



ASSOLOMBARDA
Confindustria Milano Monza e Brianza

Perché la ricerca nei materiali

Speaker

Prof. Luigi De Nardo – CMIC Dept.

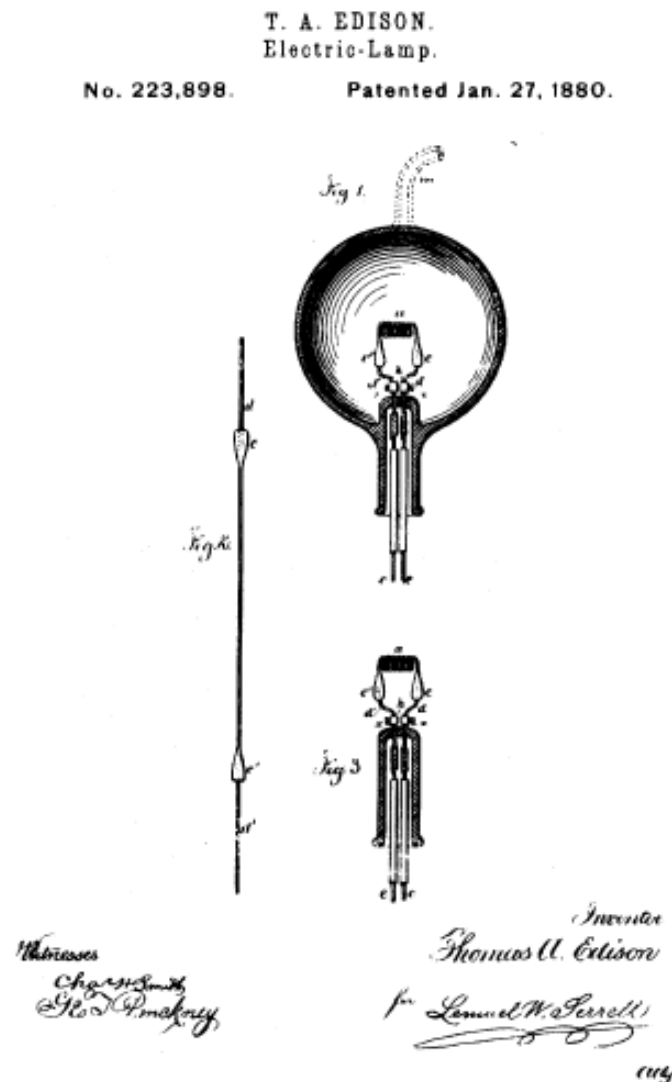
5 Luglio 2017

Thomas Edison e i materiali per la lampadina elettrica

Brevetto 223898

"I DO not depend on figures at all, I try an experiment and reason out the result, somehow, by methods which I could not explain"

(T. Edison)



Il progetto Lumina



COURTESY JAHMIE SENO / LIGHTING AFRICA

© CNN.com

Due domande semplici

Cosa hanno in comune queste due immagini?

- ↘ Patent US 223898
- ↘ Immagine studenti in Africa sub-sahariana, progetto Lumina

Cosa hanno di diverso queste due immagini?

L'espansione del “mondo dei materiali”

Durante la sua attività poche decine di materiali

- ↘ No polimeri – ora > 45,000
- ↘ No leghe leggere – ora diverse migliaia
- ↘ No compositi – adesso centinaia

