

## Verso una rivoluzione verde

Romualdo Gianoli

*A volte le grandi rivoluzioni passano attraverso piccole azioni o piccoli oggetti. È questo il caso di quanto avvenuto in occasione del summit Rio + 20 tenutosi lo scorso giugno nella città brasiliana, dove è stato presentato il risultato di una vasta sperimentazione che ha riguardato un piccolo e discreto oggetto d'uso quotidiano e le positive ripercussioni che esso può avere su scala globale: il LED*

### LA PROMESSA "VERDE" DEI LED

Si dice LED<sup>1</sup> e si pensa subito alla luce e luce vuol dire energia, una delle voci che maggiormente pesano sul bilancio economico mondiale, oltre che ambientale, a causa delle emissioni in atmosfera. Basti pensare che la sola voce "illuminazione" vale circa un quinto di tutta l'energia elettrica usata ogni anno sul pianeta. Un peso virtuale che si traduce in peso reale quando, facendo due conti, si scopre che per produrre tutta l'energia necessaria a questo scopo, vengono immesse nell'atmosfera ben 1,9 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub>. L'equivalente, cioè, del 70% delle emissioni globali annue dei veicoli per trasporto privato! È evidente, allora, che riuscire a ridurre la quantità di energia necessaria per l'illuminazione darebbe un grosso contributo in termini di minor inquinamento prodotto e di risorse finanziarie e materie prime risparmiate. E questo, in effetti, è proprio quanto promette di fare la tecnologia dei LED. Una promessa fondata su numerose caratteristiche tecniche che contraddistinguono questo piccolo dispositivo elettronico. A cominciare proprio dall'alta efficienza energetica. Dal punto di vista teorico, infatti, i LED hanno un'elevatissima efficienza energetica, cioè un'altissima capacità di trasformare l'energia elettrica in luce. Ma anche sul piano pratico già ora l'efficienza dei LED sta superando quella dei classici dispositivi per l'illuminazione (Fig.1). Un'efficienza destinata ad aumentare ancora nei prossimi anni, dal momento che, secondo le stime dell'*US Department of Energy*, raggiungerà i 258 lumen per watt entro il 2020. Questo vuol dire almeno due volte e mezzo l'efficienza delle migliori lampade fluorescenti oggi disponibili, con un rispar-

mio di energia fino al 90%. In aggiunta, i LED hanno caratteristiche di durata e comportamento molto diverse dagli altri sistemi oggi largamente diffusi. Così, mentre le lampade tradizionali mostrano un marcato decadimento della capacità di produrre luce col passare del tempo, i LED, viceversa, prolungano la loro durata di vita quando si riduce l'energia che li alimenta. L'esatto contrario di quanto accade con le lampade tradizionali, per le quali il *dimming* comporta una riduzione della durata utile. Questo vuol dire che i LED si prestano molto meglio all'integrazione con sistemi di controllo elettronici, cosiddetti *smart*. Un'altra caratteristica importante dei sistemi di illuminazione a LED è la loro straordinaria resistenza agli stress meccanici e alle vibrazioni, una peculiarità che li rende particolarmente adatti a essere installati su ponti, strade sopraelevate, viadotti, o dovunque vi siano problemi di vandalismo, riducendo al tempo stesso anche i costi di manutenzione. Inoltre, le materie prime usate per costruirli sono intrinsecamente stabili e consentono di ottenere una durabilità molto elevata. Prove di laboratorio hanno infatti dimostrato che la stabilità del carburo di silicio (di cui in gran parte sono fatti molti semiconduttori), può far durare dei LED ben realizzati anche più di 100.000 ore, un risultato superiore fino a cinque volte la durata delle migliori lampade fluorescenti.

