

Guido Saracco

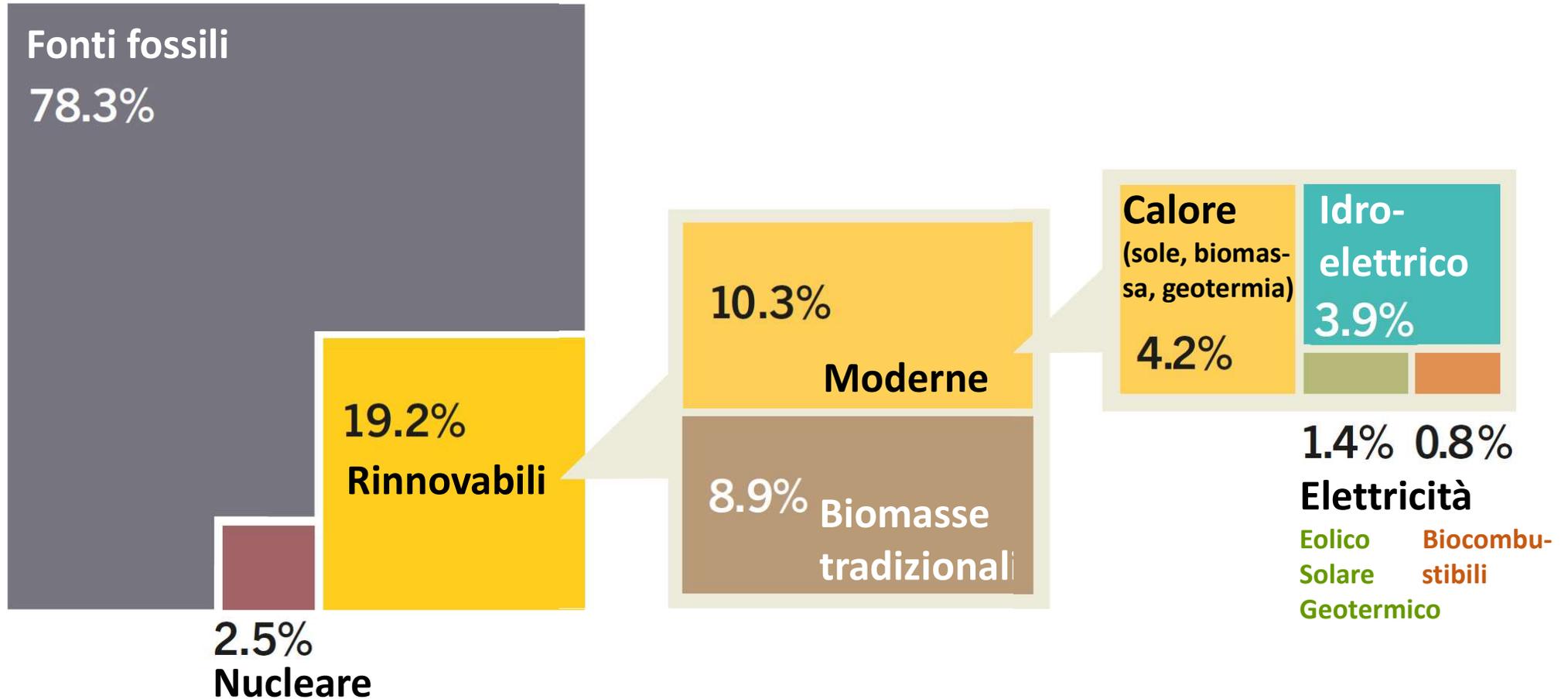
CHIMICA VERDE 2.0

Impariamo dalla natura come combattere
il riscaldamento globale

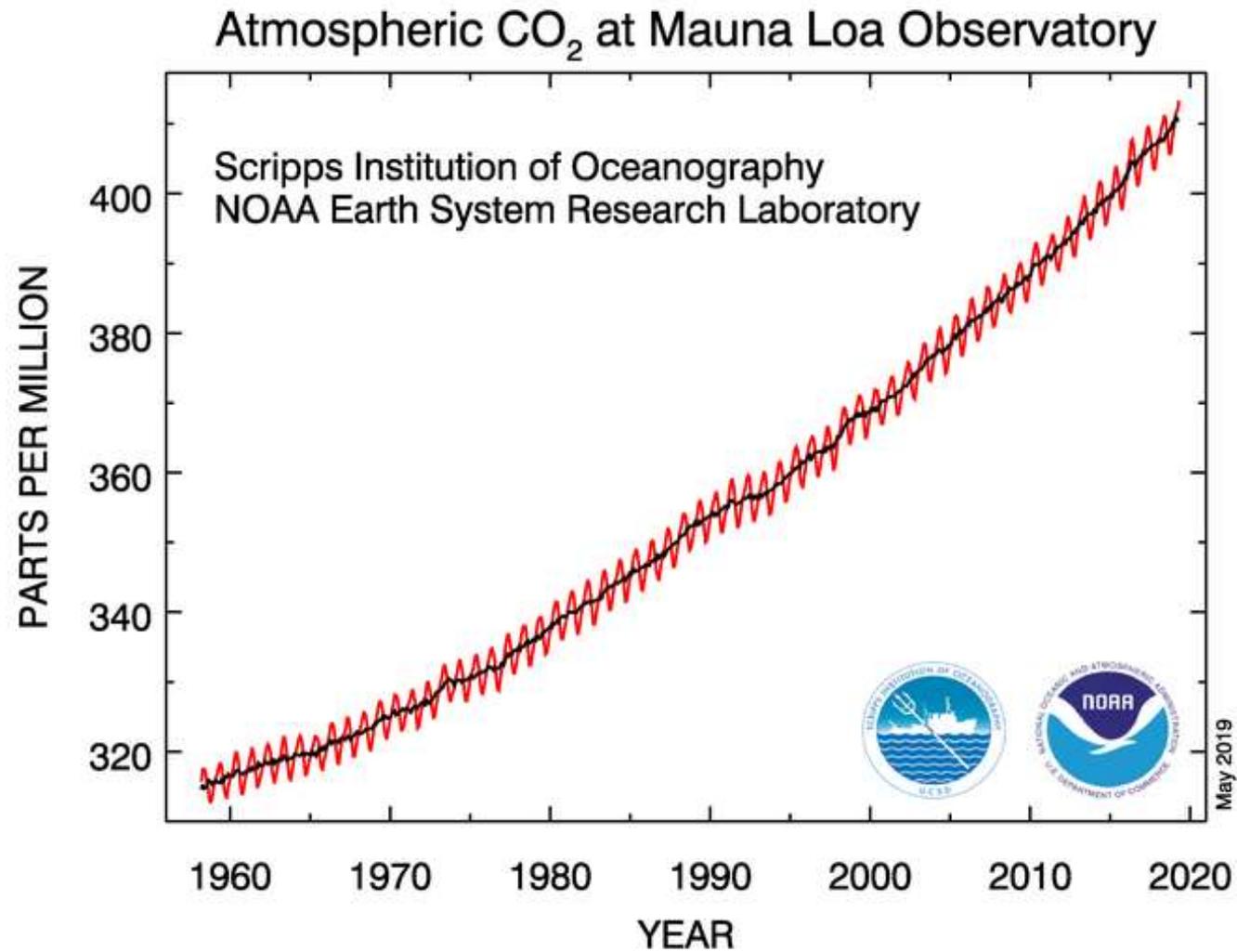


ZANICHELLI

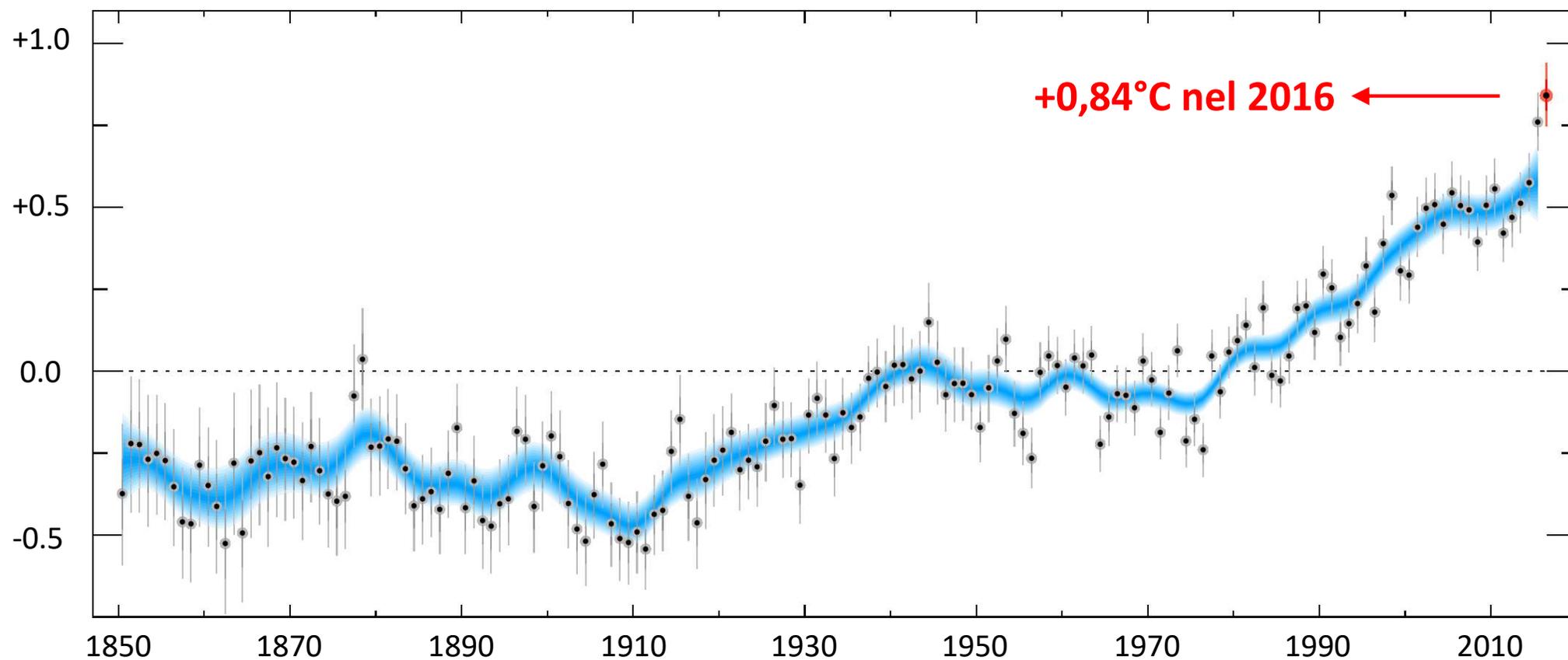
Il mix della nostra energia oggi



L'accumulo di anidride carbonica in atmosfera

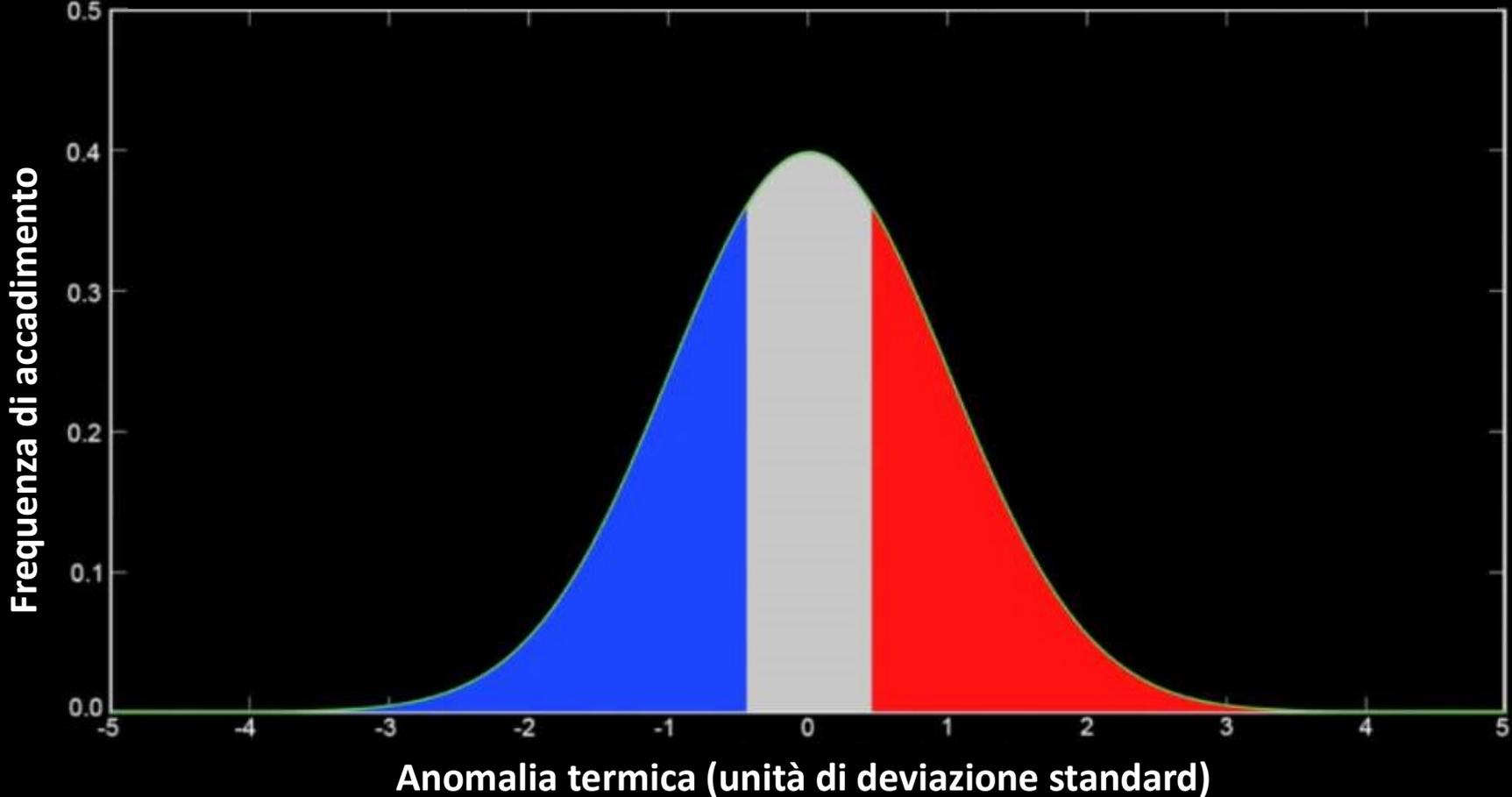


Variazione della temperatura media della superficie terrestre rispetto agli anni 1961-1990



Fonte: Tim Osborn: HadCRUT4 global temperature graphs, <https://crudata.uea.ac.uk/~timo/diag/tempdiag.htm>.

