strisce disegnate con questi diodi.

• Meno spreconi...

A differenza dei Led, che sono sorgenti luminose puntiformi, la luce degli Oled è piana: è come se si illuminasse un foglio di carta. Per questo si parla di "area" luminosa. Non solo: la luce degli Oled si può guardare senza timore di stancare la vista, e ha uno spettro (cioè una gamma di colori) simile a quella del Sole. È molto brillante ed esiste nei 3 colori fundamenta-



Con gli Oled avremo monitor flessibili.



Lavorazione impegnativa

Preparazione di un Led in una camera antipolvere. La produzione di Oled, invece, non richiede condizioni così severe.



Cambi di colore

Qui e a lato, l'hotel "4 stagioni" di Hong Kong illuminato a Led: sembra di essere sotto il mare.

li: verde, rosso e blu. Combinandoli insieme si ottiene la luce bianca, quella a cui la ricerca sta puntando per l'illuminazione. Al momento, però, non è possibile passare da un colore all'altro con lo stesso diodo. Ogni molecola, infatti, emette luce di un solo colore. Per ottenere più colori, quindi, occorre miscelare la luce di più Led.

Anche la temperatura di funzionamento degli Oled rende possibile un'alta varietà di applicazioni: è intorno ai 25-35 °C (quella dei Led è in media di 40-50 °C).

Infine, rispetto all'illuminazione tradizionale (lampade a incandescenza, fluorescenti o alogene) sia i Led sia gli Oled consentono un risparmio energetico notevole: riescono a trasformare in luce il 25% dell'energia assorbita; secondo le stime del Diparti-

mento dell'energia degli Usa, nel 2020 si potrà arrivare al 50%.

Nelle comuni lampadine a incandescenza, invece, il 95% dell'energia luminosa si disperde in calore. Solo il 5% serve a fare luce: è come dire che su 100 barili di petrolio necessario a produrre energia elettrica per l'illuminazione, 95 vanno sprecati. Va un po' meglio con i neon e i tubi a fluorescenza: l'energia impiegata per produrre luce è pari a quella di Led e Oled, il 25%.

Ma ciò che fa davvero la differenza rispetto all'illuminazione tradizionale è la durata di questi dispositivi: mentre la vita media di una comune lampadina a incandescenza è di 1.000 ore, quella dei Led è di 50-100 mila

ore. È dieci volte inferiore, invece, la durata degli Oled: 10 mila ore.

• ... e più ecologici

«Le nuove lampade Oled sottili e trasparenti entreranno in commercio entro il 2012» conclude Armadori. «Se conquistassero per ipotesi il 30% del mercato europeo, queste nuove tecnologie porterebbero a una riduzione del consumo elettrico di 35 miliardi di kilowattora l'anno: l'energia fornita da 7 centrali elettriche di grande potenza. In termini ecologici, significherebbe non emettere nell'atmosfera 25 milioni di tonnellate annue di CO₂, uno dei gas maggiormente responsabili dell'effetto serra».

