



Chimica e Industria

 **Organo Ufficiale della Società Chimica Italiana**

NEWSLETTER

n. 8/2018

novembre

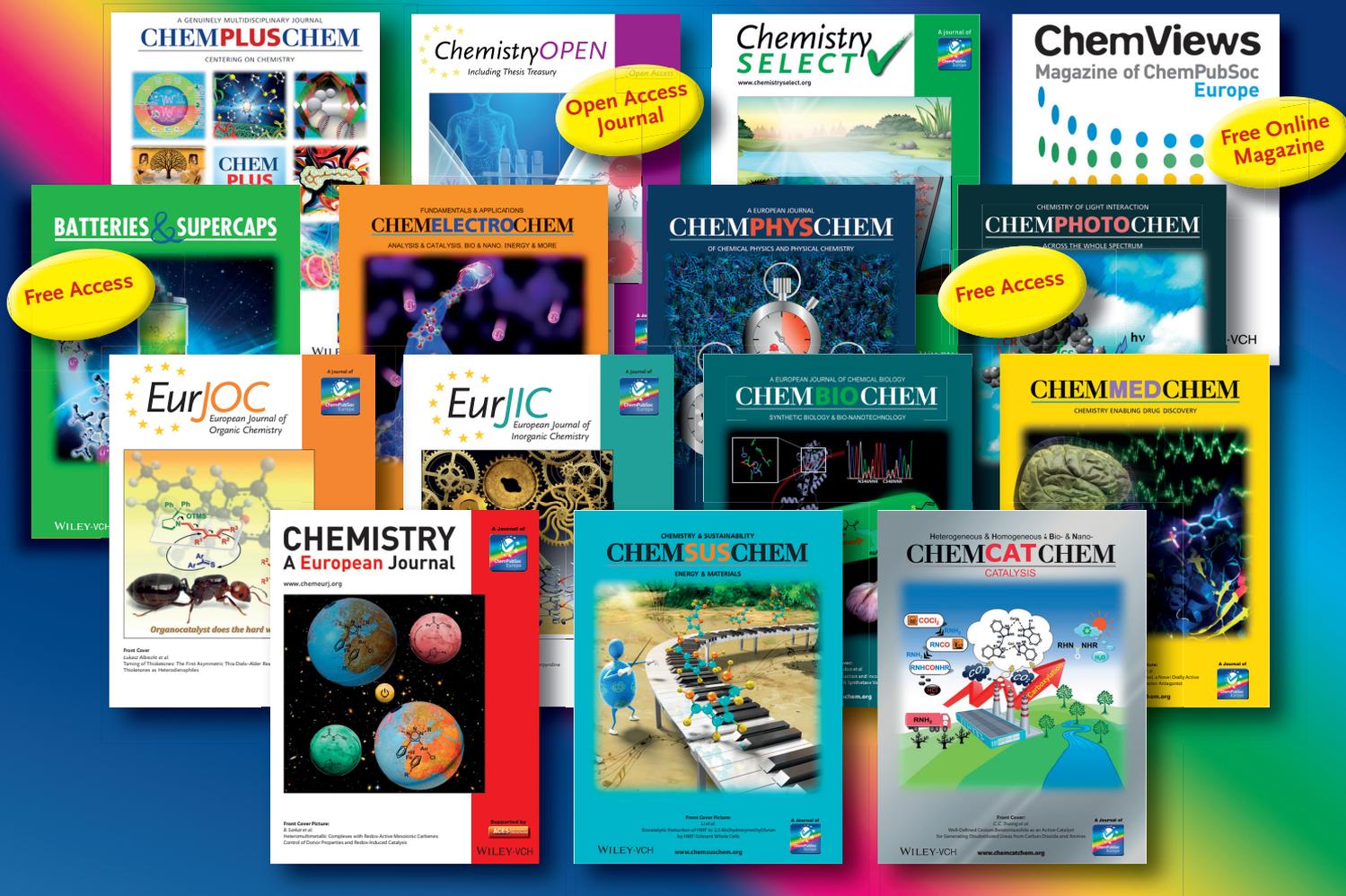
ISSN 2532-182X

Individual Member Rate of € 98,-*

for members of ChemPubSoc Europe societies



*[electronic access to your favorite ChemPubSoc Europe title, without local VAT]



www.onlinelibrary.wiley.com



One App

18 chemical society journals



Search for **ChemPubSoc Europe** in the stores

www.chempubsoc.eu

WILEY-VCH

IN QUESTO NUMERO...

Attualità

**SALVARE IL PIANETA: ENERGIE RINNOVABILI,
ECONOMIA CIRCOLARE, SOBRIETÀ - PARTE SECONDA**

Vincenzo Balzani

pag. 4

**SOSTENIBILITÀ ED ECONOMIA CIRCOLARE
PER IL PIANETA: I VINCITORI DEL PREMIO
"RESPONSIBLE CARE" DI FEDERCHIMICA**

Ferruccio Trifirò

pag. 29

CONGRESSO INTERNAZIONALE ISCRE 25 A FIRENZE

Pier Ugo Foscolo

pag. 33

**CONFERENCE ON THE COMPLEX INTERACTIONS
OF LIGHT AND BIOLOGICAL MATTER:
EXPERIMENTS MEET THEORY**

Luca Grisanti, Anna Painelli

pag. 38

Ambiente

Luigi Campanella

pag. 41

Recensioni

PROBABILITÀ

Come smettere di preoccuparsi e iniziare ad amare l'incertezza

Marco Taddia

pag. 43

Notizie da Federchimica

pag. 45

Calendario Eventi

pag. 51

SCI Informa

pag. 55

SALVARE IL PIANETA: ENERGIE RINNOVABILI, ECONOMIA CIRCOLARE, SOBRIETÀ - PARTE SECONDA *

Vincenzo Balzani

Università di Bologna

Coordinatore del gruppo *energiaperlitalia*

<http://www.energiaperlitalia.it/>

A tre anni dalla pubblicazione dell'enciclica Laudato si', a due anni dall'entrata in vigore dell'Accordo di Parigi (4 novembre 2016) e alla vigilia del vertice COP 24 che si terrà a Katowice in dicembre, la transizione energetica dai combustibili fossili alle energie rinnovabili fa notevoli progressi nonostante le turbolenze politiche ed economiche e gli ostacoli posti dalle compagnie petrolifere. Per salvare il pianeta, però, non basta la transizione energetica. Sono necessarie anche la transizione dall'economia lineare all'economia circolare e dal consumismo alla sobrietà.



7. Prospettive

7.1 Progressi, ma bisogna fare di più

Negli ultimi anni diversi fattori hanno contribuito ad evidenziare la necessità della transizione energetica: il sempre più evidente cambiamento climatico, con tutti i danni che comporta; i dati sull'inquinamento e le sue conseguenze sulla salute; l'insorgere di controversie internazionali che fanno temere temporanee limitazioni nell'approvvigionamento di combustibili fossili; la possibilità di raggiungere l'autonomia energetica con le rinnovabili; le incertezze sui prezzi dei combustibili; i miglioramenti tecnologici e la diminuzione generalizzata dei costi delle rinnovabili; la crescente domanda di energia dei Paesi in via di sviluppo.

Dal punto di vista tecnico, va segnalato che nel 2016 e nel 2017 la capacità elettrica creata dall'energia solare ha superato quella creata da qualsiasi altro settore e nel 2017 la capacità solare è aumentata più delle capacità da nucleare e da combustibili fossili, prese assieme. Il progresso nella generazione di energia elettrica con fotovoltaico ed eolico ha incrementato lo sviluppo delle batterie, i cui prezzi sono scesi molto velocemente; si sta così diffondendo la combinazione solare-batterie per avere flessibilità e rapidità di risposta. Il prezzo per l'elettricità generata da energie rinnovabili in molti Paesi è minore del prezzo dell'elettricità generata dai combustibili fossili. Più di dieci milioni di persone lavorano nelle energie rinnovabili, 3,4 milioni delle quali nel solare.

È opinione diffusa, però, che l'obiettivo dell'Accordo di Parigi non sia raggiungibile se la transizione energetica non viene accelerata in modo deciso [17, 48]. La ripresa economica, infatti, ha comportato nel 2017 un aumento nella domanda di energia del 2,1%, con un aumento di 1,4% nelle emissioni di CO₂. Anche un esame dettagliato dei progressi fatti mostra che in vari settori non si può essere soddisfatti dei risultati finora raggiunti. La transizione è particolarmente lenta per quanto riguarda l'uso dell'energia per la cottura dei cibi, il riscaldamento e

* La prima parte dell'articolo è reperibile al link

https://www.soc.chim.it/sites/default/files/chimind/pdf/2018_7_4600_on.pdf

raffreddamento degli edifici e la mobilità, sia delle persone che delle merci. Non bisogna dimenticare, poi, che *“Non ci sono due crisi separate, una ambientale e un’altra sociale, bensì una sola e complessa crisi socio-ambientale che va affrontata in modo integrale: prendendosi cura del pianeta, ma anche combattendo la povertà e restituendo la dignità agli esclusi”* [11]. Parole che riecheggiano nell’Accordo di Parigi [10], dove si sottolinea anche che per ridurre le emissioni i Paesi in via di sviluppo hanno urgente bisogno dell’aiuto tecnologico e finanziario delle nazioni più sviluppate, quelle maggiormente responsabili delle difficoltà in cui ci troviamo. Ecco allora la necessità di definire obiettivi precisi nei vari settori e mappe capaci di individuare le strade per raggiungerli: il 2050 non è molto lontano.

7.2 Scenari e obiettivi

Prevedere e ancor più guidare la transizione energetica è un’impresa molto difficile perché la realtà è in continua evoluzione. Aumenta il numero di abitanti del pianeta; aumentano le esigenze energetiche di miliardi di persone; in molte nazioni la situazione politica è confusa e/o in evoluzione; le decisioni politiche sono influenzate da fattori economici e pressioni sociali, spesso in contraddizione; il prezzo del petrolio, con cui le energie rinnovabili devono competere, ha variazioni imprevedibili; è sempre più evidente che le risorse del pianeta sono limitate, per cui bisogna ridurre l’uso e passare dall’economia lineare all’economia circolare.

Gli scenari, inevitabilmente basati su estrapolazioni, devono quindi essere frequentemente aggiornati e, in ogni caso, vanno sempre considerati con cautela. Ciò nonostante, è importante cercare di prevedere cosa ci può riservare il futuro e ancor più capire l’impatto che avranno nei prossimi decenni le scelte che siamo chiamati a fare oggi. La domanda urgente a cui è necessario rispondere, se vogliamo custodire il pianeta, è: possiamo limitare le emissioni di CO₂ in modo da mantenere l’aumento di temperatura al 2050 sotto i 2 °C o, meglio, sotto 1,5 °C? Su tempi lunghi, poi, la domanda che aspetta risposta diventa: è fattibile e sostenibile un mondo che funzioni solo con le energie rinnovabili?

7.2.1 International Energy Agency (IEA)

La International Energy Agency (IEA) è stata fondata nel 1974 dall’Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) in seguito allo shock petrolifero dell’anno precedente. Lo scopo dell’agenzia, della quale fanno parte una trentina di stati, è sempre stato quello di facilitare il coordinamento delle politiche energetiche per assicurare la stabilità degli approvvigionamenti di petrolio. Da non molti anni IEA ha incominciato ad occuparsi dello sviluppo sostenibile.

Recentemente IEA ha pubblicato i risultati di analisi e previsioni che mettono a confronto due scenari per il periodo 2016-2040 (World Energy Outlook 2017, [49]): il *New Policies Scenario* (NPS), basato sulla situazione attuale e su quanto è possibile prevedere in seguito agli impegni presi dalle varie nazioni dopo la Conferenza di Parigi, e il *Sustainable Development Scenario* (SDS), basato su cosa bisognerebbe fare per raggiungere gli obiettivi che l’ONU si propone riguardo a clima, inquinamento e accesso all’energia per tutti. Lo scenario NPS, cioè quanto ci si attende che accadrà (scenari di questo tipo sono talvolta chiamati BAU, *Business As Usual*), è definito dalla IEA come il più realistico e quindi è quello che più condizionerà le decisioni di politici e investitori nei prossimi anni. Come era già accaduto in precedenti documenti, anche nel World Energy Outlook 2017 IEA mostra di essere fortemente influenzata dalla lobby dei combustibili fossili, cosa che non meraviglia perché due degli autori dell’Outlook sono esperti stipendiati da industrie petrolifere [50].

Secondo IEA, i prossimi anni saranno caratterizzati dalla crescita delle energie rinnovabili, ma ci sarà ancora molto bisogno dei combustibili fossili, in particolare di gas, con specifico riferimento al gas estratto con la tecnica del *fracking* negli USA e esportato come LNG (*Liquid Natural Gas*).

Le altre caratteristiche del periodo 2016-2040 saranno un sempre maggior uso di elettricità e l'aumento della efficienza energetica.

La Fig. 7 mostra l'andamento della potenza installata nei due scenari proposti. Nello scenario NPS, il carbone continuerà ad essere usato in quantità crescenti per produrre energia elettrica, anche se sarà superato dal gas che, secondo IEA, è la fonte di energia più attendibile e più sicura. Ci sarà anche un forte sviluppo di fotovoltaico ed eolico, del tutto insufficiente però per sostituire i combustibili fossili. Nello scenario SDS il carbone verrà lentamente abbandonato, ma il consumo di gas continuerà ad aumentare, sia pure più lentamente di fotovoltaico ed eolico. La produzione di energia elettrica passerà da circa 25.000 TWh a 39.000 TWh nello scenario NPS, dove sarà generata per più del 50% dai combustibili fossili, e a 35.000 TWh nello SDS (22% combustibili fossili). Il contributo del nucleare (10% nel 2016) rimarrà costante secondo NPS, mentre aumenterà al 15% nello scenario SDS.

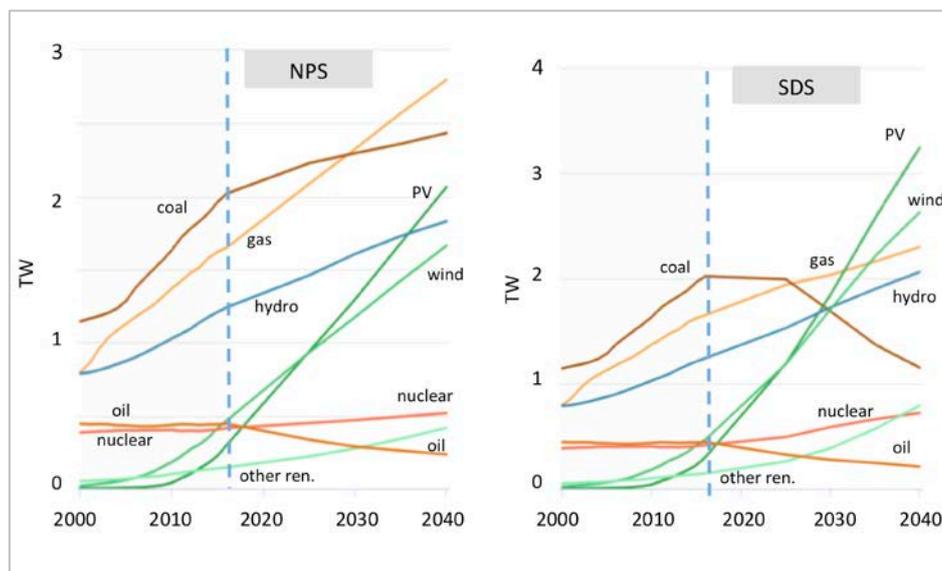


Fig. 7 - Potenza installata delle varie fonti energetiche nei due scenari *New Policies (NPS)* e *Sustainable Development (SDS)* [49]

Nello scenario NPS, la richiesta di energia primaria salirà da circa 14.000 Mtep a circa 17.000 Mtep nel 2040, mentre rimarrà sostanzialmente invariata nello scenario SDS grazie all'aumento di efficienza. Il contributo dei combustibili fossili, 11.000 Mtep nel 2016 (78%), nel 2040 salirà a 13.000 Mtep (76%) nello scenario NPS, mentre scenderà a 8.500 Mtep nello scenario SDS, rimanendo ugualmente la fonte di energia più importante (61%). Il contributo di fotovoltaico ed eolico, 225 Mtep nel 2016 (1,6%), salirà nel 2040 a 1.100 Mtep nello scenario NPS (6,4%) e a circa 2.000 Mtep nello scenario SDS (14%).

Dal 2016 al 2040, la quantità di CO₂ emessa aumenterà da 32 Gt a 35,7 Gt all'anno nello scenario NPS, mentre diminuirà a 18,3 Gt nel SDS, grazie all'aumento nell'efficienza, al contributo delle energie rinnovabili e al *Carbon Capture and Storage (CCS)*, una tecnologia che dovrebbe rendere possibile usare i combustibili fossili anche nelle centrali elettriche e nelle grandi industrie senza provocare emissioni di CO₂. A giudizio di molti esperti, però, la tecnologia CCS non ha alcuna probabilità concreta di svilupparsi [7].

Nel settore dei trasporti, entrambi gli scenari prevedono un aumento nella produzione di veicoli elettrici. Nel 2040, secondo lo scenario NPS saranno circa 277 milioni, mentre secondo lo scenario SDS saranno 874 milioni. Alla stessa data, però, ci saranno in circolazione due miliardi di veicoli, la maggioranza dei quali utilizzeranno ancora combustibili fossili. Questa previsione è

in netto contrasto con quella di altri esperti che preconizzano una rapida *clean disruption* nel settore dei trasporti [46].

Nonostante tutte le nazioni aderenti a IEA abbiano firmato l'accordo di Parigi, lo scenario NPS prevede, senza troppo rammaricarsene, che l'accordo non sarà rispettato perché il limite delle emissioni per mantenere l'aumento di temperatura minore di 2 °C o di 1,5 °C sarà superato, rispettivamente, nel 2034 e 2022. Ma anche lo scenario SDS di IEA non è soddisfacente perché porterà a un picco di emissioni verso il 2020, poi a una diminuzione in media del 2,4% ogni anno fino scendere nel 2040 a emissioni inferiori del 43% rispetto ai valori attuali, troppo poco per raggiungere l'obiettivo dell'accordo di Parigi. Anche le raccomandazioni contenute in NPS sulla necessità di fare forti investimenti per la ricerca di nuovo petrolio e gas non sono compatibili con gli obiettivi di Parigi. Infine, contrariamente al principio delle "Responsabilità Comuni ma Differenziate" approvato a Parigi, secondo IEA la maggior parte delle riduzioni delle emissioni dovrà riguardare i Paesi in via di sviluppo e non quelli responsabili per la grande quantità di CO₂ già immessa in atmosfera.

7.2.2 Centri di ricerca

Negli ultimi anni sono stati riportati studi dettagliati da parte di molti gruppi di ricerca secondo i quali si possono sostituire completamente, entro il 2050, i combustibili fossili con le energie rinnovabili. Alcuni di questi piani sono stati criticati (si veda, ad esempio, [51]), ma fattibilità della transizione energetica che prevede solo l'uso di energia elettrica generata dalle rinnovabili nel 2050, senza energia nucleare, è stata recentemente ribadita da una rassegna esaustiva della ricca letteratura scientifica sull'argomento [52].

Lo studio più dettagliato [53] è quello di M.Z. Jacobson della Stanford University che, con 26 co-autori, presenta roadmap di transizione per 139 Paesi del mondo molto più spinte di quelle previste dagli accordi di Parigi. Gli autori sottolineano che le roadmap da loro illustrate non sono previsioni di quello che potrebbe accadere da oggi al 2050, ma proposte che, se attuate, risolveranno concretamente i problemi del cambiamento climatico, dell'inquinamento e della sicurezza energetica.

Il piano di Jacobson e collaboratori è denominato WWS (*wind, water, sunlight*) in quanto è basato unicamente sull'utilizzo di vento, acqua e sole come sorgenti primarie nel 2050. Sono esclusi il gas e il nucleare (proposti da altri autori come «energie-ponte»), e anche i biocombustibili, le biomasse e le tecnologie per la catturare ed immagazzinare la CO₂. Il piano WWS prevede che i consumi energetici di *tutti* i settori dell'attività umana siano soddisfatti esclusivamente con elettricità fornita dalle energie rinnovabili e distribuita tramite reti, con l'impiego di accumulatori e idrogeno elettrolitico (celle a combustibile) per i trasporti, anche aerei e marittimi.

Secondo il piano WWS, la potenza che sarebbe necessaria nel 2050 se usassimo l'attuale sistema energetico, basato prevalentemente sui combustibili fossili (20.604 TW), sarà ridotta del 42%, per tre motivi (si veda anche Sezione 4): 1) la conversione dell'energia elettrica in lavoro è più efficiente del 23% rispetto all'uso di combustibili fossili; 2) WWS non ha le perdite di efficienza (valutate al 12,6%) legate all'estrazione, al trasporto e alla raffinazione delle fonti fossili; 3) in un sistema tutto elettrico si può contare su un aumento dell'efficienza energetica (6,9%). Il piano, illustrato nella Fig. 8, prevede l'80% della conversione entro il 2030 e il 100% nel 2050.

Gli 11.840 TW di potenza elettrica richiesta nel 2050 per le 139 nazioni prese in considerazione saranno forniti principalmente da impianti fotovoltaici di varie dimensioni (48%), eolico *onshore* e *offshore* (37%) e per il 9,7% da impianti solari a concentrazione (*Concentrating Solar Power, CSP*) [53]. Sarà necessario installare fra l'altro 1.840.000.000 impianti fotovoltaici da 5 kW che saranno collocati sui tetti delle abitazioni, sulle tettoie dei parcheggi e sulle autostrade e 1.580.000 impianti eolici *onshore* da 5 MW, distesi sullo 0,9% del territorio che rimarrà usabile per l'agricoltura. Le tecnologie necessarie per sostituire nell'uso finale i combustibili fossili con

energia elettrica sono già in gran parte disponibili in commercio, mentre altre (ad esempio, navi e aerei elettrici) sono in via di sviluppo (Sezione 7.2.3) e si prevede che saranno di uso comune fra una ventina d'anni.

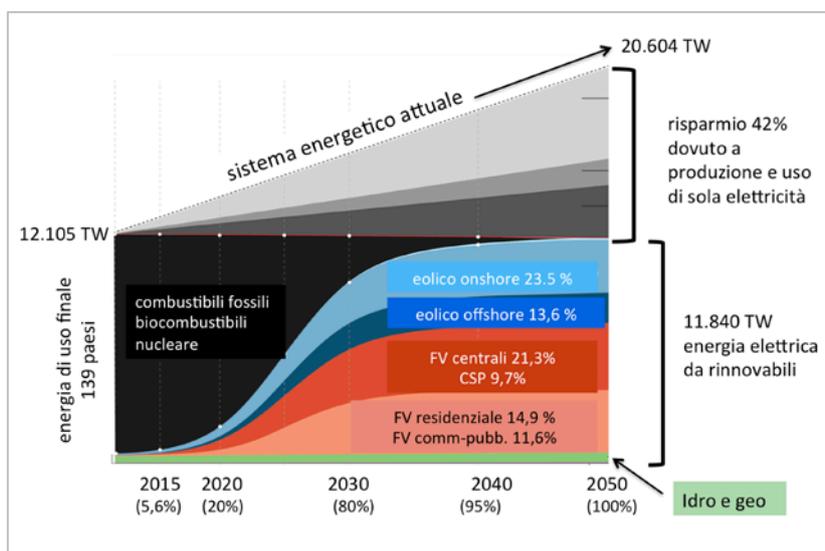


Fig. 8 - Schema della transizione energetica secondo Jacobson e altri [53].
Per una descrizione dettagliata, si veda il testo e il lavoro originale

La realizzazione del piano WWS diminuirà le emissioni di CO₂, evitando che si superino 1,5 °C di riscaldamento globale nel 2050. Darà a ogni nazione la possibilità di produrre l'energia che consuma e faciliterà l'accesso all'energia per tutti; eviterà anche la morte prematura di circa 3,5 milioni persone causata dall'inquinamento e permetterà un risparmio medio di 5.800 dollari per persona all'anno sulle spese dovute da inquinamento e cambiamento climatico. Creerà circa 25 milioni di posti di lavoro permanenti nelle costruzioni e 27 milioni di posti permanenti per la manutenzione del sistema, per un totale di circa 52 milioni, a fronte di circa 28 milioni di posti persi nelle attività dei combustibili fossili e dell'energia nucleare.

Il piano WWS è estremamente dettagliato [53]. Esamina, Paese per Paese, i dati disponibili sui consumi energetici attuali e stima la domanda di potenza che ci sarà nel 2050 in ciascun Paese prima e dopo l'elettificazione di tutti i settori energetici. Poi analizza per ciascun Paese la disponibilità di risorse rinnovabili per generare elettricità e propone una Roadmap basata sul mix energetico rinnovabile più adatto per ciascun Paese, tenendo conto della disponibilità di suolo, tetti, vento, acqua e situazioni particolari. Un simile, dettagliatissimo piano è stato recentemente formulato anche per 53 città del Nord America [54].

Per l'Italia, l'analisi dettagliata dello studio si può riassumere con i seguenti dati riferiti al 2050 [53]:

- la potenza di 240,8 GW per uso finale prevista sulla base del sistema energetico attuale si ridurrà a 134,9 GW in seguito all'elettificazione;
- la potenza sarà generata dalle varie fonti rinnovabili in base a queste percentuali: fotovoltaico nelle sue varie applicazioni 56,7%; eolico *onshore* e *offshore* 26,3%; CSP 11,3%; idroelettrico 4,9%; geotermico 0,6%;
- il fotovoltaico residenziale genererà il 16,4% della potenza totale, utilizzando il 67% dei 737 km² di tetti disponibili;
- dal punto di vista economico, si avrà un risparmio di 382 \$/persona/anno sul costo dell'elettricità e un risparmio sui costi dei danni causati da inquinamento e cambiamento climatico per una media di 7.700 \$/persona/anno;

- si eviterà la morte prematura per inquinamento, in media, di circa 20.000 persone all'anno;
- verranno perduti circa 160.000 posti di lavoro nei settori dei combustibili fossili, ma si creeranno circa 300.000 nuovi posti di lavoro permanenti per attività di costruzione e 350.000 per attività di gestione delle energie rinnovabili con un saldo positivo di circa 500.000 posti.

Lo studio conclude notando che la transizione, pur essendo tecnicamente ed economicamente fattibile, incontrerà molti ostacoli di tipo sociale e politico: c'è quindi un grande bisogno di informare le persone su quello che è possibile fare e sollecitarle a portare avanti la transizione nelle loro case e nella loro vita di ogni giorno. In Italia, purtroppo, la Strategia Energetica Nazionale punta fortemente sul gas e sui biocombustibili e il tentativo di informare sulla necessità della transizione energetica solo eccezionalmente arriva al grande pubblico [55].

7.2.3 International Renewable Energy Agency (Irena)

La *International Renewable Energy Agency (Irena)* ha da poco pubblicato il rapporto *Global Energy Transformation: A Roadmap to 2050* [48]. In questo rapporto, basato sull'analisi e sulle proiezioni delle emissioni di CO₂ dal 2015 al 2050 (Fig. 9), vengono confrontate le prospettive di uno scenario di riferimento (*Ref. case*) basato sui piani energetici attuali dei vari Paesi, compresi gli impegni presi a Parigi, con quello che si dovrebbe fare (scenario *REmap*) per avere una probabilità del 66% di contenere l'innalzamento della temperatura globale sotto della soglia dei 2 °C.