Distribuzione delle anomalie termiche della superficie terrestre durante i mesi estivi nell'Emisfero Nord (anni 1950-2011)

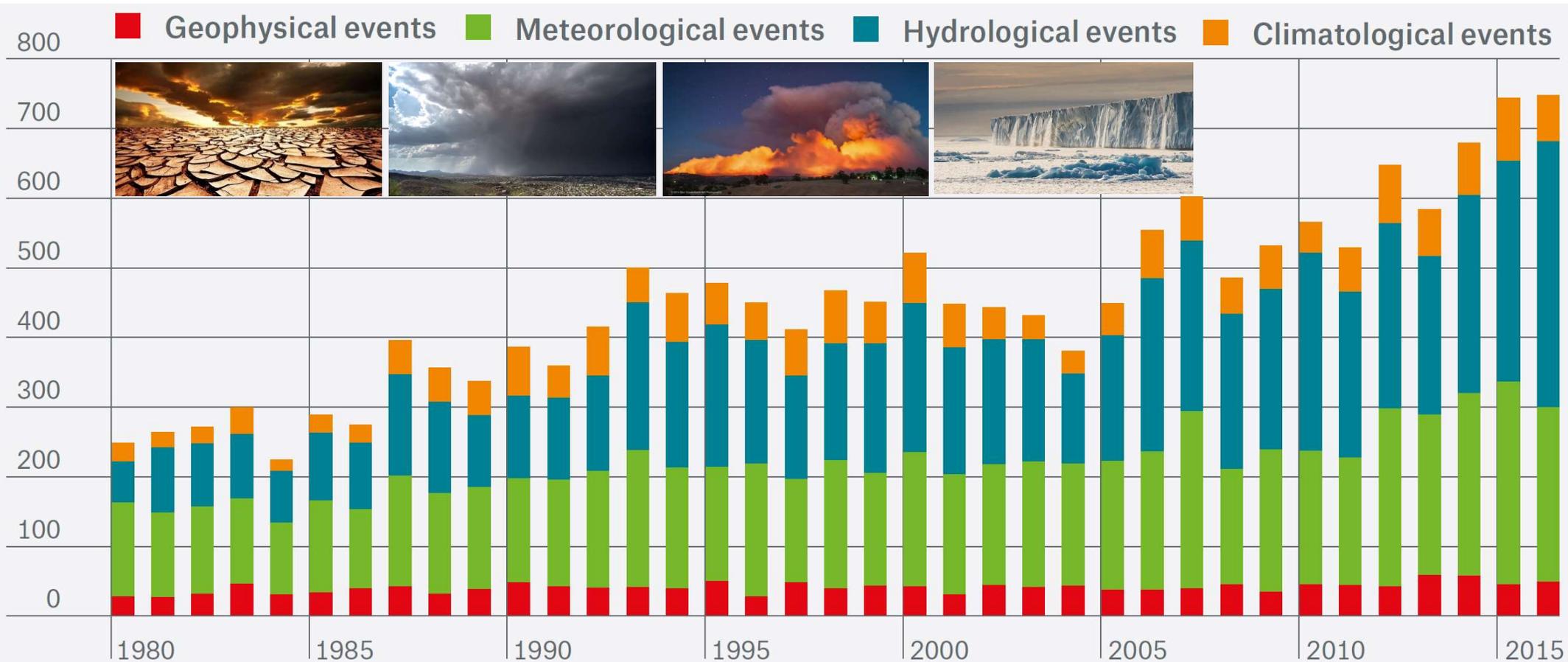


Distribuzione delle anomalie termiche della superficie terrestre durante i mesi estivi nell'Emisfero Nord (anni 2005-2015)



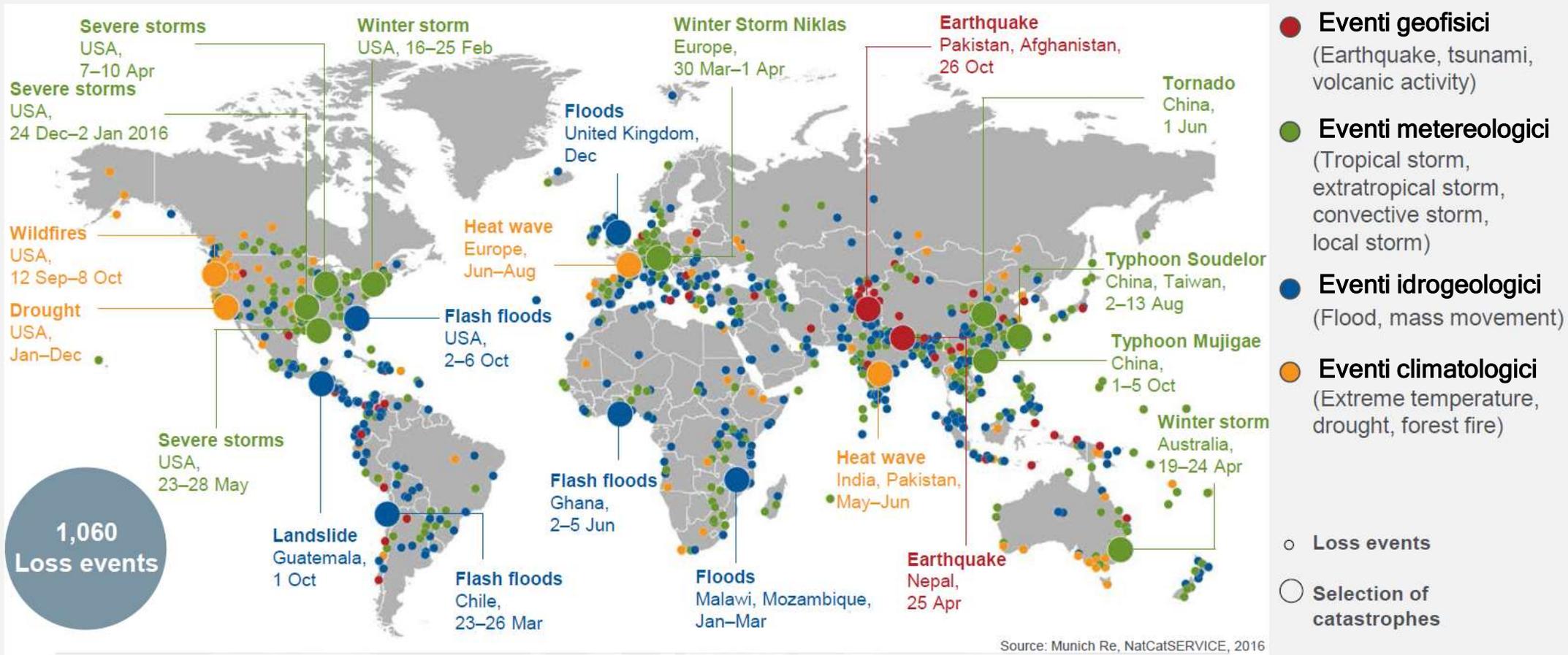
Fonte: Hansen et al (2016) Global temperature in 2015 http://www.columbia.edu/~jeh1/mailings/2016/20160120_Temperature2015.pdf.

Numero catastrofi naturali (1980-2016)



Fonte: © 2016 Munich Re, Geo Risks Research, NatCatSERVICE; July 2016

Catastrofi ambientali del 2015



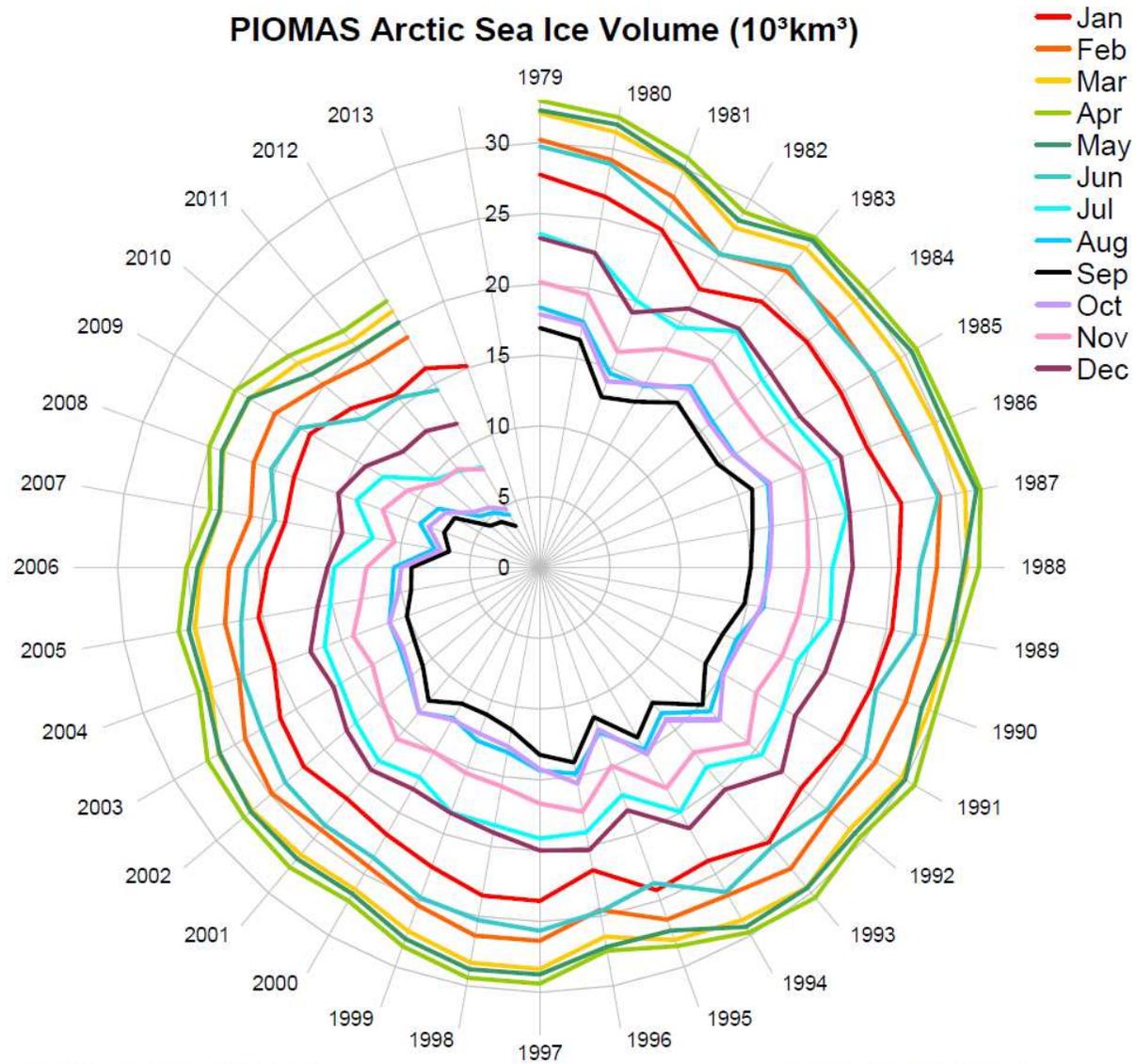
**A
FAREWELL
TO
ICE**

A REPORT FROM THE ARCTIC

**PETER
WADHAMS**



PIOMAS Arctic Sea Ice Volume (10^3km^3)