### LO STUDIO INTERNAZIONALE LIGHTSAVERS

Per valutare l'impatto di tutte queste caratteristiche su una scala di dimensioni apprezzabili anche dal punto di vista economico, nel 2009 *The Climate Group*<sup>2</sup>,

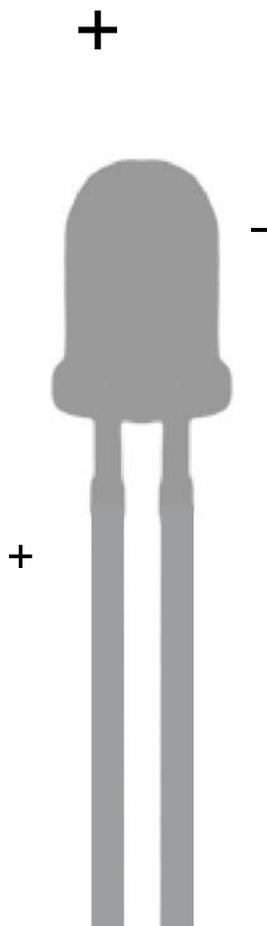


Figura 1

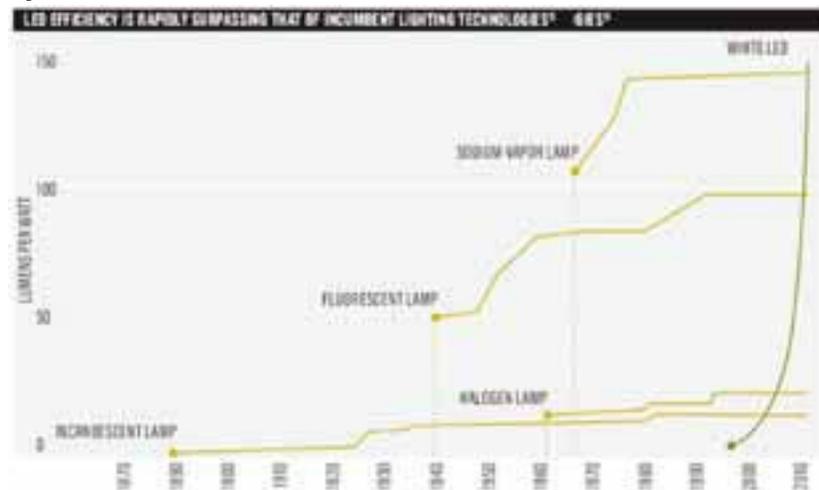


Figura 2

SUMMARY OF LIGHTSAVERS CITY TRIALS				
CITY	PARTNER	LIGHTING TRIALS	TRIAL START	TRIAL END
LONDON, UNITED KINGDOM	TRANSPORT FOR LONDON	BLACK FRIARS ROAD, TWO LANE SINGLE CARRIAGEWAY	NOV 2010	NOV 2011
		A10 WESTERN AVENUE, SIX LANE DUAL CARRIAGEWAY	NOV 2010	NOV 2011
NEW YORK, UNITED STATES	NYC DEPARTMENT OF TRANSPORTATION	CENTRAL PARK PEDESTRIAN PATHWAYS	OCT 2009	NOV 2010
		FDR DRIVE, SIX LANE DUAL CARRIAGEWAY	NOV 2010	NOV 2011
TORONTO, CANADA	TORONTO ATMOSPHERIC FUND	DALESON TOWN HALL, OUTDOOR PARKING LOT	NOV 2009	DEC 2010
		ELLSMERE HOUSING, PARKING GARAGE	FEB 2010	NOV 2010
		VICTORIA PARK HOUSING, PARKING GARAGE	FEB 2010	NOV 2010
DELHI, INDIA	DELHI MUNICIPAL CORPORATION, INDIAN BUREAU OF ENERGY EFFICIENCY	SHARDAJI ROAD, TWO LANE SINGLE CARRIAGEWAY	JAN 2011	DEC 2011
HONG KONG, CHINA	HK UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY (HKUST), HK UNIVERSITY (HKU)	HKUST TWO LANE CAMPUS ROAD	APR 2010	AUG 2011
		HKU PEDESTRIAN PATHWAYS	AUG 2010	JUNE 2011
SUYIANG, CHINA	OBSERVER	N/A	N/A	N/A
TIANJIN, CHINA	OBSERVER	N/A	N/A	N/A
ADELAIDE, AUSTRALIA	CITY OF ADELAIDE	PARA 2, PEDESTRIAN PATHWAY	MAY 2010	MAR 2012
		ROSEHOLM PARK, PEDESTRIAN PATHWAY	SEP 2010	JAN 2012
SYDNEY, AUSTRALIA	CITY OF SYDNEY	GEORGE STREET, TWO LANE SINGLE CARRIAGEWAY	DEC 2010	FEB 2012
QUEZON CITY, PHILIPPINES	WORLD BANK	PROJECT IS SCALING UP AFTER EXTENSIVE STUDY	N/A	N/A
THANE, INDIA	INDIAN BUREAU OF ENERGY EFFICIENCY	MULTIPLE ROADS, STREETS, BUS STOPS AND OTHER AREAS	MAY 2012	TBD
ANALISA, INDIA	INDIAN BUREAU OF ENERGY EFFICIENCY	HP/INA ROAD, TWO LANE DUAL CARRIAGEWAY	NOV 2010	TBD