Paola Erba



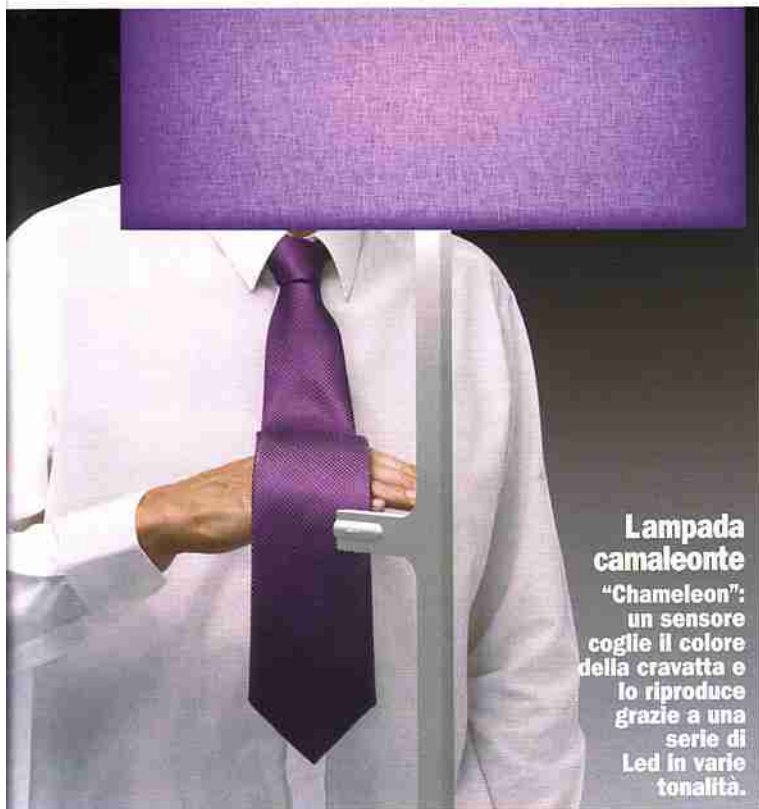
Una strada promettente

Andrea Barbieri dell'Isof-Cnr di Bologna: "Gli Oled sono il futuro della illuminazione".

nuove lampade rivoluzioneranno arredi e città. E gli hi-fi

La luce spalmanabile

Mimetizzati nei vetri delle finestre e delle auto, o inseriti in un monitor arrotolabile. Con i diodi di ultima generazione, ogni superficie può diventare una fonte luminosa.



Lampada camaleonte
"Chameleon": un sensore coglie il colore della cravatta e lo riproduce grazie a una serie di Led in varie tonalità.



Contorni sinuosi
Con tanti piccoli diodi Led è possibile illuminare i profili dei mobili e delle stanze.



Un posto al "sole"
Sedie di plastica illuminate da Led. Hanno anche sensori che misurano quante persone sono presenti.

Immaginate una finestra trasparente di giorno, ma capace, di notte, d'illuminarsi riproducendo le fasi luminose della giornata, dall'alba al tramonto... Fantascienza? No: solo una delle possibili applicazioni degli Oled (*Organic light emitting diodes*, diodi organici a emissione di luce), la tecnologia dell'illuminazione del futuro.

Queste lampade trasparenti e sottili come pellicole non sono ancora in commercio, ma il loro debutto è vicino: l'Unione europea, con i 24 centri di ricerca e industrie del progetto Olla (*Organic Led for lighting application*, Led organici per applicazioni luminose) sta lavorando per fare in modo che siano pronte nel 2008.

La tecnologia Oled, comunque,

non servirà solo a illuminare; consentirà anche di avere monitor ultrapiatti, grandi e flessibili. Permetterà, per esempio, di viaggiare con un piccolo computer portatile e uno schermo gigante sottilissimo, comodamente piegato o arrotolato in borsa...

● Display da indossare

Gli schermi Oled potranno anche essere portati al polso come braccialetti o inseriti nei vestiti come parte dell'abbigliamento. E rivoluzioneranno il cruscotto delle prossime automobili: senza distogliere lo sguardo dalla strada, leggeremo la velocità di viaggio direttamente sul parabrezza.

Ma da dove arrivano gli Oled? «Sono l'evoluzione di una tecnologia già esistente: quella dei Led ▶

Uno scontro... illuminante

Un Led è un dispositivo che trasforma l'elettricità in luce.

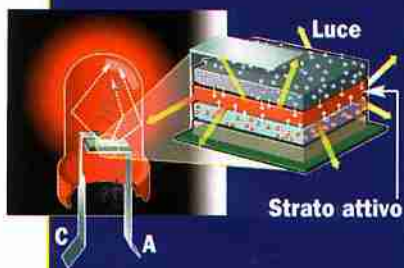
■ **Energia luminosa**
Un Led tradizionale (sotto a sinistra) è formato da due strati di materiale semiconduttore (cioè con proprietà simili a quelle del silicio), dotati di carica elettrica di segno

opposto. Quando si applica un'opportuna tensione (per esempio 1 V, con una pila), le cariche negative del catodo (l'elettrodo negativo) si spostano verso l'anodo (l'elettrodo positivo). E quando arrivano al centro (la "zona attiva") si incontrano con le cariche positive che

viaggiano in senso opposto: si "annullano", generando energia sotto forma di luce (di un solo colore).

■ **Colorati**
Gli Oled (sotto a destra) funzionano con lo stesso principio. Ma contengono molecole organiche di tipo diverso: ognuna genera un colore.