Monthly Averages from Jan 1979 to Jan 2013

Andy Lee Robinson andy@haveland.com

NEW FRONTIERS
IN STOPPING
CLIMATE DISRUPTION



PRODUCED AND NARRATED BY LEONARDO DICAPRIO

ICE ON FIRE

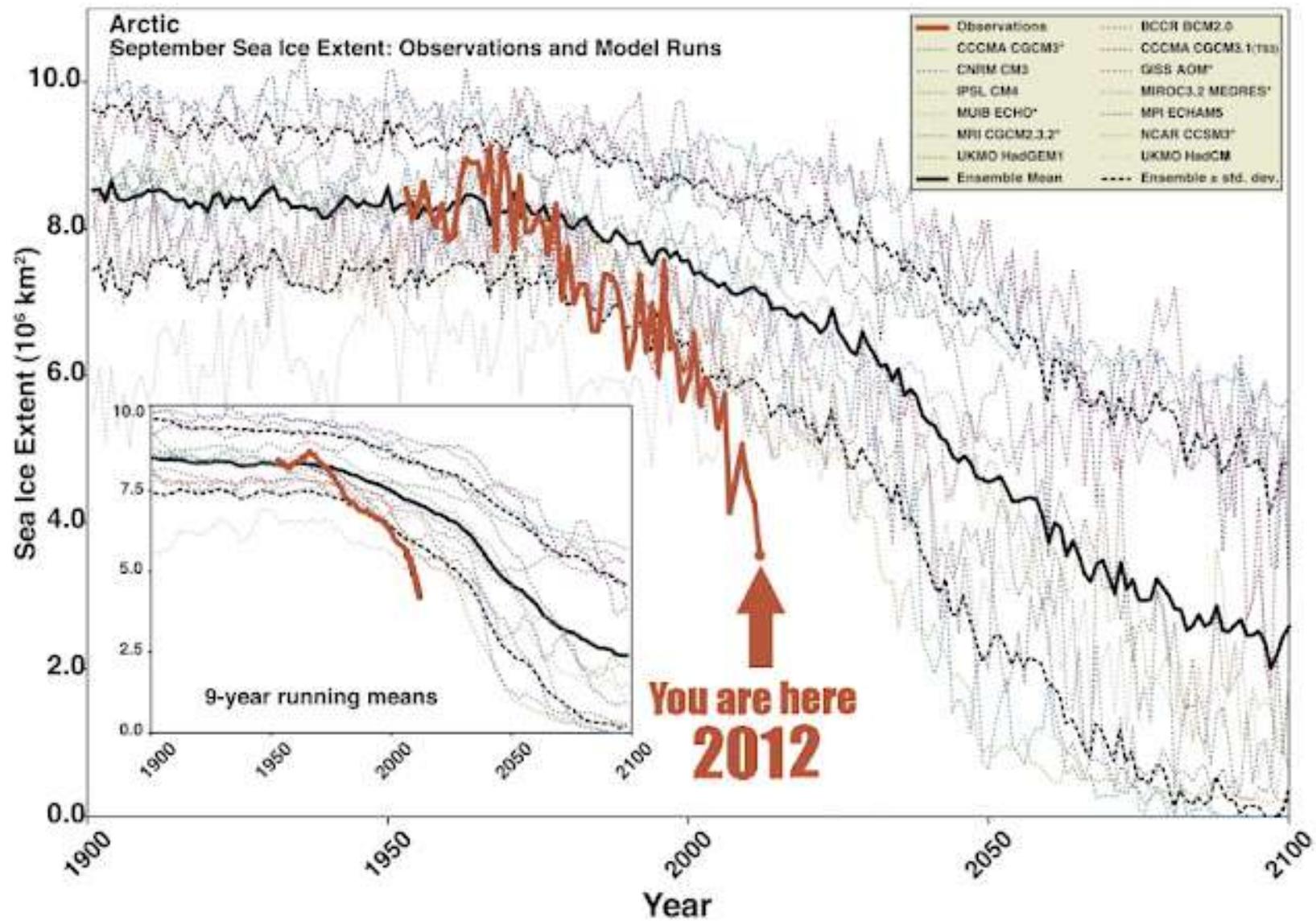
HBO DOCUMENTARY FILMS PRESENTS A TRUE MEDIA APPARATUS PRODUCTION ICE ON FIRE WRITTEN BY LEONARDO DICAPRIO PRODUCED BY JEREMY COBLE, JONAH JOHNSON, AND NADIA MERMERDANT
DIRECTED BY PHELIP BAINSON EDITOR ANDREW LAURSSON EXECUTIVE PRODUCERS WANCY ABRAHAM, LISA BELLER, GREG GORING, LEONARDO DICAPRIO, BOB SHAPIRO, PETER SHERIDAN, PHILIP SHERIDAN, ANDREW SCHWAB, LEONARDO DICAPRIO, AND LILA CONNOR

PREMIERES TUES JUNE 11, 8PM





**Aug 1 2019 – biggest-ever ice
loss from Greenland Ice Sheet in
a single day – 12.5 billion tons.
Air temperature 21°C.**



Statisti? ...o solo effetto gregge?

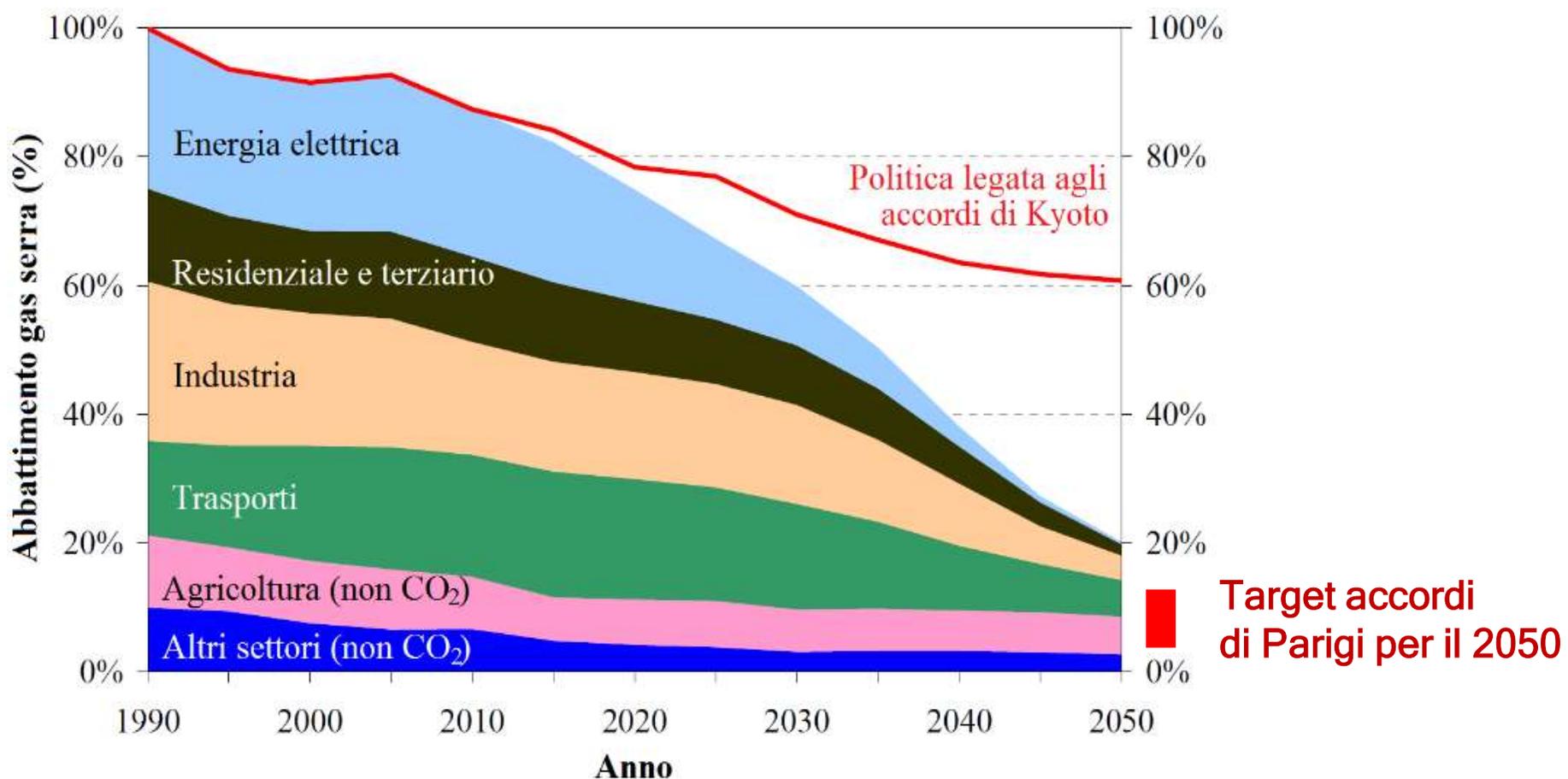
«Mantenere ben sotto i 2°C
il riscaldamento globale»

Nations Unies
Conférence sur les Changements Climatiques 2015
COP21/CMP11

Paris, France



Le traiettorie di Kyoto e Parigi nella riduzione dei gas serra



Fonte: http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2050/index_en.htm



Siria, siccità degli anni 2005-2010

An aerial photograph of Aleppo, Syria, showing a city under attack. A large plume of dust and smoke rises from a point in the city, indicating a recent explosion or bombing. The city is densely packed with buildings, and the sky is filled with heavy, grey clouds. The overall atmosphere is one of devastation and conflict.

Aleppo (2016)

7,6 milioni di migranti interni verso le città

4,2 milioni fuggiti all'esterno

1 milione verso l'Europa

12 hanno tentato di raggiungere Gorino Ferrarese

Barricate anti profughi a Gorino Ferrarese. Alfano: «Quella non è Italia»

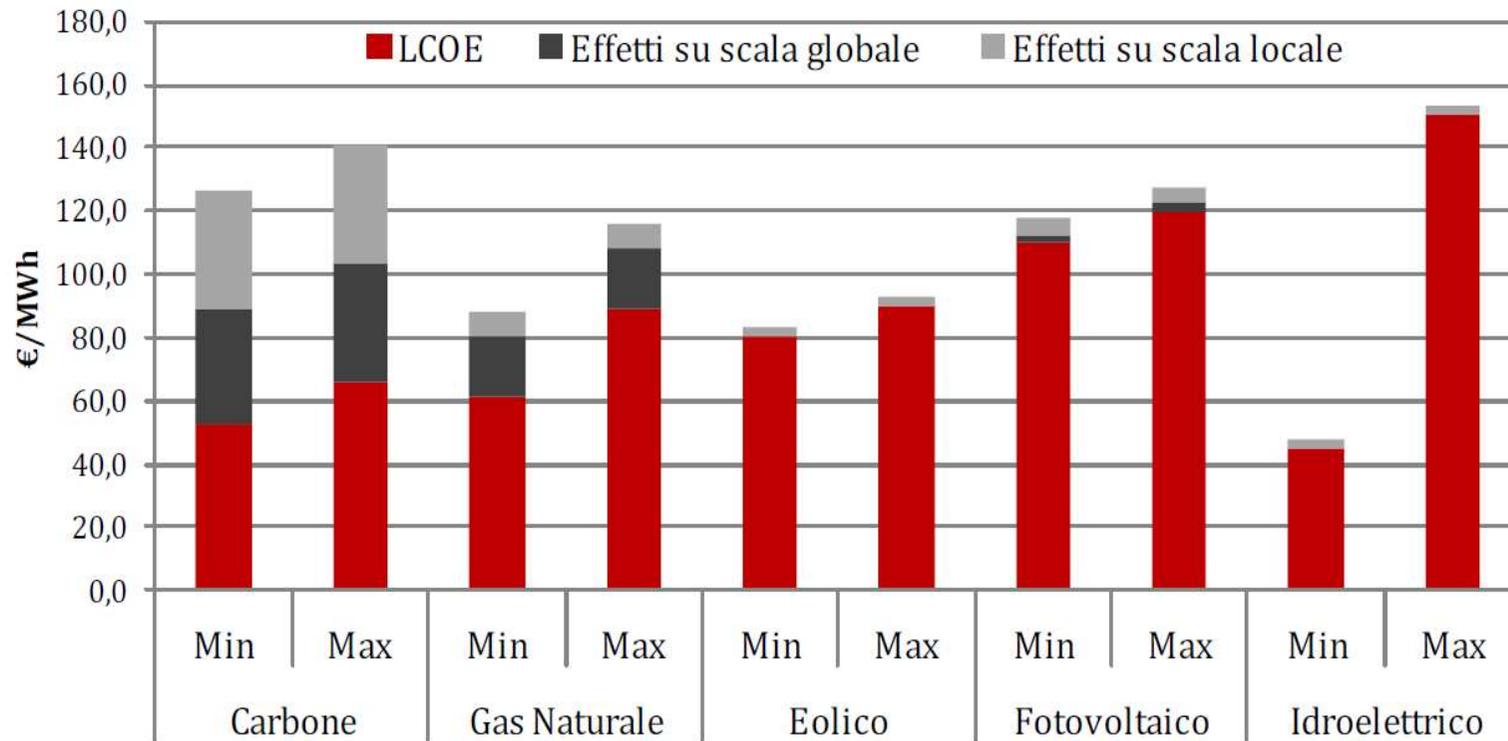
—di Alessia Tripodi | 25 ottobre 2016

Il Sole **24 ORE** ITALIA





Il costo globale dell'energia



Fonte: Alessandro Marangoni, Il Global Cost dell'energia e gli effetti dello sviluppo delle rinnovabili, Report per Assorinnovabili, 2016



13



1154



LEGGI DI BILANCIO

Fca: «Il governo ritiri l'ecotassa o salta il piano di investimenti in Italia»

Salta il consiglio regionale aperto. I manager in una lettera: «La norma altera il mercato in una fase molto delicata». I sindacati: «A rischio migliaia di posti di lavoro». Chiamparino: «Inquieta l'incertezza». Ma Di Maio: «Troveremo soluzione senza choc»

di Redazione online

≡ MENU

la Repubblica.it

Economia & Finanza con Bloomberg

Seguici su

Fca: con l'ecotassa salta il piano di investimenti in Italia

Manley e Gorlier non vanno all'incontro con Regione e comune. Hanno spiegato in una lettera che l'introduzione del bonus/malus a vantaggio delle auto ibride e a svantaggio di quelle con alimentazione tradizionale finirebbe per far saltare il piano di investimenti in Italia





MACRON
TU NOUS
"POMPE"

Condividi:



Commenti:

4

"La plastic tax fa scappare le imprese. Ora fermeremo tutti gli investimenti"

Il patron di Acqua Sant'Anna: "Per essere veramente ecologisti basterebbe reintrodurre il sistema delle cauzioni sulle bottiglie"

Gian Maria De Francesco - Mer, 06/11/2019 - 08:20



[commenta](#)

Mi piace 380

«Stiamo pensando di spostare la nostra sede all'estero». Alberto Bertone, presidente di Fonti di Vinadio spa (produttrice dell'Acqua Sant'Anna), è indignato dalla plastic tax, il balzello che rischia di mettere in crisi l'intero settore.