nell'ambito dell'*HSBC Climate Partnership*<sup>3</sup>, ha avviato *LightSavers*, un programma per accelerare l'adozione da parte del mercato dei sistemi di illuminazione a LED e a controllo intelligente. Sulla base di uno studio pilota realizzato a Toronto, *LightSavers* ha interessato 12 città di tutto il pianeta, tra cui Londra, Sidney, New York e Calcutta (Fig. 2)<sup>4</sup>.

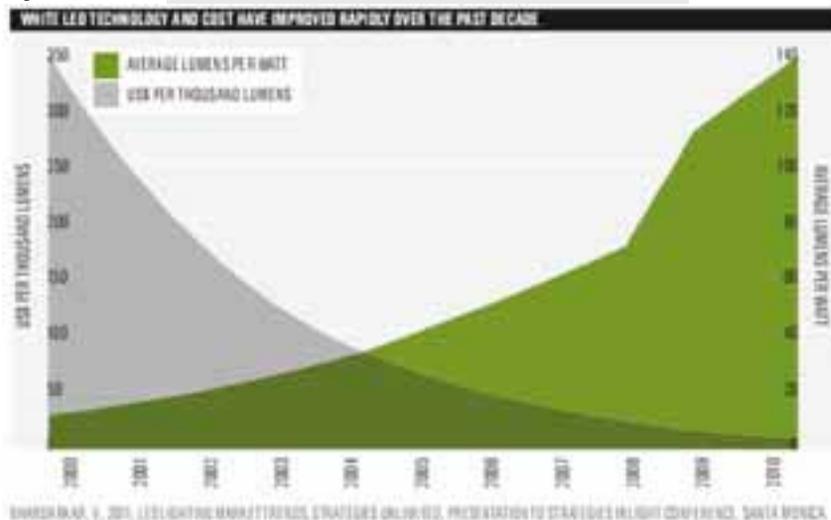
In queste città è stato monitorato il comportamento di un sistema di 500 lampade a LED per l'illuminazione pubblica, su 15 prove successivamente valutate da enti verificatori indipendenti. Durante i test sono stati esaminati molteplici parametri: è stata valutata la durabilità dei LED su 6.000 ore di funzionamento (pari a circa 8 mesi ininterrotti), il risparmio energetico paragonato all'uso di lampade tradizionali, il rispetto dei requisiti e degli standard di illuminazioni richiesti dalle singole città, la capacità di mantenere l'intensità di illuminazione e la temperatura colore durante tutto il periodo di prova, la reazione del pubblico al nuovo sistema rispetto a quelli classici e l'opportunità di passare ad una scala di implementazione più ampia.

I risultati di queste sperimentazioni sono stati così incoraggianti che molte delle città coinvolte hanno già fatto (o deciso di compiere) questo passo. È il caso, ad esempio di New York che sta implementando uno di questi sistemi per l'illuminazione di *Central Park*<sup>5</sup> o di Calcutta, Quezon City e Sydney che lo stanno estendendo all'illuminazione di molte strade pubbliche. Dal momento che le grandi città sono tra i maggiori "consumatori di luce", è evidente l'interesse delle amministrazioni comunali nei confronti della tecnologia LED ed è prevedibile che i maggiori risultati potranno arrivare, nei prossimi anni, proprio dall'uso cittadino. Tutto ciò, però, a patto che i governi nazionali e le amministrazioni comunali abbiano la lungimiranza di pianificare l'uso su vasta