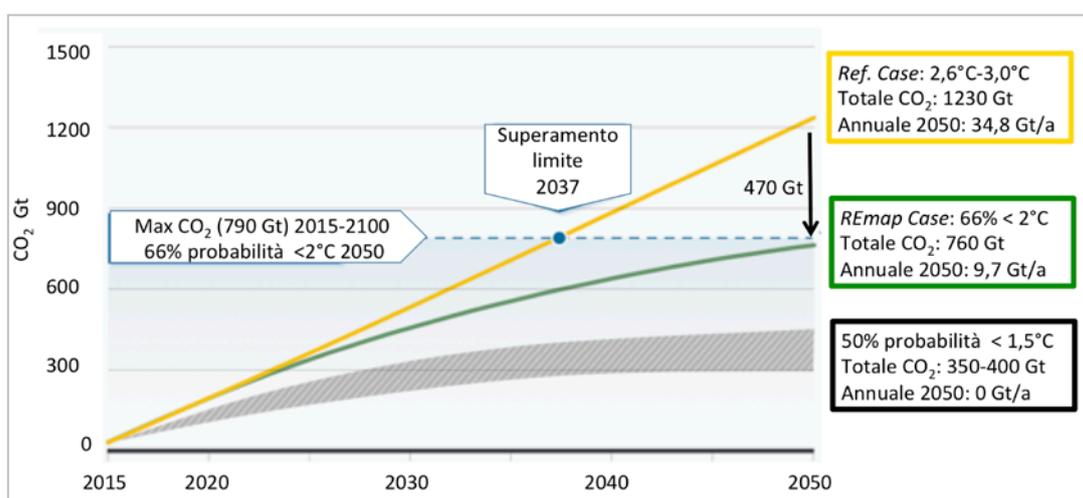


Fig. 9 - Per avere il 66% di probabilità che l'aumento di temperatura non superi i 2 °C nel 2050 è necessario ridurre sostanzialmente le emissioni di CO₂ passando dalla traiettoria *Ref. case* a quella *REmap case*. La striscia tratteggiata si riferisce alla traiettoria che dovrebbe seguire l'emissione di CO₂ per avere il 50% di probabilità di contenere l'innalzamento della temperatura entro 1,5 °C. Per la figura originale, si veda [48]

Per raggiungere l'obiettivo è necessario che la CO₂ immessa nell'atmosfera fra il 2015 e il 2100 non superi 790 Gt (stima lievemente diversa da altre, vedi [26]). Nello scenario di riferimento (*Ref. case*), questo limite sarà raggiunto nel 2037 e nel 2050 le emissioni totali ammontano a 1.230 Gt, con un aumento di temperatura di 2,6-3,0 °C. In questo scenario il mix energetico globale nel 2050 sarà ancora fortemente dominato dai combustibili fossili (73% contro il 27% delle rinnovabili). Per rimanere entro i 2 °C bisognerà dunque ridurre le emissioni cumulative di CO₂ di 470 Gt al 2050 (Fig. 9). Su base annuale è necessario passare da 34.8 Gt all'anno a 9.7 Gt all'anno nel 2050. Secondo *Irena* il 90% della riduzione di CO₂ necessaria per rimanere nella traiettoria *REmap* si può ottenere (Fig. 10) mediante (i) l'uso più esteso delle energie rinnovabili, (ii) l'aumento dell'efficienza energetica e (iii) il passaggio nei consumi finali dai combustibili all'energia elettrica che, come abbiamo visto (Sezione 4), è intrinsecamente più efficiente. Nello

scenario *REmap* l'85% della energia elettrica sarà ottenuta da energie rinnovabile. Per ridurre le emissioni di CO₂, ogni settore dell'attività umana che consuma energia dovrà dare un suo contributo, ma mentre alcuni settori si sono sviluppati e continuano a svilupparsi in maniera soddisfacente, altri sono in ritardo.

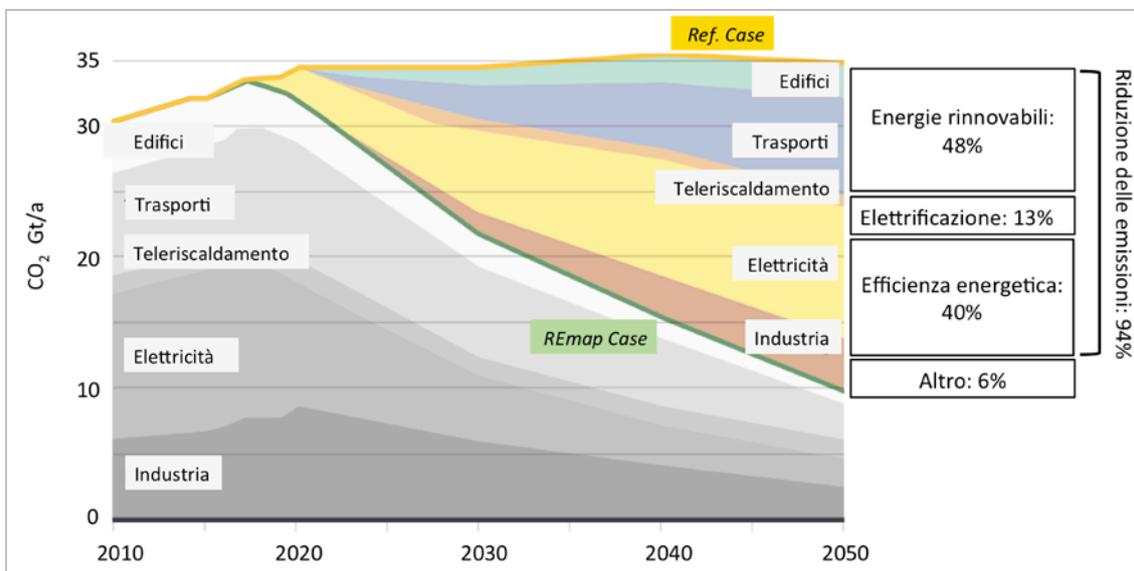


Fig. 10 - Per seguire la traiettoria dello scenario *REmap*, che permette di limitare l'aumento di temperatura a meno di 2 °C, è necessario ridurre le emissioni di CO₂ del 70% rispetto al *Ref. Case*. Questo risultato si può ottenere grazie alle energie rinnovabili e all'efficienza energetica nei vari settori. Per la figura originale, si veda [48]

L'energia primaria aumenterà del 40% nel *Ref. Case*, mentre dovrebbe rimanere sostanzialmente invariata nello scenario *REmap*. Il contributo delle rinnovabili all'energia primaria, oggi circa il 15%, arriverà al 27% nel *Ref. Case*, mentre *REmap* richiede che aumenti al 66%. Più della metà di questo 66% dovrebbe riguardare l'elettricità e circa un terzo i biocombustibili. A causa della sinergia fra energie rinnovabili ed efficienza, con *REmap* l'intensità energetica, che attualmente diminuisce del 1,8% all'anno, diminuirà in media del 2,8% all'anno fino al 2050. Inoltre, mentre il *Ref. Case* prevede un aumento del 20% dell'energia primaria, che nel 2050 sarà fornita in massima parte (73%) dai combustibili fossili, lo scenario *REmap*, sempre a causa della sinergia fra rinnovabili ed efficienza, non prevede aumento di energia primaria nonostante l'aumento della popolazione e lo sviluppo economico e prevede che al 2050 il contributo delle rinnovabili sarà il 66%.

Come abbiamo visto nella Sezione 6, il settore dell'elettricità rinnovabile è in forte sviluppo negli ultimi anni (circa 170 GW aggiunti nel 2017) e in media cresce di circa l'8% all'anno dal 2010 [41]. Nel settore degli edifici, l'energia elettrica coprirà il 56% dei consumi e l'estensione dei collettori solari per generare acqua calda passerà da 622 a 6.299 milioni di metri quadrati. In questo settore può giocare un ruolo importante l'efficienza energetica, ma bisogna estendere gli interventi che ora riguardano solo l'1% all'anno degli edifici esistenti. Oggi, l'uso delle rinnovabili non è sufficientemente sviluppato neppure nell'industria e nei trasporti. Nell'industria, secondo *REmap* l'elettricità fornirà il 43% dell'energia, mentre le biomasse e i collettori solari forniranno buona parte dell'energia termica. In questo settore, bisogna cercare nuove soluzioni per i processi troppo energivori. Nel campo dei trasporti bisognerebbe passare rapidamente dall'uso dei motori a combustione interna a quelli elettrici che sono tre-quattro volte più efficienti [46]. Secondo Irena, nello scenario *REmap* i veicoli elettrici aumenteranno da 1,24 milioni a più di un

miliardo nel 2050, ma ci sarà anche un forte sviluppo nel consumo di biocombustibili liquidi (da 129 a 902 miliardi di litri) e di biometano (da 0,4 a 23 miliardi di metri cubi).

Dal punto di vista economico, il costo della transizione richiederà forti investimenti che saranno più che compensati dai risparmi derivanti da minore inquinamento, minori danni alla salute e minori danni ambientali [48]. *Irena* prevede infatti che la transizione secondo lo scenario *REmap* stimolerà l'economia, aumenterà dell'1% il Prodotto Interno Lordo su scala mondiale e aumenterà del 15% il benessere economico, ambientale e sociale delle persone. La transizione secondo *REmap* comporterà, rispetto a *Ref. Case*, la perdita di 7,4 milioni di posti di lavoro nei settori dei combustibili fossili che saranno più che compensati dai 19 milioni di nuovi posti di lavoro nelle energie rinnovabili, nell'aumento dell'efficienza e nell'adeguamento della rete elettrica.

Il rapporto *Irena* sottolinea che il progresso oggi è troppo lento e che la sua accelerazione è importante perché non solo limiterebbe i danni alla salute e all'ambiente, ma ridurrebbe anche la necessità di ricorrere in futuro a tecnologie molto problematiche come l'energia nucleare e la cattura e sequestro di CO₂ (CCS). Inoltre *Irena* sottolinea che la transizione energetica deve distribuire equamente costi e benefici, in linea con quanto stabilito dall'Accordo di Parigi.

7.2.4 Il caso della Svizzera

Nel 2002 il Governo svizzero, nell'ambito della *Strategia per uno sviluppo sostenibile*, approvò il piano "2000-watt society", un'idea elaborata qualche anno prima dagli scienziati dei politecnici federali svizzeri (ETH e EPFL) per limitare le emissioni di CO₂, diminuire le importazioni di energia e uscire dal nucleare. Questo piano, inserito nella "Strategia energetica 2050", è stato poi incluso nella "Legge sull'energia 2016" che è stata approvata (favorevoli 58%) con un referendum il 21 maggio 2017.

Il punto focale della strategia svizzera è la forte riduzione del consumo di energia pro capite, dagli attuali 6.000 W a 2.000 W di potenza, solo 500 dei quali da combustibili fossili. Negli Stati Uniti la potenza pro capite è 12.000 W, in Europa 6.000 W, in Cina 1,5 W, in India 1 W, in Bangladesh 0,5 W. 2000 watt è approssimativamente la potenza pro capite usata in Europa negli anni Sessanta per *tutti* i servizi energetici forniti da *tutte* le fonti di energia (fossili, idroelettriche, atomiche, biomasse). La potenza pro-capite di 2.000 W corrisponde in un anno all'energia di 17.520 kWh o 63 GJ o 1,5 tep per persona.

Secondo il Governo svizzero (e la maggioranza della popolazione), la riduzione nel consumo di energia si può ottenere estendendo l'uso delle energie rinnovabili e aumentando l'efficienza energetica [56]; quindi, non è incompatibile con la crescita materiale (PIL). Gli obiettivi del piano sono [57]: l'abbandono graduale dell'energia atomica (32% dell'elettricità nel 2016) e parziale dei combustibili fossili; la diminuzione delle importazioni di energia (75% dell'energia usata nel 2016) mediante lo sviluppo delle energie rinnovabili (da 1,7 TWh del 2015 a 24,2 TWh nel 2050); la riduzione del consumo di energia totale da 232 TWh a 115 TWh grazie anche all'aumento dell'efficienza. Le energie rinnovabili e l'efficienza saranno finanziate con fondi provenienti dal consumo di elettricità e dalle tasse sui combustibili fossili. Sono previsti una maggiore decentralizzazione delle fonti energetiche e numerosi interventi tecnologici quali, ad esempio, l'adozione di *smart meters*.

Lo scenario di una società a 2000 W presenta vari aspetti [58]. Secondo il Governo sarà il risultato di una transizione basata su progressi della tecnologia e su decisioni politiche efficaci. In realtà, come vedremo anche nella Sezione 7.2.5, per diminuire il consumo di energia non si può prescindere dal concetto di sufficienza, cioè da una spontanea (o forzata) rinuncia al consumismo [59]. Nello scenario 2000 W ci sono anche implicazioni culturali, perché usualmente si pensa che il progresso sia collegato all'aumento e non alla riduzione dei consumi energetici; è inoltre un vero e proprio messaggio politico in quanto mostra ai Paesi in via di sviluppo che si può essere un Paese avanzato anche con consumi energetici limitati.

7.3 Confronto fra gli scenari

Gli scenari discussi sopra, assieme ad altri che non è stato possibile discutere per brevità [60], pur nelle loro differenze e contraddizioni evidenziano alcuni punti molto importanti:

- 1) attualmente l'andamento delle emissioni è fuori da ogni traiettoria che possa permetterci di raggiungere l'obiettivo di un innalzamento minore di 2 °C nel 2050;
- 2) è urgente intensificare gli sforzi per accelerare i tempi della transizione che in ogni caso non si completerà prima del 2050;
- 3) la transizione è tecnicamente fattibile e porterà anche benefici economici, ma non avverrà spontaneamente; è necessario un forte impegno della società per stimolare decisioni politiche;
- 4) la lobby dei combustibili fossili si sta accorgendo che la transizione è ineluttabile e quindi sta cambiando strategia: si rassegna ad abbandonare progressivamente il carbone e punta molto sul metano come energia ponte;
- 5) il nucleare non potrà dare un sostanziale contributo alla transizione a causa dei costi troppo elevati, dei problemi che pone (fissione) e dell'incertezza sui tempi (fusione);
- 6) il pilastro della transizione è la sinergia fra le energie rinnovabili e l'efficienza;
- 7) l'energia di uso finale del futuro è l'energia elettrica;
- 8) il passaggio alle energie rinnovabili comporterà una decentralizzazione del sistema energetico;
- 9) la transizione porterà a un aumento dei posti di lavoro e porterà anche vantaggi economici oltre a quelli relativi a salute e ambiente;
- 10) la transizione incontrerà molti ostacoli a causa non solo di interessi economici e politici, ma per mancanza di informazione e di conoscenza.

Ci sono poi opinioni nettamente differenti sulla necessità o meno di ricorrere a energie ponte (gas naturale), sulla necessità/utilità di sviluppare i biocombustibili, sul mantenimento di una quota più o meno grande di energia dai combustibili fossili, sulla rapidità dello sviluppo dei veicoli elettrici e sulla necessità di ridurre il consumo di energia.

8. La transizione

8.1 Necessaria e inevitabile

L'energia, indispensabile per ogni attività umana, è fondamentale anche per l'industria che produce cibo: l'agricoltura. La domanda di energia crescerà inevitabilmente in futuro a causa di fattori che è praticamente impossibile contenere: l'aumento della popolazione e quindi la necessità di produrre cibo per le persone che nasceranno e il miglioramento delle condizioni di vita che è il risultato, ma anche la causa di un maggiore consumo di energia. Attualmente la popolazione del pianeta è di circa 7,5 miliardi di persone, che saliranno a poco meno di 10 miliardi verso il 2050 e più 11 miliardi nel 2100. Il maggiore aumento si avrà nei Paesi poveri: l'Africa nel 2100 avrà 3,8 miliardi di abitanti, di cui 800 milioni in Nigeria. Come sarà possibile nutrire 11 miliardi di persone se non fermiamo il cambiamento climatico che già oggi riduce l'estensione dei terreni coltivabili e la fertilità del suolo [61]?

Attualmente il consumo mondiale medio individuale di energia si attesta a 1,8 tep/anno, con forti disuguaglianze [7] (USA 9 tep; Europa 4,5 tep; Cina 1,1 tep; India 0,7 tep). Come dimostra il grafico della Fig. 8, continuando con il sistema energetico attuale basato sostanzialmente sui combustibili fossili, il consumo energetico raddoppierebbe nel 2050 aumentando la temperatura della terra di 2,6-3 °C, senza intaccare il problema delle disuguaglianze. Anche negli scenari basati su quanto è possibile prevedere in seguito agli impegni presi dalle varie nazioni dopo la Conferenza di Parigi il consumo di energia primaria aumenterà: da circa 14.000 Mtep a circa 17.000 Mtep con ancora 78% di fossili nel 2040 (IEA, *NPS*) e a circa 18 Mtep con ancora 73% di fossili nel 2050 (*Irena, Ref. Case*). È chiaro che si è molto lontani dall'obiettivo dell'Accordo di Parigi. Se invece svilupperemo le energie rinnovabili, il consumo di energia

primaria rimarrà sostanzialmente costante, però ancora con un contributo più o meno grande dei combustibili fossili (IEA, *SDS*; Irena, *Remap*). Se invece si passasse al 100% di energia rinnovabile con soltanto energia elettrica come energia di uso finale, l'energia primaria diminuirebbe del 42% (Fig. 8) e non si avrebbero più emissioni di CO₂, come richiesto dall'accordo. Questi dati dicono che bisogna accelerare la transizione per portarla a termine prima del 2050 non solo per evitare cambiamenti climatici sempre più forti, ma anche per non rimanere, a tempi più lunghi e con il clima già compromesso, senza la grande quantità di energia finale di cui necessità l'umanità.

Come è già stato sottolineato, la transizione è un problema molto complesso; per portarla a termine è necessaria un'azione convergente degli attori principali che governano la nostra civiltà: scienza, etica, economia, finanza e politica. E, naturalmente, il coinvolgimento diretto delle persone.

8.2 La scienza

8.2.1 Il ruolo della scienza

La scienza ha fatto e continua a fare la sua parte per promuovere e sostenere la transizione energetica. Ha denunciato e combattuto le falsità propagate dalla lobby dei combustibili fossili, ha dimostrato la correlazione fra aumento della temperatura del pianeta ed emissioni di CO₂, continua ad indagare sui vari fenomeni collegati al cambiamento climatico nel tentativo di controllarli, ha collaborato con Papa Francesco nella *Laudato si* per far conoscere alle persone i pericoli generati dall'uso dei combustibili fossili e ha invitato, potremmo dire costretto, i politici a raggiungere un accordo, quello della COP21 di Parigi, che farà epoca. La scienza, anche se poco ascoltata, ha cercato di spiegare in mille modi a governanti e semplici cittadini che la transizione energetica è inevitabile e che non c'è più tempo da perdere se vogliamo evitare grandi guai.

La scienza, soprattutto, ha generato due tecnologie, fotovoltaico ed eolico, che sono oggetto dei più rapidi sviluppi industriali di sempre e che possono risolvere, con il contributo marginale di altre tecnologie, il problema che abbiamo innanzi.

Per quanto riguarda i combustibili fossili, sarebbe bene che non ci fossero più progressi scientifici: né nella ricerca di nuovi giacimenti, destinati a rimanere inutilizzati, né nella loro estrazione, per non causare ulteriori danni, come sta accadendo con il metodo *fracking*, e neppure nel megalomane tentativo di sequestrare e imprigionare le emissioni di CO₂ con metodi inefficaci e pericolosi (CCS). Se vogliamo salvare il pianeta, la strada da percorrere è soltanto una: smettere al più presto di usare i combustibili fossili.

Oggi il prezzo dei combustibili fossili varia in modo incontrollabile, ma, come accade per tutte le materie prime estratte dalla terra, con il tempo non potrà che aumentare, mentre nel caso delle energie rinnovabili, come accade per tutte le tecnologie, i costi continueranno a scendere. Anche lasciando a parte i danni causati dall'uso dei combustibili fossili, siamo già arrivati all'incrocio fra queste due curve, molto prima di quanto si poteva immaginare. In Colorado quest'anno un'asta indetta per sostituire centrali a carbone con parchi fotovoltaici o eolici ha ricevuto 800 offerte: il valore medio delle offerte è stato di 2,1 centesimi di dollaro per kWh, compreso l'accumulo [61]. A questi prezzi, la costruzione di nuove centrali a carbone è fuori mercato perché il solo costo di *funzionamento* di una centrale a carbone è superiore al costo di *costruzione e funzionamento* di un impianto eolico o fotovoltaico. Lo stesso vale per le centrali nucleari.

8.2.2 Fotovoltaico, eolico, batterie

La ricerca per migliorare le prestazioni delle energie rinnovabili continua a dare frutti. I pannelli al silicio (95% della produzione nel 2017, efficienza 18-20%) in futuro verranno sostituiti con moduli flessibili di uso più generale o con celle a giunzione multipla che in laboratorio hanno già raggiunto il 46% di efficienza [45]. Nel frattempo, la quantità di celle fabbricabili con un lingotto di silicio puro è aumentata del 50%, grazie al progresso tecnologico che ha permesso di ridurre

lo spessore della lamina da 320 a 180 μm ; tra breve si raggiungeranno spessori di 150 μm , usando il taglio con fili diamantati.

Nel settore dell'energia eolica, con il passare del tempo aumenta l'altezza e di conseguenza la potenza delle turbine, per due motivi (Fig. 11): la potenza eolica dipende dal volume dell'aria che attraversa la turbina, che aumenta con il quadrato del raggio dell'elica; inoltre, eliche più grandi richiedono pale più alte, che hanno il vantaggio di intercettare vento più veloce.

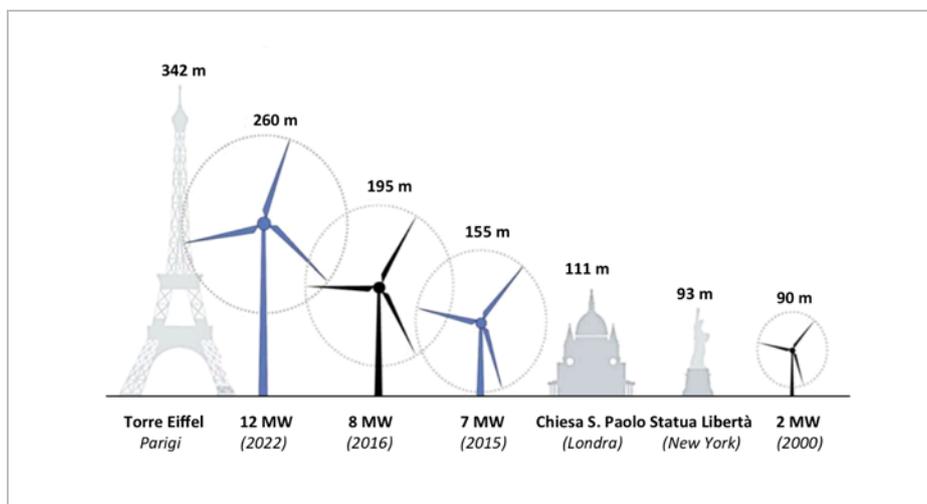


Fig. 11 - La potenza delle turbine eoliche aumenta all'aumentare delle dimensioni. Per dettagli, vedi testo (adattata, da [61])

Eolico e fotovoltaico sono energie intermittenti e quindi, per ottimizzare le loro prestazioni, è necessario utilizzare sistemi di accumulo, principalmente batterie. Le alternative, in un mondo che usa solo elettricità [53], sono il pompaggio idroelettrico e la produzione di idrogeno elettrolitico poi riconvertito in energia elettrica con celle a combustibile.

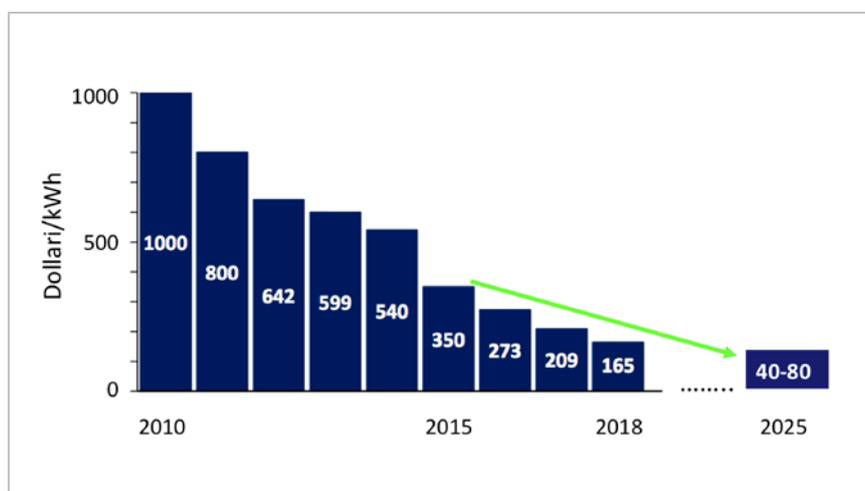


Fig. 12 - La diminuzione del costo delle batterie al litio (adattata, da [61])

Fino al 2010 il prezzo delle batterie è diminuito molto più lentamente del costo dell'energia prodotta da eolico e fotovoltaico, frenandone lo sviluppo. Sembrava non fosse possibile migliorare la situazione, ma dal 2010 al 2018 il costo delle batterie è diminuito da 1000 \$ per kWh a 165 \$ per kWh (Fig. 12), cioè di circa l'85% in otto anni, più velocemente dei pannelli solari e delle turbine eoliche. Le previsioni sono per un'ulteriore diminuzione del 50% entro il 2025,

quando saranno prodotti circa 30 milioni di auto elettriche [62]; molto probabilmente dopo il 2025, quando entreranno in commercio batterie Li-ione allo stato solido che avranno peso e volume dimezzati, si avrà un altro calo del 50% che porterà il costo a 40-80 \$ per kWh [61].

La forte e continua diminuzione dei costi degli impianti fotovoltaici ed eolici e delle batterie pone una triplice sfida all'uso di combustibili fossili per generare elettricità: nei costi di produzione, nella flessibilità e nella rapidità di risposta ad esigenze improvvise. L'utilizzo di batterie per accumulare elettricità è infatti già diventato competitivo anche per usi domestici e industriali.

8.2.3 Il ruolo della elettricità nei trasporti

Ancor più importante è il fatto che la diminuzione nel costo delle batterie mette in crisi l'ultima carta su cui contavano le industrie petrolifere: l'uso di combustibili nei trasporti. In questo campo, gli scenari *SDS* di IEA (874 milioni di veicoli elettrici su due miliardi di veicoli nel 2040) e *REmap* di Irena (più di un miliardo di veicoli leggeri e pesanti e 2 miliardi di moto o biciclette a 2/3 ruote nel 2050) dovranno essere rapidamente aggiornati. Molti analisti, infatti, sono concordi nel prevedere, come abbiamo visto, che nei prossimi anni si avrà quella che i tecnici chiamano una "clean disruption" nel settore della mobilità [46, 62]. I veicoli elettrici, infatti, hanno molti vantaggi rispetto a quelli alimentati da motori a combustione interna. Oltre a non produrre né CO₂ né sostanze inquinanti, il motore elettrico è 3-4 volte più efficiente, il costo dell'energia che consuma è tre volte inferiore, ha un numero di parti in movimento almeno 100 volte inferiore, quindi è meno soggetto a guasti e richiede spese di manutenzione molto minori. L'ultimo ostacolo che si oppone a un aumento esponenziale delle auto elettriche è il loro prezzo, in gran parte determinato dal costo della batterie. Un'auto elettrica che percorre 6 km per ogni kWh di elettricità immagazzinata richiede una batteria da 50 kWh per avere un'autonomia di 300 km. Una simile batteria, che oggi costa 10.000 dollari, nel 2025 costerà circa 4.000 dollari e renderà competitivo il prezzo delle auto elettriche rispetto a quelle a benzina o gasolio. Nel 2040 il 90% delle automobili saranno elettriche e l'energia accumulata nelle loro batterie potrà anche essere riversata, a un prezzo conveniente, nella rete per bilanciarla (V2G, *vehicle-to-grid*). Auto elettriche autonome (cioè senza conducente) copriranno il 40% della mobilità condivisa. Sono in corso anche tentativi per sfruttare direttamente l'energia solare che "piove" sul veicolo. L'azienda cinese Hanergy ha messo in commercio una vettura alimentata attraverso pannelli ultrasottili e ultraleggeri di arseniuro di gallio a doppia giunzione (efficienza 36,2%) posti sul tetto e sul cofano [63].