**Domenica con
Alain Elkann**

Alain Elkann



Joseph Klafter, al vertice dell'Università di Tel Aviv e presidente del comitato dei rettori di Israele

"Gli ingegneri creativi sono il futuro"



JORG CARSTENSE/AP

Joseph Klafter è rettore dell'Università di Tel Aviv (Tau) dal 2009 e presidente del comitato dei rettori di Israele. È docente di fisica chimica ed è stato presidente della Israel Science Foundation (Isf), la principale istituzione a sostegno della ricerca scientifica in Israele, dal 2002 al 2009. Nel 2011 l'American Academy of Arts and Sciences lo ha nominato membro onorario. **Come descriverebbe l'Università di Tel Aviv?**

«È una delle più recenti, nata dopo la fondazione dello Stato. Esiste solo dal 1956, eppure è già di gran lunga la maggiore del Paese. Abbiamo 30mila iscritti, di cui 16 mila studenti universitari e 14mila dottorandi, il che la rende una vera centrale di ricerca. Abbiamo anche 2.500 studenti stranieri. Siamo l'università più completa, poiché copriamo quasi ogni settore della ricerca e dell'insegnamento».

Quali sono le eccellenze?
«Informatica, matematica, giurisprudenza, chimica, la nostra scuola d'impresa. Sono centri di fama mondiale».

I docenti sono tutti israeliani?

«La maggior parte di origine israeliana, o immigrati ebrei che si sono trasferiti qui. Non li assumiamo fino a quando non hanno concluso il loro PhD e trascorso alcuni anni all'estero, in Usa o in Europa».

Israele è un piccolo Paese (ma con 9 università), vogliamo una prova internazionale delle loro capacità. E quando li prendiamo sappiamo che sono davvero eccellenti».

Cosa ha cambiato come presidente di Tau?

«Le università così come le conosciamo sono state modellate oltre 200 anni fa sulle idee di Humboldt, che ne ha definito il modello basato sulla libertà accademica e l'indipendenza dalla religione e dalla politica. Un modello guidato non dal mercato ma solo dalla ricerca. Ora è chiaro che le università devono reinventarsi. Il futuro è influenzato dalla rivoluzione digitale».

Come si fa?

«L'intera impresa universitaria deve dare agli studenti strumenti per affrontare l'ignoto. Direi che prima di tutto dobbiamo insegnare il maggior numero possibile di discipline e rendere possibile la creazione di curricula flessibili. Un esempio di cui sono molto orgoglioso è la nuova laurea che combina l'ingegneria con le discipline umanistiche. Ha già suscitato molto interesse in varie aziende che cercano ingegneri ma richiedono anche capacità creative. Società come Apple, Facebook o Google cercano ingegneri orientati al design, alla filosofia e con competenza di social network. E poi puntiamo anche sull'apprendimento personalizzato».

Le università oggi sono meno importanti a causa di Internet e Google?

«No, ma poiché le informazioni sono molto più accessibili, il ruolo delle università deve andare nella direzione di una comprensione più profonda».

Molte università hanno corsi online adesso?

«I corsi online popolari sono un esempio di come la conoscenza possa essere trasferita da un continente all'altro. Ma significa anche che gli studenti vengono in classe principalmente per discutere e approfondire quello che apprendono, non solo per acquisire nozioni. La nostra università ha deciso di iniziare l'apprendimento accademico con questi corsi online quando gli studenti sono ancora alle superiori, in modo che inizino ad avere qualche credito accademico».

Chi finanzia la vostra università?

«In Israele tutte le università sono pubbliche. Siamo finanziati dal governo, che negli ultimi anni ha sì aumentato i fondi, ma non abbastanza dal momento che il costo della ricerca è in costante crescita. Il governo fornisce circa il 70% del nostro budget. Il resto viene dalle tasse scolastiche - che sono molto basse - e da programmi speciali a pagamento. Tutto lo sviluppo dell'università, nuovi programmi, nuovi edifici, nuove attrezzature, si

deve alla filantropia». **I giovani israeliani hanno un servizio militare molto lungo. Come affrontate il problema?**

«Alla fine del liceo si presta servizio nell'esercito per 3-5 anni, anche di più. Ci si iscrive all'università dopo rispetto ad altri Paesi, ma è per questo che i nostri universitari hanno una visione più ampia della vita».

Pensa che l'istruzione sia l'arma più forte contro razzismo e antisemitismo?

«È un problema con diverse sfaccettature. Spero che l'educazione fin dalla tenera età funzioni, ma dobbiamo distinguere tra questo aspetto e il movimento Bds (boicottaggio, disinvestimento e sanzioni) creato dai palestinesi contro Israele. È in crescita ed è diffuso tra gli studenti universitari in tutto il mondo. Studenti che saranno i docenti di domani».

Ci sono molti studenti arabo-israeliani al Tau?

«Sono il 14%. Si integrano bene e per loro abbiamo programmi speciali di tutoraggio sull'apprendimento dell'ebraico e contro l'abbandono scolastico».

Siete in contatto con altre università nel mondo?

«Collaboriamo con le principali università straniere. La scienza è sempre più globale e le grandi sfide devono essere risolte cooperando».

traduzione di Carla Reschia —

RIPARTIRE DALLA FORMAZIONE

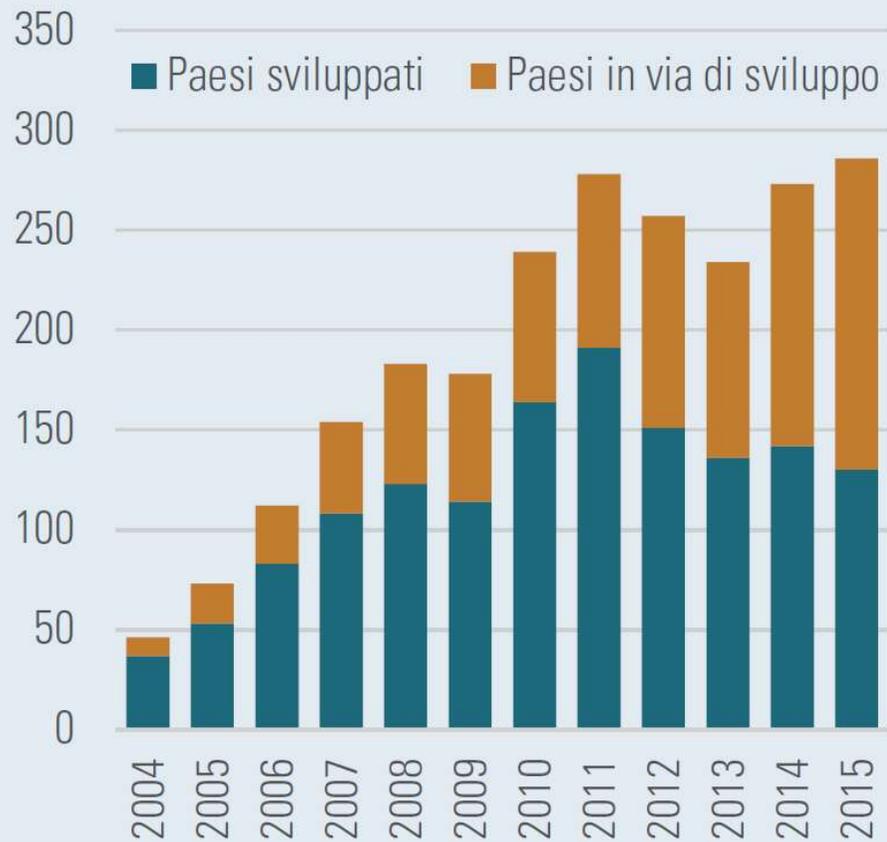


*«Occorre pensare a rallentare un po' il passo, a porre alcuni limiti ragionevoli e anche a ritornare indietro prima che sia tardi. Sappiamo che è insostenibile il comportamento di coloro che consumano e distruggono sempre di più, mentre altri ancora non riescono a vivere in conformità alla propria dignità umana. Per questo è arrivata l'ora di accettare **una certa decrescita in alcune parti del mondo** procurando risorse perchè si possa crescere in modo sano in altre parti»*

Papa Francesco, Enciclica «Laudato si'», 2015

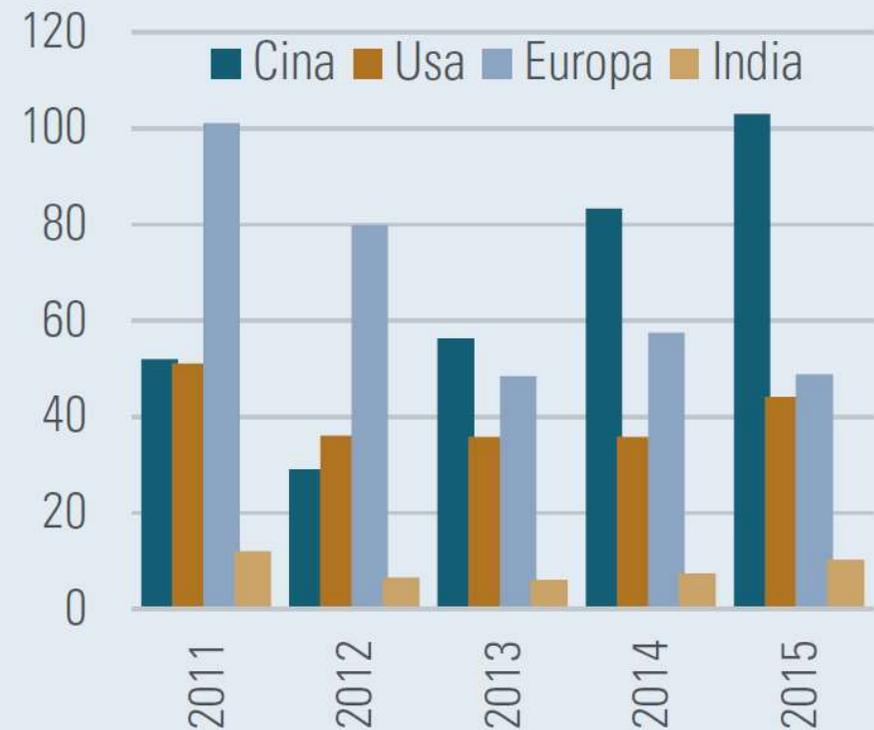
Chi investe oggi in rinnovabili?

Investimenti mondiali nelle fonti rinnovabili nel periodo 2004-2015 (miliardi di dollari)



Fonte: Bloomberg New Energy Finance

Investimenti nelle fonti rinnovabili dei principali player mondiali tra il 2012 e il 2015 (Mld \$)



Fonte: Bloomberg new energy finance

Celle solari perovskitiche

Improving efficiency and stability of perovskite solar cells with photocurable fluoropolymers

Federico Bella,^{1*} Gianmarco Griffini,^{2*} Juan-Pablo Correa-Baena,^{3†} Guido Saracco,⁴ Michael Grätzel,⁵ Anders Hagfeldt,^{3*} Stefano Turri,² Claudio Gerbaldi¹

SCIENCE 14 OCTOBER 2016 • VOL 354 ISSUE 6309



L'accoppiamento di celle solari a basso costo ed alta efficienza con elettrolizzatori per la produzione di idrogeno è una opzione molto interessante per il futuro

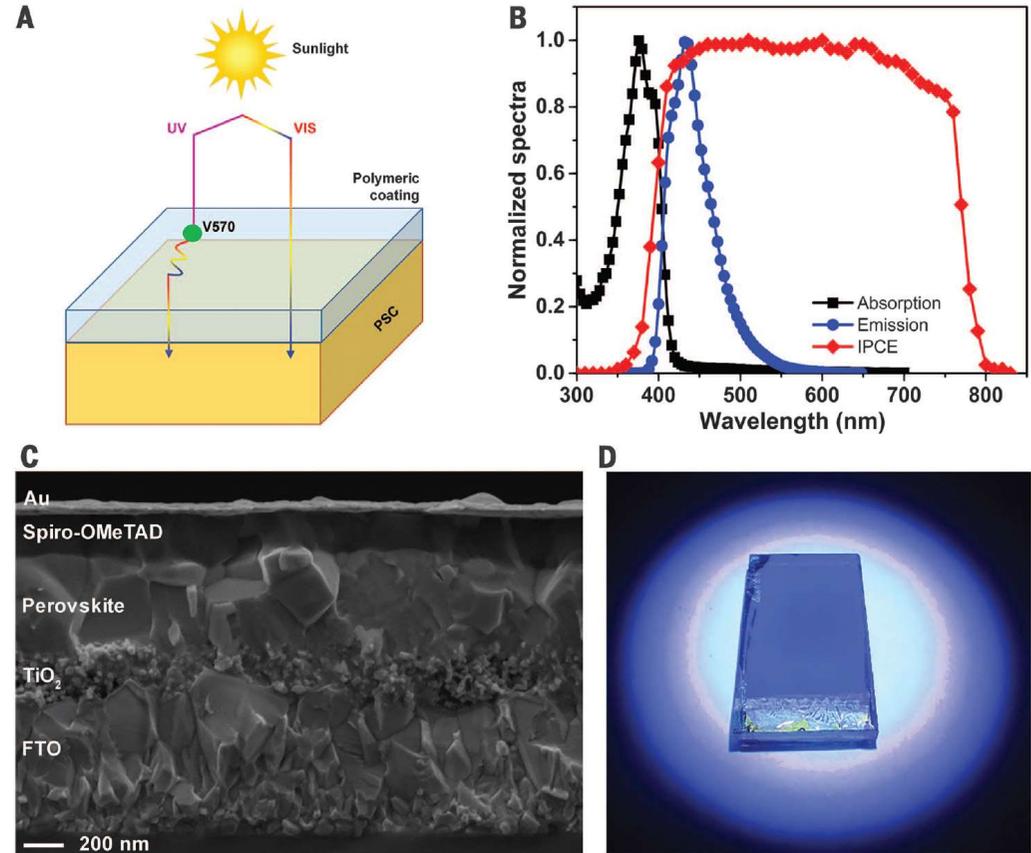
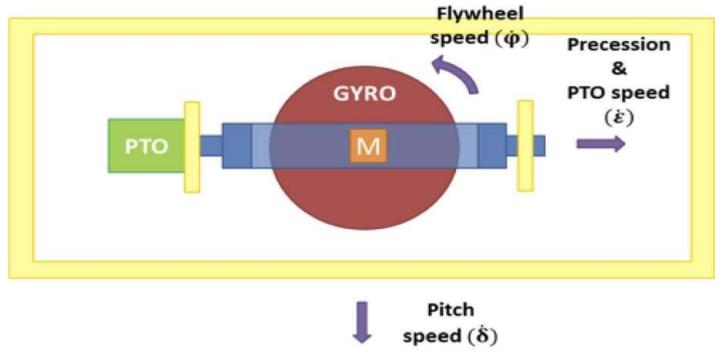
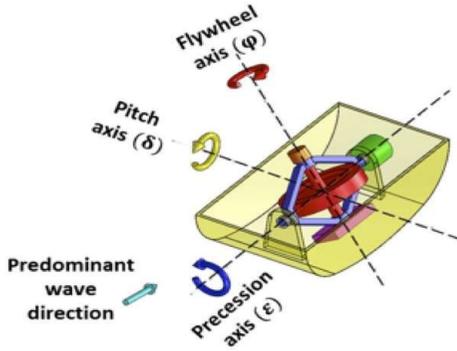