Oltre ad avere un'elevata efficienza energetica, i LED sono più resistenti e durabili nel tempo

central Park<sup>5</sup> o di Calcutta, Quezon City e Sydney che lo stanno estendendo all'illuminazione di molte strade pubbliche. Dal momento che le grandi città sono tra i maggiori "consumatori di luce", è evidente l'interesse delle amministrazioni comunali nei confronti della tecnologia LED ed è prevedibile che i maggiori risultati potranno arrivare, nei prossimi anni, proprio dall'uso cittadino. Tutto ciò, però, a patto che i governi nazionali e le amministrazioni comunali abbiano la lungimiranza di pianificare l'uso su vasta

Figura 3



scala dei sistemi di illuminazione a LED, nei piani di ampliamento e/o riconversione della pubblica illuminazione. Questa riflessione porta immediatamente ad affrontare le criticità connesse all'uso dei sistemi a LED che sono, essenzialmente, due: una di natura economica, l'altra culturale.

### QUALI OSTACOLI PER L'APPLICAZIONE SU VASTA SCALA DEI LED?

Sebbene questi sistemi siano già ora economicamente competitivi in molti casi, sono tuttavia ancora penalizzati dai forti investimenti iniziali necessari per la ricerca e sviluppo e, in tempi di crisi economico/finanziaria come quelli che stiamo vivendo, il settore potrebbe risentirne segnando una battuta d'arresto. Tuttavia, sul medio/lungo periodo, i ritorni superano ampiamente i costi iniziali e le prospettive sono buone, grazie anche alla continua diminuzione dei prezzi che, per i prossimi anni, dovrebbe portare a un abbattimento del 15-20% annuo. La Fig. 3 mostra chiaramente l'andamento dei prezzi dei LED negli ultimi anni<sup>6</sup>. Le previsioni per questo trend indicano che nei prossimi otto anni i prezzi scenderanno dell'80% e la penetrazione dei LED nel mercato dell'illuminazione salirà al 64%.

Il secondo ostacolo alla grande diffusione dei LED,

**I risultati dello studio sono stati incoraggianti, molte città sono passate a questo sistema di illuminazione**

come si accennava, è di tipo culturale. Vale a dire che vi è una grande variabilità, in termini di sensibilità al problema, da parte degli amministratori e decisori coinvolti. Si tratta prima di tutto di riconoscere l'esistenza del problema del risparmio legato all'illuminazione, in secondo luogo di essere al corrente del livello tecnologico dei LED e delle possibilità che esso offre e, infine, capire come utilizzarlo per ottenere risultati di rilievo. Chiaramente, da questo pun-

to di vista, la velocità con cui la tecnologia progredisce può rappresentare un ulteriore fattore critico e la capacità da parte degli amministratori di seguirne l'evoluzione è tutta da verificare.

### I SISTEMI DI GESTIONE "INTELLIGENTI"

C'è però un ulteriore fattore che arricchisce il panorama delle opportunità offerte dai sistemi a LED e che potrebbe costituire una buona leva nei confronti di amministratori pubblici dubbiosi. Si tratta della possibilità dell'integrazione dei LED con sistemi di controllo di tipo *smart*. Cioè sistemi di gestione che, grazie a una sofisticata elettronica, si adattano e cambiano comportamento in risposta alle variazioni delle condizioni ambientali al contorno. I test del programma *LightSavers* hanno chiaramente mostrato che, quando accoppiati a questi sistemi di controllo, i LED raggiungono valori di risparmio energetico pari anche all'80%. Interessanti risultati sono venuti, in particolare, da due studi condotti a Birmingham e Amsterdam. In questo secondo caso si è trattato dell'autostrada olandese A44, che è stata la prima al mondo a essere illuminata a LED e gestita da un sistema di regolazione *smart* della luminosità. I benefici di questo sistema sono andati ben al di là del semplice risparmio in bolletta e, quindi, della riduzione di emissioni dannose in atmosfera. La flessibilità dell'illuminazione, infatti, ha permesso di aumentare notevolmente anche la sicurezza stra-



**Gli ostacoli alla diffusione su larga scala dei LED potranno essere di natura economica, ma anche culturale**

dale e di ridurre le attività di manutenzione. Sulla stessa falsariga, in Italia, un interessante studio sui sistemi di gestione di tipo *smart*, è stato condotto dai ricercatori della Fondazione Bruno Kessler di Trento con il progetto *Smart Tunnel*. In questo caso, è stato sperimentato un sistema automatico di controllo dell'illuminazione in una galleria stradale. Una *Wi-*