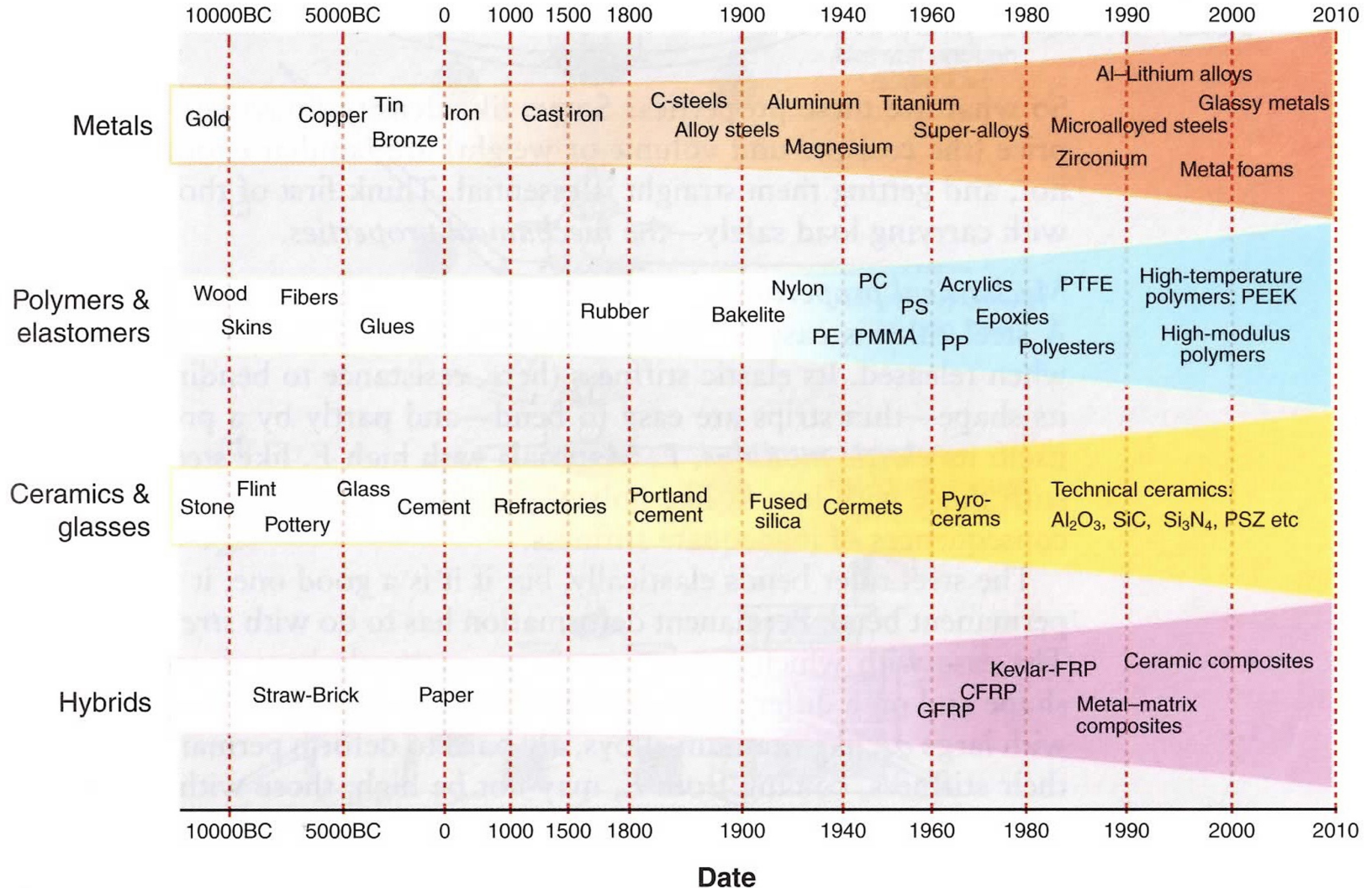
Oggi

- ↘ > 160,000 engineering materials

James Stuart
Professor of Engineering
Cambridge (1875 – 90)