Fig. 1. LDS-PSC integrated system. (A) Scheme of the UV-coating operating principle. (B) Normalized absorption and emission spectra of V570-doped UV coating with the IPCE response of the PSC devices under study. (C) Cross-sectional field-emission scanning electron microscopy image of the PSC device before coating deposition. (D) Digital photograph of a PSC bearing the UV coating when exposed to UV light.

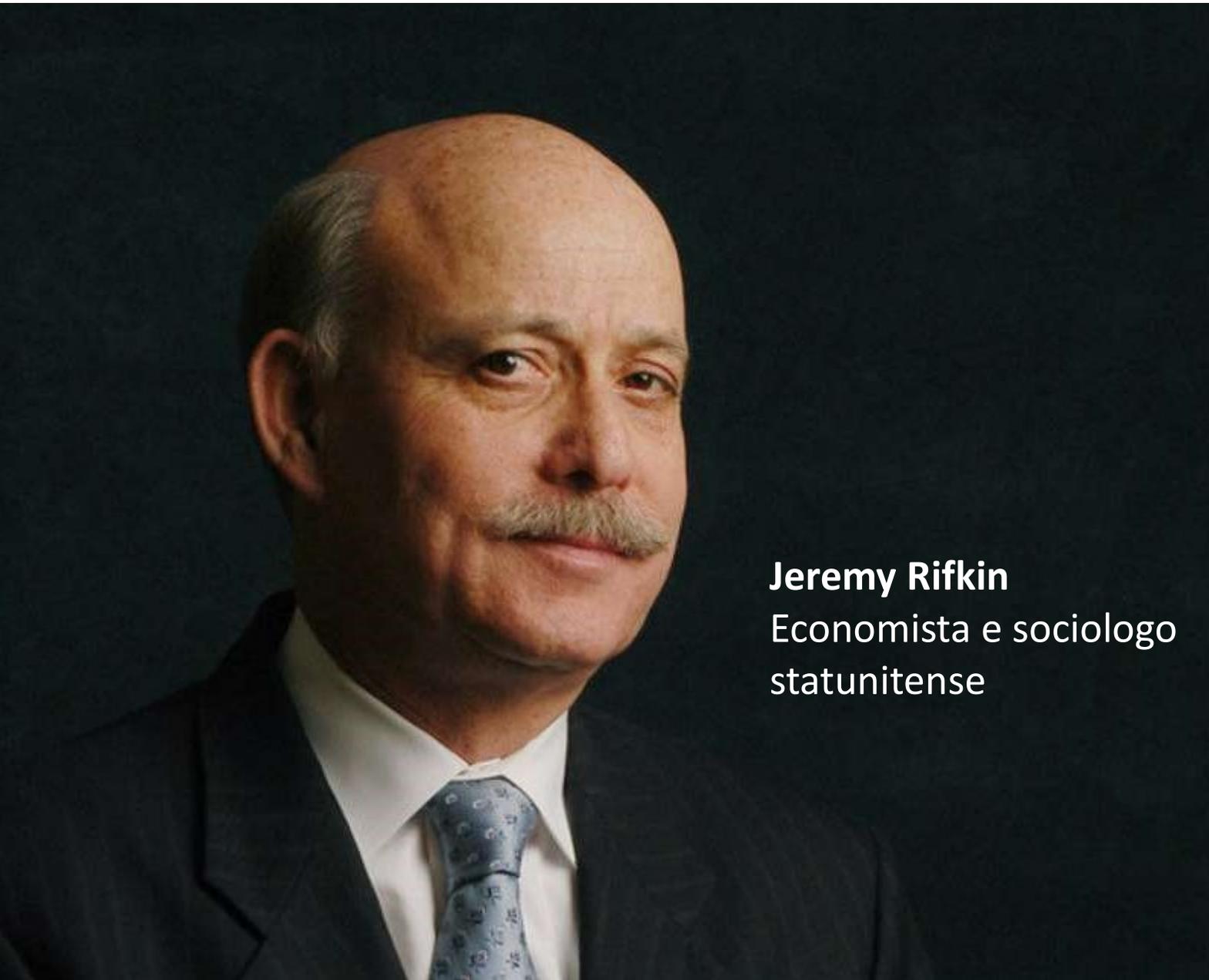
Agosto 2015 a Pantelleria il PoliTO e W4E sperimentano l'energia dalle onde del mare



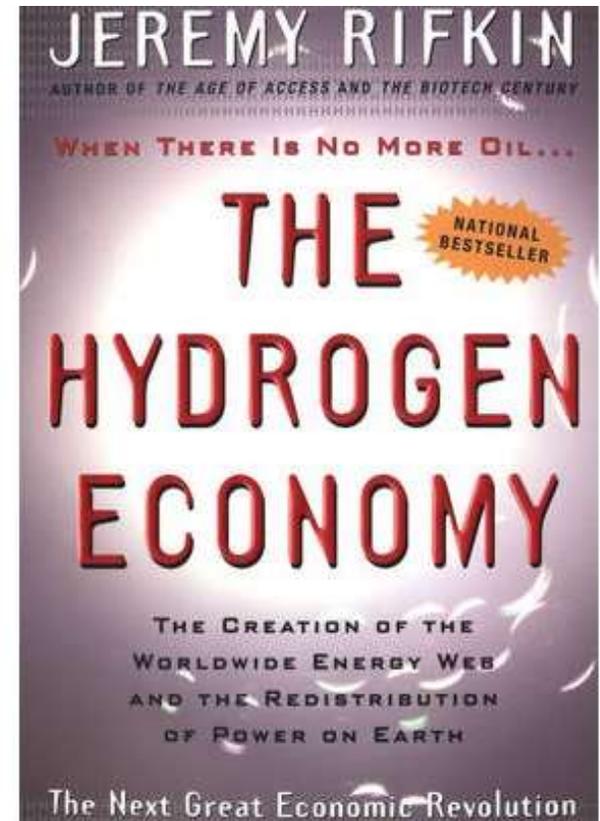
Marzo 2019 Eni avvia la produzione di energia dalle onde nell'offshore di Ravenna



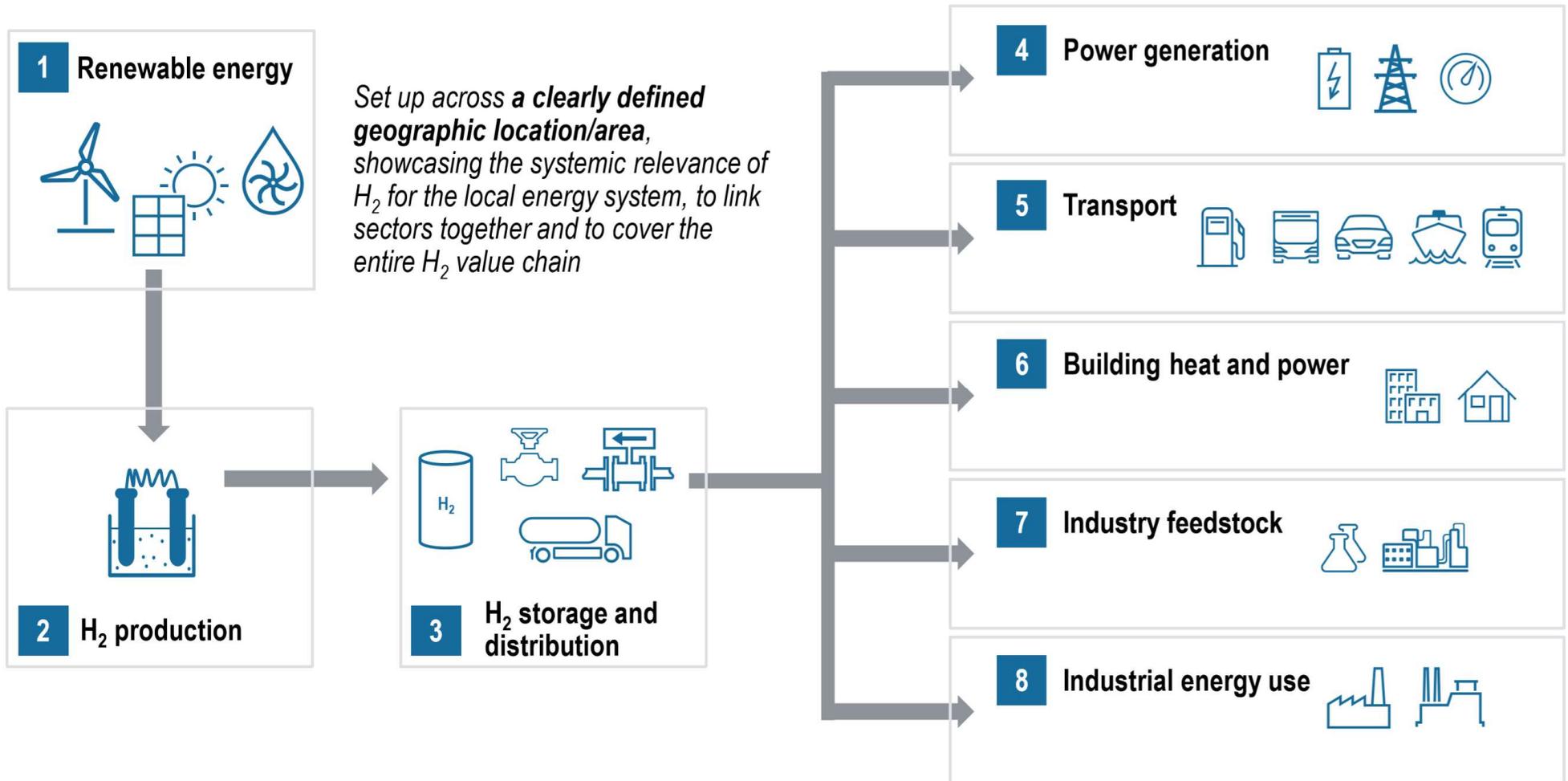
<https://www.youtube.com/watch?v=E6TLCaCMz-M>