Secondo alcuni analisti, la sorpresa più grande verrà dalla rapida diffusione di autobus elettrici per rispondere all'accresciuta esigenza di passare da trasporti privati a trasporti pubblici. In Cina ogni cinque settimane vengono messi in strada 9.500 bus elettrici, un numero uguale a quello della intera flotta di bus di Londra. Gli autobus elettrici in funzione sono già più di 300.000 e si prevede che dal prossimo anno costeranno meno di quelli convenzionali utilizzati nelle città. È probabile che nel 2040 l'80% di tutti gli autobus saranno elettrici [64]. In Svezia sono in costruzione autostrade intelligenti che ricaricano wireless i veicoli elettrici pesanti.

Per rispettare l'Accordo di Parigi, è importante anche una forte diffusione, già iniziata, di motori elettrici per veicoli marini, in quanto si stima che la CO₂ generata da una nave porta container sia paragonabile a quella di 75.000 automobili. Nello scorso aprile *la International Maritime Organization* ha annunciato una strategia per ridurre le emissioni di CO₂ del 40% entro il 2030 (rispetto al 2008) [65]. In Cina, ma anche in Belgio e Olanda, sono già in uso navi elettriche per trasportare container [66]. Anche per aerei elettrici con pilota (da non confondere con i droni) ci sono progressi. Nel 2016 Siemens, Airbus e Rolls-Royce hanno costituito un gruppo di lavoro di 200 ingegneri per sviluppare questo settore [67]. Si stima che nel 2028 il settore degli aerei elettrici avrà un giro d'affari di 7 miliardi e che un significativo sviluppo si avrà entro 20 anni, in tempo per la completa elettrificazione dell'energia di uso finale [53]. L'elettrificazione del

trasporto aereo sarà uno degli ostacoli più grandi per portare a termine la transizione. È una delle attività umane in cui bisognerà “fare meno” (Sezione 7.2.5).

8.2.4 I biocombustibili: una scelta sbagliata

Sempre nel settore dei trasporti meraviglia che alcuni scenari, come *REmap* di *Irena* e la stessa Strategia Energetica Nazionale italiana, incoraggino l'uso di biocombustibili per limitare i combustibili fossili. I biocombustibili non possono giocare un ruolo importante nella transizione energetica semplicemente perché l'efficienza della fotosintesi naturale è molto bassa (0,1-0,2%) e la ricerca scientifica mostra che non è possibile aumentarla in modo significativo [5]. È stato calcolato che l'efficienza di conversione dei fotoni del sole in energia meccanica delle ruote di un'automobile (*sun-to-wheels efficiency*) è più di 100 volte superiore per la filiera che dal fotovoltaico porta alle auto elettriche rispetto alla filiera che dalle biomasse porta alle auto alimentate da biocombustibili (Fig. 13; per confronto, benzina e gasolio hanno efficienze di conversione giacimento-ruota del 10-15%).

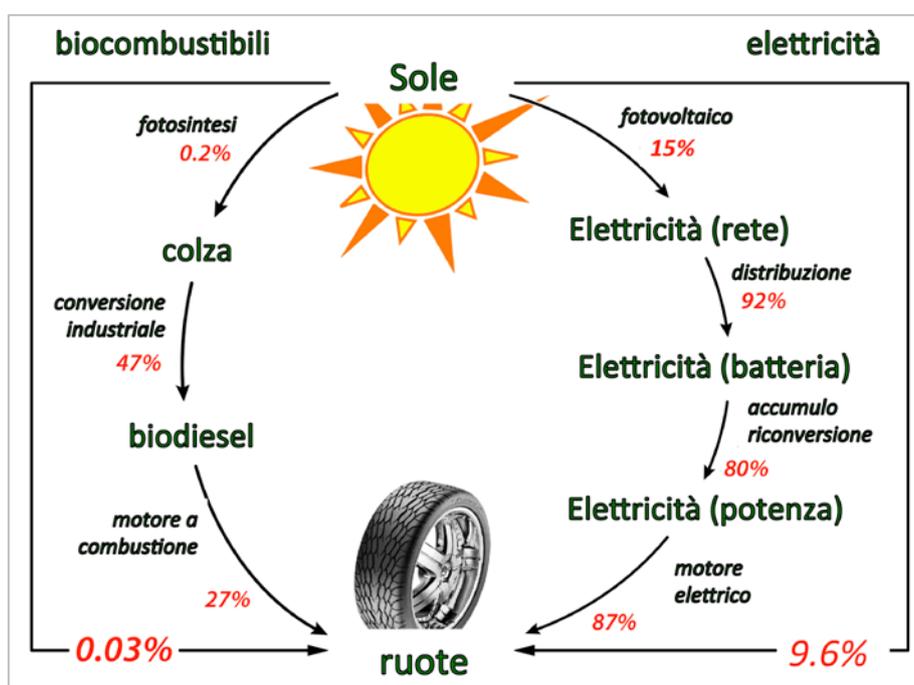


Fig. 13 - Schema che mostra l'efficienza di conversione dei fotoni del sole in energia che muove le ruote per un veicolo a combustione interna alimentato con biodiesel e un veicolo elettrico alimentato da fotovoltaico (adattato da [68])

In generale, per rappresentare un'alternativa credibile ai combustibili fossili i biocombustibili devono (a) fornire un guadagno energetico ($EROI > 1$), (b) offrire benefici dal punto di vista ambientale, (c) essere economicamente sostenibili e (d) non competere con la produzione di cibo. Molto spesso queste condizioni, in particolare la prima e l'ultima, non sono verificate [5]. I biocombustibili più diffusi sono il bioetanolo, ottenuto dal granturco o dalla canna da zucchero, e il biodiesel ricavato da oli vegetali, al cui uso sono connessi gravi problemi come si è già accennato nella Sezione 6.5.2. La produzione di bioetanolo dal granturco, così diffusa negli USA, è una cosa senza senso dal punto di vista energetico perché il processo ha $EROI^1$ molto vicino a uno, o addirittura inferiore a uno. È stato calcolato che negli USA per soddisfare l'intero bisogno di combustibili con bioetanolo bisognerebbe coltivare a granturco il 130% delle terre arabili [7], mentre utilizzando la filiera del fotovoltaico sarebbe sufficiente utilizzarne lo 0,7%, un valore peraltro del tutto teorico perché i pannelli fotovoltaici si possono collocare sui tetti di

edifici e infrastrutture e su superfici non coltivabili. Per completare il quadro bisogna aggiungere che la combustione di etanolo, anche se miscelato, produce sostanze tossiche fra cui ozono. Recentissime stime [69] prevedono quindi una diminuzione, non un aumento [48] della produzione di etanolo da granoturco.

8.2.5 Efficienza e sufficienza

Lo scopo che si prefiggono le misure di efficienza è quello di ridurre la quantità di energia usata (quindi, le emissioni di CO₂) mediante una diversa progettazione ed uso di tecnologie e di processi di vario tipo, come quelli connessi a trasporti, riscaldamento/raffreddamento di edifici, illuminazione, ecc. [56]. L'efficienza energetica è un punto di forza di tutte le politiche dei Paesi sviluppati. Ad esempio, l'Unione Europea conta di ridurre il consumo energetico aumentando e certificando l'efficienza energetica degli edifici, delle automobili, degli elettrodomestici, delle lampade, ecc. L'*International Energy Agency*, come abbiamo visto nella Sezione 6.2.1, considera l'efficienza come il fattore più importante per raggiungere la sostenibilità energetica.

A prima vista sembra che l'efficienza produca vantaggi molto consistenti. Ad esempio, nella UE dal 1998 al 2012 frigoriferi e congelatori sono diventati più efficienti del 75%, le lavatrici del 63% e le lavastoviglie del 50% [70]. In realtà, nonostante i progressi nell'efficienza, il consumo energetico nella UE non diminuisce e anche negli USA si consuma ogni anno sempre più energia in modo sempre più efficiente. Fra gli esempi più studiati, la sostituzione delle lampade a filamento con lampade LED, sei volte più efficienti, ha portato all'aumento del consumo di elettricità per illuminazione.

Un motivo per spiegare l'aumento nel consumo di energia viene individuato nel cosiddetto "effetto rimbalzo", secondo cui un aumento di efficienza energetica incoraggia un maggior uso di servizi forniti dall'energia [59, 70]. A volte accade anche che, nei Paesi sviluppati, il denaro risparmiato grazie all'efficienza energetica, ad esempio nel riscaldamento domestico, venga utilizzato a fine d'anno per altri scopi più energivori, ad esempio un viaggio aereo.

Il concetto di efficienza viene criticato non solo perché ignora l'effetto rimbalzo, ma anche per motivi più generali [70, 71]. Ad esempio, l'approccio della UE al problema del risparmio energetico non consiste nel misurare una reale diminuzione dei consumi rispetto al passato, ma nel valutare l'aumento di consumo energetico in futuro (ad esempio, nel 2030). In altre parole, si dà per certo che il consumo di energia aumenterà e l'efficienza viene misurata su quanto i consumi che si verificheranno nel 2030 si discosteranno dalle previsioni [70]. L'efficienza, cioè, viene misurata come energia che non è stato necessario usare. In questo modo, più alta è la previsione per il consumo energetico che ci sarà, più grande sarà l'efficienza energetica quando verificheremo che i consumi saranno minori delle previsioni. Ma già prevedere un aumento di consumi significa accettare che i consumi aumentino. Significa cioè ammettere che l'attuale livello di vita non è negoziabile. Questo è il punto fondamentale quando si discute di sostenibilità.

Per chiarire la critica al concetto di efficienza, consideriamo un esempio fra i molti che si potrebbero fare [70]. L'UE ha calcolato che le etichette energetiche per gli asciugabiancheria saranno in grado di "farci risparmiare fino a 3,3 TWh di elettricità entro il 2020" rispetto a quella che avremmo consumato senza le etichette. Ma il punto importante riguardo gli asciugabiancheria non è questo. Anziché conoscere quanto le nuove etichette degli asciugabiancheria ci faranno risparmiare usandoli, dovremmo chiederci quanta energia risparmieremmo, realmente, asciugando i panni su uno stendino da bucato. Più aumenterà l'efficienza degli asciugabiancheria, maggiore sarà il numero di persone che li userà e, soprattutto, sarà sempre meno facile sarà tornare allo stendino. Ecco allora uno dei tanti casi in cui l'aumento di efficienza è addirittura controproducente [71].

Se si vuole realmente risparmiare energia, bisogna incominciare dalle persone, non dalle cose. Bisogna partire dal concetto di *sufficienza*, cioè convincere le persone, e se necessario

obbligarle, a ridurre l'uso dei servizi energetici. Per consumare meno, bisogna "fare meno": meno viaggi, minor velocità, meno luce, meno riscaldamento, case più piccole Se poi tutto quello che si usa dopo aver adottato la strategia della sufficienza è più efficiente, si avrà un risparmio ancora maggiore: è il fare meno (sufficienza) con meno (efficienza).

8.3 L'etica

Gli scienziati della Exxon avevano scoperto nel 1977 che l'uso dei combustibili fossili causa il cambiamento climatico e avevano subito avvertito i vertici della compagnia che, però, ignorarono l'avvertimento per molti anni [61, 72]. Nel 1988 anche gli scienziati della Shell si resero conto che l'uso dei combustibili provoca il cambiamento climatico. La cosa incominciò a preoccupare le compagnie petrolifere per la minaccia che ne derivava ai loro affari, non per le conseguenze che il cambiamento climatico avrebbe potuto avere per il pianeta. Così nel 1989 Exxon, BP e Shell formarono la *Global Climate Coalition*, con il subdolo obiettivo di disseminare false informazioni e dubbi. Negli anni seguenti le compagnie petrolifere negarono che ci fosse un cambiamento climatico [61].

Da quando, molti anni dopo, hanno dovuto ammettere che il cambiamento climatico c'è ed è causato dai combustibili fossili, hanno incominciato a sostenere che si può controllare o almeno limitare con la cattura e sequestro della CO₂ (CCS), miscelando i biocombustibili ai combustibili fossili, sostituendo il metano al carbone nelle centrali termoelettriche e, ultima spiaggia, usando metano e il gas liquido, anziché gasolio nel settore dei trasporti. Nella lobby dei fossili c'è ancora chi sostiene che la fame di energia in un mondo popolato da 11 miliardi di abitanti non potrà essere soddisfatta senza utilizzare petrolio e metano e che, in ogni caso, il problema energia deve essere risolto dal libero mercato e non da accordi come quello di Parigi, definiti "parole al vento" [12].

In questi ultimi tempi le compagnie petrolifere si stanno accorgendo che la transizione è ineluttabile e quindi hanno cambiato strategia: mirano a rallentarla per poter godere ancora per qualche decina d'anni dei benefici economici collegati al commercio dei combustibili. Ammettono che è necessario sviluppare le energie rinnovabili, ma sostengono che sono immature, costose e inaffidabili perché intermittenti: quindi è necessario accompagnare il loro sviluppo utilizzando ancora i combustibili fossili, particolarmente il più "innocente" fra questi, il metano, come energia ponte. Abbiamo visto nella Sezione 5.4 che si tratta di una soluzione scientificamente, e quindi anche eticamente, inaccettabile. Le compagnie petrolifere si preoccupano molto del loro futuro: cercano di produrre utili finanziari per i loro azionisti e di accumulare riserve. I loro manager sembrano vivere su un altro pianeta, quello dei loro affari e del loro egoismo; sembrano dimenticare che oggi c'è in gioco qualcosa di molto più importante: proteggere l'umanità intera dalla catastrofe del cambiamento climatico [61].

Papa Francesco ha sottolineato nell'enciclica *Laudato si'* [11] la responsabilità etica di chi ha causato e di chi non combatte il cambiamento climatico. Ha anche scritto che *"I combustibili fossili devono essere sostituiti progressivamente e senza indugio, ma la politica e l'industria rispondono con lentezza, lontane dall'essere all'altezza delle sfide mondiali"*. Ha poi aggiunto: *"Molti di coloro che detengono più potere economico o politico sembrano concentrarsi soprattutto nel mascherare i problemi dell'inquinamento e dei cambiamenti climatici"*. Osservazione, questa, che calza a pennello per il diesel gate, lo scandalo che ha coinvolto Volkswagen e altre case automobilistiche.

Nel recente discorso del 9 giugno 2018 ai dirigenti di imprese petrolifere [73], Papa Francesco ha manifestato la sua preoccupazione per i ritardi nel ridurre le emissioni di CO₂ e ha ricordato che *"la responsabilità sociale delle imprese deve avere ben presente il perseguimento del bene comune a lungo termine, evitando opportunismi e cinismi volti ad ottenere nel breve periodo piccoli risultati parziali, ma che scaricherebbero sul futuro costi altissimi e danni altrettanto rilevanti"*. Ha detto anche che *"vi sono motivazioni etiche profonde per incamminarci"*.

urgentemente verso una transizione energetica globale” e ha ricordato che “sono i poveri a soffrire maggiormente delle devastazioni del riscaldamento globale” e che “la transizione verso l’energia accessibile e pulita è una responsabilità che abbiamo verso milioni di nostri fratelli e sorelle nel mondo, verso i Paesi poveri e verso le generazioni che verranno”. Ha infine sottolineato che “un tale rinnovamento richiede leader con una profonda e acuta comprensione del fatto che la Terra costituisce un unico sistema e che l’umanità, ugualmente, è un unico insieme”. Quest’ultima frase è sembrata a molti un richiamo al presidente Trump che con l’egoistico ed insensato “America first”, uno slogan purtroppo imitato da leader di altre nazioni, ha deciso di uscire dall’Accordo di Parigi. A Trump, ma anche a tutti i leader che erigono muri anziché costruire ponti, vogliamo ricordare una bella frase di un suo predecessore, Jimmy Carter: “Ho una vita sola e una sola possibilità che essa serva a qualcosa: la mia fede mi chiede di fare tutto quello che posso, ovunque io sia, ogni volta che posso, per tutto il tempo che posso, con tutto quello che ho per migliorare il mondo”.

8.4 L’economia e la finanza

La parola economia deriva dal greco *oikos*, “casa”, inteso anche come “beni di famiglia”. Per economia si intende un sistema che organizza l’uso delle risorse (“familiari”, quindi limitate o finite) al fine di soddisfare al meglio i bisogni individuali o collettivi.

Per finanza si intende, invece, l’insieme dei processi con cui imprese, enti, organizzazioni e stati gestiscono i propri beni, in particolare il denaro, in investimenti e finanziamenti. Economia e finanza sono strettamente interconnesse nel sistema capitalistico in cui viviamo, con la finanza che condiziona fortemente l’economia. Lo svolgimento rapido ed efficace della transizione energetica dipende molto da questa interconnessione.

8.4.1 L’economia

L’attuale modello di sviluppo è basato sull’economia lineare che è, già di per sé, un ossimoro perché economia contiene il concetto di “limitato” mentre lineare presuppone il contrario. Infatti l’economia lineare (Fig. 14) parte dall’ingannevole presupposto che le risorse siano illimitate e che non ci siano problemi per la collocazione dei rifiuti [74].

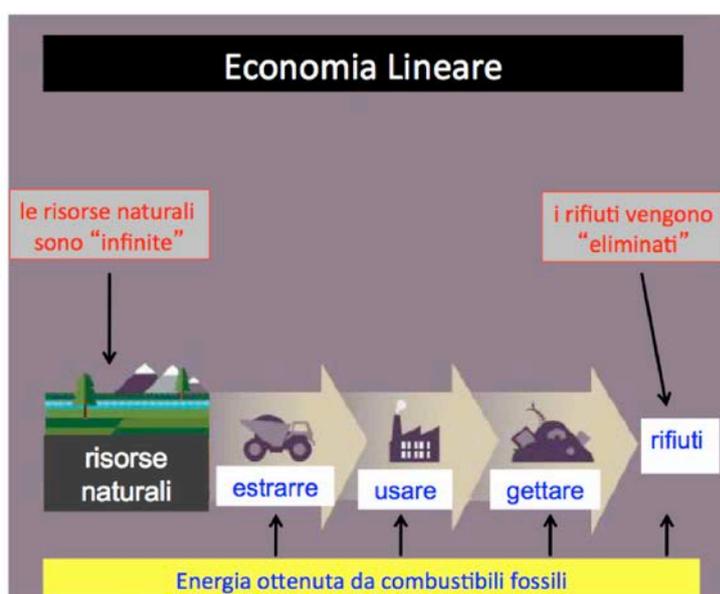


Fig. 14 - Schema del sistema economico lineare oggi dominante, basato sul falso presupposto che le risorse siano infinite e che non ci siano problemi per la collocazione dei rifiuti

14, l’economia lineare è sorretta dall’energia dei combustibili fossili, con tutti i problemi che ne derivano. È basata sul consumismo, è la “civiltà” dell’usa e getta. Si tratta di un sistema insostenibile, come ammonisce Papa Francesco nell’enciclica *Laudato si’* [11]: “Il ritmo di consumo, di spreco e di alterazione dell’ambiente ha superato le capacità del pianeta, in maniera tale che lo stile di vita attuale, essendo insostenibile, può sfociare solamente in catastrofi”. Il problema riguarda le risorse rinnovabili che consumiamo in quantità molto maggiori di quanto la biocapacità della

Terra può fornirci ogni anno, e ancor più le risorse non rinnovabili. Nel 1980, le risorse di materiali estratte dalla Terra ammontavano a 40 miliardi di tonnellate; nel 2017 sono salite a circa 89 miliardi di tonnellate, pari a 33 kg per persona al giorno. L'uso delle risorse minerarie cresce in media del 3-4% all'anno e molte di esse hanno già superato il picco di produzione [75]. Il Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti ha identificato sei elementi critici per le industrie americane: disprosio, europio, erbio, neodimio, ittrio e indio. Nell'Unione Europea, che è povera di risorse minerarie e ha industrie maggiormente diversificate, gli elementi critici sono più di venti. Per contrastare la scarsità di certi elementi, finché non ci si convince che è necessario "fare meno cose" (sufficienza, Sezione 7.2.5), si può cercare di ricorrere a tre strategie: 1) inventare processi che utilizzano minori quantità di materiali; 2) individuare elementi più abbondanti che possano sostituire nei processi industriali quelli che scarseggiano; 3) riciclare.

Dal 2018 la *BP Statistical Review of World Energy* [24] riporta anche la produzione annuale e le riserve di materiali fondamentali per lo sviluppo delle energie rinnovabili, come litio, cobalto e terre rare. Il previsto enorme sviluppo delle batterie per le auto elettriche è minacciato infatti, non solo dalla scarsità di litio, ma anche di un altro componente fondamentale, il cobalto [76], le cui riserve utilizzate al ritmo attuale (non a quello molto più alto previsto nei prossimi anni!) coprirebbero i consumi di soli 52 anni [24]. Preoccupa anche il rame, che in un'auto elettrica è presente in quantità 5 volte superiore a quella di un'auto convenzionale.

Insostenibile è anche la produzione di rifiuti. Non possiamo sbarazzarcene collocandoli in un non esistente "non luogo", dobbiamo tenerceli qui sul pianeta, con molte conseguenze negative. Abbiamo già visto che la CO₂ riversata in atmosfera causa il cambiamento climatico e che il particolato fine, generato bruciando combustibili fossili, provoca ogni anno un gran numero di morti premature. Sappiamo anche che non è possibile trovare luoghi in cui mettere in sicurezza le scorie ad alta radioattività delle centrali nucleari, pericolose per migliaia e migliaia di anni, e che i rifiuti derivanti dalla degradazione delle materie plastiche che si sono accumulate nell'Oceano Pacifico formano un' "isola" grande come l'Europa. Un modello di sviluppo sostenibile non può spingersi oltre le capacità ambientali di rigenerazione delle risorse e di assorbimento dei rifiuti.

Su questi presupposti si basa l'economia circolare (Fig. 15): le materie prime devono venir usate in quantità minima (risparmio) e in modo intelligente (efficienza) per fabbricare cose ideate non solo per essere usate, ma anche per essere riparate, riusate, raccolte e riciclate al fine di ottenere nuove materie utili.

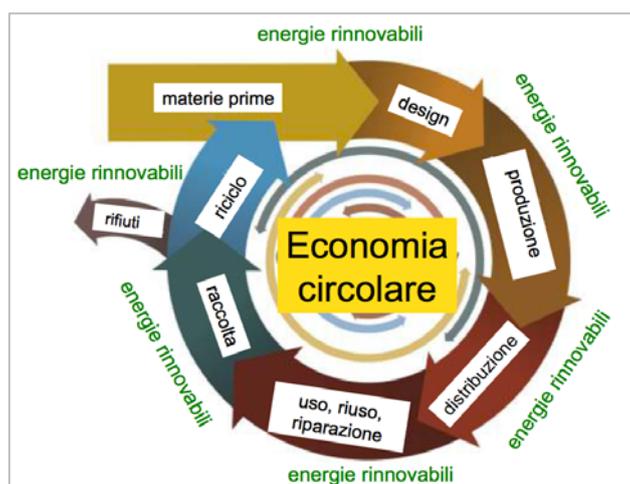


Fig. 15 - Schema di un sistema economico circolare basato sul concetto che le risorse naturali sono limitate ed è limitato anche lo spazio in cui mettere i rifiuti. Tutta l'energia usata è ricavata da fonti rinnovabili

Riciclare sarà la soluzione, ad esempio, per la scarsità di litio e cobalto [76]. Per fornire energia all'economia circolare non si possono utilizzare, ovviamente, i combustibili fossili, risorsa non rinnovabile, ma bisogna far conto su energie rinnovabili e pulite. Ecco quindi che la necessaria transizione dalla insostenibile economia lineare all'economia circolare è condizionata dalla transizione energetica discussa in dettaglio nelle precedenti sezioni. Questo è un altro fondamentale motivo per portare a termine rapidamente la transizione energetica.

Il passaggio dall'economia lineare all'economia circolare è il punto centrale della strategia per costruire un futuro sostenibile, l'unico futuro possibile. Naturalmente, la sostenibilità ha anche un aspetto sociale che richiede la condivisione delle risorse fra tutti gli abitanti della Terra. Bisogna quindi risolvere il problema delle disuguaglianze, che il sistema economico attuale tende ad ampliare. Un sistema economico sostenibile ha quindi due confini; da un lato deve garantire ad ogni uomo i diritti fondamentali, dall'altro deve rispettare limiti planetari [77].

Riguardo la necessità/possibilità di ridurre inequità e disuguaglianze non è che manchino le idee [78]; manca il coraggio della politica, frenata dagli interessi del capitalismo, di metterle in atto.

8.4.2 La finanza

L'attività finanziaria è importante per accrescere il benessere economico globale, ma l'architettura dell'attuale sistema finanziario sta causando disordini e danni perché anziché servire il bene comune, è diventata un'attività autoreferenziale e a corto termine, finalizzata cioè a massimizzare i profitti dei capitali investiti e gli stipendi dei manager. Lo dicono molti economisti e anche un importante documento della Chiesa cattolica, pubblicato il 17 maggio 2018 [78]: il progressivo scollamento fra attività finanziaria ed etica ha portato la finanza ad allontanarsi dal servizio all'economia reale per sviluppare invece attività speculative. Lo dimostra il fatto che mentre nel 1980 l'insieme degli attivi finanziari a livello mondiale era pressoché eguale al PIL mondiale, nel 2015 il primo era diventato dodici volte superiore al secondo. Un mercato finanziario di questo tipo uccide il futuro perché non si cura né dell'ambiente, né delle persone né, tanto meno, delle prossime generazioni. È così accaduto che mentre il benessere economico globale si è accresciuto negli ultimi decenni con una misura e una rapidità mai sperimentate prima, nello stesso tempo abbiamo assistito alla degradazione dell'ambiente e all'aumento delle disuguaglianze tra i vari Paesi e all'interno di ciascun Paese.

Su scala globale, gli investimenti necessari per uscire dall'era dei combustibili fossili e sviluppare le energie rinnovabili per salvare il pianeta sono attualmente di circa 300 miliardi di dollari all'anno [60]. Questa cifra è minore di quella spesa dagli USA per disastri ambientali causati nel 2017 nel loro territorio. Si stima che per completare la transizione la spesa annua dovrà aumentare fino a raggiungere i 2000 miliardi di dollari nel 2050.