Il Led tradizionale...



La luce nasce nello "strato attivo", dove s'incontrano le cariche opposte provenienti dal catodo (C) e dall'anodo (A).

... e quello "organico"



Gli Oled funzionano allo stesso modo: ma nello strato attivo ci sono molecole organiche che generano 3 colori diversi.

Led e Oled trasformano in luce il 25% dell'energia. Le comuni lampadine solo il 5%

► (Light emitting diodes, diodi a emissione di luce, inorganici), inventati nel 1961 da Bob Biard e Gary Pittman della Texas Instruments. Esaminando un circuito elettrico con un microscopio, i ricercatori si accorsero che un diodo emetteva luce a raggi infrarossi, invisibile all'occhio umano. Nel 1962 Nick Holonyak della General Electric ottenne da un semiconduttore, il fosforo arseniuro di gallio, la prima luce rossa visibile» racconta Andrea Barbieri, ricercatore dell'Isof (Istituto per la sintesi organica e la fotoreattività) del Cnr di Bologna che, con il Laboratorio nazionale di nanotecnologie di Lecce, è l'unico ente italiano del progetto Olla.

● **Puntini freddi**

«Il Led sfrutta le proprietà ottiche di vari materiali semiconduttori (oggi soprattutto leghe di silicio) che producono particelle luminose, i fotoni, in seguito allo scontro fra cariche elettriche opposte (v. riquadro sopra)» aggiunge Nicola Armaroli, ricercatore

dell'Isof-Cnr e responsabile del progetto Olla a Bologna.

Oggi, a oltre 40 anni dalla loro scoperta, l'industria è riuscita a sfruttare tutte le loro potenzialità, producendo elevata luminosità a basso prezzo e con grande efficienza (v. tabella a inizio articolo).

Il tipo di luce che emettono è puntiforme e non sviluppa calore. Sono Led, per esempio, le spie luminose che indicano il funzionamento di un apparecchio elettrico: il puntino rosso della tv o del computer quando sono spenti o quando cambiano funzione, le luci di cortesia dei treni, le spie del cruscotto dell'auto, le luci dei mixer.

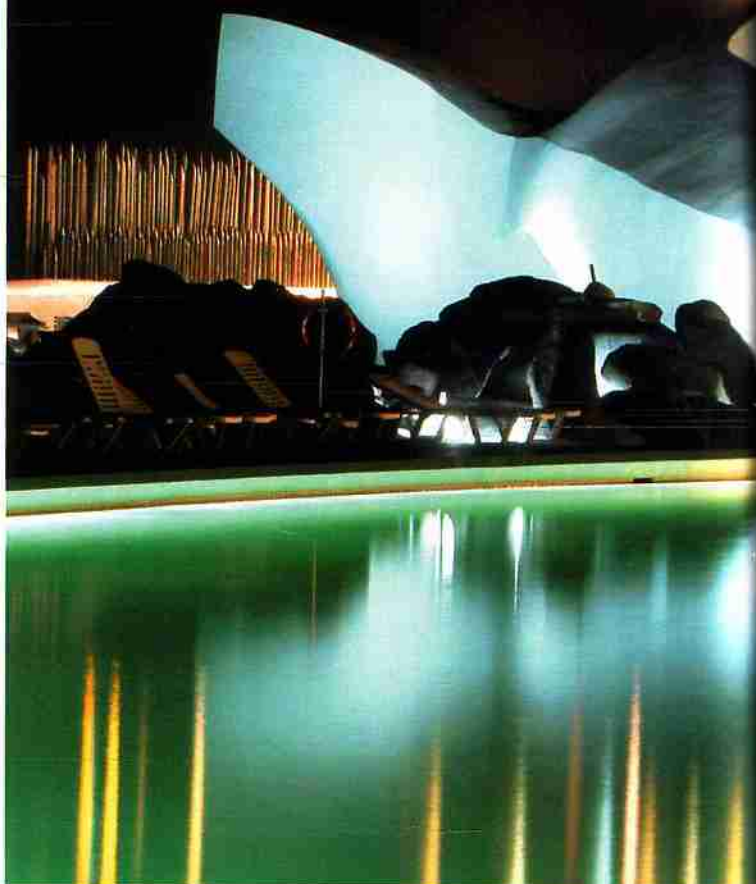
● **Su mano e su strada**

Funzionano con i Led molti semafori negli Usa: riescono a garantire un'illuminazione più economica, brillante e visibile, anche in condizioni atmosferiche difficili. Infine, sfruttano la luce puntiforme dei Led molte lampade dal design particolare. O quelle che, per i materiali usati, hanno bisogno di una sorgente di luce che non emetta