I materiali e l'evoluzione storica

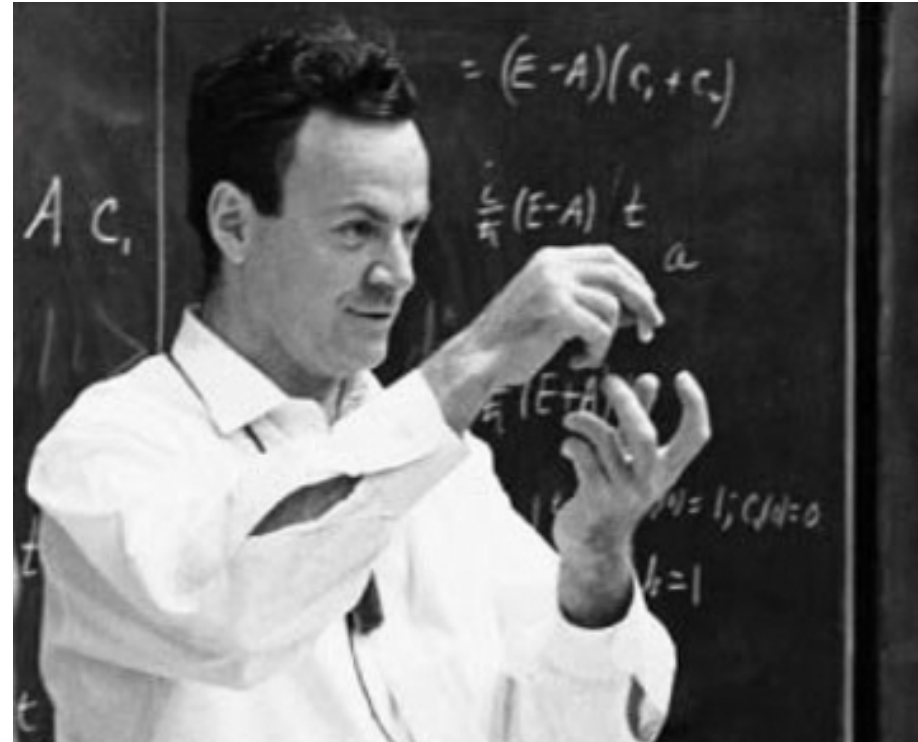


La moderna scienza dei materiali (e le nanotecnologie)

Richard Feynman lecture

Le idee e i concetti a fondamento delle nanoscienze e della nanotecnologia sono iniziate con la lecture “There’s Plenty of Room at the Bottom”

- ↘ Richard Feynman, December 29, 1959
- ↘ American Physical Society meeting at the California Institute of Technology (CalTech)



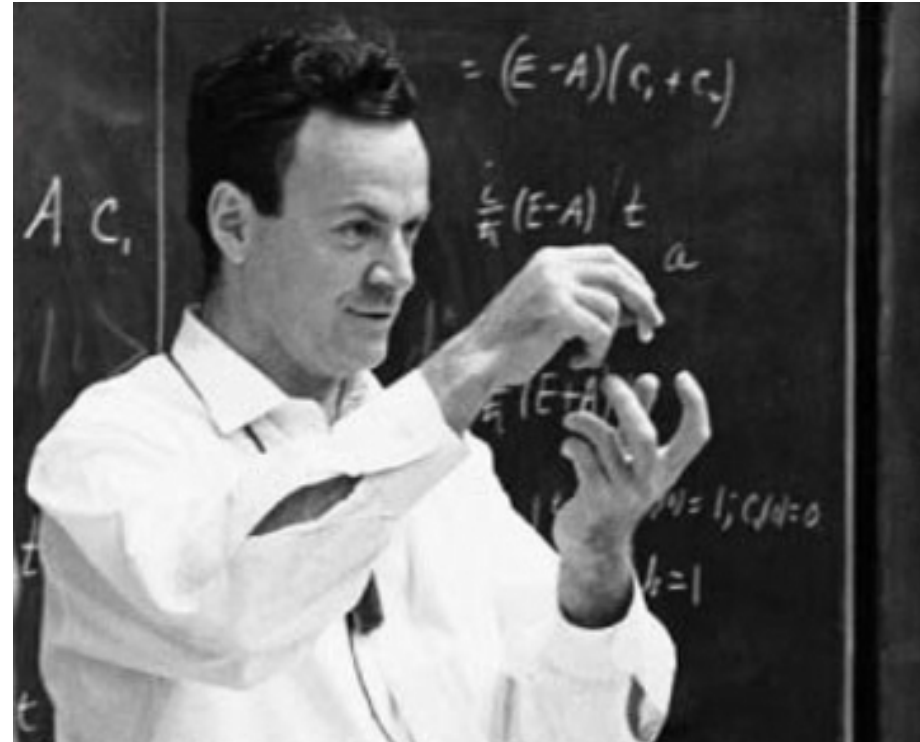
La moderna scienza dei materiali (e le nanotecnologie)