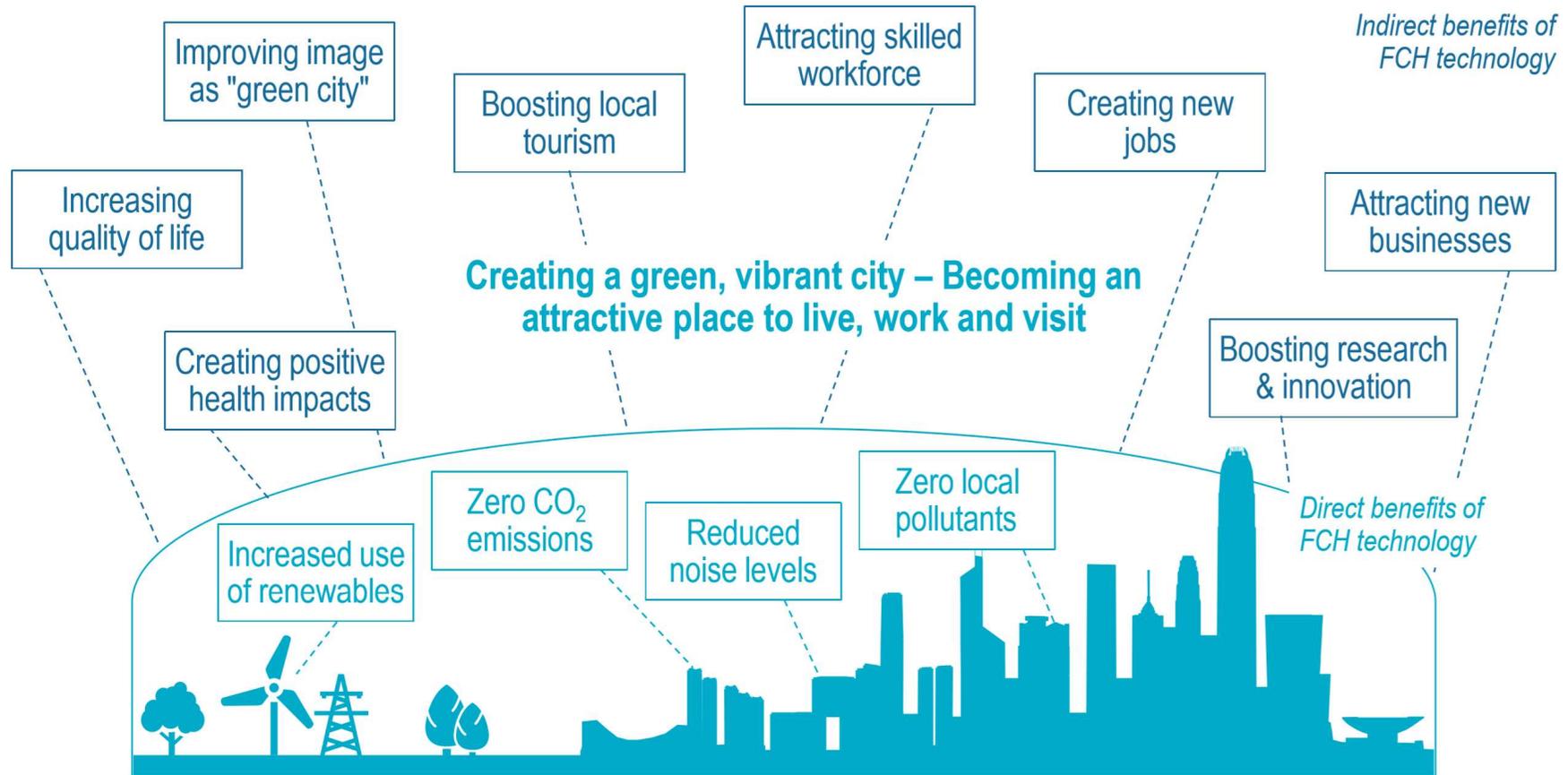
Jeremy Rifkin
Economista e sociologo
statunitense



L'idrogeno: vettore abilitante

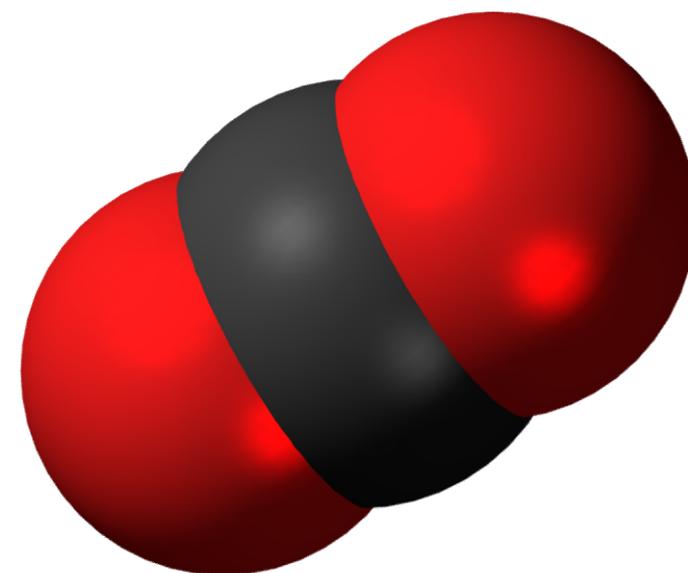


I benefici dell'idrogeno





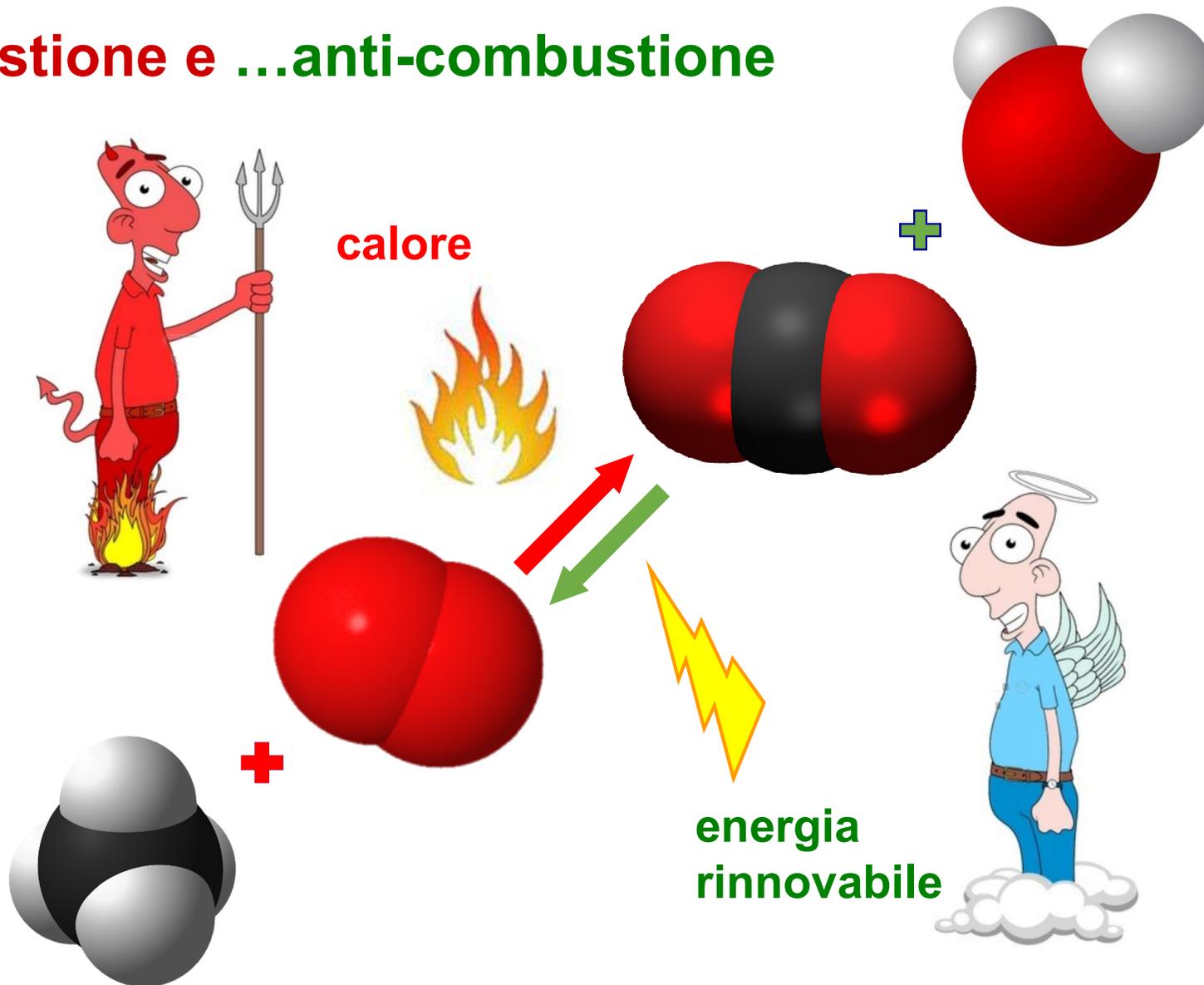
Stefano Re Fiorentin
Ingegnere, già direttore
del Centro Ricerche FIAT



Anidride carbonica



Combustione e ...anti-combustione



Flussi di carbonio organico indotti dall'uomo

Alimentazione



Combustione



Rifiuti (scarti)

0,3 Gton di C/anno

Fonte: FAO (2016)



2,6 Gton/anno



CO₂ nei fumi

9,7 Gton di C/anno

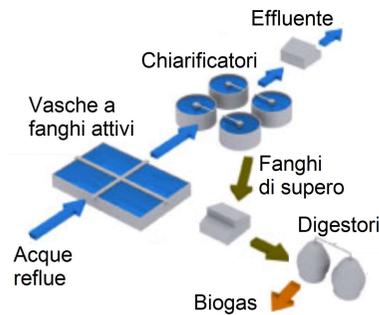
Fonte: NATURE CLIMATE CHANGE | JAN 2016 |

Valore dai rifiuti organici: una realtà del pinerolese

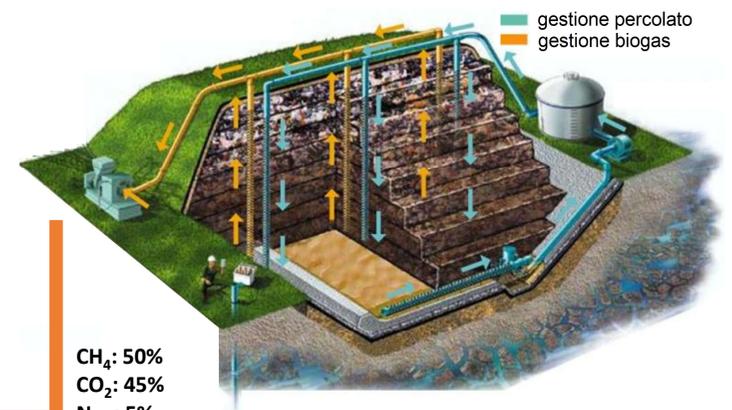
PRETRATTAMENTO E DIGESTIONE ANAEROBICA



TRATTAMENTO ACQUE CIVILI E DIGESTIONE ANEROBICA FANGHI DI SUPERO



DISCARICA RIFIUTI SOLIDI URBANI



CH₄: 65%
CO₂: 35%

CH₄: 55%
CO₂: 45%

CH₄: 50%
CO₂: 45%
N₂: 5%

DIGESTATO AL
COMPOSTAGGIO
TELERISCAL-
DAMENTO

CALORE

ELETTICITA'