Giochi sull'acqua

L'illuminazione a Puerto de la Cruz, sull'isola di Tenerife (Spagna). Proiettori con centinaia di Led creano effetti

suggestivi sulla piscina e sulle strutture.



Applicazioni fantasiose

A lato, telefono cellulare con display Oled. Più a sinistra, Led nei tessuti: si potrà illuminare un cuscino con un sms.

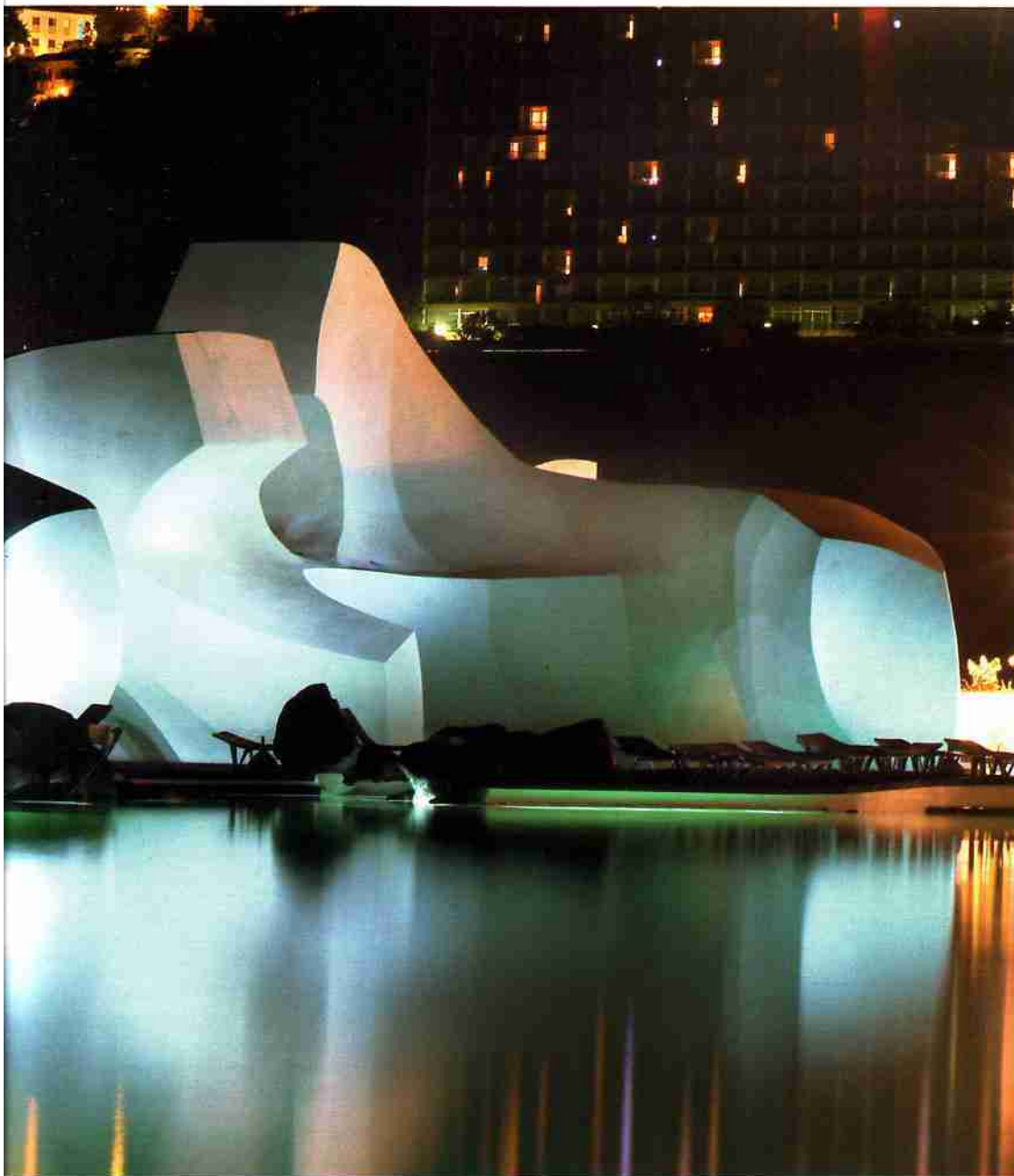
calore: come la retroilluminazione dei palmari (a cristalli liquidi), il display di alcuni cellulari, la luce posteriore dei freni di moto e automobili.