L'economia basata sull'uso dei combustibili fossili si è sviluppata, particolarmente negli ultimi cinquant'anni, grazie a enormi investimenti finanziari sia da parte di stati sovrani, che di imprese multinazionali. Fino all'Accordo di Parigi gli investimenti nelle energie rinnovabili erano ridicoli rispetto a quelli nel settore dei combustibili fossili. Dopo l'accordo la situazione ha iniziato a cambiare per un qualche risveglio di valori etici [79], ma anche perché i risultati delle borse indicano che l'indice *carbon free* rende più dell'indice globale. Nel dicembre 2017, 237 compagnie con un capitale aziendale di 81,7 mila miliardi di dollari, fra le quali 20 delle 30 banche più importanti, hanno approvato le raccomandazioni della *Task force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) che mettono in guardia gli investitori sui rischi collegati ai cambiamenti climatici [80]. Raggruppate nel *Global Catholic Climate Movement*, più di 20 organizzazioni cattoliche hanno deciso di spostare i loro investimenti dai combustibili fossili alle energie rinnovabili [81] e 130 grandi compagnie si sono impegnate ad utilizzare energia 100% rinnovabile [82]. Fra queste, Google e Apple hanno raggiunto l'obiettivo, rispettivamente, il 4 aprile e il 10 aprile di quest'anno (Fig. 16).



Fig. 16 - Il centro direzionale della Apple a Cupertino (California) è alimentato totalmente da energie rinnovabili provenienti, in parte, dal fotovoltaico installato sul tetto che fornisce 17 MW

Ormai la strada è tracciata e si vede chiaramente che ci sono enormi opportunità per investimenti nelle energie rinnovabili [61]. Un articolo pubblicato sulla rivista *Fortune* dopo l'Accordo di Parigi si chiedeva: *Can the fossil fuel industry survive a climate change agreement?* Una simile domanda hanno iniziato ora a porsi i grandi investitori. Si chiedono quale proporzione degli investimenti fatti dalle aziende petrolifere è a rischio *stranding* e anche perché queste continuino ancora a cercare gas e petrolio. Una delle ultime stime [83] indica che se l'Accordo di Parigi sarà implementato il gruppo dei fossili rischia di perdere come minimo 1.600 miliardi di dollari fra il 2018 e il 2025. C'è chi si spinge oltre e, dopo aver affermato che l'industria dei fossili è inesorabilmente destinata a scomparire per le riserve che ha accumulato e che non potrà usare, si chiede in che modo morirà. La speranza è che lo faccia abbastanza velocemente, così da non peggiorare la situazione del clima [84]. Gli analisti notano che la grande industria petrolifera ha una montagna di debiti, più di duemila miliardi di dollari, che non potrà mai pagare perché è stretta in una tenaglia: se tiene bassi i prezzi per vendere di più, accelera il momento della bancarotta, coinvolgendo anche alcune banche; se invece tiene i prezzi alti, a breve potrà meglio sostenere il debito, ma nel medio termine rende più veloce la transizione alle energie rinnovabili. In seguito a queste considerazioni, e anche ai richiami per una finanza etica [78, 79], gli investitori nel settore dei combustibili fossili cominciano a preoccuparsi e alcuni hanno già iniziato a disinvestire. Fra questi, il *Fondo Sovrano Norvegese*, *Rockefeller Brothers Fund*, *UK Pension Funds*, *BNP Paribas* e grandi compagnie di assicurazioni come *Allianz*. La tendenza a disinvestire dai fossili e a sostenere lo sviluppo delle energie rinnovabili si sta estendendo ad aziende di grandi e piccole dimensioni, ma tutto questo avviene ancora troppo lentamente. Il sindaco di New York, oltre ad aver disinvestito dai fossili 4 miliardi di dollari dei fondi pensione, ha anche fatto causa alle maggiori compagnie petrolifere chiedendo il rimborso per i danni causati dai cambiamenti climatici e per le spese sostenute dai cittadini per resilienza e adattamento [85]. L'incombere di azioni legali riguardo la responsabilità del cambiamento climatico potrebbe essere un fattore importante per accelerare il disinvestimento dal settore dei fossili e investimenti nel settore delle rinnovabili.

8.5 La politica

L'accordo raggiunto nel dicembre 2015 alla COP21 di Parigi è stato uno straordinario successo della politica a livello internazionale. In un mondo sempre più diviso, praticamente tutte le nazioni hanno capito che il cambiamento climatico è un problema gravissimo che interessa tutti e che è

possibile affrontare solo con l'impegno di tutti. Al di là della poca concretezza degli impegni presi su base volontaria, l'accordo ha segnato una svolta storica di cui forse non tutti si sono resi conto: l'Antropocene, l'Era dell'Uomo, iniziata e caratterizzata da un intenso uso dei combustibili fossili, ha accettato la progressiva, inevitabile rinuncia a questa fonte energetica [7].

È importante che l'accordo sia entrato in vigore, nonostante il ritiro della nazione più potente della Terra e le pressioni di gruppi di potere economici talmente forti da condizionare in molti Paesi (in modo esplicito come in USA o implicito come in Italia) la politica interna ed estera.

A due anni dall'entrata in vigore dell'Accordo di Parigi, in attesa delle prime verifiche previste per il 2023, non sembra che la transizione proceda con la necessaria rapidità (Sezione 6), anche se nei primi mesi del 2018 si sono notati alcuni interessanti sviluppi:

- molti Paesi hanno fatto leggi che si ispirano direttamente all'accordo [86];
- nel contesto degli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite (*Sustainable Development Goals, SDG*), è stata creata la *Sustainable Mobility for All (SUM4ALL)*, una nuova alleanza strategica globale che mira a implementare gli *SDG* nel settore dei trasporti;
- la *Global Electric Vehicles Initiative* ha lanciato la campagna EV30, ponendosi come obiettivo una quota di mercato del 30% per veicoli elettrici entro il 2030;
- in occasione della COP23 di Bonn, è stata lanciata la *Powering Past Coal Alliance* che comprende già più di 60 Paesi con l'obiettivo di eliminare le centrali termoelettriche a carbone entro il 2030;
- nel marzo 2018 una coalizione di industrie ha chiesto al neo presidente (austriaco) della UE di sostenere una serie di provvedimenti a favore dello sviluppo delle rinnovabili, fra cui l'obiettivo di almeno il 35% di energie rinnovabili entro il 2030, in modo da fornire certezze agli operatori;
- nel giugno 2018, in occasione del secondo *Ministerial on Climate Action (MoCA)* 23 Paesi (di cui otto della UE) hanno sottoscritto un documento in cui chiedono che la COP24 che si terrà in dicembre a Katowice alzi gli obiettivi salva-clima in modo da rispettare pienamente gli accordi di Parigi;
- sempre in giugno, i Paesi europei che fanno parte del "Gruppo per la crescita verde" hanno invitato la Commissione Europea ad aggiornare l'impegno dell'Unione in occasione della COP24; lo scopo è di limitare il riscaldamento globale di non oltre 1,5 °C entro il 2050.

Qualche buona notizia riguardo l'impegno della politica per lo sviluppo delle energie rinnovabili è giunta negli ultimi mesi da varie parti del mondo.

L'Unione Europea per il 2030 ha fissato a 32% la quota di rinnovabili, a 32,5% l'efficienza energetica con clausola di revisione al rialzo nel 2023 e sembra pronta a ridurre le emissioni di CO₂ del 45%, puntando ad un obiettivo di zero emissioni nette per il 2050.

La Cina, con politiche molto efficaci (vedi, ad esempio, [87]) ha tagliato del 46% l'aumento delle emissioni di anidride carbonica rispetto al 2005, raggiungendo con tre anni di anticipo l'obiettivo fissato per il 2020. Alla Global Energy Interconnection Conference 2018 svoltasi a Pechino è stato presentato un progetto cinese per una "via della seta elettrica", cioè per il trasporto a lunga distanza dell'energia prodotta dalle fonti rinnovabili [88].

In India, nell'ultimo anno la potenza installata delle rinnovabili ha superato quella degli impianti a carbone; cosa ancor più importante, in seguito alla rapida diminuzione dei costi per fotovoltaico ed eolico, si è dovuto riconoscere che il 20% degli impianti a carbone sono fuori mercato [89]. Il governo ha anche eliminato le tasse doganali sui pannelli fotovoltaici importati.

Nel Regno Unito, mentre gli impianti nucleari sono in forte difficoltà, le fonti rinnovabili hanno generato il triplo dell'energia prodotta dal carbone e il numero delle persone favorevoli allo sviluppo della energia solare ed eolica ha raggiunto l'85%.

Fra le altre iniziative in corso in Africa, una delle più importanti è quella del piano che stanno lanciando 11 Paesi per produrre energia elettrica nelle aree desertiche, con una capacità produttiva stimata di 10 mila MW, da destinare a 250 milioni di persone non connesse sui 400 milioni residenti nella zona frontaliere con il Sahara [90].

L'Arabia Saudita, in collaborazione con la giapponese SoftBank, a partire da quest'anno ed entro il 2030 costruirà con 200 miliardi di dollari un impianto fotovoltaico che raggiungerà i 200 GW (sì, avete letto bene, GW!), cento volte più grande di qualsiasi impianto progettato finora [91].

In generale, però, non si può essere soddisfatti dello stato di avanzamento della transizione energetica. Metter giù programmi e accordi, o anche attuare qualche iniziativa di grande rilievo sono cose relativamente facili che i politici amano fare. Ora però, scesi dal palcoscenico della COP21, dove sotto i riflettori dell'opinione pubblica hanno fatto a gara nell'apparire uno più "ecologico" dell'altro, i leader dei vari Paesi, se vogliono contribuire a salvare il pianeta, devono dimostrare con fatti concreti non solo di onorare, ma anche di saper andar oltre (Sezione 7) gli impegni presi a Parigi. Non sarà semplice, perché specialmente a livello nazionale *"... è sempre più facile scorgere come, di fronte al crescente e pervasivo potere di importanti agenti e grandi networks economico-finanziari, coloro che sarebbero deputati all'esercizio del potere politico, faticano nel rispondere alla loro originaria vocazione di servitori del bene comune"* [78].

Purtroppo, le notizie che vengono in questi ultimi mesi dal nostro Paese, che avrebbe solo da guadagnare dalla transizione energetica [92], non sono confortanti. Ad esempio: inizio esplorazioni petrolifere dell'Eni in Alaska, nuovo giacimento di gas scoperto da Eni in Egitto, nuovi impegni Saipem per ricerche petrolifere in tutto il mondo, perforazioni *onshore* e *offshore* nella zona dell'alto Adriatico, una seconda bioraffineria a Gela e nuovi metanodotti, il tutto nel quadro di una Strategia Energetica Nazionale che punta più su metano e biocombustibili che sull'energia del sole e del vento.

9. Conclusioni

Viviamo sulla Terra, una specie di astronave che viaggia nell'infinità dell'Universo; l'unico rapporto che ha con l'esterno è la luce che riceve dal Sole, risorsa fondamentale per la vita dei 7,5 miliardi di passeggeri. Nessuno dei passeggeri può scendere, se non morendo, e molti, nascendo, continuano a salire a bordo. L'astronave Terra non può rifornirsi di risorse, né sbarazzarsi dei rifiuti che vi si accumulano. Da tutto ciò deriva che le risorse di cui disponiamo, eccetto l'energia solare, sono limitate ed è limitato anche lo spazio in cui possiamo collocare i rifiuti. È incredibile come questa innegabile realtà venga spesso ignorata, anche da economisti e politici.

Quanto emerge dalle precedenti sezioni è che siamo in un periodo difficile della storia. Dopo aver goduto per più di un secolo dell'energia dei combustibili fossili, abbondante e a basso prezzo, abbiamo capito che il suo uso causa la degradazione del pianeta e che quindi dobbiamo smettere di usarla. Dopo esserci tanto esaltati per il "progresso", ci stiamo accorgendo che il nostro modello di sviluppo, il consumismo, su un'astronave che deve viaggiare incessantemente è insostenibile. Lo è anche dal punto di vista sociale: promuove la competizione, induce a non curarsi degli altri, causa la perdita dell'idea di bene comune, allarga sempre più la forbice della disuguaglianza. Sappiamo bene che disuguaglianza vuol dire disagio, malessere, migrazioni, rivoluzioni e guerre.

Le preoccupazioni di scienziati e filosofi si possono riassumere in una frase di Hans Jonas: *"... è lo smisurato potere che ci siamo dati, su noi stessi e sull'ambiente, sono le immani dimensioni causali di questo potere ad imporci di sapere che cosa stiamo facendo e di scegliere in quale direzione vogliamo inoltrarci"* [93]. Sono le stesse preoccupazioni che riecheggiano nell'ammonizione di Papa Francesco: *"Non ci sono due crisi separate, una ambientale e un'altra sociale, bensì una sola e complessa crisi socio-ambientale; ... ciò che sta accadendo ci pone di fronte all'urgenza di procedere in una coraggiosa rivoluzione culturale"* [11].

La nostra è la prima generazione che si rende conto della situazione di grave crisi in cui ci troviamo e quindi è anche la prima (qualcuno dice che potrebbe essere l'ultima) che può e deve cercare rimedi. È una crisi generata dai ricchi, che però colpisce maggiormente i poveri.

Se vogliamo continuare a vivere sulla Terra, dobbiamo scegliere la strada della sostenibilità ecologica e sociale. La sostenibilità ecologica richiede anzitutto una transizione energetica: l'abbandono dei combustibili fossili e lo sviluppo delle energie rinnovabili. Come abbiamo visto,

questa transizione è già avviata ed è possibile portarla a termine, sia tecnicamente che economicamente, entro il 2050.

La transizione fermerà il cambiamento climatico, eviterà la morte prematura di molte persone, aumenterà il numero di posti di lavoro e porterà anche benefici economici. Porterà inoltre vantaggi dal punto di vista sociale perché le nazioni più povere, quelle più colpite dai cambiamenti climatici, sono le più ricche di energie rinnovabili. Le tecnologie molto efficaci, offerte dalla scienza per utilizzare le abbondanti energie rinnovabili a nostra disposizione, trovano però limiti nelle risorse materiali necessarie per metterle in opera. Quindi non potremo disporre di tutta l'energia che ci farebbe comodo avere.

La transizione energetica non avverrà spontaneamente; richiede, anzi, un forte impegno perché è ostacolata dalla lobby dei combustibili fossili, da speculazioni finanziarie e da controversie economiche e politiche.

È poi necessaria un'altra transizione, che non può prescindere dal compimento della transizione energetica: la transizione dall'economia lineare dell'usa e getta alla economia circolare, basata su un impiego più consapevole e più efficiente delle risorse, su una minore produzione di rifiuti e sul loro recupero per creare nuove risorse.

Tutto questo però non è ancora sufficiente perché, se vogliamo vivere in pace nella "casa comune", l'astronave Terra, è assolutamente necessario ridurre le disuguaglianze che affliggono l'umanità, sia su scala nazionale che globale. Dovremmo, come dice Papa Francesco *"indignarci per le enormi disuguaglianze che esistono tra di noi. Non ci accorgiamo più che alcuni si trascinano in una miseria degradante, mentre altri non sanno nemmeno che farsene di ciò che possiedono"* [11]. Per ridurre le disuguaglianze bisogna compiere una terza transizione, integrata alle due precedenti: un transizione *culturale* dal consumismo alla sufficienza e alla sobrietà, che è la qualità essenziale di ogni relazione con le risorse, con i rifiuti, con gli altri e con se stessi. La sobrietà libera l'uomo dalla frenesia dell'accumulo e lo rende capace di una fruizione condivisa.

Cosa fare, quindi? La prima cosa è informare le persone, in particolare i giovani, sulla situazione in cui ci troviamo e sulle grandi sfide che abbiamo dinnanzi. Poi dobbiamo chiedere a tutti, cominciando da noi stessi, di agire in modo fermo e responsabile.

Alla scienza dobbiamo chiedere innovazione, ma non per fare aumentare i consumi, bensì per diminuirli. Abbiamo bisogno di prodotti durevoli, riparabili, riciclabili. Abbiamo bisogno di innovazione per ridurre i rifiuti e gli sprechi, per utilizzare al meglio le energie rinnovabili, per rimediare i danni causati dall'uso dei combustibili fossili, per contribuire ad appianare le disuguaglianze e porre fine al degrado sociale.

All'economia dobbiamo chiedere di non degradare l'ambiente e di ridare dignità al lavoro; alla finanza, di abbandonare le speculazioni, di rimettere al centro di ogni operazione il rispetto dell'uomo e dell'ambiente; a chi gestisce enormi quantità di denaro di disinvestire dai combustibili fossili e di investire nello sviluppo delle energie rinnovabili.

Ai politici dobbiamo chiedere di non preoccuparsi delle prossime elezioni, ma delle prossime generazioni; di agire non per il successo del loro partito, ma per il bene del loro Paese; di non lasciarsi sospingere dal vento dei sondaggi, ma di fare leggi basate su solidi principi etici [94].

E a ciascuno di noi dobbiamo chiedere non solo di utilizzare con cura quei beni comuni che sono le risorse del nostro pianeta e l'energia che ci viene dal Sole, ma anche di mettere in campo le nostre energie spirituali: collaborazione, amicizia, solidarietà e sobrietà, per vivere in armonia con gli altri uomini.

BIBLIOGRAFIA

- [1] G. Ciamician, *Science*, 1912, **36**, 385.
- [2] https://www.ipcc.ch/ipccreports/far/wg1/ipcc_far_wg1_full_report.pdf
- [3] N. Armaroli, V. Balzani, N. Serpone, *Powering Planet Earth - Energy Solutions for the Future*, Wiley-VCH, 2013.

- [4] http://energywatchgroup.org/wp-content/uploads/2018/03/Nuclear-disaster_EPR_EN.pdf
- [5] N. Armaroli, V. Balzani, *Energy for a Sustainable World - From the Oil Age to a Sun-Powered Future*, Wiley-VCH, 2011.
- [6] V. Balzani, *Sapere*, 2018, ottobre, 22-27.
- [7] N. Armaroli, V. Balzani: *Energia per l'astronave Terra*, Terza edizione, L'era delle rinnovabili. Zanichelli, 2017.
- [8] <http://www.rff.org/files/sharepoint/WorkImages/Download/RFF-RPT-kyotoprot.pdf>
- [9] www.ipcc.ch/report/ar5/syr/
- [10] <http://unfccc.int/resource/docs/2015/Cop21/eng/l09r01.pdf>
- [11] Francesco, *Laudato si'*, Lettera enciclica sulla cura della casa comune, Paoline Libri, 2015.
- [12] A. Clò, *Energia e clima. L'altra faccia della medaglia*, Il Mulino, 2017.
- [13] <https://www.theguardian.com/environment/2012/feb/15/leak-exposes-heartland-institute-climate>
- [14] V. Balzani, *Lettere ai giornali*
<https://ilblogdellasci.wordpress.com/2018/07/02/due-lettere-a-repubblica/>
<https://ilblogdellasci.wordpress.com/2018/09/07/lettera-aperta-alla-saipem/>
- [15] F.C. Moore, D.B. Diaz, *Nature Climate Change*, 2015, **5**, 127.
- [16] <https://esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>
- [17] <https://www.bbc.com/news/science-environment-45471410>;
http://www.ipcc.ch/news_and_events/pdf/press/ma-p48.pdf
- [18] The IMBIE team, *Nature*, 2018, **558**, 219.
- [19] <https://doi.org/10.1073/pnas.1717312115>
- [20] <https://www.gfdl.noaa.gov/global-warming-and-hurricanes/>
- [21] The Global Risks Report 2018, 13th Edition, World Economic Forum, 2018.
- [22] <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-05-01/air-pollution-kills-7-million-people-a-year-who-reports#tictocnews>
- [23] <https://ilblogdellasci.wordpress.com/2018/08/15/ascoltare-la-scienza-lincidente-di-bologna-e-la-transizione-energetica/>
- [24] BP Statistical Review of World Energy, 2018.
- [25] <https://srsroccoreport.com/u-s-shale-oil-industry-swindling-stealing-energy-stay-alive/>
- [26] C. McGlade, P. Ekins, *Nature*, 2015, **517**, 187.
- [27] https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2018/Apr/IRENA_Report_GET_2018.pdf
- [28] <http://www.rechargenews.com/transition/1453400/statoil-to-change-name-to-equinor>
- [29] <https://www.bloomberg.com/news/articles/2018-05-15/repsol-said-to-end-pursuit-of-oil-growth-amid-energy-transition>
- [30] <http://www.rechargenews.com/transition/1356364/dong-changes-name-to-orsted-to-reflect-black-to-green-journey>
- [31] <https://www.shell.com/energy-and-innovation/the-energy-future/shell-energy-transition-report.html>
- [32] <https://www.shell.it/energia-e-innovazione/il-futuro-energetico.html>
- [33] https://www.eni.com/docs/en_IT/enicom/publications-archive/publications/reports/rapporti-2017/Integrated-Annual-Report-2017.pdf
- [34] <https://about.bnef.com/new-energy-outlook/#toc-download>
- [35] priceofoil.org/2017/11/09/burning-the-gas-bridge-fuel-myth/
- [36] T. Wang *et al.*, *Environ. Sci. Technol.*, 2017, **51**, 6990.
- [37] https://www.eni.com/it_IT/investitori/strategia.page
- [38] <http://temi.repubblica.it/micromega-online/altro-che-eni-serve-una-societa-pubblica-al-100-per-lerenergia/?printpage=undefined>
- [39] <https://corporate.enel.it/it/media/news/d/2017/11/piano-2018-2020-enel-accelera-su-digitalizzazione-e-clienti>
- [40] M.A. Delucchi, M.Z. Jacobson, *Energy Policy*, 2011, **39**, 1170;
<https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.11.045>
- [41] www.ren21.net/status-of-renewables/global-status-report/

- [42] <http://www.irena.org/publications/2018/Jan/Renewable-power-generation-costs-in-2017>;
<http://www.irena.org/publications/2018/Mar/Renewable-Capacity-Statistics-2018>
- [43] <https://www.bp.com/energytransition>
- [44] N. Armaroli, V. Balzani, *Chem. Eur. J.*, 2016, **22**, 32.
- [45] Fraunhofer ISE: Photovoltaics Report, updated 19 June 2018.
- [46] T. Seba, Clean disruption of energy and transportation, Clean Planet Ventures, Cal., 2014.
- [47] <http://www.lastampa.it/2016/11/29/blogs/in-diretta-da-greenpeace/il-biodiesel-di-eni-il-clima-e-le-foreste-ReuoQzYbtSVMBH0IJ5C100/pagina.html>
- [48] <http://www.irena.org/publications/2018/Apr/Global-Energy-Transition-A-Roadmap-to-2050>
- [49] <http://www.iea.org/weo/>
- [50] <http://priceofoil.org/content/uploads/2018/04/OFF-TRACK-the-IEA-Climate-Change.pdf>
- [51] B. Heard *et al.*, *Renew Sustain Energy Rev*, 2017, **76**, 1122, DOI: [10.1016/j.rser.2017.03.114](https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.114)
- [52] T.W. Brown *et al.*, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2018, **92**, 834;
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032118303307>
- [53] M.Z. Jacobson *et al.*, *Joule*, 2017, **1**, 108-21 con 186 pagine di informazioni supplementari,
<http://dx.doi.org/10.1016/j.joule.2017.07.005>
- [54] M.Z. Jacobson *et al.*, *Sustainable Cities and Society*, 2018, **42**, 22,
<https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.06.031>
- [55] <https://ilblogdellasci.wordpress.com/2018/08/15/ascoltare-la-scienza-lincidente-di-bologna-e-la-transizione-energetica/>
- [56] <http://www.energieeffizienz.ch/it/home.html>
- [57] <http://www.bfe.admin.ch/energiestrategie2050/06445/index.html?lang=it>
- [58] <https://www.slideshare.net/morosini1952/2000-watt-morosinipadova2010>
- [59] M. Morosini, *Società a 2000 watt: più benessere con meno energia*
<https://www.qualenergia.it/articoli/20170807-implicazioni-e-problematiche-diuna-societa-a-2000-watt/>
- [60] <https://about.bnef.com/new-energy-outlook/>;
<http://www.iiasa.ac.at/web/home/research/twi/TWI2050.html>
<http://exponentialroadmap.futureearth.org>
- [61] J. Grantham, The Race of Our Lives Revisited, GMO white paper, august 2018,
<https://www.gmo.com/docs/default-source/research-and-commentary/strategies/asset-allocation/the-race-of-our-lives-revisited.pdf>
- [62] N. Kittner *et al.*, *Nature Energy*, 2017, **2**, article 17125,
<https://www.nature.com/articles/nenergy2017125>
- [63] <https://renewablesnow.com/news/chinas-hanergy-showcases-4-models-of-100-solar-cars-531316/>
- [64] <https://about.bnef.com/blog/e-buses-surge-even-faster-evs-conventional-vehicles-fade/>
- [65] <https://www.idtechex.com/research/reports/electric-boats-and-ships-2017-2027-000509.asp>
- [66] <https://cargoinnovationconference.com/transport/dutch-company-port-liner-building-two-giant-electric-barges-launched-autumn/>
- [67] Manned Electric Aircraft 2018-2028.
- [68] E. Williams *et al.*, *Environ. Sci. Technol.*, 2015, **49**, 6394.
- [69] C.F. Runge, *Yale Environment 360*; <https://e360.yale.edu/authors/c-runge>
- [70] <http://www.eueduk.com/bedazzled-energy-efficiency/>
- [71] E. Shove, *Building Research & Information*, 2018, **46**(7), 779,
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09613218.2017.1361746>
- [72] <https://www.climateliabilitynews.org/2018/04/05/climate-change-oil-companies-knew-shell-exxon/>
- [73] <https://www.avvenire.it/papa/pagine/udienza-petrolieri-papa-francesco>
- [74] <http://www.scienzainrete.it/contenuto/articolo/La-fuga-dalla-realta-e-il-mito-della-crescita-infinita>
- [75] U. Bardi, *Extracted: How the Quest for Mineral Wealth Is Plundering the Planet*, Chelsea Green, White River Junction, Vermont (USA), 2014.
- [76] <https://www.allaboutcircuits.com/news/looming-shortage-lithium-cobalt-electric-cars-politics-battery-chemistry/>
- [77] K. Raworth, *L'economia della ciambella*, Edizioni Ambiente, 2017.
- [78] <https://www.avvenire.it/opinioni/pagine/verso-una-nuova-finanza-il-cammino-ora-segnato>

- <http://press.vatican.va/content/salastampa/it/bollettino/pubblico/2018/05/17/0360/00773.html>
- [79] <https://www.theguardian.com/environment/2015/nov/14/thomas-piketty-and-tim-jackson-responsible-investors-must-divest-from-fossils-fuels-now>
- [80] <https://www.fsb-tcfd.org/>
- [81] <https://catholicclimatemovement.global/divest-and-reinvest/>
- [82] <http://there100.org/companies>
- [83] <https://www.carbontracker.org/reports/mind-the-gap/>
- [84] <https://www.nakedcapitalism.com/2017/05/gaius-publius-dying-fossil-fuel-industry.html>
- [85] <https://www.nytimes.com/2018/01/15/opinion/big-oil-climate-change-nyc.html>
- [86] <http://www.lse.ac.uk/GranthamInstitute/publication/global-trends-in-climate-change-legislation-and-litigation-2018-snapshot/>
- [87] <https://climateactiontracker.org/countries/china/pledges-and-targets/>
- [88] http://www.geidco.org/html/qgnycoen/col2015100728/2018-04/04/20180404105742245525796_1.html
- [89] <https://www.bloombergquint.com/business/2018/05/08/nearly-10000-mw-coal-based-capacity-remains-unviable-power-secretary-says#gs.syVV3sk>
- [90] <https://biopianeta.it/2018/04/trasformare-il-deserto-in-energia-il-progetto-sul-fotovoltaico-in-africa/>
- [91] <http://www.greenreport.it/news/energia/larabia-saudita-diventa-solare-200-gigawatt-200-miliardi-dollari-piu-grande-progetto-fotovoltaico-del-mondo/>
- [92] <http://www.energiaperlitalia.it/>
- [93] H. Jonas, *Il principio di responsabilità. Un'etica per la civiltà tecnologica*, a cura di P.P. Portinaro, Einaudi, 2002.
- [94] <https://books.google.it/books?id=8m4oAAAAYAAJ&pg=PA644#v=onepage&q&f=false>

SOSTENIBILITÀ ED ECONOMIA CIRCOLARE PER IL PIANETA: I VINCITORI DEL PREMIO “RESPONSIBLE CARE” DI FEDERCHIMICA

Ferruccio Trifirò

I premi “Responsible Care” 2018 sono stati conferiti al gruppo Arkema per il progetto “Safety Academy” applicato in tutti i siti produttivi in Italia, al gruppo Bracco per il progetto “Risparmio Energetico”, realizzato a Torviscosa nell’azienda Spin, ed a L’Oréal per il progetto “Risparmio di Acqua”, attivo nel sito produttivo di Settimo Torinese.