Richard Feynman lecture

“there is plenty of room at the bottom”:

- ↘ Feynman describe un processo con il quale la scienza e la tecnologia saranno in grado di manipolare e controllare individualmente atomi e molecole

“Why cannot we write the entire 24 volumes of the Encyclopaedia Britannica on the head of a pin?”

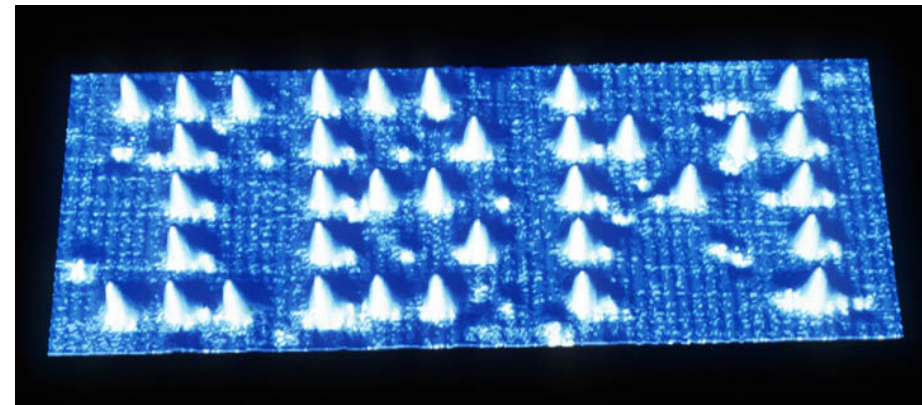


Nanotechnology

Richard Feynman lecture

Nel 1981, con lo sviluppo dello scanning tunneling microscope iniziano le nanotecnologie

- ↳ é possibile “vedere” gli atomi
- ↳ è possibile manipolare gli atomi



IBM logo written with 35 xenon atoms
on a copper substrate.
(Image IBM) www.nano.gov