*reless Sensor Network*, cioè una rete di sensori che comunicano tra loro e con il sistema di controllo senza fili, in ogni istante "legge" le condizioni di luce lungo il percorso della galleria e, in tempo reale, adatta l'illuminazione interna alle effettive condizioni del momento, al numero di veicoli in transito, alla loro velocità e così via. Rispetto all'attuale stato dell'arte dei normali sistemi di gestione dell'illuminazione in galleria (dove l'intensità della luce è prestabilita semplicemente in funzione della data e dell'ora o, al massimo, in base alle condizioni esterne) questo sistema mantiene sempre le condizioni di illuminazione ottimali, aumentando il livello di sicurezza per i veicoli e consentendo notevoli risparmi energetici. Sarebbe sicuramente eccessivo pensare che lo studio sui LED del Climate Group e le sue incoraggianti conclusioni possano, da sole, costituire la soluzione definitiva al problema energetico mondiale o a quello delle emissioni. Esse, tuttavia, indicano una direzione e suggeriscono una chiave di lettura per interpretare i risultati di Rio + 20.

Il *summit* brasiliano si è (mestamente) concluso, senza grandi sussulti o accordi clamorosi in grado finalmente di imprimere una svolta "verde" all'economia e al pianeta. Vent'anni dopo il primo vertice mondiale sull'ambiente, il risultato non è andato oltre quanto riassunto dal ministro degli esteri brasiliano: "Abbiamo raggiunto il miglior equilibrio possibile in questo momento... Vediamo che lo spirito di Rio<sup>7</sup> è ancora vivo dopo venti anni"! Ancor più pragmaticamente si è espressa il ministro danese dell'ambiente (la Danimarca ha la presidenza di turno dell'UE), signora Ida Auken: "Comunque siamo riusciti a porre la green economy nell'agenda e così ora abbiamo solide basi per questa visione che può guidare la società civile e il settore privato a lavorare nella stessa direzione, per capire che l'ambiente e le questioni sociali devono essere integrate nel cuore dell'economia"<sup>8</sup>. Insomma non è difficile vedere che vent'anni, solo per porre le basi comuni su cui affrontare la questione ambientale, sono davvero un ben misero risultato, rispetto ai problemi, enormi e concreti che il genere umano si trova ad affrontare. Ma questa è la realtà ed è bene rasse-

gnarsi al fatto che, almeno per il momento, è inutile aspettarsi grandi sussulti o soluzioni radicali. Ciò che indica l'esempio dei LED, allora, è che sicuramente è molto più realistico pensare che la questione può essere affrontata attraverso una serie di più o meno piccole azioni concrete. Insomma, il futuro (verde) può essere a portata di mano. Ma a piccoli passi.

L

#### Riferimenti bibliografici

<sup>1</sup> Il report completo può essere consultato all'indirizzo:  
[http://thecleanrevolution.org/\\_assets/files/LED\\_report\\_web1.pdf](http://thecleanrevolution.org/_assets/files/LED_report_web1.pdf)

<sup>2</sup> Un'organizzazione indipendente e no profit che promuove studi e iniziative a livello internazionale per valutare e favorire l'affermazione della green economy: [www.theclimategroup.org](http://www.theclimategroup.org).

<sup>3</sup> L'HSBC Climate Partnership è una collaborazione di cinque anni tra HSBC (uno dei più grandi istituti bancari del mondo e primo d'Europa), Earthwatch, il Climate Group, lo Smithsonian Tropical Research Institute e il WWF per promuovere l'azione degli individui, delle società e dei governi in relazione ai cambiamenti climatici.

<sup>4</sup> Fonte: The Climate Group.

<sup>5</sup> Al riguardo si veda il seguente link:  
<http://lighting.com/nyc-dot-expands-led-citywide/>

<sup>6</sup> Fonte: The Climate Group.

<sup>7</sup> Il riferimento è al primo Summit di Rio, quello del 1992.

<sup>8</sup> Il resto dell'intervista può essere letta al seguente indirizzo web:  
<http://www.bbc.co.uk/news/science-environment-18507602>

E

D