Il 25 ottobre scorso Federchimica ha consegnato i premi “Responsible Care” per il 2018 a industrie che operano in Italia e sono iscritte a questo programma volontario dell’industria chimica mondiale, con il quale le imprese si impegnano a realizzare valori e comportamenti di eccellenza, nelle aree della sicurezza, della salute e dell’ambiente, in modo da contribuire allo sviluppo sostenibile del pianeta [1]. I premi sono andati a Bracco e L’Oréal per progetti realizzati in un loro sito in Italia e ad Arkema per un progetto di sicurezza attivo in tutti i siti aziendali in Italia [2]. Il riferire le notizie sui premi è anche l’occasione per evidenziare le attività chimiche di queste industrie. È utile, tuttavia, anche riassumere i risultati ottenuti nei 24 anni di vita del Programma “Responsible Care” in Italia.

I risultati del Programma “Responsible Care” in Italia

Il Programma è attualmente adottato in Italia da 165 imprese associate a Federchimica, che, con 30,3 miliardi di euro, rappresentano il 55% del fatturato aggregato dell’industria chimica in Italia [1]. I tre settori di impegno del Responsible Care sono sicurezza, salute e ambiente, per cui le imprese aderenti spendono ogni anno il 2,6% del proprio fatturato e realizzano investimenti pari a circa il 20% del totale investito. La chimica è uno dei settori industriali con minore numero di incidenti e le industrie legate a “Responsible Care” hanno un numero di incidenti minore del 35% rispetto alle industrie chimiche non iscritte a questo programma. Gli infortuni sul lavoro sia delle imprese chimiche sia di quelle aderenti a “Responsible Care” si sono ridotti in maniera significativa e costante nel corso degli anni. Anche sulla salute l’industria chimica è tra i settori manifatturieri con le migliori prestazioni in termini di incidenza di patologie connesse allo svolgimento di mansioni professionali (mediamente inferiore di circa il 45% rispetto all’industria manifatturiera).

Gli interventi sull’ambiente sono legati all’utilizzo di materie prime rinnovabili, alla diminuzione delle emissioni in atmosfera, dei consumi di acqua e della produzione di rifiuti. L’industria chimica ha costantemente ridotto i consumi di materie prime di origine fossile nel corso degli anni, passando dagli 8,3 Mtep del 1990 ai 5,6 Mtep del 2016. L’indice dei consumi specifici (calcolato a parità di produzione) si è ridotto del 24,8% nel periodo 1990-2017 e l’andamento dell’indice di efficienza energetica elaborato a parità di livelli produttivi è migliorato del 55,1% rispetto al 1990. L’industria chimica italiana è già in linea con gli obiettivi UE che impongono un incremento dell’efficienza energetica a livello comunitario del 20% al 2020 e del 27% al 2030.

I consumi di acqua delle imprese aderenti nel 2017 sono stati pari a 1.301 milioni di m³, in riduzione sia rispetto all’anno precedente (1.382), sia al 2014 (1.450). Le imprese chimiche

utilizzano l'acqua principalmente per il raffreddamento degli impianti (93%) e per la parte rimanente per i processi produttivi, per i prodotti e per la pulizia dei siti (7%). Le fonti principali di approvvigionamento delle imprese aderenti a Responsible Care sono il mare (76,6%) e il fiume (10,8%), che vengono impiegate proprio per il raffreddamento degli impianti; il loro utilizzo comporta quindi un limitato impatto ambientale in quanto, la parte che non evapora durante il processo di raffreddamento o che non viene eventualmente rimessa in circolo negli impianti, viene restituita ai corpi idrici.

L'industria chimica ha ridotto le emissioni di gas serra del 61% rispetto al 1990 e, anche in questo caso, è già in linea con gli obiettivi dell'Unione Europea al 2020 (-20% a livello comunitario) e al 2030 (-40%). Le emissioni specifiche, ossia calcolate a parità di produzione, si sono ridotte del 56,8% rispetto al 1990, I miglioramenti ottenuti riguardano principalmente la CO₂ e l'N₂O. L'anidride carbonica si è ridotta grazie all'incremento di efficienza dei processi di combustione e al miglioramento dei combustibili usati per i consumi energetici (sostituzione olio combustibile con gas naturale, maggiormente eco-compatibile); il protossido di azoto è diminuito grazie all'adozione di miglioramenti tecnologici di processo. Le altre emissioni in atmosfera, come quelle di NO_x e SO₂, presentano una tendenza in miglioramento non solo nei valori assoluti, ma anche nell'indicatore delle emissioni specifiche, ossia calcolate a parità di produzione. Gli scarichi nei corpi idrici calcolati a parità di produzione, continuano a ridursi a dimostrazione di un miglioramento effettivo delle prestazioni ambientali. Le imprese chimiche aderenti a "Responsible Care" agiscono già secondo quanto previsto dal paradigma dell'economia circolare; prevengono per quanto possibile la produzione di rifiuti e ne destinano il 24% a riciclo, il 39% a ripristino ambientale ed il rimanente allo smaltimento in discarica.

Il premio al progetto "Safety Academy" ad Arkema Italia

Arkema, il gruppo chimico più importante della Francia, è attiva nel settore delle specialità chimiche con 19.000 dipendenti in 50 Nazioni, con 137 impianti industriali e 3 centri di ricerca [3]. In Italia Arkema possiede 7 siti produttivi e tutti i prodotti qui realizzati sono distribuiti in Europa. L'azienda è impegnata a porre in prima linea la sicurezza dei suoi dipendenti e a fornire tutte le informazioni utili al pubblico in caso di incidente. L'azienda francese si è insediata in Italia



nel 1930 a Rho (MI) e da 10 anni è presente con il nome Arkema. Nello stabilimento di Rho produce metilmetacrilato; a Marghera acentoncianidrina; a Gissi (CH) resine poliestere, poliuretatiche, poliammidiche reattive, termoplastiche e alchidiche; a Spinetta Marengo (AL) perossidi organici; a Boretto (RE) polimeri acrilici, stirene-acrilici, vinil-versatici e omopolimeri vinilici, tutti in dispersione acquosa; ad

Anagni (FR) perossidi organici; a Ficarolo (RO) adesivi e sigillanti industriali.

Arkema ha vinto il premio 2018 con il progetto "Safety Academy", realizzato in tutti suoi 7 stabilimenti in Italia, un progetto di formazione per la condivisione dei valori e degli obiettivi di sicurezza. La formazione comprende la discussione di una Learning Map, un percorso per raggiungere l'obiettivo zero infortuni. I risultati ottenuti sono stati molto positivi: negli ultimi tre anni, gli indicatori infortunistici del gruppo sono migliorati significativamente. L'iniziativa prevede la prevenzione del rischio e la formazione del personale sulla sicurezza e si basa sulla cura di tre aspetti complementari tecnico, organizzativo ed umano. "Safety Accademy" è un programma di formazione con gli obiettivi di arrivare a zero incidenti attraverso la condivisione dei valori e degli obiettivi di sicurezza in un contesto aziendale. "Arkema Safety Academy" si interessa della sicurezza con il programma chiamato "Learning Map" ed è stato applicato in USA, in Europa ed in Asia, oltre che in Italia raggiungendo migliaia di persone in 10 lingue diverse e 40 nazioni. La formazione comprende la discussione di una "Learning Map", ovvero di un percorso per

raggiungere l'obiettivo zero infortuni. I risultati ottenuti sono stati molto positivi: negli ultimi tre anni, infatti gli indicatori infortunistici del Gruppo sono migliorati significativamente.

Premio al progetto "Risparmio energetico" nello stabilimento della Bracco di Torviscosa

Il gruppo Bracco fondato nel 1927, oggi ha un fatturato consolidato di 1,28 mld di euro, di cui l'87% sui mercati esteri, e occupa all'incirca 3.450 dipendenti [4]. Il Gruppo investe ogni anno in



R&S grosso modo il 9% del fatturato di riferimento nell'imaging diagnostico e nei dispositivi medicali avanzati; vanta un patrimonio di oltre 1.800 brevetti. Il gruppo è costituito da: Bracco Imaging Group, leader internazionale nella diagnostica per immagini con un ampio portafoglio di prodotti e soluzioni per tutte le modalità diagnostiche; AMT Acist Medical Systems, azienda leader nei sistemi per la somministrazione di mezzi di contrasto e nei dispositivi medicali avanzati per cardiologia, con sede negli USA; servizi per la Salute, con il Centro Diagnostico

Italiano, una struttura poliambulatoriale che offre servizi nel settore della prevenzione, della diagnosi, della riabilitazione e dei servizi personalizzati. Il gruppo Bracco Imaging, al quale appartiene l'azienda Spin di Torviscosa, è attivo nella ricerca, sviluppo, produzione e commercializzazione di mezzi di contrasto e di soluzioni per migliorare l'efficienza della diagnostica per immagini, la sicurezza del paziente e l'efficacia dei costi. Bracco Imaging è leader internazionale nella diagnostica per immagini e il portafoglio prodotti su modalità diagnostiche è il seguente: raggi X, inclusa la tomografia computerizzata (TC); risonanza magnetica (RM); Ecografia e Medicina nucleare. Spin, azienda per la quale Bracco ha ricevuto il premio 2018, produce Iomeprolo, un mezzo di contrasto per radiologia, e Iodoftal (intermedio per la produzione nel sito di Ceriano Laghetto del mezzo di contrasto Iopamidolo). Lo Iomeprolo, è un mezzo di contrasto non ionico per imaging a raggi X (TAC) con un'elevata concentrazione di iodio. È stato inaugurato recentemente a Torviscosa il nuovo insediamento produttivo di Halo Industry, la società creata da Caffaro Industrie, Friulia Finanziaria e Bracco Spin per la realizzazione di un impianto cloro-soda a membrane di ultima generazione. Il cloro è una materia prima per la sintesi dei due prodotti del sito. La Bracco Imaging, nel sito di Torviscosa ha realizzato il progetto "Revamping illuminotecnico", un nuovo sistema di illuminazione basato su lampade a LED dotate di regolatore di intensità e di direzione del flusso luminoso. Nel nuovo impianto di illuminazione è stato inserito un sistema di automazione, da cui si accede tramite l'intranet aziendale, che è in grado di riconoscere, ogni lampada LED installata, modificarne il flusso e l'intensità luminosa in base agli input di soleggiamento esterno o in base ad esigenze specifiche. Il sistema di automazione consente anche la rendicontazione dei consumi di energia elettrica grazie a cinque strumenti di misura che calcolano il consumo tramite un algoritmo. Il progetto ha apportato benefici sia in termini di riduzione dei consumi energetici, sia in termini di sicurezza e salute sul lavoro migliorando il comfort visivo degli operatori soprattutto nelle ore notturne.

Progetto "Zero consumo di acqua" nello stabilimento L'Oréal di Settimo Torinese

L'Oréal, industria francese della cosmetica, ha uno stabilimento a Settimo Torinese, con 370

L'ORÉAL

addetti, che è il secondo dei 42 del gruppo (il primo è Libremont in Belgio) ad essere totalmente autosufficiente come consumo

energetico, emissioni zero e smaltimento dei rifiuti [5]. L'Oréal vanta una presenza storica in Italia dove il Gruppo è attivo dal 1908. Lo stabilimento di Settimo Torinese è per il Gruppo uno dei più importanti al mondo e tra i primi per unità prodotte dal 2011. La sua costruzione risale all'agosto 1959 e venne inaugurato ufficialmente il 31 maggio 1960. Lo stabilimento di Settimo

Tornese è organizzato in tre unità produttive: prodotti per i capelli, mascara e polveri per la cosmetica. I prodotti provenienti dallo stabilimento di Settimo vengono distribuiti in 34 Paesi.

L'Oréal a Settimo Torinese ha realizzato un progetto per azzerare il consumo idrico; da gennaio 2018 lo stabilimento consuma acqua unicamente come materia prima nei prodotti e non per altri usi e tutto il resto viene riciclato. L'acqua in esubero viene ceduta alla Engie, società che gestisce la rete di teleriscaldamento di Settimo Torinese. Con queste tecnologie, il sito produttivo ha più che dimezzato il proprio consumo idrico ed azzerato la quantità di acqua prelevata dai propri pozzi artesiani. Il riutilizzo, e quindi il risparmio di acqua, è quantificabile in più di 48.000 m³ di acqua ogni anno, una quantità equivalente a più di 100 piscine da 25 metri. Le tecniche per il trattamento depurativo delle acque utilizzate che hanno permesso di raggiungere l'obiettivo zero consumo di acqua sono tra le più innovative e consistono nell'utilizzo di sistemi a membrane, come ultrafiltrazione ed osmosi inversa, di vasche di depurazione biologica e di un evapo-concentratore.

Le tecnologie di depurazione a membrana hanno conosciuto un notevole sviluppo negli ultimi anni; una membrana costituisce una barriera fisica che fa passare una o più specie ed impedisce e rallenta quella di altre. L'ultrafiltrazione (UF) è un processo di filtrazione che opera su membrane semipermeabili caratterizzate da pori aventi un diametro intorno a 0,03-0,04 micron, rimuovendo particelle e contaminanti microbici, ma rilasciando ioni e molecole con dimensioni inferiori. Il processo di filtrazione a membrana, o filtrazione tangenziale a membrana, consiste nel separare due flussi, acqua permeata e concentrato (che contiene particelle in sospensione o sali concentrati). L'osmosi inversa consente di separare sali e molecole organiche solubili dall'acqua. Il processo di dissalazione ad osmosi inversa utilizza il principio dell'inversione di flusso dell'acqua da una soluzione più concentrata a quella meno concentrata tramite l'applicazione di una pressione alla soluzione concentrata. Gli impianti ad osmosi inversa vengono solitamente utilizzati per la produzione di acqua demineralizzata, per la desalinizzazione di acque salmastre e per il trattamento di acque reflue al fine di riciclare le acque depurate in un circuito a scarico zero. L'evaporazione sottovuoto è il passaggio dallo stato liquido a quello aeriforme che, in presenza di vuoto, avviene a temperatura inferiore rispetto alla temperatura di ebollizione a pressione atmosferica, permettendo in tal modo di beneficiare di un notevole risparmio energetico. Gli impianti di evaporazione sottovuoto sono destinati alla concentrazione a bassa temperatura di soluzioni diluite termolabili o al trattamento ed alla depurazione di reflui inquinanti generati nelle varie fasi di lavorazione delle aziende industriali. Il trattamento ossidativo biologico consiste nella biodegradazione da parte di microrganismi di tutte le sostanze organiche presenti nell'acqua da depurare, fino a trasformarle in sostanze più semplici e innocue dal punto di vista ambientale. Per l'ossidazione biologica si possono utilizzare più tecniche, tra cui quelle più tradizionali sono: gli impianti a letti/filtri percolati e gli impianti a fanghi attivi attualmente il sistema più utilizzato per l'elevata efficienza. Con i trattamenti biologici s'intende eliminare dalle acque reflue affluenti all'impianto di depurazione, le sostanze organiche ed inorganiche che possono essere assimilate in via aerobica e/o anaerobica da parte dei batteri e dei microrganismi. Il polo industriale de L'Oréal di Settimo Torinese oggi è espressione piena dei valori e dei principi industriali, sociali e ambientali del Gruppo.

BIBLIOGRAFIA

- [1] https://www.federchimica.it/docs/default-source/default-document-library/rc_2018-iterattivocffd1e99284763c48ba4ff00009a7ece.pdf?sfvrsn=1eba7d93_0
- [2] <https://www.federchimica.it/webmagazine/dettaglio-news/2018/10/30/14-premio-responsible-care>
- [3] <https://www.arkema.com/fr/toutes-les-implantations/arkema-en-italien/>
- [4] <https://corporate.bracco.com/it-it/bracco-worldwide/spin>

CONGRESSO INTERNAZIONALE ISCRE 25 A FIRENZE

Pier Ugo Foscolo

co-chairman of ISCRE 25 Organizing Committee

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Università degli Studi di L'Aquila

pierugo.foscolo@univaq.it



Resoconto del congresso internazionale ISCRE25 tenutosi a Firenze dal 20 al 23 maggio 2018, dedicato ai molteplici aspetti della scienza e delle tecnologie dei reattori chimici, inclusi la cinetica chimica, la progettazione dei reattori, i modelli multifase di fluido-dinamica computazionale, i materiali innovativi di interesse per i reattori chimici (catalizzatori, membrane, etc.).

International Symposium ISCRE 25 in Florence

Report of the ISCRE25 international congress held in Florence from 20 to 23 May 2018, focused on the most diversified aspects of the science and technology of chemical reactors, including chemical kinetics, reactor design, multi-phase models of computational fluid dynamics, innovative materials for chemical reactors (catalysts, membranes, etc.).

La lunga tradizione dell'ISCRE (International Symposium on Chemical Reaction Engineering) risale al 1957, Amsterdam (NL), al 1970, Washington DC (USA), e infine al 2002, quando fu organizzato il primo ISCRE in Asia, ad Hong Kong. La precedente edizione italiana di ISCRE si è tenuta a Torino nel 1992. Da allora, la comunità italiana di CRE ha contribuito con continuità al settore dell'ingegneria delle reazioni chimiche, come documentato anche da numerose comunicazioni presentate negli ultimi due decenni in ogni edizione dell'ISCRE. Inoltre, in Italia abbiamo una lunga tradizione di aziende che sviluppano e gestiscono impianti di processo basati su trasformazioni chimiche. La contaminazione con la chimica, la fisica, la matematica applicata e altre discipline è anche abbastanza forte a causa di una lunga tradizione culturale di approcci multidisciplinari che collegano i fondamenti con la pratica e le applicazioni industriali. Questa è appunto l'origine del tema di ISCRE25: "Progettare la trasformazione chimica coniugando la scienza con la tecnologia" ("Engineering the chemical transformation by bridging science and technology"). Di conseguenza, gli argomenti della Conferenza hanno riguardato sia gli ultimi sviluppi metodologici sia le numerose applicazioni emergenti della CRE alle tecnologie cruciali per la conversione dell'energia, la protezione ambientale e la produzione sostenibile di

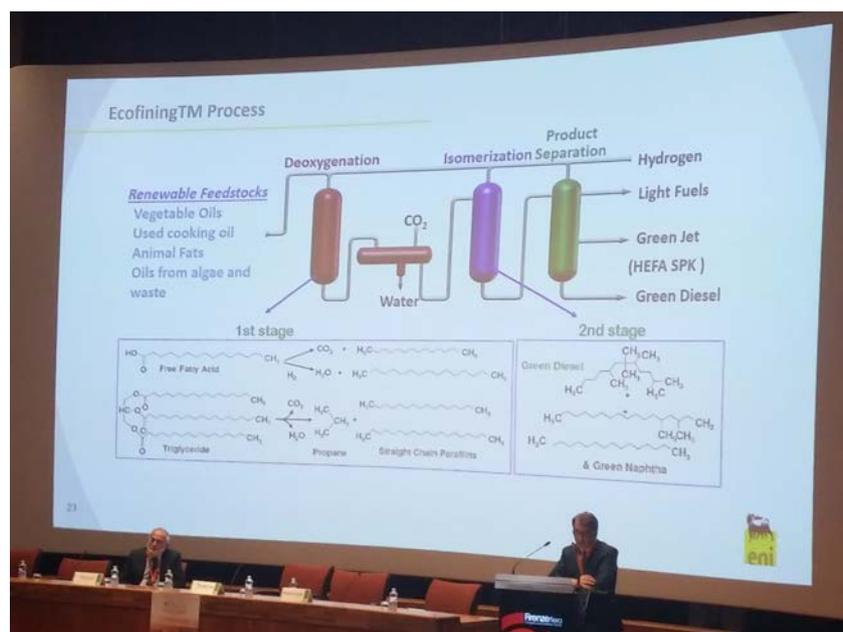
sostanze chimiche. Questa conferenza ha offerto davvero opportunità per imparare gli uni dagli altri, scambiare esperienze e nuove idee, e aggiornare il know-how accumulato.

La Conferenza è stata promossa dall'EFCE (European Federation of Chemical Engineering) e organizzata dall'AIDIC (Associazione Italiana di Ingegneria Chimica - www.aidic.it/iscres25/). Il Prof Enrico Tronconi del Politecnico di Milano ha svolto il ruolo di Conference chairman.

ISCRE 25 si è tenuto a Villa Vittoria, Firenze, dal 20 al 23 maggio, con la partecipazione di 534 esperti del settore, sia dell'Accademia che dell'Industria (24%), provenienti da 39 Paesi (326 dall'Europa, 57 dall'America, 151 dall'Asia e dall'Africa) con l'inclusione di un numero considerevole di giovani ricercatori.

Il simposio è stato strutturato in quattro principali aree tematiche:

- 1) *Chemical Kinetics* (a. Reazioni catalitiche omogenee ed eterogenee; b. Reazioni non catalitiche omogenee ed eterogenee; c. Sistemi reagenti Biotech);
- 2) *Advances in Chemical Reactor Engineering and Design* (a. Reattori multifase; b. Reattori multifunzionali e non convenzionali; c. Catalizzatori e reattori strutturati; d. Sicurezza dei reattori chimici);
- 3) *Multiscale Approaches to Chemical Reaction Engineering* (a. Modellazione CFD omogenea e multifase; b. Analisi e progettazione di mezzi porosi; c. Integrazione del reattore chimico nel layout dell'impianto);
- 4) *Novel Materials in Reaction Engineering* (a. Catalizzatori, sorbenti; b. Nuovi materiali porosi; c. Membrane).



Domenico Elefante di Eni durante la plenary lecture che ha aperto i lavori di ISCRE 25

Il programma della conferenza è stato articolato in 6 *plenary lectures*, 12 *keynote lectures*, 141 comunicazioni orali, tenute in cinque sessioni parallele, e 372 presentazioni poster in tre sessioni successive. Quasi 700 abstract sono stati ricevuti durante la fase di organizzazione di ISCRE 25. È stata anche organizzata una sessione ad inviti su *Industrial Frontiers of Chemical Reaction Engineering* comprendente una *keynote lecture* e quattro presentazioni orali.

Un'intera sessione è stata dedicata a quattro presentazioni selezionate di giovani ricercatori in competizione per il *Gianni Astarita Young Scientist Award*, istituito in memoria di una figura di spicco nella ricerca di Ingegneria Chimica a livello mondiale. Al termine della sessione la giuria ha scelto il vincitore, che ha ricevuto una medaglia d'oro e un attestato durante la cena sociale

del Convegno, servita nel magnifico Palazzo Borghese nel centro storico di Firenze. È stato anche assegnato un premio per il *best poster* tra tutti quelli presentati dai candidati al *Astarita Award*. Gli autori sia dei contributi orali che dei poster sono stati invitati a preparare ed inviare manoscritti dei rispettivi lavori per il numero speciale che il *Chemical Engineering Journal* (Elsevier) dedicherà ad ISCRE 25. I contributi pervenuti sono in fase di *peer review* secondo il processo di valutazione standard di CEJ, e la pubblicazione è prevista entro la fine di quest'anno. ISCRE25 è stato organizzato sotto l'egida di 20 diversi sponsor e sostenitori (<http://www.aidic.it/iscre25/sponsors.php>). Grazie ai loro generosi contributi, gli organizzatori sono stati in grado di offrire servizi aggiuntivi a tutti i partecipanti e di attribuire 50 *Travel Grants* ad altrettanti giovani ricercatori.

Va anche ricordato che *Omega* e *I&EC Research ACS Journals* hanno sponsorizzato due *Poster Awards*, e *ISCRE Inc.*, in collaborazione con la *National Science Foundation*, ha promosso un *Travel Grant Program* per *Graduate Students and Early Career Faculties* provenienti dagli Stati Uniti.

Infine, l'*EFCE Excellence Award*, finanziato da BP, è stato consegnato durante la conferenza dal Prof Olaf Hinrichsen, chairman del *European Working Party on Chemical Reaction Engineering* (<http://efce.info/wp.html>).

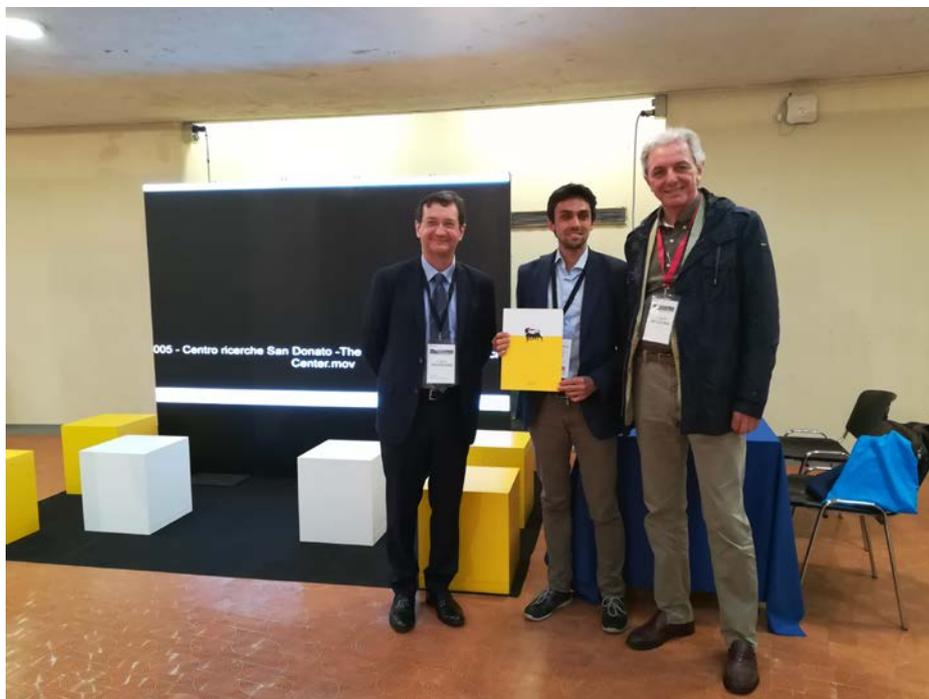
Non è un compito facile riassumere tutti gli argomenti presentati e discussi durante il Simposio. Le *plenary lecture* forniscono indizi significativi in tal senso. Esse hanno abbracciato le seguenti aree tematiche:

- “*green refinery at the edge of refining evolution model*” - Ing. Domenico Elefante, ENI;
- “*olefin production: opportunities and challenges for chemical reaction engineering*” - Prof. Guy Marin, Universiteit Gent, Belgium;
- “*reaction analysis for fun and profit: case studies in industrial reaction engineering*” - Dr. Ted Calverley, Dow Chemicals, US;
- “*advances and developments in combustion chemistry and diagnostics*” - Prof. Katharina Kohse-Höinghaus, Universität Bielefeld, Germany;
- “*mesoscale modelling of multiphase reactors: concept, theory and applications*” - Prof. Ning Yang, Chinese Academy of Sciences, China;
- “*reaction engineering of catalytic converters for lean burn vehicles: tailored catalyst architectures and operational strategies for enhanced performance*” - Prof. Michael P. Harold, University of Houston, US.