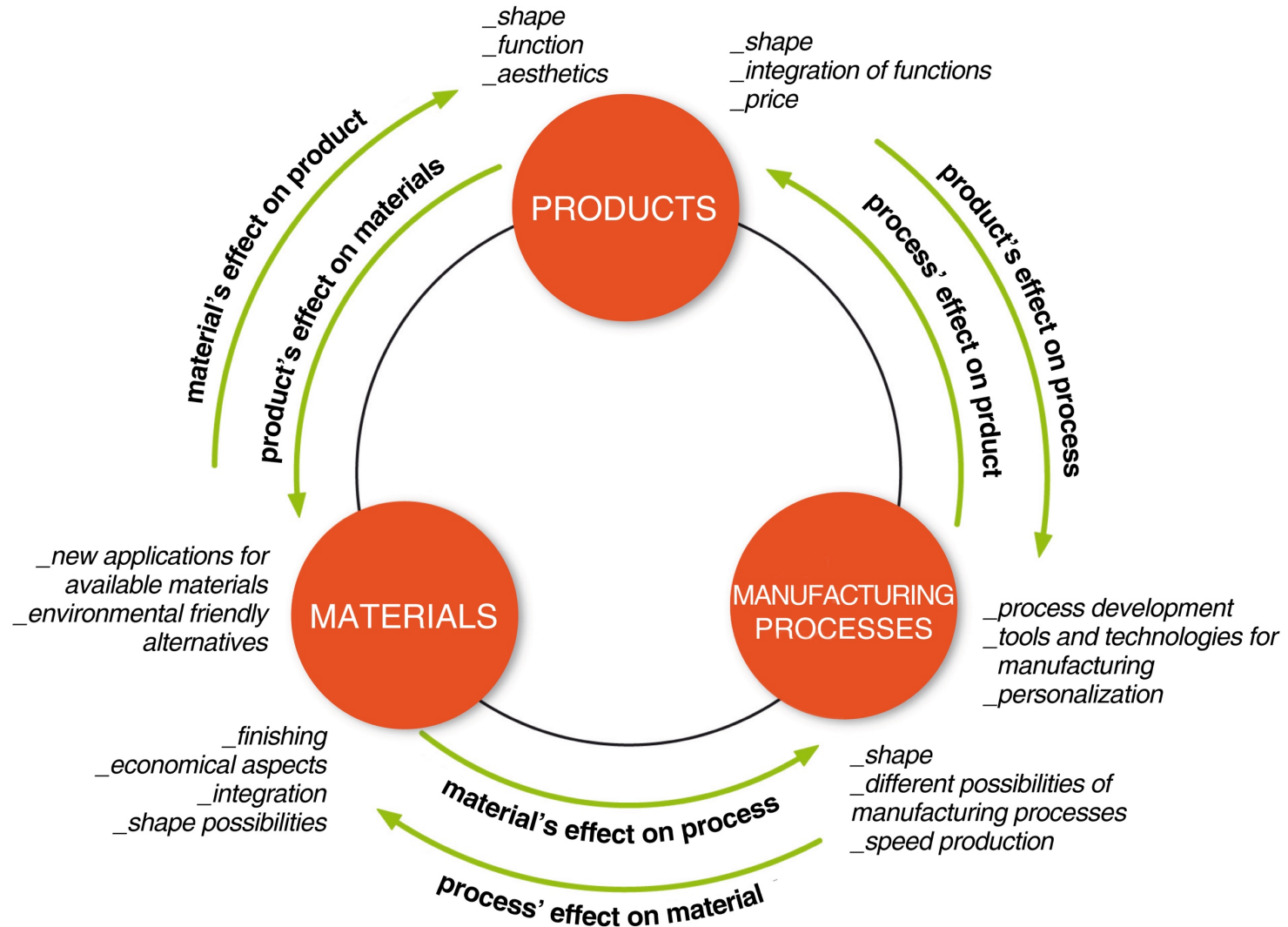
La materia nei suoi stati può esibire proprietà inusuali fisiche, chimiche e biologiche alla nanoscala

- ↘ Le differenze possono essere significative rispetto alle proprietà di volume a scale superiori

La nanotecnologie ha “ricordato” alla scienza e tecnologia dei materiali che :

- ↘ la manipolazione della materia attraverso processi che consentono un controllo della composizione e della struttura consente di modulare le proprietà dei materiali
- ↘ La nanostrutturazione influenza e modifica le proprietà macroscopiche dei materiali