● **Parenti del petrolio**

Da qualche anno, però, i Led hanno avuto un'ulteriore evoluzione grazie agli Oled, diodi luminosi che utilizzano, al posto dei semiconduttori, materiali di origine

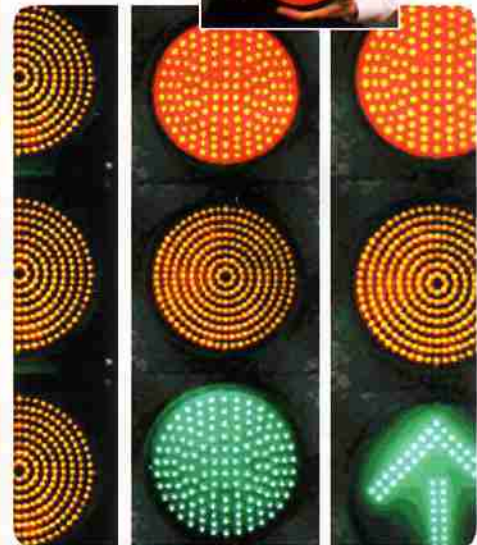
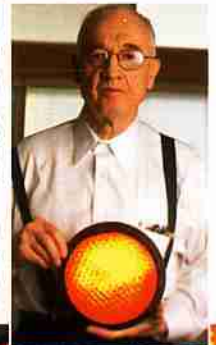
organica, parenti del petrolio e delle plastiche.

Negli anni '70, Alan Heeger, Alan McDiarmid e Hideki Shirakawa avevano scoperto infatti che la plastica non era solo un materiale isolante, ma poteva condurre corrente elettrica. Così un ricercatore dei laboratori Kodak, Ching W. Tang, nel 1987 riuscì a ottenere luce dai polimeri, composti (naturali o sintetici) del carbo-



Un faro, tanti punti luce

Sopra, il faro di un'auto con Led. A destra, Nick Holonyak, uno degli inventori dei Led. Sotto, segnali stradali a Led: se un diodo si rompe, gli altri funzionano.



Sempre più sottili...

Più a sinistra, schermo Oled da 14": oggi si è arrivati a tv da 40", ma anche a mini-display per tv da orologio (a lato).



... e sempre più kitsch

A lato, un wc illuminato a Led colorati; sotto, lavabo e vasca da bagno a Led: questo sistema di illuminazione si presta a varie applicazioni. Compresa le più stravaganti.

nio. Sono molecole elettricamente isolanti, ma possono diventare conduttori se "drogati" con altri elementi chimici. In questo modo possono emettere luce con lo stesso principio dei Led: uno scontro fra cariche di segno opposto.

Una scoperta promettente, soprattutto per l'industria: i polimeri sono meno costosi del silicio, che per di più richiede un processo di lavorazione complicato, in am-

biente protetto. I polimeri, invece, hanno bisogno di condizioni meno severe: gli Oled sono ottenuti depositando vari strati di materiale organico su un supporto trasparente. Proprio come fa una stampante a getto quando rilascia l'inchiostro su un foglio di carta.

● Pareti, tende e finestre

La possibilità di essere applicati, sotto forma di pellicole sottilissi-

me (100-200 nanometri, cioè milionesimi di millimetro di spessore), su superfici di vario tipo, rende gli Oled un materiale rivoluzionario per il design e per chiunque abbia un po' di fantasia per pensare alle possibili applicazioni. Con gli Oled, qualsiasi superficie può diventare una sorgente luminosa: i vetri delle finestre, le tende, i soffitti, le pareti, oggetti rigidi e oggetti flessibili.