I contributi e le discussioni scientifiche e tecniche hanno principalmente affrontato la cinetica chimica di reazioni omogenee ed eterogenee, i metodi avanzati per quantificare la cinetica catalitica, la cinetica di ossidazione non catalitica, la cinetica in fase acquosa, metodi teorici per la cinetica, reattori multifase (a letto impaccato, a membrana, a letto fluidizzato, reattori gas-solido non catalitici), reattori strutturati, reattori innovativi, sicurezza dei reattori chimici, funzionamento dinamico dei reattori chimici, metodi di attivazione di idrocarburi non convenzionali in CRE, approcci multi scala alla CRE, analisi e *scale-up* del reattore, modellazione avanzata di reattori catalitici, MtO (*methanol-to-olefine*), reattori catalitici ad alta temperatura, bioreattori, materiali catalitici avanzati, utilizzo dell'anidride carbonica, conversione di biomasse, reattori per la produzione di idrogeno, controllo delle emissioni, CRE in dispositivi elettrochimici, CRE nello sviluppo del processo, applicazione di sorbenti in CRE. I fenomeni di trasporto associati alla cinetica chimica e le strategie di intensificazione del processo sono stati trattati in combinazione con molti degli argomenti suddetti.

In stretta connessione con ISCRE 25, la Scuola Nazionale di Dottorato GRICU (Gruppo Ricercatori Ingegneria Chimica dell'Università - <http://www.gricu.it/>) si è svolta a Pisa, dal 16 al 19 maggio 2018. Gli argomenti della Scuola sono stati quest'anno “Reattori chimici avanzati” e “Concetti di economia circolare nell'ingegneria di processo”. Docenti provenienti da istituzioni accademiche

italiane e straniere, oltre che dall'industria, hanno tenuto conferenze durante i 4 giorni della Scuola. Ai dottorandi che hanno partecipato alla Scuola è stato concesso uno sconto del 50% sulla quota di partecipazione ad ISCRE 25.



Enrico Tronconi, chairman di ISCRE 25, insieme con Giuseppe Bellussi di Eni, durante una pausa della Conferenza

Concludo questo resoconto sottolineando l'importanza della scelta di una sede italiana per questa edizione dell'ISCRE, una serie di conferenze particolarmente prestigiosa a livello internazionale, e formulando una proposta per il prossimo futuro, a vantaggio della visibilità di tutta l'ingegneria chimica del nostro Paese. Uno degli obiettivi principali del comitato organizzatore di ISCRE 25 è stato quello di dedicare particolare attenzione ai giovani ricercatori e ai loro contributi al progresso della CRE. Ciò è stato fatto in diversi modi, come già accennato in questo rapporto, soprattutto con l'istituzione del Premio Gianni Astarita, che spero possa avere un futuro al di là di questa Conferenza. È il modo giusto per mantenere vivo un brillante esempio della nostra tradizione e per incoraggiare un rinnovato impegno nella ricerca scientifica e tecnologica delle nuove generazioni di studiosi.

Giovanni Astarita (Napoli, 1933 - Napoli, 1997) è stato professore di ingegneria chimica e scienza dei materiali all'Università di Napoli Federico II, e presso l'Università del Delaware, USA. Ha conseguito il master in Ingegneria Chimica presso l'Università del Delaware e l'Università di Napoli nel 1957. Gli otto libri e più di 200 articoli scientifici da lui pubblicati hanno affrontato una vasta gamma di argomenti: fenomeni di trasporto, reologia, meccanica del continuo e ingegneria delle reazioni chimiche. Questi lavori lo qualificarono come uno studioso eccezionale e gli valsero stima e considerazione incondizionate, come testimoniano anche importanti riconoscimenti quali il *Alpha Chi Sigma Award* dell'*American Institute of Chemical Engineers* (AIChE) nel 1992 e la *foreign associate membership* della *National Academy of Engineering* nel 1994. È stato un mentore ispiratore di integrità scientifica e impegno per i più alti standard intellettuali. Astarita tra l'altro ha sostenuto con forza la convergenza di tutti i ricercatori di ingegneria chimica in un unico settore scientifico e disciplinare, in modo da sottolineare l'unicità

e la peculiarità dell'approccio culturale comune: lo fece anche dalle pagine di *La Chimica e l'Industria* [G. Astarita, *La Chimica e l'Industria*, 1992, **74**, 271].



La cerimonia di consegna dell'Astarita Award, durante la cena sociale

Il “*Gianni Astarita Young Investigator Award*” mira a premiare un giovane studioso per il suo contributo di ricerca in Ingegneria Chimica. Il destinatario del Premio potrebbe essere selezionato periodicamente, in connessione con Conferenze Internazionali svolte in Italia; le regole per l'assegnazione del premio, applicate in occasione di ISCRE 25, sono illustrate di seguito:

1. I giovani ricercatori, senza restrizioni relative alla nazionalità o all'istituzione di appartenenza, che desiderano competere per il “*Gianni Astarita Young Investigator Award*” sono invitati a presentare:
 - a. un *abstract* dell'intervento proposto per la sessione della Conferenza dedicata al Premio;
 - b. un breve curriculum vitae comprendente dati personali, formazione, esperienza lavorativa e di ricerca, un elenco di pubblicazioni e dei più significativi interventi a conferenze scientifiche, premi e riconoscimenti ricevuti;
2. Il candidato deve essere in possesso del dottorato di ricerca, conseguito non prima di sei anni dalla data di inizio della Conferenza;
3. La commissione per l'aggiudicazione del premio seleziona quattro candidati, ai quali verrà offerto di tenere una presentazione orale di 20 minuti durante la sessione dedicata al Premio. I lavori degli altri candidati possono essere oggetto di presentazioni poster, anch'essi mostrati in una sessione dedicata;
4. Al termine delle presentazioni orali, la commissione di cui sopra individua il vincitore, che viene annunciato durante la Conferenza e riceve un certificato e una medaglia d'oro. I quattro finalisti sono tutti esonerati dal pagamento della quota di iscrizione alla conferenza.

CONFERENCE ON THE COMPLEX INTERACTIONS OF LIGHT AND BIOLOGICAL MATTER: EXPERIMENTS MEET THEORY

Luca Grisanti^a, Anna Painelli^b

^aScuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (SISSA), Trieste

^bDipartimento di Scienze Chimiche, della Vita e della Sostenibilità Ambientale, Università degli Studi di Parma

Sommario del congresso tenutosi a Trieste sull'interazione tra radiazione e materia biologica, incentrato sulla interdisciplinarietà e la commistione di competenze teorico-modellistiche e sperimentali.

La prima edizione della conferenza internazionale “Conference on the Complex Interactions of Light and Biological Matter: Experiments meet Theory” si è tenuta a Trieste presso l’International Center for Theoretical Physics (ICTP) (<http://indico.ictp.it/event/8293/>).

La conferenza è stata organizzata allo scopo di far incontrare esperti internazionali nei campi della biochimica, della chimica e della fisica per discutere in un ambiente collaborativo dell’interazione tra luce e la materia biologica ed i suoi costituenti fondamentali. Studi teorici e sperimentali rivolti alla fotofisica e fotochimica di sistemi di interesse biologico sono stati presentati ad una platea varia e molto attenta, con ampi spazi di discussione. L’idea è stata quella di avvicinare e far colloquiare ricercatori con un ampio spettro di competenze diverse ma accomunati dall’interesse verso la molteplicità di fenomeni e processi fondamentali che governano l’interazione tra la radiazione elettromagnetica e la materia organica che costituisce il mondo vivente.

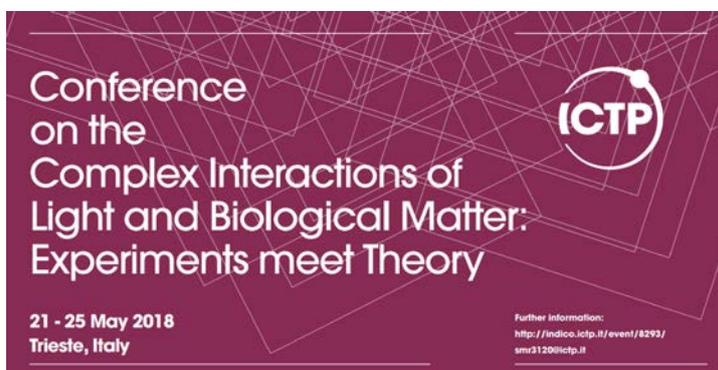
Questa conferenza nasce da contatti e collaborazioni attive tra il gruppo di “Scienza dei Materiali Computazionale” della sezione di Fisica Statistica e della Materia Condensata (CMSP) dell’ICTP ed in

particolare il Dr. Hassanali, il gruppo della Prof.ssa Anna Painelli dell’Università di Parma, che si occupa sia di modellizzazione teorica e di misure nell’ambito della spettroscopia molecolare, e il gruppo della Prof.ssa Gabi Kaminski dell’Università di Cambridge, attivo soprattutto in biofisica sperimentale.

La conferenza ha inteso sviluppare i seguenti ambiti:

- avanzamenti teorici nella modellizzazione di stati elettronici eccitati in sistemi di rilevanza biologica, inclusi processi di trasferimento di carica ed energia;
- fotofisica e fotochimica della materia soffice attraverso tecniche spettroscopiche risolte in tempo;
- sviluppi ed applicazioni avanzate di tecniche ottiche lineari e non-lineari per l’*imaging* di cellule e tessuti;
- nuovi fenomeni di fluorescenza e luminescenza in proteine e sistemi biologici.

Le diverse competenze e il differente rapporto di attività di ricerca sperimentale e/o teorica che caratterizza l’attività di ricerca degli organizzatori hanno certamente contribuito a creare un



interessante terreno fertile per lo scambio e il confronto, garantendo una molteplice varietà di argomenti e tematiche, tutti però collegati dal filo rosso dell'interazione fra la radiazione e la materia biologica. Oltre alla varietà sotto il profilo scientifico, i contributi apportati dai diversi partecipanti hanno anche implicato un'importante diversità di background geografico-culturali ed umani. Grazie alla vocazione dell'ICTP verso la promozione della cultura scientifica e delle scienze fisiche in particolare nei paesi in via di sviluppo, è stato possibile coinvolgere anche partecipanti da diversi istituti ed università sparsi per il globo. In particolare, circa il 30% dei partecipanti proveniva da regioni diverse da Europa e Nord America. La presenza femminile, particolarmente rilevante in questi ambiti e dunque correttamente rappresentata, ha visto la partecipazione di una componente femminile pari al 47% dei partecipanti. La dimensione del meeting, con circa 60 partecipanti, si è rivelata ideale: sufficiente a mantenere un acceso dibattito e una costante partecipazione, senza perdere i vantaggi di una situazione raccolta e prolifica dal punto di vista della discussione scientifica. Notevolmente positivo il feedback espresso da molti dei partecipanti, ed estremamente positive anche le interazioni tra gli stessi, sia a seguito delle presentazioni, nelle sessioni di domande, nelle sessioni poster e nei coffee break.



Foto di gruppo della "Conference on the Complex Interactions of Light and Biological Matter: Experiments meet Theory". La foto è stata scattata nella terrazza dell'Adriatico Guesthouse dell'ICTP

La conferenza è stata strutturata su 5 mattine e 3 pomeriggi, suddivisa in 20 contributi orali di tipo "invited" (della durata di 40+10') e 16 contributi orali "volontari" (della durata di 25+5'), oltre ad una sessione di presentazioni poster. Le presentazioni sono state raggruppate secondo argomenti in sessioni, che qui riportiamo anche per offrire una panoramica degli argomenti toccati, ed alcuni tra i nomi fra gli invited:

1. *Stati eccitati, fotofisica e dinamica di piccole molecole biologiche.* In questa sessione segnaliamo i contributi di: Ivano Tavernelli (IBM, Zurigo) "New strategies for non-adiabatic dynamics with trajectories"; di Fabrizio Santoro (ICCOM-CNR, Pisa) "Nonadiabatic decay of photoexcited nucleobases in water studied by mixed quantum/classical dynamical approaches", Nadia Rega (Università di Napoli) "Exploring nuclear photorelaxation through an integrated ab-initio molecular dynamics and time resolved vibrational analysis approach" e Nadia Doslic (Ruder Boskovic Institute, Zagabria, Croazia) "Excited state proton transfer in systems of chemical and biological interest";

2. *Spettroscopie avanzate lineari e non-lineari per sistemi biologici*. Tra cui i contributi di Isabella Daidone (Università dell'Aquila) "In silico time-resolved infrared spectroscopy of biomolecules in solution" e Barbara Rossi (Elettra-Sincrotrone, Trieste) "Tunable UV resonant raman spectroscopy at Elettra: a tool for exploring the structural dynamics in biological matter";
3. *Imaging di materia biologica, cellule, tessuti*. In particolare, Nadia Barbero (Università di Torino) ha contribuito con "Organic and hybrid photosensitizers for photodynamic therapy and imaging";
4. *Fluorescenza e fenomeni emergenti della materia biologica*. Steven Boxer (Stanford University, USA) ha in questa sessione eccellentemente presentato "GFP: a model system for understanding proton transfer, photoisomerization and optogenetics";
5. *Materiali bio-funzionali, sistemi viventi complessi ed interazione con la luce*. Importanti i contributi in questa sessione, con Nora Ventosa (ICMAB-CSIC, Barcellona, Spagna) "Design of tailored fluorescent colloidal probes using thermodynamically stable nanovesicles as scaffolds" e Ehud Gazit (Tel Aviv University) con "Molecular-self-assembly of peptides, peptide nucleic acids and metabolites into optically active assemblies";
6. Fotochimica nella materia biologica e suoi costituenti fondamentali. Con gli importanti contributi di Wolfgang Domcke (Technical University of Munich, Germania) "Mechanistic aspects of solar energy harvesting with organic heterocycles", uno dei padri della fotochimica;
7. Comportamenti eccitonici, trasferimento di carica ed energia nei sistemi biologici. Una ricca sessione, fra cui i contributi di Benedetta Mennucci (Università di Pisa) "Excitonic interactions in biological systems: from the understanding to manipulation", Roberto Improta (IBB-CNR, Napoli e Université Paris-Saclay, Francia) "Photoinduced charge transfer processes in oligonucleotides: from base pairs up to DNA duplexes", Ravindra Venkatramani (TIFR, Mumbai, India) "Photoinduced charge transfer transitions in charged amino acids: New label free spectroscopic markers to probe protein structure and dynamic" e Modulating the charge recombination to DNA" di Mahesh Hariharan (IISER, Kerala, India).

L'ICTP è un importante istituto di fisica teorica che non solo organizza annualmente oltre 60 fra congressi, scuole e workshop internazionali all'avanguardia della ricerca scientifica mondiale, che contribuiscono a garantire allo staff scientifico dell'ICTP, ai ricercatori associati, ai borsisti e corsisti l'accesso ad un largo spettro di opportunità di ricerca, ma coordina anche importanti programmi quali: il percorso di studio annuale a livello di pre-dottorato e noto come "Postgraduate Diploma Programme" che permette ai giovani scienziati dei Paesi in via di sviluppo di aspirare a competere per un posto nelle migliori università internazionali per il Ph.D; e il programma noto come "Associateship Scheme", istituito nel 1964, che promuove la formazione e il supporto alla carriera per i ricercatori membri dei Paesi in via di sviluppo.

Un istituto prestigioso che da oltre 50 anni rappresenta una forza trainante nell'ambito degli sforzi compiuti a livello globale per l'avanzamento scientifico. Fondato nel 1964 dal premio Nobel Abdus Salam, l'ICTP persegue il suo mandato assicurando agli scienziati dei Paesi in via di sviluppo un aggiornamento costante e mettendoli in grado di avere una carriera lunga e produttiva. Una location forse inusuale per un chimico, ma istituto di tutto rilievo nel campo della fisica, nonché di alto rilievo anche per la storia della chimica e scienza dei materiali computazionale, considerato che ha ospitato scienziati come Roberto Car e Michele Parrinello e ancora oggi ospita ricercatori impegnati nello sviluppo di codici quali *Quantum Espresso*.

a cura di Luigi Campanella



Coldiretti, oltre ad uno studio a difesa del verde urbano, cerca di entrare nella qualità della vita dei cittadini italiani facendo una puntuale denuncia di tutti i pericoli alimentari a cui vanno incontro a causa della presenza sul mercato di circa il 20% di cibo straniero fuori legge. Questo carattere deriva o da come il cibo viene prodotto con violazione delle norme sul lavoro libero o forzato- nel caso dell’Africa in particolare lavoro minorile- o da ciò che contiene. Su questo secondo punto la casistica focalizzata è davvero preoccupante con impieghi eccessivi di pesticidi, come per le banane dall’Equador e l’Ananas dal Costarica. le lenticchie dal Canada, le fragole dall’Egitto, o con la presenza di aflatossine cancerogene sopra i limiti come per nocchie e fichi turchi e pistacchi dall’Iran, o ancora con la presenza di metalli pesanti, come per pesci e molluschi dal Vietnam. Gli Italiani cominciano ad accorgersi del fatto che le norme UE non garantiscono la qualità, la sicurezza ed il rispetto delle tradizioni enogastronomiche del nostro Paese. A incidere sull’opinione degli italiani, il 63%, sono vari fattori, tutte in qualche modo riconducibili alle politiche comunitarie intraprese nei riguardi del cibo. Tra queste ci sono di certo le nuove regole sui cosiddetti *novel food*, che sdogano definitivamente l’uso degli insetti (cavallette, ragni, scorpioni) come alimento e dei cibi prodotti tecnologicamente in laboratorio (dal latte trattato con raggi UV all’estratto di cresta di gallo). Altri elementi di preoccupazione sono la liberalizzazione degli accordi bilaterali in termini di cooperazione alimentare con ridotto controllo degli alimenti scambiati, la scarsa tracciabilità degli alimenti prodotti in molti Paesi che contrasta con il rigore italiano in materia, la mancata indicazione della provenienza nel caso di molti prodotti, ad esempio dello zucchero.



Agnès Buzyn, ministra francese della sanità, ha detto: “in termini di salute pubblica, bere vino, birra, vodka o whisky è la stessa cosa”, scatenando un putiferio. Ed è intervenuto anche Macron, a difesa del vino. Si ricordi il paradosso francese che si basa sulla ridotta presenza di tumori in una popolazione che consuma carni grasse: il merito sarebbe del vino, notoriamente apprezzato dai Francesi. Quindi il vino, come tutte le altre bevande alcoliche, sarebbe una sostanza cancerogena e può essere tossica per il fegato, pancreas e sistema nervoso

centrale, dimenticando però che, il vino, a differenza dei superalcolici, contiene sostanze positive come i polifenoli, in maggior percentuale nel rosso. Questo prodotto è simbolo di cultura oltre che coltura. Anche i sommelier difendono il vino: il consumo moderato del vino è anche indispensabile per il mantenimento in vita di quelle tradizioni culinarie, da anni non più considerate come esempi di bassa cultura.

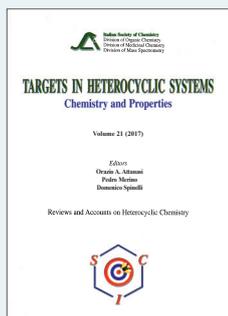


È una domanda che a molti sarà capitato più volte di fare o di sentire fare: le domeniche ecologiche con il blocco delle macchine, sono utili? Coldiretti ha utilizzato i dati ISTAT per giungere alla conclusione che i veri nodi sono altrove. Cambiamenti climatici e ridotta disponibilità di verde sono, a detta di questo studio, i veri responsabili. I primi dovuti alla crescente emissione di gas serra e di polveri; la seconda per la mancata cattura degli inquinanti dispersi nell’atmosfera urbana. Stabilito che per le scelte collegate ai cambiamenti climatici sono ovviamente i responsabili nazionali ed internazionali che possono imporre cambiamenti di stili di vita e di tecniche produttive che possano risultare in una mitigazione del fenomeno in atto, il riscaldamento del pianeta, per poi arrivare ad una vera e propria inversione di tendenza, invece le autorità locali molto possono fare per rendere disponibili ai propri concittadini porzioni di verde più ampie delle attuali (31 mq per abitante come valore medio in Italia, con valori di 22, 18, 15, 11, 6 rispettivamente per torinesi, milanesi, romani, palermitani e genovesi). E questo in un Paese considerato fra i più verdi ed in città come Roma al top nella classifica del verde urbano con 44 milioni di mq. Coldiretti fa anche notare che la ricetta c’è, visto che l’Organizzazione degli Imprenditori Agricoli ha stilato una classifica delle piante mangia smog: acero, betulla, ginkgo biloba, frassino, ontano, tiglio, olmo. Per capire di che entità di intervento parliamo si tenga conto che mediamente una pianta cattura dall’aria dai 100 ai 250 grammi di polveri sottili ed un ettaro di piante elimina circa 20 kg di polveri e smog in un anno. Da tutto ciò si comprende l’importanza del verde e nella logica virtuosa di sinergie fra pubblico e privato; oltre all’intervento diretto le istituzioni devono avviare meccanismi di defiscalizzazione che incentivino la creazione di polmoni verdi, anche privati, ogni volta che se ne creano le condizioni favorevoli.

LIBRI E RIVISTE SCI

Targets in Heterocyclic Systems Vol. 21

È disponibile il
21° volume della serie
"Targets in Heterocyclic Systems",
a cura di Orazio A. Attanasi,
Pedro Merino e Domenico Spinelli
http://www.soc.chim.it/it/libri_collane/th/s/vol_21_2017



Sono disponibili anche i volumi 1-20 della serie.

I seguenti volumi sono a disposizione dei Soci gratuitamente, è richiesto soltanto un contributo spese di € 10:

- G. Scorrano "La Storia della SCI", Edises, Napoli, 2009 (pp. 195)
- G. Scorrano "Chimica un racconto dai manifesti", Canova Edizioni, Treviso, 2009 (pp. 180)
- AA.VV. CnS "La Storia della Chimica" numero speciale, Edizioni SCI, Roma 2007 (pp. 151)
- AA.VV. "Innovazione chimica per l'applicazione del REACH" Edizioni SCI, Milano, 2009 (pp. 64)

Oltre "La Chimica e l'Industria", organo ufficiale della Società Chimica Italiana, e "CnS - La Chimica nella Scuola", organo ufficiale della Divisione di Didattica della SCI (www.soc.chim.it/riviste/cns/catalogo), rilevante è la pubblicazione, congiuntamente ad altre Società Chimiche Europee, di riviste scientifiche di alto livello internazionale:

- ChemPubSoc Europe Journal
- Chemistry A European Journal
- EURJOC
- EURJIC
- ChemBioChem
- ChemMedChem
- ChemSusChem
- Chemistry Open

- ChemPubSoc Europe Sister Journals
- Chemistry An Asian Journal
- Asian Journal of Organic Chemistry
- Angewandte Chemie
- Analytical & Bioanalytical Chemistry
- PCCP, Physical Chemistry Chemical Physics

**Per informazioni e ordini telefonare in sede,
06 8549691/8553968, o inviare un messaggio a
manuela.mostacci@soc.chim.it**

VETRINA SCI

Polo SCI - Polo a manica corta, a tre bottoni, bianca ad effetto perlato, colletto da un lato in tinta, dall'altro lato a contrasto con colori bandiera (visibili solo se alzato), bordo manica dx con fine inserto colore bandiera in contrasto, bordo manica a costine, spacchetti laterali con colore bandiera, cuciture del collo coperte con nastro in jersey colori bandiera, nastro di rinforzo laterale. Logo SCI sul petto. Composizione: piquet 100% cotone; peso: 210 g/mq; misure: S-M-L-XL-XXL; modello: uomo/donna. Costo 25 € comprese spese di spedizione.



Distintivo SCI - Le spille in oro ed in argento con il logo della SCI sono ben note a tutti e sono spesso indossate in occasioni ufficiali ma sono molti i Soci che abitualmente portano con orgoglio questo distintivo.

La spilla in oro è disponibile, tramite il nostro distributore autorizzato, a € 40,00.

La spilla in argento, riservata esclusivamente ai Soci, è disponibile con un contributo spese di € 10,00.



Francobollo IYC 2011 - In occasione dell'Anno Internazionale della Chimica 2011 la SCI ha promosso l'emissione di un francobollo celebrativo emesso il giorno 11 settembre 2011 in occasione dell'apertura dei lavori del XXIV Congresso Nazionale della SCI di Lecce. Il Bollettino Informativo di Poste Italiane relativo a questa emissione è visibile al sito: www.soc.chim.it/sites/default/files/users/gadmin/vetrina/bollettino_illustrativo.pdf

Un kit completo, comprendente il francobollo, il bollettino informativo, una busta affrancata con annullo del primo giorno d'emissione, una cartolina dell'Anno Internazionale della Chimica affrancata con annullo speciale ed altro materiale filatelico ancora, è disponibile, esclusivamente per i Soci, con un contributo spese di 20 euro.



Foulard e Cravatta - Solo per i Soci SCI sono stati creati dal setificio Mantero di Como (www.mantero.com) due oggetti esclusivi in seta di grande qualità ed eleganza: un foulard (87x87cm) ed una cravatta. In oltre 100 anni di attività, Mantero seta ha scalato le vette dell'alta moda, producendo foulard e cravatte di altissima qualità, tanto che molte grandi case di moda italiana e straniera affidano a Mantero le proprie realizzazioni in seta. Sia sulla cravatta che sul foulard è presente un'etichetta che riporta "Mantero Seta per Società Chimica Italiana" a conferma dell'originalità ed esclusività dell'articolo. Foulard e cravatta sono disponibili al prezzo di 50 euro e 30 euro, rispettivamente, tramite il nostro distributore autorizzato.

Per informazioni e ordini telefonare in sede, 06 8549691/8553968, o inviare un messaggio a simone.fanfoni@soc.chim.it

PROBABILITÀ

Come smettere di preoccuparsi e iniziare ad amare l'incertezza

di Hykel Hosni

Carocci Editore - Collana Città della Scienza, 2018

Pag. 184, brossura, 15 euro

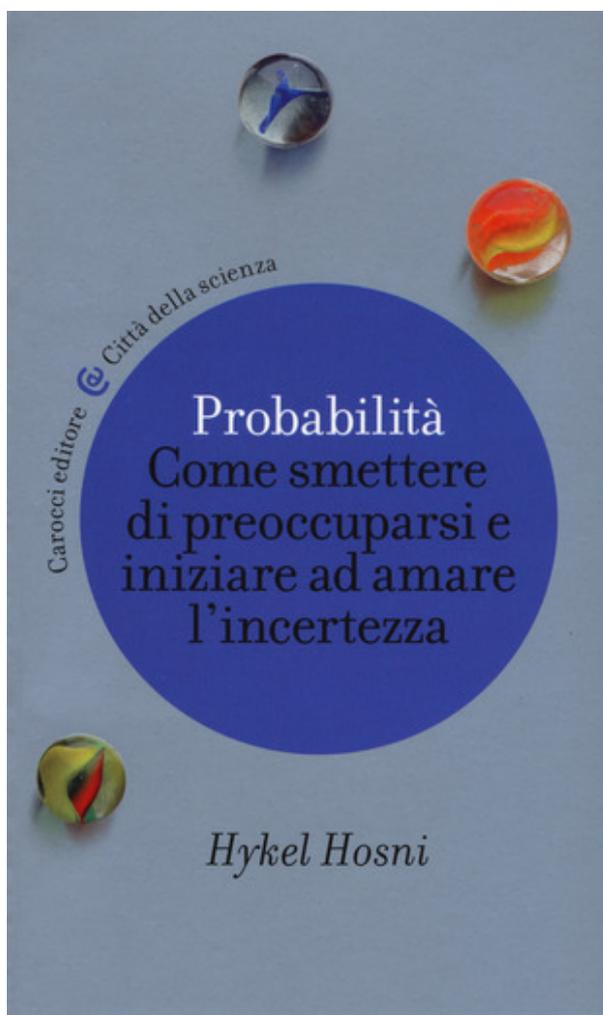
ISBN 884309002X

Ai chimici dovrebbe essere ben noto il *Mémoire sur la chaleur*, frutto della collaborazione fra Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) e Pierre-Simon de Laplace (1749-1827). Fu presentato il 18 e 25 giugno 1783 nel corso di due sedute dell'*Académie des Sciences* ed è ritenuto uno dei capisaldi della scienza settecentesca. Anche il celebre calorimetro a ghiaccio, ci ricorda il loro sodalizio ma per quanto riguarda Laplace, gli dobbiamo molto altro, ad esempio la teoria matematica delle probabilità.