COGENERAZIONE



PROD. BIOMETANO

RIFORMIMENTO
DECENTRATO



RETE GAS



RETE ELETTRICA

ELETTICITA'
RINNOVABILE

CALORE
RINNOVABILE

CO₂
PURA

NUOVI PROCESSI SOSTENIBILI



COMPRESIONE



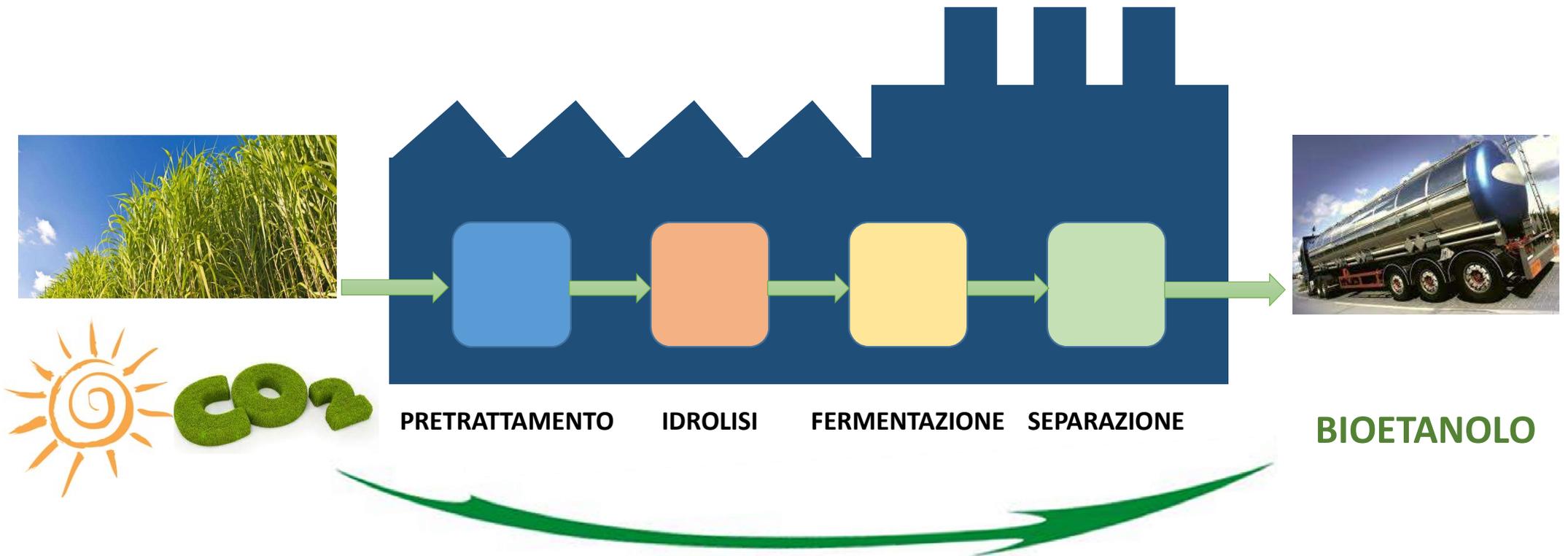
RIFORMIMENTO



VEICOLI



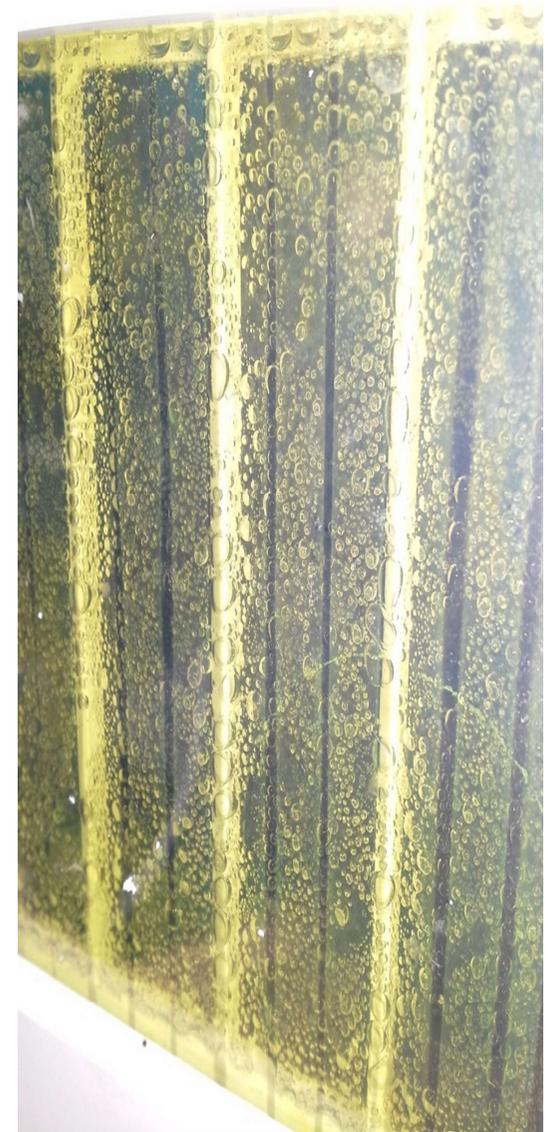
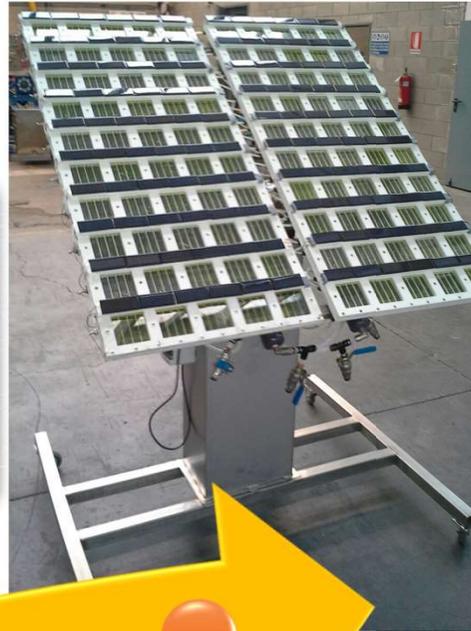
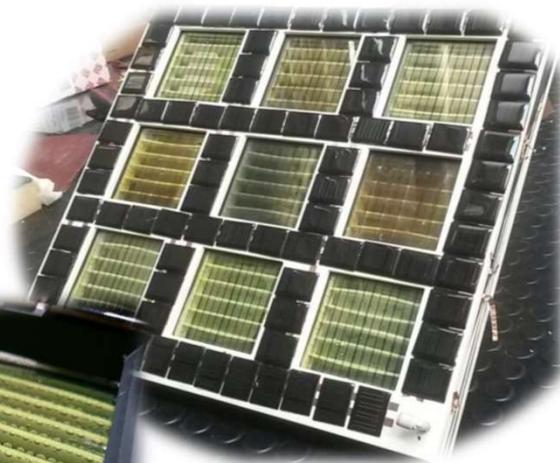
Etanolo da materiali lignocellulosici



Possiamo prendere questa scorciatoia?

OCCORRE FARE COME LA NATURA, PIU' VELOCEMENTE DELLA NATURA

Il prototipo Artiphyction



9 cm²

64 cm²

580 cm²

1,6 m²



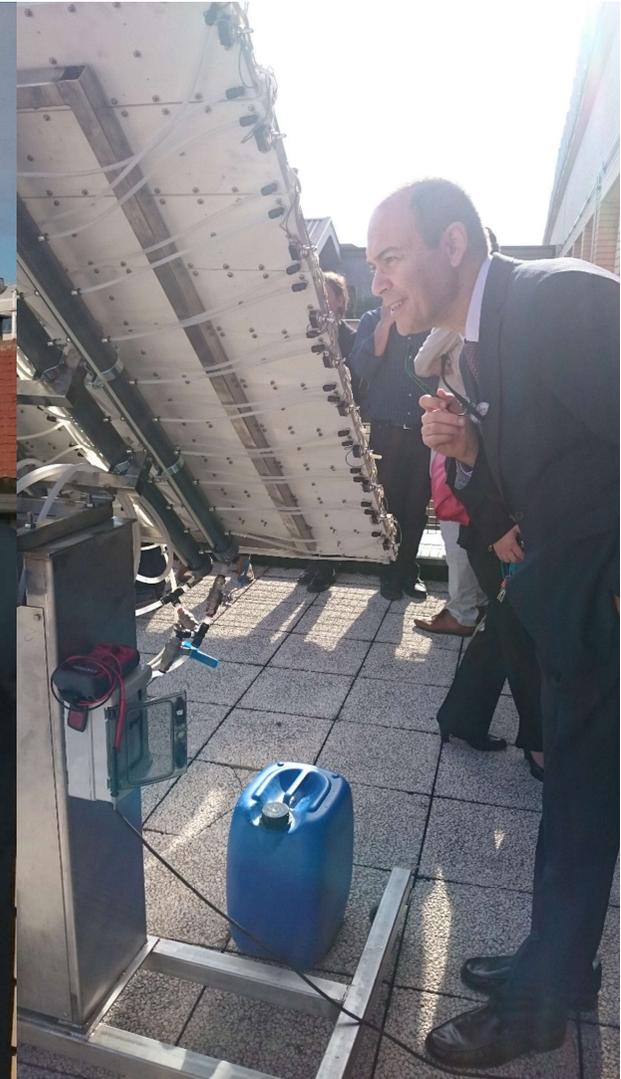
FCH-JU Call 2011-1 ArtipHyction Project nr.303435(2013-2015)

PARTNERS:

OFFICER:

Nikolaos LYMPEROPOULOS

November 30th, 2015



Da energia elettrica rinnovabile a composti chimici: il progetto TERRA



Tandem electrocatalytic reactor for energy/
resource efficiency and process intensification



POLITECNICO
DI TORINO



CTQ
química sostenible



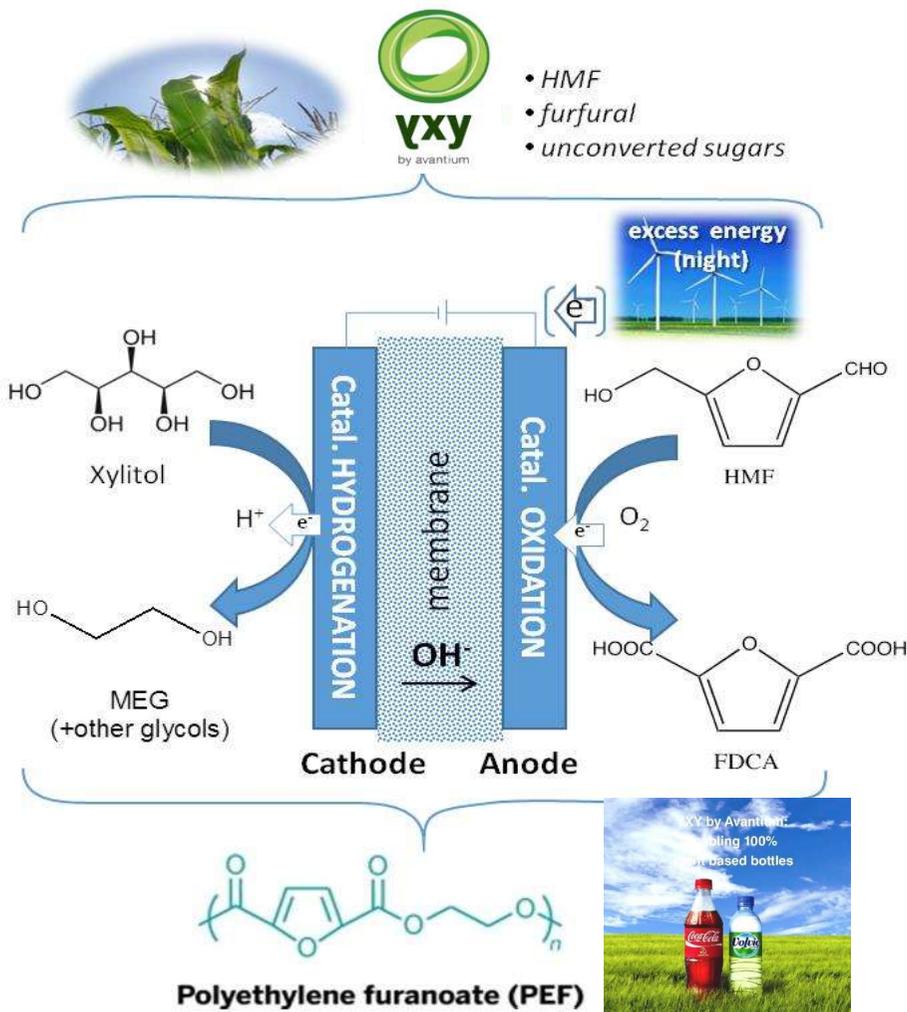
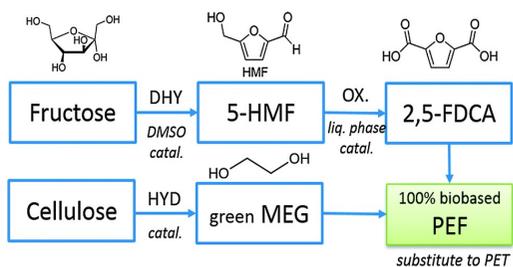
DTU

HYSYTECH



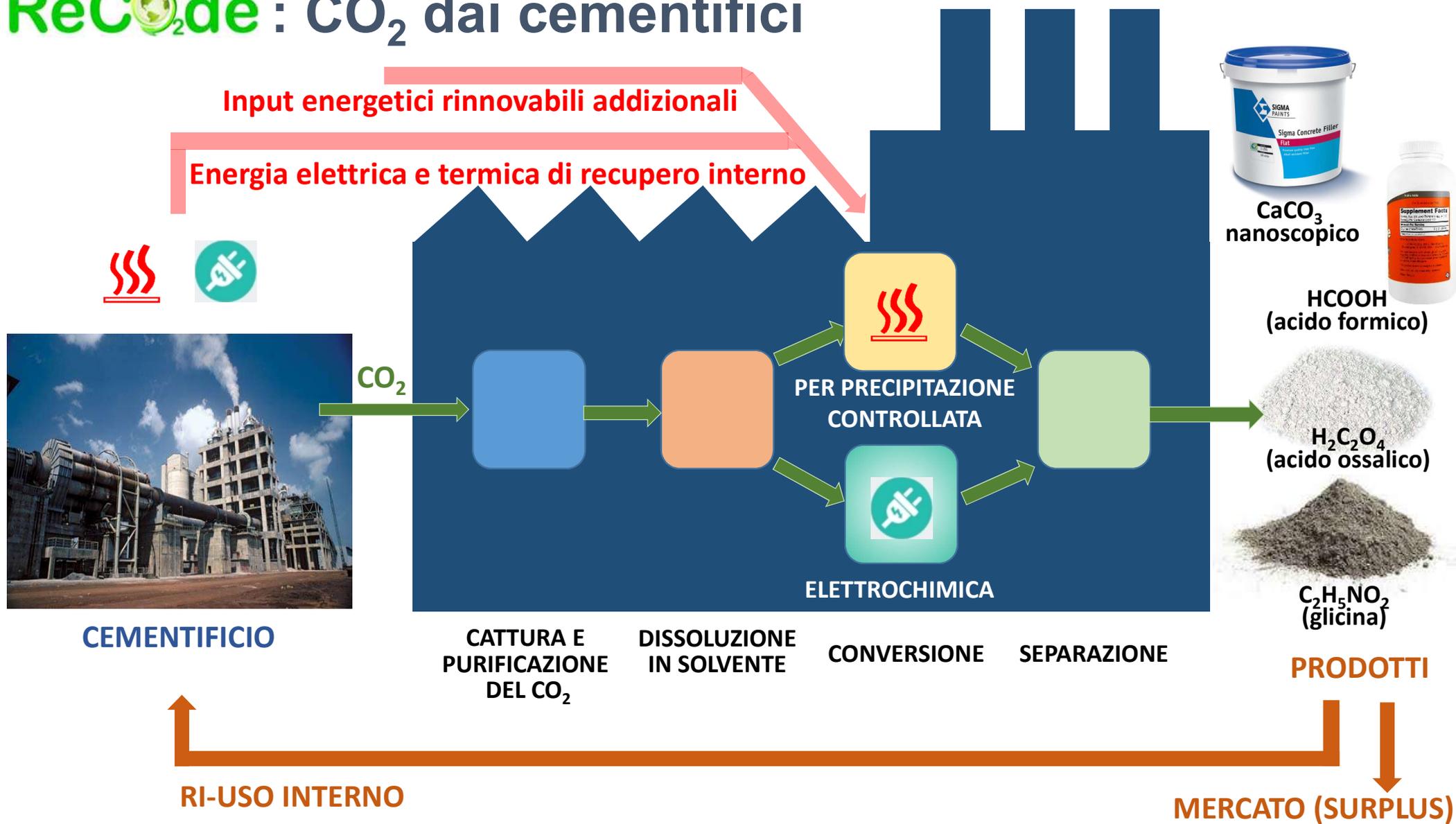
MAGNETO
SPECIAL ANODES B.V.