Materiali/Teconologie/Prodotto

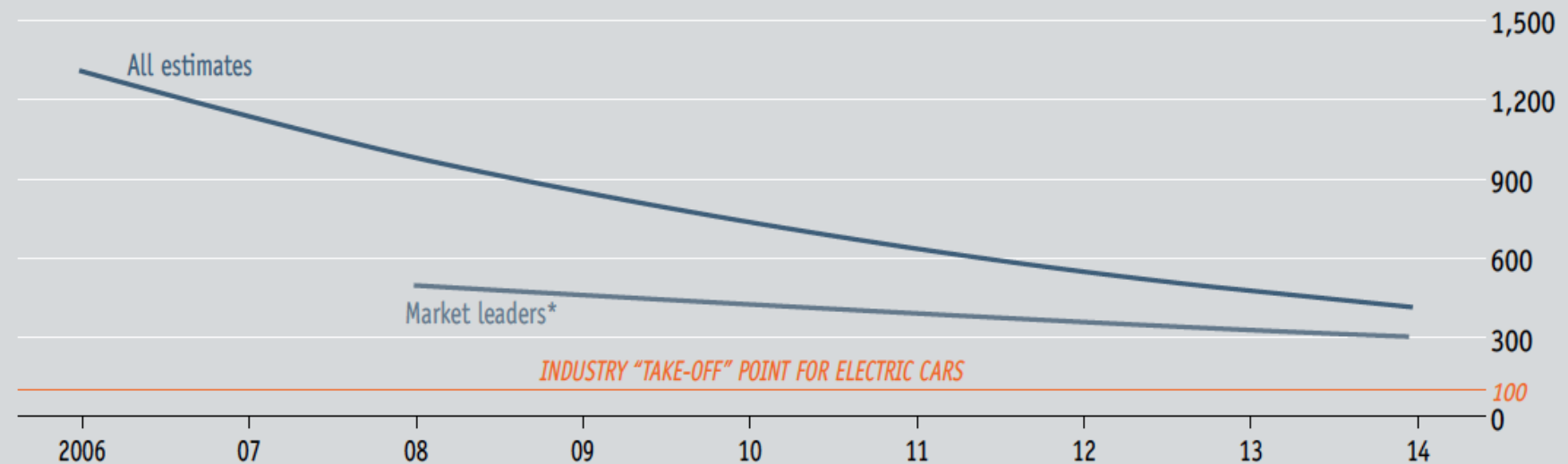


Ricerca nell'energia

Miglioramento delle prestazioni degli accumulatori

Charge of the lithium brigade

Lithium-ion battery costs, \$ per kWh



Source: "Rapidly falling costs of battery packs for electric vehicles," by B. Nykvist and M. Nilsson, March 2015

*Nissan and Tesla

www.theeconomist.com

Dalle auto al sistema energia integrato

L'esempio di Tesla



www.tesla.com

L'impatto sui processi produttivi



www.google.com



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 738373.



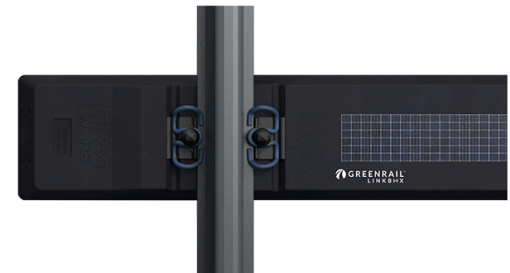
Greenrail Solar™ è una traversa Greenrail™ che integra un modulo fotovoltaico consentendo così di trasformare le linee ferroviarie in campi fotovoltaici, con un'elevata produttività di energia sostenibile.



Greenrail LinkBox™ è una traversa Greenrail Solar™ che integra varie tipologie di sistemi, sia per la trasmissione di dati di controllo, di sicurezza che per le telecomunicazioni.



Greenrail Piezo™ è una traversa Greenrail™ che integra al suo interno sistemi piezoelettrici attraverso i quali si produce energia elettrica per l'alimentazione di dispositivi diagnostici.



Take home message

Tre risposte alla domanda iniziale

1. Controllo della materia multiscale, fino alla scala nanometrica
 1. Migliorate proprietà
 2. Nuove proprietà
2. Possibilità di “vedere” alle diverse scale
 1. Strumenti di analisi
 2. Strumenti computazionali
3. Modifica dei paradigmi produttivi
 1. Nuove tecnologie produttive
 2. Industria 4.0
 3. Economia circolare

“The Economist”

Technology quarterly – New Materials for manufacturing

University materials departments are flourishing, spawning a vibrant entrepreneurial culture and producing a spate of innovations

- ↘ Many of these discoveries will fail to scale up from laboratory demonstration to commercial proposition

“The Economist”

Technology quarterly – New Materials for manufacturing

University materials departments are flourishing, spawning a vibrant entrepreneurial culture and producing a spate of innovations

- ↘ Many of these discoveries will fail to scale up from laboratory demonstration to commercial proposition

But some just might change the world, as light bulbs did