Era il 15 giugno 1829 e Laplace era morto ormai da due anni quando il fisico-matematico (nonché barone) Jean-Baptiste Joseph Fourier (1768-1830) pronunciò, durante una seduta pubblica dell'*Académie des Science*, l'elogio di colui che sarà definito, forse impropriamente, "il Newton del Settecento". Laplace aveva spaziato dall'astronomia, alla cosmologia e all'analisi matematica, senza tralasciare l'impegno politico. Fourier riconobbe che Laplace non aveva creato una scienza interamente nuova né introdotto principi originali ma seguendo la sua indole "era

nato per perfezionare e approfondire ogni cosa... per risolvere ciò che si credeva insolubile". A proposito dell'analisi della probabilità, affermò che era "scienza tutta moderna, immensa, il cui oggetto spesso frainteso ha dato origine alle peggiori interpretazioni, ma le cui applicazioni abbracceranno un giorno l'intero campo delle conoscenze umane, fausto compimento all'imperfezione della nostra natura". Oggi possiamo dire che Fourier aveva ragione.

Quando gli scienziati vengono interpellati per formulare le loro previsioni in ambiti diversi, inclusi quelli che mettono ansia alle popolazioni, come nel caso dei terremoti, dei fenomeni patologici di massa o dei cambiamenti climatici, si esprimono normalmente in termini probabilistici. Ciò non sempre tranquillizza chi li ascolta ed è costretto a rimanere nell'incertezza, eppure gli scienziati non possono far altro. Il pubblico è generalmente impreparato a convivere con l'incertezza, essendo erroneamente abituato a credere che qualsiasi rischio si possa azzerare ricorrendo ad idonei sistemi di sicurezza. Se l'istinto porta ad assegnare una connotazione negativa all'incertezza, il ragionamento razionale dovrebbe portare in direzione opposta, come sostiene Hykel Hosni, autore di un agile libretto sull'argomento. Hosni, nato nel 1977 a Pescaia (PT), possiede un brillante curriculum avendo conseguito la laurea in Filosofia a Pisa e il PhD



all'Università di Manchester, presso la School of Mathematics. Attualmente è professore associato di Logica presso il Dipartimento di Filosofia dell'Università degli Studi di Milano, mentre alla Bocconi insegna Logica e Metodologia delle Scienze Sociali. Secondo Hosni c'è urgente bisogno di una cultura dell'incertezza e l'intento con il quale ha posto mano alla stesura del libro è di aiutare a costruirla, invogliando il lettore a "guardare da vicino alcuni aspetti centrali del ragionamento probabilistico". È evidente infatti che se gli scienziati condividessero con i cittadini, almeno in parte, la cultura dell'incertezza, il muro di incomprendimento che divide i ragionamenti dei primi dalle preoccupazioni dei secondi potrebbe incrinarsi. Come scrive Hosni, bisognerebbe aiutare tutti a tener separata l'incertezza dalla paura che spesso l'accompagna. Ne guadagnerebbero non solo gli ambienti istituzionali ed accademici ma anche la vita sociale nel suo complesso, perché la distinzione aiuterebbe a formare cittadini consapevoli del loro ruolo, capaci di scegliere tra le diverse opzioni, anche politiche, che via via si presentano. Il libro non si limita tuttavia a dichiarazioni di principio o all'esposizione di concetti generali ma mira alla formazione e contiene tre capitoli "tosti", con utili esempi, che trattano rispettivamente: (i) la logica dell'incertezza, (ii) il ragionamento incerto e (iii) di cosa parliamo quando parliamo di probabilità. Presentano indubbiamente, anche per il simbolismo matematico, qualche difficoltà per i non specialisti ma il lettore saprà scegliere e magari affrontare le parti più impegnative in tempi successivi.

D'altra parte, non bisogna illudersi che abituare il pubblico al ragionamento probabilistico sia un'operazione banale. Chi ha insegnato per anni agli studenti universitari come si elaborano i dati sperimentali e come si esprime, ad esempio, il risultato finale di un'analisi chimica in termini di intervallo di fiducia, conosce l'impegno che richiede la trasmissione dei concetti probabilistici. Non è facile impossessarsi dell'idea che il risultato di una misurazione vada espresso sotto forma di un intervallo numerico attorno alla media, all'interno del quale, con una certa probabilità, è contenuto il valore "vero" del misurando. Tuttavia, avendo toccato con mano la "mutazione" degli studenti dopo l'acquisizione del modo di ragionare probabilistico, chi scrive è testimone di quanto affermato dal matematico ungherese Alfréd Rényi, citato da Hosni nel paragrafo dove si parla dell'insegnamento della teoria della probabilità. Rényi afferma, tra l'altro, che lo studio di tale teoria "rafforza anche il carattere degli studenti" perché li aiuta a capire che certi fallimenti sono dovuti al caso e quindi "una battuta d'arresto non è una ragione sufficiente a rinunciare". Purtroppo questi strumenti di ragionamento rimangono spesso confinati all'interno di cerchie specialistiche, mentre bisognerebbe diffonderli anche facendo capire che l'incertezza, presente nella vita di ognuno, ha lati positivi. A che cosa si ridurrebbero le nostre giornate se conoscessimo il giorno preciso della nostra fine come esseri umani? Hosni vuole spingere il lettore non solo ad accettare l'incertezza ma addirittura ad amarla.

Accettarla, infatti, è una scelta saggia che solleva da molte preoccupazioni e libera dalle paure ingiustificate. Ragionare in termini di probabilità fa parte di quel buonsenso che dovrebbe guidare sia le decisioni individuali che quelle collettive. A questo proposito si può ricordare che Pierre-Simon de Laplace (1749-1827) ci ha lasciato in eredità, nel trattato *Théorie analytique des Probabilités*, quella che è rimasta, forse, la migliore definizione della teoria delle probabilità, ossia che essa *n'est au fond, que le bon sens réduit au calcul*.

Marco Taddia

Notizie da Federchimica



Industria chimica, motore tecnologico di sostenibilità

Da decenni le imprese chimiche in Italia che aderiscono a [Responsible Care](#), il programma volontario a favore di salute, sicurezza e ambiente, migliorano le proprie performance su questi fronti: molte conferme dalla [24ª edizione del Rapporto Responsible Care](#), presentata lo scorso 30 ottobre da Federchimica: la chimica è sempre un comparto di eccellenza nella sicurezza e nella salute dei dipendenti;

è già in linea con gli obiettivi dell'Unione europea sui cambiamenti climatici al 2020 e al 2030; ha ridotto i gas serra del 61% e migliorato l'efficienza energetica del 55% rispetto al 1990. Rispetto a 30 anni fa, le emissioni in atmosfera ed effluenti negli scarichi idrici si sono drasticamente ridotti, rispettivamente del 95% e del 78%.

Il settore è impegnato con determinazione a perseguire il nuovo modello dell'economia circolare, prevenendo per quanto possibile la produzione di rifiuti, di cui il riciclo è la prima modalità di smaltimento (24%), mentre alla discarica si ricorre solo nel 9% dei casi.

“Dobbiamo affermare apertamente e con determinazione che la chimica è un modello di sviluppo sostenibile” ha dichiarato Paolo Lamberti, Presidente di Federchimica. “Siamo un riferimento di sostenibilità, non solo per i risultati ottenuti, ma anche per il ruolo propulsore che, in quanto infrastruttura tecnologica, svolgiamo per tutti i settori industriali. I prodotti chimici sono impiegati in tutte le attività economiche, dall'industria all'agricoltura, dai servizi ai consumi delle famiglie e contribuiscono a ridurre l'impatto ambientale di chi li utilizza, siano essi imprese o consumatori”.

Il [Rapporto Responsible Care](#) è uno strumento importante per il settore, perché trasmette con un approccio scientifico, trasparente e concreto, non solo l'impegno, ma i risultati - opportunamente quantificati - ottenuti dalle imprese chimiche.

“Questi risultati - ha proseguito Lamberti - sono particolarmente significativi, considerato che sono stati raggiunti in un contesto istituzionale molto difficile, non solo per la caduta del mercato interno, ma soprattutto per le inefficienze e gli oneri del Sistema Paese che, purtroppo, rappresentano ancora un ostacolo per la nostra attività. Nell'attuale, complessa situazione economica, politica e sociale, deve esserci consapevolezza che la vera sostenibilità, in grado di creare e mantenere benessere diffuso, ha bisogno dell'industria, soprattutto di quella difficile da realizzare e da imitare, basata su scienza e tecnologia, su impianti complessi e sicuri, su risorse umane qualificate e continuamente formate”. Un'industria capace anche di essere competitiva: “La competitività - ha concluso Lamberti - dovrebbe essere considerata da tutti come un valore sociale da difendere: perché è certamente giusto redistribuire la ricchezza, ma prima è necessario produrla.” La chimica, anche attraverso i risultati di Responsible Care, dimostra ogni anno di possedere queste caratteristiche e deve essere considerata uno strumento essenziale di progresso tecnologico e un diffusore di cultura della sostenibilità.

14° Premio Responsible Care: tre imprese vincono in sostenibilità

Il Premio Responsible Care è giunto alla sua 14ª edizione e ha premiato, fino ad oggi, 33 imprese che hanno realizzato iniziative, buone prassi o programmi di miglioramento nell'ambito della sostenibilità.



Ogni anno la giuria valuta i candidati secondo otto aree tematiche:

- Stakeholders engagement
- Distribuzione
- Efficienza energetica
- Ambiente
- Sicurezza e salute
- Sicurezza di processo
- Product stewardship
- Security

I vincitori della 14° edizione del Premio Responsible Care sono:

• Arkema

Progetto Safety Academy

Un progetto di formazione per la condivisione dei valori e degli obiettivi di sicurezza in un contesto aziendale variegato a causa di recenti acquisizioni e riorganizzazioni.

Sono stati coinvolti tutti i dipendenti dei sette stabilimenti del Gruppo in Italia. La formazione comprende la discussione di una "Learning Map", ovvero un percorso per raggiungere l'obiettivo zero infortuni. I feedback ottenuti sono stati molto positivi: negli ultimi tre anni, gli indicatori infortunistici del Gruppo sono migliorati significativamente.

• Bracco Imaging

Progetto Revamping illuminotecnico del sito di Torviscosa

Un nuovo sistema di illuminazione basato su lampade a LED dotate di regolatore di intensità e di direzione del flusso luminoso. Nel nuovo impianto di illuminazione è stato inserito un sistema di automazione, da cui si accede tramite l'intranet aziendale, che è in grado di riconoscere, ogni lampada LED installata, modificarne il flusso e l'intensità luminosa in base agli input di soleggiamento esterno o in base ad esigenze specifiche. Il sistema di automazione consente anche la rendicontazione dei consumi di energia elettrica grazie a cinque strumenti di misura che calcolano il consumo tramite un algoritmo. Il progetto ha apportato benefici sia in termini di riduzione dei consumi energetici, sia in termini di sicurezza e salute sul lavoro migliorando il comfort visivo degli operatori soprattutto nelle ore notturne.

• L'Oréal Italia

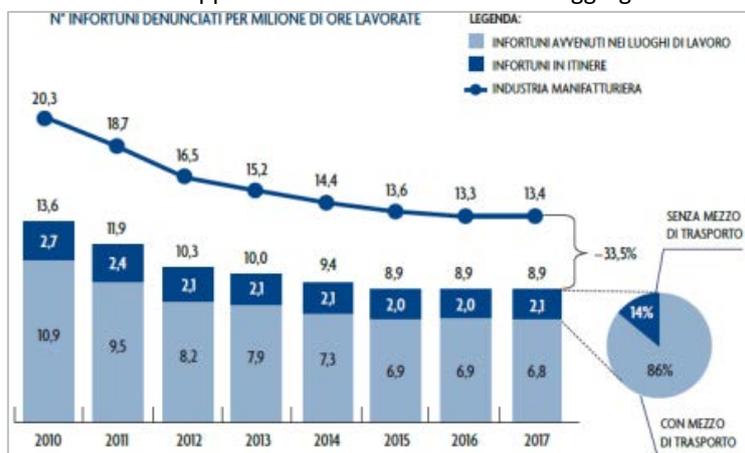
Progetto Stabilimento a zero consumo di acqua, Settimo Torinese

Un progetto integrato per azzerare il consumo idrico del sito produttivo. Da gennaio 2018 lo stabilimento consuma acqua unicamente come materia prima nei prodotti e non per altri usi. Un obiettivo raggiunto grazie a un articolato percorso pluriennale che ha portato all'installazione di vari impianti di trattamento delle acque: tecnologie innovative, basate su sistemi di ultrafiltrazione, vasche di depurazione biologica, un evapoconcentratore, una stazione di depurazione e infine un sistema ad osmosi inversa. Con queste tecnologie, il sito produttivo ha più che dimezzato il proprio consumo idrico ed azzerato la quantità di acqua prelevata dai propri pozzi artesiani. Il riutilizzo e quindi il risparmio di acqua è quantificabile in più di 48.000 m³ di acqua ogni anno, una quantità equivalente a più di 100 piscine da 25 metri.

Responsible Care: i principali indicatori in sintesi

Responsible Care è il Programma volontario dell'industria chimica mondiale, con il quale le imprese si impegnano a realizzare valori e comportamenti di eccellenza, nelle aree della sicurezza, della salute e dell'ambiente, in modo da contribuire allo sviluppo sostenibile del pianeta.

Il Programma è attualmente adottato in Italia da 165 imprese associate a Federchimica, che con 30,3 miliardi di euro rappresentano il 55% del fatturato aggregato dell'industria chimica in Italia.

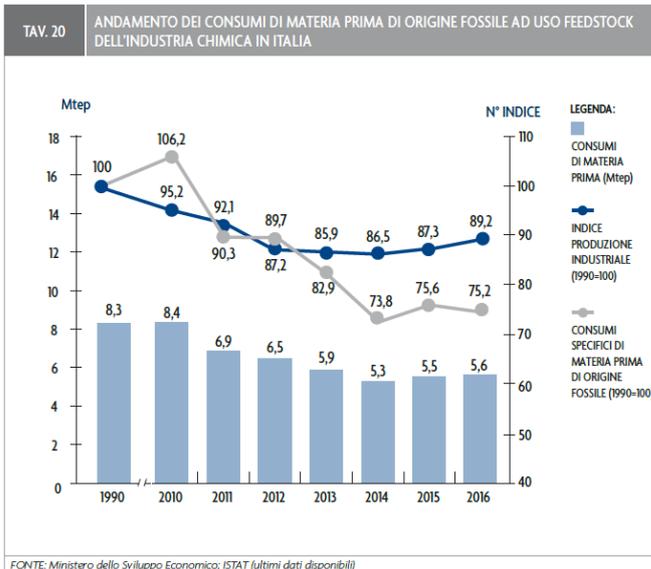
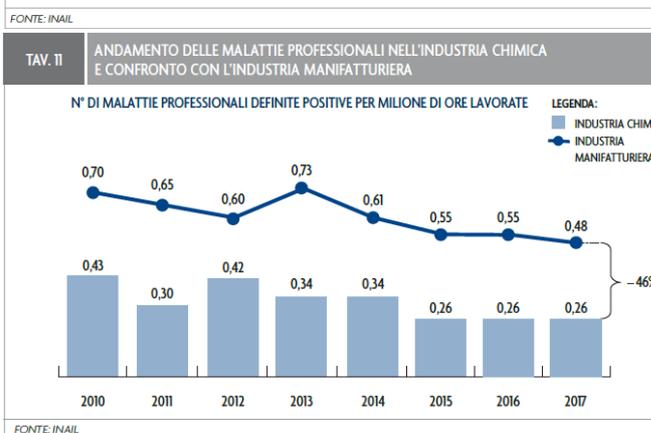
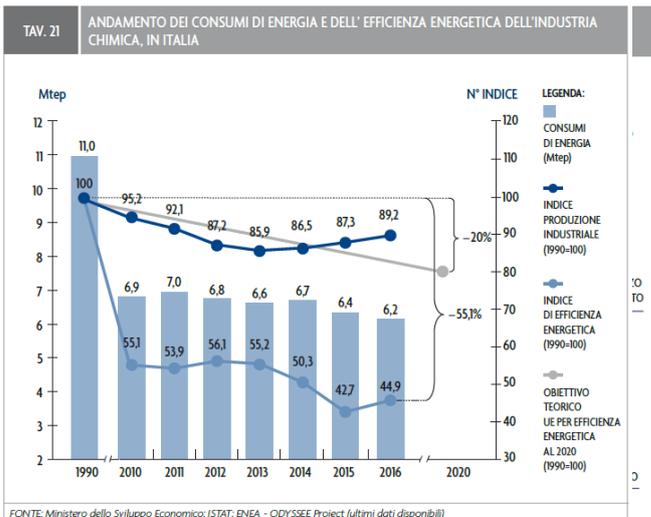


Per sicurezza, salute e ambiente le imprese aderenti a Responsible Care spendono ogni anno il 2,6% del proprio fatturato e realizzano investimenti pari a circa il 20% del totale investito.

SICUREZZA

La chimica è uno dei settori manifatturieri con il minor numero di infortuni rapportato alle ore lavorate, migliore del 33,5% rispetto alla media manifatturiera nel 2017.

Notizie da Federchimica



Le imprese aderenti a Responsible Care rappresentano l'eccellenza del settore, con una performance migliore di circa 35% rispetto all'industria chimica nel suo complesso.

Gli infortuni sul lavoro sia delle imprese chimiche sia di quelle aderenti a Responsible Care si sono ridotti in maniera significativa e costante negli anni.

SALUTE

L'industria chimica è tra i settori manifatturieri con le migliori prestazioni in termini di incidenza di patologie connesse allo svolgimento di mansioni professionali in proporzione all'attività lavorativa effettuata (mediamente inferiore di circa il 45% rispetto alla industria manifatturiera).

L'andamento dell'indice di frequenza delle malattie professionali dell'industria chimica - pur caratterizzato da una variabilità anche significativa ma legata alle caratteristiche specifiche del parametro - è in miglioramento strutturale (0,26 nel 2017 vs. 0,43 nel 2010).

CONSUMI DI RISORSE

Materie prime di origine fossile ad uso feedstock.

L'industria chimica ha costantemente ridotto i consumi di materia prima di origine fossile nel corso degli anni, passando dagli 8,3 Mtep del 1990 ai 5,6 Mtep del 2016.

L'indice dei consumi specifici (calcolato a parità di produzione) si è ridotto del 24,8% nel periodo 1990-2017, a dimostrazione che l'efficienza nell'utilizzo delle risorse da parte dell'industria chimica è indipendente dalla congiuntura economica, in ripresa negli ultimi tre anni dopo il lungo periodo di crisi 2008 - 2014.

ENERGIA

L'industria chimica ha ridotto i consumi energetici in valore assoluto del 43,6% rispetto al 1990. La tendenza di miglioramento dell'industria chimica è indipendente dalla congiuntura economica, in ripresa negli ultimi tre anni dopo il lungo periodo di crisi 2008-2014: questa affermazione è evidente osservando l'andamento dell'indice di efficienza energetica elaborato a parità di livelli produttivi che, rispetto al 1990, è migliorato del 55,1%.

Di fatto l'industria chimica è già in linea con gli obiettivi UE che impongono un incremento dell'efficienza energetica a livello comunitario del 20% al 2020 e del 27% al 2030.

GLI SCARICHI E LA QUALITÀ DEI CORPI IDRICI

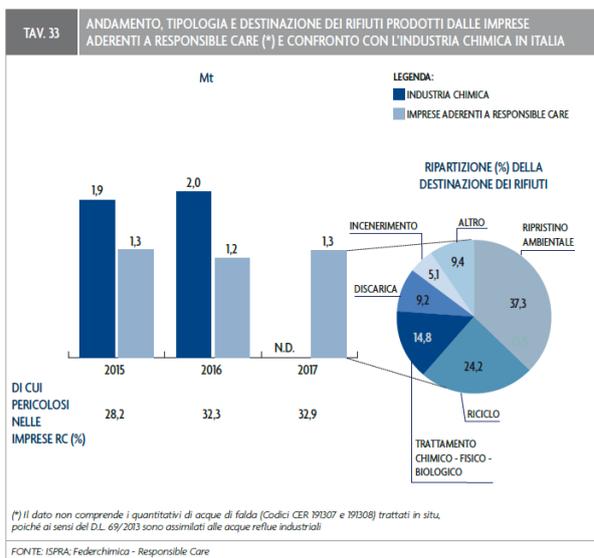
Anche in questo caso le emissioni specifiche in acqua, calcolate cioè a parità di produzione, continuano a ridursi a dimostrazione di un miglioramento comunque effettivo delle prestazioni ambientali.

L'attenzione alla riduzione dell'immissione di inquinanti nei corpi idrici contribuisce al miglioramento della biodiversità dei corsi d'acqua dolce e del mare.

Variazioni 2017 su 1989

COD -77%

Azoto -71%



LA GESTIONE DEI RIFIUTI

Le imprese chimiche, quelle aderenti a Responsible Care in particolare, agiscono già secondo quanto previsto dal paradigma dell'Economia Circolare; prevengono per quanto possibile la produzione di rifiuti, destinano il 24% a riciclo e il 39% a ripristino ambientale, ricorrendo solo in minima parte allo smaltimento in discarica.

La produzione di rifiuti totale delle imprese aderenti a Responsible Care è stato nel 2017 di 1,3 Mt. La percentuale di rifiuti pericolosi sul totale è pari al 32,9% nel 2017.

Per ulteriori approfondimenti [24° Rapporto Annuale Responsible Care](#)

600 studenti di elementari e medie premiati da chimica di base e plastica

La chimica di base e le materie plastiche premiano 600 studenti delle scuole elementari e medie provenienti da tutta Italia. Al Festival della Scienza di Genova la Cerimonia di consegna del "Premio Nazionale Federchimica Giovani 2018".

Anche quest'anno il Festival della Scienza di Genova ospita la Cerimonia conclusiva della XXI edizione del concorso "Premio Nazionale Federchimica Giovani - sezione chimica di base e plastica".

Il concorso è stato realizzato da Assobase e PlasticsEurope Italia, le Associazioni di Federchimica che rappresentano il comparto industriale della chimica di base e delle materie plastiche, in collaborazione con il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

Premiati gli alunni provenienti da 12 scuole del Paese, dalle province di Bari, Brindisi, Caserta, Fermo, Latina, Napoli, Pesaro, Torino, Barletta-Andria-Trani, che si sono distinti per avere realizzato manufatti, ricerche e approfondimenti, video e canzoni, sul tema della chimica di base e della plastica.

Quest'anno Federchimica PlasticsEurope Italia, in partnership con il CNR - Istituto di Scienze Marine e Istituto per lo Studio delle Macromolecole, ha realizzato al Festival il laboratorio Cambiamenti plastici - La nuova era della plastica, presso la Galleria Atlantide dell'Acquario di Genova.

Un percorso interattivo per far conoscere più da vicino la plastica e le sue complesse interazioni con il nostro pianeta lungo tutte le fasi del suo ciclo di vita.

L'elenco dei vincitori e i lavori premiati sono disponibili nella sezione [Vincitori Premio Federchimica 2017/2018](#)

PlasticsEurope: il divieto delle plastiche monouso danneggia soprattutto l'industria italiana

Una misura sproporzionata, che non risolve il grave problema dei rifiuti in plastica in mare e danneggia l'industria italiana: così PlasticsEurope Italia, l'Associazione di Federchimica che rappresenta i produttori di materie plastiche, commenta il bando alle plastiche monouso previsto dalla Direttiva europea SUP approvata il 24 ottobre dal Parlamento europeo, nonostante i tentativi di quegli eurodeputati italiani che hanno cercato di ostacolarlo.

L'Associazione esprime profonda preoccupazione per gli effetti di tale bando sulla filiera dell'industria delle plastiche in Italia.

Notizie da Federchimica

I numeri di fatturato (1000 milioni di euro diretto, 2300 milioni di euro indiretto) e di addetti (2000 diretti e 8500 indiretti) sono tutt'altro che trascurabili e dimostrano l'assoluta eccellenza di questo comparto italiano nel panorama europeo.

L'eliminazione di piatti e posate in plastica va valutata dal punto di vista dell'igiene alimentare: a questo riguardo sarebbe più che opportuna e tempestiva una valutazione da parte di EFSA (l'autorità europea per la sicurezza alimentare).

Le imprese associate a Federchimica/PlasticsEurope Italia si impegnano a perseguire precisi programmi e proposte volti ad assicurare il recupero e il riciclo dei prodotti in plastica monouso, in linea con gli obiettivi di riciclo previsti dalla Commissione europea per l'imballaggio in plastica.

Si auspica che le prossime discussioni istituzionali possano portare a sostanziali modifiche del testo.



Daniele Ferrari, AD Versalis (Eni) al vertice dell'industria chimica europea

“L'industria chimica europea è il motore tecnologico per rendere circolare l'economia reale”: così Daniele Ferrari, Amministratore Delegato di Versalis (Eni) e Vice Presidente di Federchimica, eletto oggi ad Amsterdam alla Presidenza di Cefic, l'Associazione europea dell'industria chimica per il biennio 2018-2020.

Con una produzione annua di 542 miliardi di euro, l'industria chimica europea è il secondo player mondiale dopo la Cina.

Secondo Ferrari: “La chimica è un settore strategico perché alla base di gran parte del manifatturiero, è in grado di fornire soluzioni adeguate alle grandi sfide mondiali: la sostenibilità ambientale e i cambiamenti climatici, la gestione più efficiente delle risorse e, in termini più ampi, l'economia circolare”.

“Rispetto ai competitor mondiali, Asia e Stati Uniti, l'Europa può vantare una specializzazione che nasce dai continui investimenti in ricerca e innovazione. Negli ultimi anni la produzione chimica europea ha continuato a crescere e, da cinque trimestri, risulta in espansione anche l'occupazione (+1,7%). Questo è il segnale che le imprese si stanno dotando di nuove risorse e di nuove competenze per far fronte alle sfide tecnologiche e di mercato”.

“Un'economia forte ha bisogno di un'industria chimica forte: opereremo per poter crescere in Europa, fornendo il nostro contributo decisivo per lo sviluppo di prodotti ad alto contenuto tecnologico e di processi sempre più sostenibili ed efficienti, dimostrando di essere, al tempo stesso, un fattore di attrattività per nuovi investimenti”.