Gensoric
Pushing Boundaries in Electrochemistry

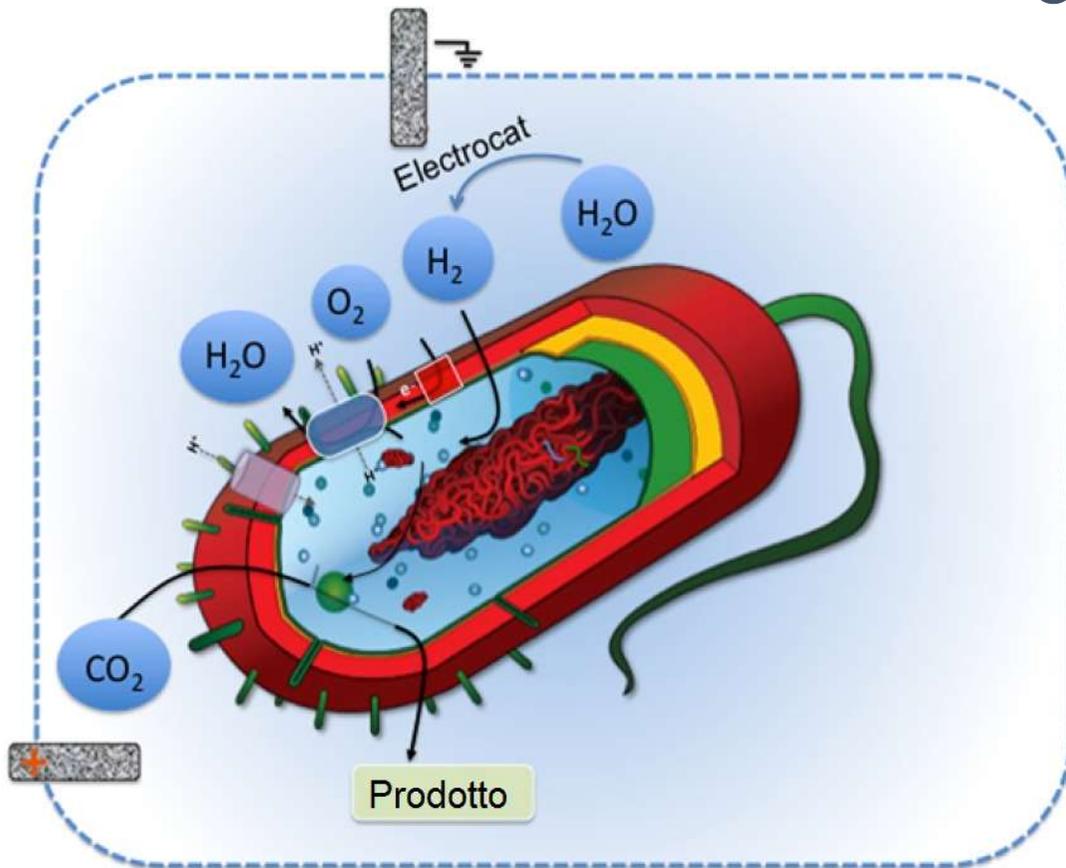


Tandem Electrochemical Reactor for energy/Resource efficiency And process intensification

ReCO₂de : CO₂ dai cementifici



Le promesse della biologia di sintesi e dell'ingegneria metabolica*



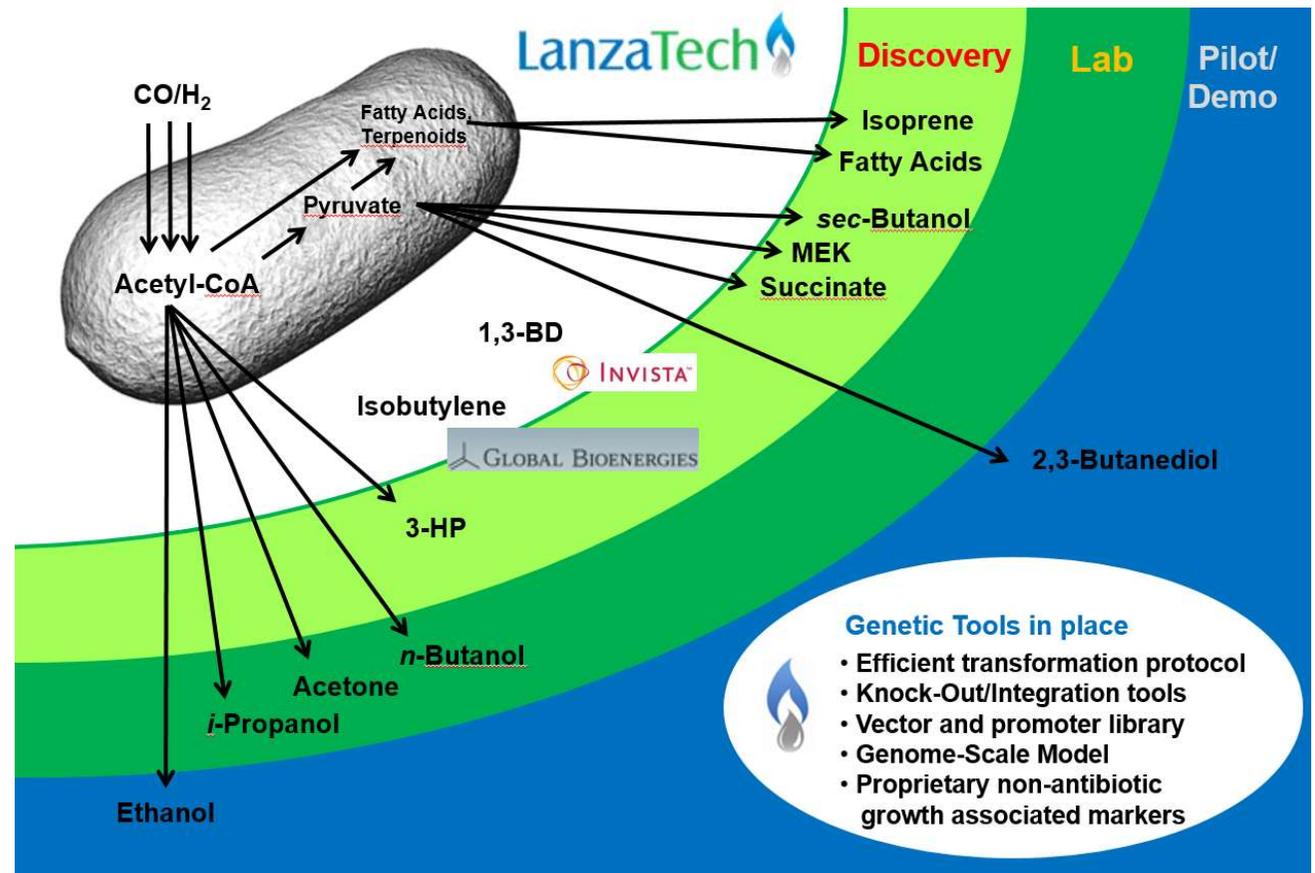
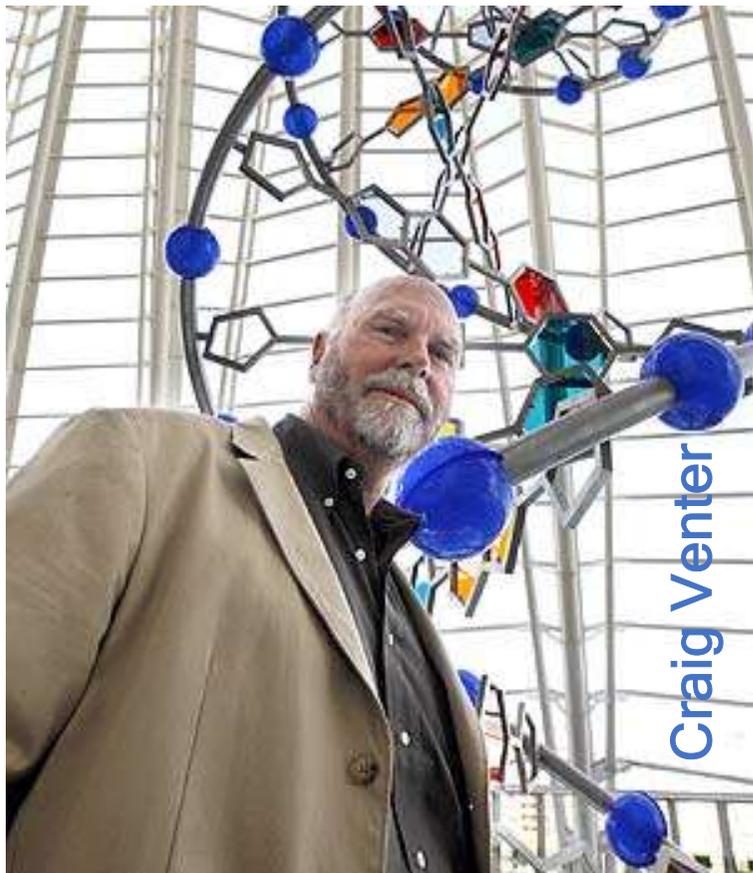
La modificazione mirata del genoma dei microorganismi può portare, a partire dalla CO₂, alla sintesi di:

- Combustibili
- Bioplastiche
- Composti chimici
- Composti farmaceutici
- ...

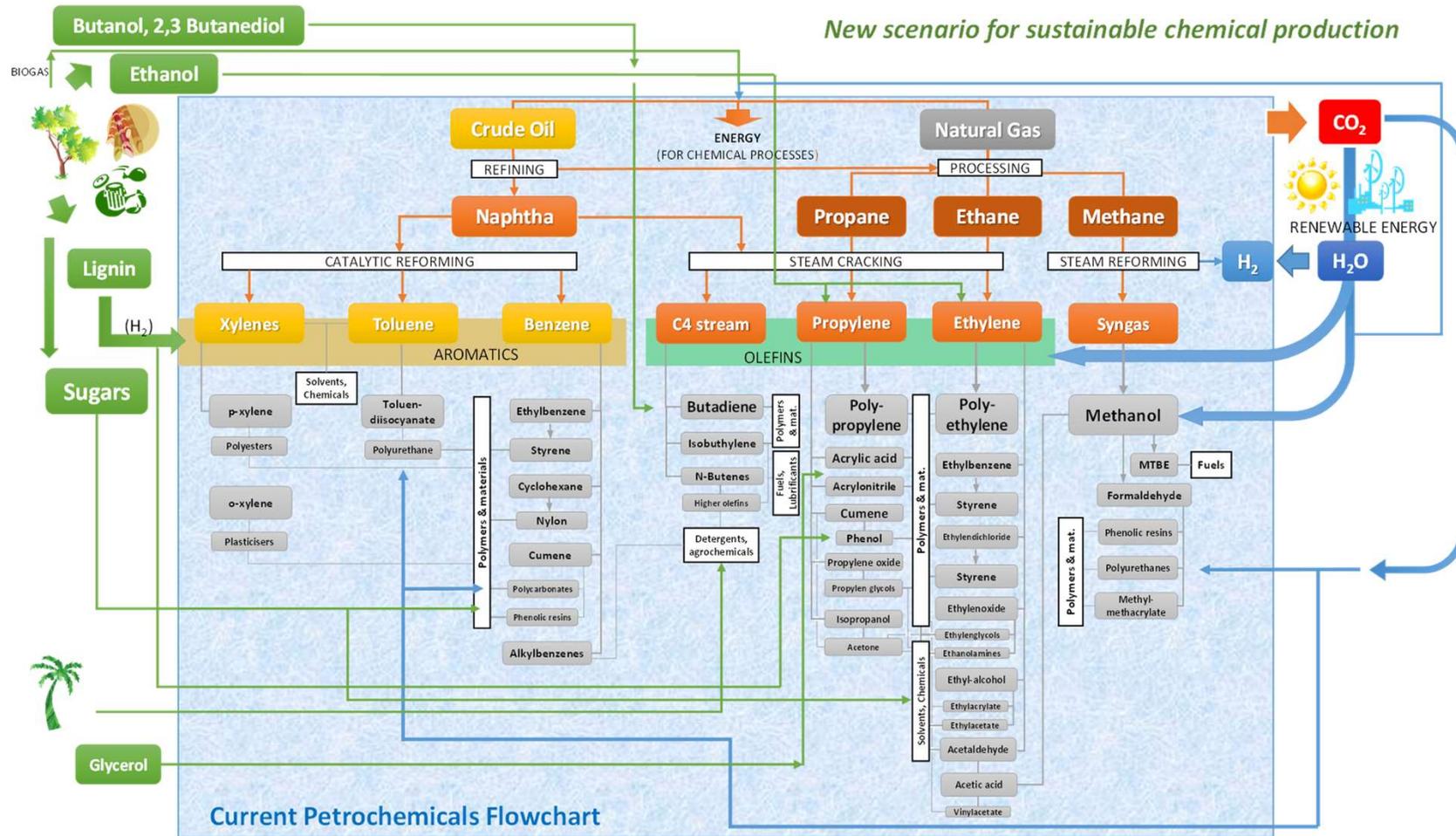
* Tra le 10 tecnologie emergenti del WEF nel 2016

Le promesse della ingegneria metabolica

La modificazione mirata del genoma dei microorganismi può portare, a partire dalla CO₂, alla sintesi di molti composti chimici



Una bioraffineria verde a scarti zero



Fonte: G. Centi, S. Perathoner, *ChemSusChem* 2013

New frontiers of circular economy: the soil



**RE SOIL
FOUNDATION**
Regeneration for a clean and healthy soil.

No soil, no future.



**POLITECNICO
DI TORINO**



**UNIVERSITÀ
DI BOLOGNA**



Guido Saracco

CHIMICA VERDE 2.0

Impariamo dalla natura come combattere
il riscaldamento globale



ZANICHELLI

Mille grazie per l'attenzione!

Per chi vuole saperne di più:

Chimica verde 2.0

Impariamo dalla Natura come
combattere il riscaldamento globale

Guido Saracco

guido.saracco@polito.it