Con una carriera trentennale nell'industria chimica in Italia, Gran Bretagna, Belgio e USA, Daniele Ferrari è oggi Amministratore Delegato di Versalis (Eni) e Presidente di Matrìca, joint venture per la chimica da fonti rinnovabili.

Dal 2011 è vice Presidente di Federchimica, Federazione nazionale dell'industria chimica, è Presidente uscente di PlasticsEurope, l'Associazione europea dei produttori di materie plastiche.

Le imprese chimiche estere investono, producono e crescono in Italia

Lo confermano i risultati dello studio “Il ruolo delle imprese chimiche italiane a capitale estero” realizzato dal Centro Studi di Federchimica.

Le imprese a capitale estero occupano circa il 30% degli addetti totali del settore e realizzano in Italia un valore della produzione che sfiora i 20 miliardi di euro.

Di questi quasi 13 miliardi, oltre il 60% e, in molti casi più del 75%, sono destinati all'export: lo stereotipo delle aziende straniere che aprono qui una sede solo per soddisfare il mercato italiano non rappresenta il nostro settore.

Il confronto con i dati rilevati dallo stesso studio 10 anni fa evidenzia che la crisi non ha ridimensionato la presenza estera, proprio grazie a un forte processo di specializzazione che ha reso gli impianti italiani sempre più orientati all'export.

Sono aziende radicate sul territorio, molte anche da più di 25 anni, si sentono e si comportano come aziende italiane.

Con una produttività del lavoro pari a oltre il doppio della media manifatturiera, queste imprese spesso rappresentano punte di eccellenza di un settore tra i più avanzati su questo fronte.

Notizie da Federchimica

Molte di queste società fanno ricerca in Italia: ogni anno investono in R&D circa 170 milioni di euro. Il 69% svolge in Italia attività di ricerca strategiche per tutto il Gruppo e in alcune specializzazioni l'Italia è addirittura il centro di eccellenza mondiale.

Oltre all'impegno nella ricerca, ogni anno queste aziende investono negli stabilimenti italiani 550 milioni di euro e 276 milioni in salute, sicurezza e ambiente: ciò significa che investono per il futuro e la competitività del Paese.

La forte presenza delle imprese a capitale estero dimostra che l'Italia mantiene nella chimica importanti fattori di competitività.

Dall'indagine emerge che il punto di forza principale sono le risorse umane, apprezzate per competenze chimiche e capacità manageriali di eccellenza, buon rapporto qualità-costi, soprattutto con riferimento alle figure più qualificate e ai giovani, creatività, che si traduce in capacità di trovare soluzioni concrete di fronte alle difficoltà, elevata disponibilità in termini temporali, doti di flessibilità, a livello di singolo, ma anche di organizzazione nel suo complesso.

Ed è proprio nel settore occupazionale che le imprese estere portano altro valore all'Italia: sono 31.500 gli addetti, 100.000 considerando l'indotto.

Un altro fattore di attrattività per un settore, come la chimica, votato all'innovazione è la possibilità di operare all'interno di un sistema industriale unico, ricco di PMI e con filiere tra le più avanzate al mondo. Lo studio evidenzia anche le criticità di sistema con le quali le imprese devono confrontarsi, prima fra tutte la burocrazia.

Infatti, anche se le normative sono definite sempre più a livello europeo, gli interlocutori si sono moltiplicati e non sempre mostrano un adeguato coordinamento. Tra i fattori più critici anche il sistema fiscale, non tanto per la sua onerosità quanto per i continui cambiamenti e l'incertezza del diritto, che condizionano pesantemente la valutazione del ritorno degli investimenti.

[Vai al documento completo](#)

CALENDARIO EVENTI

◆ Novembre 2018

- 15 13th International Research Conference on Engineering, Science and Management 2018 (IRCESM 2018) Dubai, United Arab Emirates
- 16 2018 3rd International Conference on Frontiers of Composite Materials (ICFCM 2018) Sydney, Australia
- 16 ICSTR Singapore- International Conference on Science & Technology Research, 16-17 November, 2018 Singapore, Singapore
- 16 1st Annual Congress on Research in Applied Sciences-Engineering, Science & Technology Kuala Lumpur, Malaysia
- 16 2018 3rd International Conference on Carbon Materials and Material Sciences (ICMCM 2018) Sydney, Australia
- 19 2018 7th International Conference on Power Science and Engineering (ICPSE 2018) Vienna, Austria
- 19 10th International Conference on Advances in Chemical, Agricultural, Biological and Environmental Sciences (ACABES-18) Cape Town, South Africa
- 19 2018 the 2nd International Conference on Renewable Energy and Environment (ICREE 2018)--Ei Compendex and Scopus Vienna, Austria
- 19 2018 7th International Conference on Chemical Science and Engineering (ICCSE 2018) Taiwan, Taiwan
- 19 International Conference on Advances in Mathematics, Computers & Physical Sciences Thailand 2018 Bangkok, Thailand
- 19 10th International Conference on Advances in Science, Engineering, Technology and Healthcare (ASETH-18) Cape Town, SA Cape Town, South Africa
- 21 2018 7th International Conference on Environment, Chemistry and Biology (ICECB 2018) Seville, Spain
- 22 International Eurasian Conference on Science, Engineering and Technology (EurasianSciEnTech 2018) Ankara, Turkey
- 22 11th International Conference on Management, Engineering, Science & Technology 2018 (ICMEST 2018) Dubai, United Arab Emirates
- 23 4th International Conference Chemistry, Physics and Mathematics (ICCPM 2018) Cebu, Philippines
- 23 2018 International Conference on Chemical, Biological and Biomolecular Engineering (CBBE 2018) Hong Kong, Hong Kong
- 23 ENTECH '18 / VI. International Energy Technologies Conference Istanbul, Turkey
- 23 2018 International Conference on Chemical Materials and Biochemistry (CCMB 2018) Hong Kong, Hong Kong
- 23 ICSTR Jakarta - International Conference on Science & Technology Research, 23-24 November, 2018 Jakarta, Indonesia
- 24 International Multidisciplinary Conference on Operational Research in Engineering, Manufacturing Technologies and Roboti Athens, Greece
- 24 2018 the International Conference on Renewable Energy and Power Engineering (REPE 2018)--Ei Compendex and Scopus Toronto, Canada
- 24 International Conference on Modern Trends in Biotechnology, System Modeling, Applied Sciences, Engineering & Technology Tokyo, Japan
- 24 International Symposium on Innovation in Business, Management, Economics & Social Science Athens, Greece
- 27 2018 5th International Conference on Mechanical Properties of Materials (ICMPM 2018)--Ei Compendex and Scopus Amsterdam, Netherlands

◆ Dicembre 2018

- 1 13th International Conference on Science, Management, Engineering and Technology 2018 (ICSMET 2018) Dubai, United Arab Emirates
- 3 International Conference on Research Advancements in Engineering Sciences, Technology and Innovations (RETI-DEC-2018) Singapore, Singapore
- 6 International Conference on Advanced Chemistry and Catalysis Las Vegas, United States of America

CALENDARIO EVENTI

- 6 10th International Research Conference on Management, Engineering and Science 2018 (IRCMES 2018) Dubai, United Arab Emirates
- 6 2018 6th International Conference on Environment Pollution and Prevention (ICEPP 2018) Brisbane, Australia
- 7 5th International Conference on Innovation in Science and Technology Barcelona, Spain
- 7 Second International Conference on Multidisciplinary Research 2018 Colombo, Sri Lanka
- 10 Catalysis and Fine Chemicals 2018 (C&FC 2018) Bangkok, Thailand
- 10 2018 2nd International Conference on Nanomaterials and Biomaterials (ICNB 2018)--EI Compendex, Scopus Barcelona, Spain
- 14 2018 International Conference on Advanced Composite Materials (ICACM 2018)--EI Compendex, Scopus Kuala Lumpur, Malaysia
- 14 03rd International conference on Ayurveda Traditional Medicine and Medicinal Plants Colombo, Sri Lanka
- 15 International conference on innovative research in Science, Engineering and Technology Belgrade, Serbia
- 17 ICSTR Mauritius- International Conference on Science & Technology Research, 17-18 December 2018 Port Louis, Mauritius
- 17 2018 3rd International Conference on Innovative and Smart Materials (ICISM 2018)--EI Compendex, Scopus Melbourne, Australia
- 17 International Multidisciplinary Conference on Industrial Engineering and Modern Technologies (IEMT-DEC-2018) Kuala Lumpur, Malaysia
- 18 The 3rd International Conference on Material and Chemical Engineering Sydney, Australia
- 18 1st International Conference on Innovative Sciences and Technologies for Research and Education (InnoSTRE) 2018 Kuching, Malaysia
- 19 2018 International Conference on Future Learning (ICFL 2018) Barcelona, Spain
- 21 ICSTR Bangkok- International Conference on Science & Technology Research, 21-22 December, 2018 Bangkok, Thailand
- 21 2018 8th IEEE International Conference on Power and Energy Systems(ICPES 2018)--Ei Compendex and Scopus Colombo, Sri Lanka
- 26 10th International Research Conference on Science, Health and Medicine 2018 (IRCSHM 2018) Kuala Lumpur, Malaysia
- 26 2nd ICSTR Dubai- International Conference on Science & Technology Research, 26-27 December 2018 Dubai, United Arab Emirates
- 27 2018 2nd International Conference on Computational Chemistry and Biology (ICCCB 2018)--Ei Compendex and Scopus Hong Kong, Hong Kong
- 28 International Conference on Recent Trends in Advanced Biology, Health and Environmental Sciences 2018 Goa, India
- 29 ICSTR Bali - International Conference on Science & Technology Research, 29-30 December 2018 Bali, Indonesia

◆ **Gennaio 2018**

- 1 International Conference on Engineering and Technology, Energy, Data, Applied Science & IT Applications (ETEAI-JAN-2019) Singapore, Singapore
- 5 2nd International Conference on Chemistry and Environmental Science (ICCES 2019) Kota Kinabalu, Malaysia
- 7 2019 9th International Conference on Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics (ICBBB 2019) Singapore, Singapore
- 12 2019 3rd International Conference on Pharma Sciences and Biotechnology (ICPSB 2019) Langkawi, Malaysia
- 16 International Conference on Engineering Sciences, Architecture and Design, ICT, Basic and Applied Sciences (EAIBA-JAN-20) Kuala Lumpur, Malaysia
- 16 2019 6th International Conference on Petroleum and Petrochemical Engineering (ICPPE 2019) Da Nang, Vietnam

CALENDARIO EVENTI

- 17 15th International Conference on Modern Trends in Science, Engineering and Technology 2019 (ICMTSET 2019) Dubai, United Arab Emirates
- 17 International Conference on Mankind at Crossroads- Challenges and Solutions Pali, India
- 18 International Conference on Recent Trends in Health, Environment, Agriculture & Life Sciences Dubai 2019 Dubai, United Arab Emirates
- 18 International Conference on Advances in Mathematics, Computers & Physical Sciences Dubai 2019 Dubai, United Arab Emirates
- 19 2019 International Conference on Natural Science, Engineering, and Technology (ICNSET 2019) Sapporo, Japan
- 19 2019 4th International Conference on Composite Materials and Material Engineering (ICCMME 2019) - SCOPUS, Ei Compendex Tokyo, Japan
- 19 2019 2nd International Conference on Smart Materials Applications (ICSMA 2019)--SCOPUS, Ei Compendex Tokyo, Japan
- 19 2nd International Scientific Conference on Current Trends in Engineering, Artificial Intelligence and Applied Sciences C Barcelona, Spain
- 21 2019 9th International Conference on Applied Physics and Mathematics (ICAPM 2019) - Ei Compendex and scopus Bangkok, Thailand
- 23 KEM--2019 The 2nd International Conference on Advanced Energy Materials (ICAEM 2019)--Ei Compendex, Scopus Singapore, Singapore
- 23 KEM - 2019 The 9th International Conference on Advanced Materials Research (ICAMR 2019) - Ei Compendex, Scopus Singapore, Singapore
- 23 2019 The 3rd International Conference on Civil and Building Materials (ICCBM 2019)--Ei Compendex and Scopus Singapore, Singapore
- 24 11th International Research Conference on Science, Health and Medicine 2019 (IRCSHM 2019) Dubai, United Arab Emirates
- 26 2019 3rd International Conference on Energy and Environmental Science (ICEES 2019)--Ei Compendex and Scopus Seoul, Korea (south)
- 26 2019 the 5th International Conference on Renewable Energy Technologies (ICRET 2019) - Scopus, Ei Compendex Seoul, Korea (south)
- 26 2019 the 2nd International Conference on Power, Energy and Electrical Engineering (CPEEE 2019) Tokyo, Japan
- 27 AABC Europe: Advanced Automotive Battery Conference Strasbourg, France
- 27 International Conference on Advances in Nanomaterials and Devices for Energy and Environment (ICAN-2019) Gwalior, India

◆ Febbraio 2018

- 1 International Conference on Image Processing, Multimedia, Networking & Engineering and Applied Sciences Research (IMNEA- Singapore, Singapore)
- 3 International Conference on Research in Engineering, Technology and Science (ICRETS) Lisbon, Portugal
- 7 International Conference on Advances in Basic Sciences Bhiwani, India
- 7 2nd ICSTR Bangkok - International Conference on Science & Technology Research, 07-08 February 2019 Bangkok, Thailand
- 9 2nd International Conference on Computer, IT, Robotics, Design Engineering and Environmental Studies ITRES-19 Amsterdam, Netherlands
- 13 2019 the 2nd International Conference on Frontiers of Industrial Engineering (ICFIE 2019) London, United Kingdom
- 13 2019 International Conference on Product Innovation and Design (ICPID 2019) London, United Kingdom
- 14 International Conference on Research Approaches in Applied Sciences, Computer and Engineering Sciences, Industrial Technology & IT Applications (RACEI-FEB-2019) Kuala Lumpur, Malaysia
- 15 4th International Conference on Modern Approaches in Science, Technology & Engineering Rome, Italy

CALENDARIO EVENTI

- 16 2019 The 8th International Conference on Manufacturing Engineering and Process (ICMEP 2019)--
Ei Compendex and Scopus Prague, Czech Republic
- 16 2nd International Conference on Science Management, Engineering Technology and Applied
Sciences Osaka, Japan
- 16 2019 The 3rd International Conference on Power, Energy and Mechanical Engineering (ICPEME
2019)--Ei Compendex and Scopus Prague, Czech Republic
- 20 2019 International Conference on BioMedical Technology (ICBMT 2019) Da Nang, Vietnam
- 24 International Congress on Recent Advances in Sciences and Technology Kuala Lumpur, Malaysia
- 25 2019 4th International Conference on Building Materials and Construction (ICBMC 2019)--Ei
Compendex and Scopus Singapore, Singapore
- 25 2019 9th International Conference on Chemistry and Chemical Process (ICCCP 2019) Singapore,
Singapore
- 26 3rd ICSTR Dubai - International Conference on Science & Technology Research, 26-27 February
2019 Dubai, United Arab Emirates

Calendario delle manifestazioni della SCI

19-21 novembre 2018, Rimini

**MERCK & ELSEVIER YOUNG CHEMISTS
SYMPOSIUM (MEYCS 2018)**

Organizzazione: SCI-Giovani

www.soc.chim.it/it/sci_giovani/eventi/congressi

22-23 novembre 2018, Barilla, Parma

3 MS FOOD SAFETY SCHOOL

Organizzazione: SCI-Div. Spettrometria di Massa

<http://www.spettrometriadimassa.it/>

27-28 novembre 2018, Milano

4 MS LIPIDOMIC SCHOOL

Organizzazione: SCI-Div. Spettrometria di Massa

<http://www.spettrometriadimassa.it/>

11 dicembre 2018, Bologna

**Workshop: 1968-1988-2018 ELECTROSPRAY
AND AMBIENT MASS SPECTROMETRY**

Organizzazione: SCI-Div. Spettrometria di Massa

<http://www.spettrometriadimassa.it/>

17-19 dicembre 2018, Pisa

AICAT/GICAT 2018

**XL NATIONAL CONFERENCE ON CALORIMETRY,
THERMAL ANALYSIS**

AND CHEMICAL THERMODYNAMICS

Organizzazione: AICAT and GICAT

<http://aicat.dcci.unipi.it>

7-11 gennaio 2019, Bardonecchia (TO)

**WINTER SCHOOL ON INNOVATIVE CATALYSIS
AND SUSTAINABILITY**

Organizzazione: SCI-GRUPPO DI CATALISI,
EFCATS

www.nis.unito.it/ics2019/index.html

11-15 marzo 2019, Certosa di Pontignano (SI)

23 CORSO DI SPETTROMETRIA DI MASSA 2019

Organizzazione: SCI-Div. Spettrometria di Massa

www.spettrometriadimassa.it/scuole/23CorsoPontignano/index.html

12-15 maggio 2019, Gargnano (BS)

**THIRD EDITION INTERNATIONAL SCHOOL OF
PROCESS CHEMISTRY**

Organizzazione: SCI-Divisione di Chimica

Organica

www.isprochem.unimi.it

Patrocini SCI

23 novembre 2018-20/2/2020

**MASTER IN ANALISI CHIMICHE E CHIMICO-
TOSSICOLOGICHE**

FORENSI a.a. 2018-2019

[www.unibo.it/it/didattica/master2018-](http://www.unibo.it/it/didattica/master2018-2019/analisi_chimiche_e_chimico_tossicologiche_forensi)

[2019/analisi_chimiche_e_chimico_tossicologiche_forensi](http://www.unibo.it/it/didattica/master2018-2019/analisi_chimiche_e_chimico_tossicologiche_forensi)

12-14 dicembre 2018, Genova

FOOD AND DRUG TESTING 2018 (FDT-2018)

www.sisnir.org/food-testing-2018

gennaio 2019 – gennaio 2020

**MASTER DI I LIVELLO IN "VALUTAZIONE E
GESTIONE AMBIENTALE ED ENERGETICA DELLE
IMPRESE E DEL TERRITORIO"**

www.unive.it/pag/30321

18-21 febbraio 2019, Firenze

SECOND EUROPEAN BIOSENSOR SYMPOSIUM

<http://www.ebs2019.unifi.it>

11-13 marzo 2019, Milano

III EDIZIONE MILAN POLYMER DAYS

www.mipol.unimi.it

16-17 aprile 2019, Bologna

**IV EDIZIONE SIMPOSIO BILATERALE ITALO-
CINESE DI CHIMICA ORGANICA**

2-6 giugno 2019, Lecce

**14th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON
MACROCYCLIC AND SUPRAMOLECULAR
CHEMISTRY 2019 (ISMCS2019)**

<https://ismcs2019.eu/>

23-27 giugno 2019, Pisa

**17th CONFERENCE ON CHIROPTICAL
SPECTROSCOPY – CD 2019**

<http://cd2019.dcci.unipi.it/index.php>

25-29 agosto 2019, Milano

**25th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON
GLYCOCONJUGATES
"GLYCO25"**

<http://www.glyco25.org/>

Elezioni SCI 2018

La Prof.ssa Angela Agostiano, Presidente SCI, ha stabilito che le votazioni on-line per la Presidenza SCI 2020-2022 e quelle per i rinnovi degli organi direttivi di OOPP e GI avranno luogo nel periodo 15 novembre - 15 dicembre 2018. Nel corso dell'Assemblea Generale dei Soci svoltasi a Roma il 27 settembre 2018 sono state ratificate le Candidature per la Presidenza SCI degli attuali Vice Presidenti, i Soci Giorgio Cevasco e Gaetano Guerra, i cui CV sono consultabili sul sito web SCI.

ENI Young Researcher of the Year Award 2018

Il premio ENI for the Young Researcher of the Year 2018, che ogni anno premia due ricercatori under 30 che hanno conseguito il dottorato di ricerca in università italiane, è stato assegnato al Dr. Gianluca Longoni dell'Università di Milano Bicocca, membro del Gruppo Giovani SCI, e al Dr. Michele De Bastiani, che la Divisione di Chimica Fisica della SCI ha premiato due anni fa con il premio Semerano per la miglior tesi di Dottorato di ambito chimico fisico.

La cerimonia di premiazione si è svolta presso il Palazzo del Quirinale il 22 ottobre scorso alla presenza del presidente della Repubblica, Sergio Mattarella.

EuCheMS Award for Service 2018

Il Prof. Francesco De Angelis, già Presidente SCI, e il Prof. Sergio Facchetti hanno ricevuto il prestigioso riconoscimento "EuCheMS Award for Service 2018". Il premio, assegnato a Chimici che si sono contraddistinti per l'impegno nella diffusione e promozione delle scienze molecolari e delle attività ed obiettivi dell'EuCheMS in Europa ed anche al di fuori di essa, è stato loro conferito durante il 7° Congresso EuChemS a Liverpool, Regno Unito (26-30 agosto 2018).

European Young Chemist Award 2018 - EYCA2018

"Lo European Young Chemist Award 2018 (EYCA2018; <http://eyca2018.org>) è stato presentato a Liverpool durante il 7th EuChemS Chemistry Congress (7ECC). Sotto il patrocinio di EuChemS, del 7ECC e del European Young Chemists Network (EYCN) il premio è stato sponsorizzato dalla Società Chimica Italiana (SCI) e della Federazione Nazionale degli Ordini dei Chimici e dei Fisici (FNCF). Il premio intende riconoscere la ricerca eccellente condotta da giovani scienziati che lavorano nell'ambito delle scienze chimiche. Hanno partecipato al premio ricercatori da tutto il mondo. La partecipazione degli italiani è stata percentualmente la più alta fra tutte le società (18 su 45) anche grazie alle opportunità per la partecipazione al Congresso offerte dalla SCI e dal lavoro di divulgazione del Gruppo Giovani della SCI. Dopo essere stati selezionati sulla base del giudizio dei Convener del convegno e/o di esperti del settore, i finalisti hanno presentato le loro ricerche con un talk di fronte ad una giuria composta dai professori Luisa De Cola (Università di Strasburgo), Christophe Copéret (ETH Zurigo) e Gaetano Guerra (Università di Salerno). Erano presenti alla competizione la Prof. Angela Agostiano e la Dott.ssa Nausicaa Orlandi, rispettivamente Presidenti della SCI e del FNCF, che hanno sponsorizzato il Premio per circa 6000 euro divisi tra i premiati. Facevano parte dell' Advisory Board del premio Federico Bella (SCI), Nausicaa Orlandi (FNCF), Alice Soldà (EYCN), Victor Mougel (EYCN), Magnus Johnson (EYCN) e si è occupato dell'organizzazione generale il Dott. Camillo Sartorio.

Alla presenza del Prof. Bruno Pignataro (Chair del Premio), del Presidente di EuChemS Prof. Pilar Goya e del Coordinatore del European Young Chemist Network (Alice Soldà), sono stati presentati durante la cerimonia di chiusura i vincitori delle due categorie considerate dal EYCA (livello PhD e livello 35 anni).

A livello 35 anni ha vinto Alessandro Porchetta (University of Rome Tor Vergata, Italia) e hanno ottenuto la medaglia d'argento Matteo Atzori (University of Florence, Italia) e Simone Fabiano (Linköping University, Svezia). A livello PhD ha vinto Tim Gatzmeier (Max Plank Institute für

Kolenforschung, Germania) e hanno avuto la medaglia d'argento Lichen Liu (Universitat Politècnica de Valencia, Spagna) e Clément Larquet (Sorbonne University, Francia). Una menzione speciale è stata data a Erica Del Grosso (Università di Roma Tor Vergata, Italia)".

ChemPubSoc Europe Fellows - Class 2016-2017

La Fellowship è il più alto riconoscimento conferito da ChemPubSoc Europe. È stato istituito nel 2015 ed è annunciato in occasione dei Congressi EuChemS. I nostri CPSE Fellows sono Vincenzo Balzani, Maurizio Prato e Roberta Sessoli, a cui vanno i complimenti e le congratulazioni di tutta la SCI. Quest'anno la nomina dei Fellows è stata celebrata durante il 7 ° Congresso EuChemS a Liverpool, nel Regno Unito, il 28 agosto 2018.



Società Chimica Italiana

La *Società Chimica Italiana*, fondata nel 1909 ed eretta in Ente Morale con R.D. n. 480/1926, è un'associazione scientifica che annovera quasi quattromila iscritti. I Soci svolgono la loro attività nelle università e negli enti di ricerca, nelle scuole, nelle industrie, nei laboratori pubblici e privati di ricerca e controllo, nella libera professione. Essi sono uniti, oltre che dall'interesse per la scienza chimica, dalla volontà di contribuire alla crescita culturale ed economica della comunità nazionale, al miglioramento della qualità della vita dell'uomo e alla tutela dell'ambiente.

La *Società Chimica Italiana* ha lo scopo di promuovere lo studio ed il progresso della Chimica e delle sue applicazioni. Per raggiungere questi scopi, e con esclusione del fine di lucro, la *Società Chimica Italiana* promuove, anche mediante i suoi Organi Periferici (Sezioni, Divisioni, Gruppi Interdivisionali), pubblicazioni, studi, indagini, manifestazioni.

Le Sezioni perseguono a livello regionale gli scopi della Società. Le Divisioni riuniscono Soci che seguono un comune indirizzo scientifico e di ricerca. I Gruppi Interdivisionali raggruppano i Soci interessati a specifiche tematiche interdisciplinari.

La Società organizza numerosi convegni, corsi, scuole e seminari sia a livello nazionale che internazionale. Per divulgare i principi della scienza chimica nella scuola secondaria superiore organizza annualmente i *Giochi della Chimica*, una competizione che consente ai giovani di mettere alla prova le proprie conoscenze in questo campo e che seleziona la squadra nazionale per le *Olimpiadi Internazionali della Chimica*.

Rilevante è l'attività editoriale con la pubblicazione, congiuntamente ad altre Società Chimiche Europee, di riviste scientifiche di alto livello internazionale. Organo ufficiale della Società è la rivista *La Chimica e l'Industria*.

Nuova iscrizione

Per la prima iscrizione il Candidato Socio deve essere presentato, come da Regolamento, da due Soci che a loro volta devono essere in regola con l'iscrizione. I Soci Junior (nati nel 1987 o successivi) laureati con 110/110 e lode (Laurea magistrale e Magistrale a ciclo unico) hanno diritto all'iscrizione gratuita e possono aderire - senza quota addizionale - a due Gruppi Interdivisionali.

Contatti

Sede Centrale

Viale Liegi 48c - 00198 Roma (Italia)

Tel +39 06 8549691/8553968

Fax +39 06 8548734

Ufficio Soci Sig.ra Maria Carla Ricci

E-mail: ufficiosoci@soc.chim.it

Segreteria Generale Dott.ssa Barbara Spadoni

E-mail: segreteria@soc.chim.it

Amministrazione Rag. Simone Fanfoni

E-mail: simone.fanfoni@soc.chim.it

Congressi Sig.ra Manuela Mostacci

E-mail: ufficiocongressi@soc.chim.it

Supporto Utenti

Tutte le segnalazioni relative a malfunzionamenti del sito vanno indirizzate a webmaster@soc.chim.it

Se entro 24 ore la segnalazione non riceve risposta dal webmaster si prega di reindirizzare la segnalazione al coordinatore WEB giorgio.cevasco@unige.it

Redazione "La Chimica e l'Industria"

Organo ufficiale della Società Chimica Italiana

Anna Simonini

P.le R. Morandi, 2 - 20121 Milano

Tel. +39 345 0478088

E-mail: anna.simonini@soc.chim.it