



ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

Workshop Linceo

Il Sistema Ricerca-Industria in Italia

18 MARZO 2022

Comitato organizzatore: Roberto ANTONELLI (Presidente dell'Accademia Nazionale dei Lincei), Giorgio PARISI (Presidente della Classe di Scienze Fisiche e Naturali), Ernesto CARAFOLI (Linceo, Politecnico di Zurigo), Sergio CARRÀ (Linceo, Politecnico di Milano), Guido MARTINELLI (Linceo, La Sapienza Università di Roma), Alberto QUADRIO CURZIO (Presidente Emerito Lincei), Marco TAVANI (Linceo, Presidente INAF).

PROGRAMMA

Nel nostro paese non mancano i buoni, anzi buonissimi, ricercatori o laboratori: manca un sistema. Perché l'Italia ha difficoltà a raccordare in modo sistemico ricerca e industria? Come creare un sistema moderno della ricerca in dialogo continuo con il mondo produttivo e con la società, prendendo spunto anche dall'esempio di altri paesi. Proposte per creare un sistema adeguato.

Venerdì, 18 marzo

9.30 Roberto ANTONELLI (Presidente dell'Accademia Nazionale dei Lincei): *Indirizzi di saluto.*

9.40 Maria Cristina MESSA (Ministro dell'Università e Ricerca).

Sessione 1: Il perché di questo Workshop: "rifare sistema" in Italia tra ricerca e industria

10.05 Alberto QUADRIO CURZIO (Presidente Emerito Lincei): *Economia, tecnoscienza e sviluppo.*

10.30 Silvio GARATTINI (Presidente dell'Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri IRCCS): *Quali interazioni tra accademia e industria?*

Sessione 2: Un esempio

10.55 Vincenzo FIORENTINI (Addetto Scientifico Ambasciata d'Italia, Berlino): *Ricerca pubblica e industriale in Germania.*

11.20 Intervallo

Sessione 3: Esperienze da Industria e Ricerca

11.35 Marco FORTIS (Fondazione Edison): *Innovazione e competitività nel sistema manifatturiero italiano.*

12.00 Francesco DE SANTIS (Vice Presidente per la Ricerca e Sviluppo, Confindustria): *Un sistema integrato di ricerca, sviluppo e innovazione.*

12.25 Mihaela VAN DER SCHAAR (University of Cambridge, UK): *Revolutionizing Healthcare using AI.*

12.50 Dario NERI (Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zürich e Philogen): *From Encoded Combinatorial Libraries to Clinical-Stage Therapeutics.*

13.15 Marcello ALLEGRETTI (Chief Scientific Officer, Dompé Farmaceutici SpA): *Nessuno vince da solo: la collaborazione pubblico-privato per una nuova leadership europea nella salute e nelle scienze della vita.*

13.40 Pausa pranzo

14.40 Pierroberto FOLGIERO (CEO, Maire Tecnimont): *Come promuovere un'innovazione cantierabile.*

15.05 Stefano CARRÀ (Laboratori di Ricerca & Sviluppo, Mapei SpA): *Mondo Verticale: Importanza e ruolo della ricerca.*

Sessione 4: Discussione
Moderatore: Giorgio PARISI

15.30 Interventi introduttivi: Carlo BONOMI (Presidente Confindustria), Ferruccio RESTA (Presidente CRUI), Maria Chiara CARROZZA (Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR), Alfio Maria QUARTERONI (Linco, Politecnico di Milano), Andrea PONTREMOLI (Amministratore Delegato e Socio di Dallara Automobili).

Sessione 5: Conclusioni e prospettive

17.45 Giorgio PARISI (Presidente della Classe di Scienze Fisiche e Naturali): *Conclusioni e prospettive.*

ROMA - PALAZZO CORSINI - VIA DELLA LUNGARA, 10
Segreteria del convegno: convegni@lincei.it - www.lincei.it

Tutte le informazioni per partecipare al convegno sono disponibili su:
<https://www.lincei.it/it/manifestazioni/il-sistema-ricerca-industria-italia-workshop>

Nel rispetto delle limitazioni imposte per l'emergenza Covid-19, il numero dei posti in sala sarà limitato e, nel rispetto delle normative vigenti l'ingresso sarà possibile solo con green pass (vedi: <https://www.lincei.it/it/news/misure-la-gestione-del-green-pass>).

Si prega di segnalare la presenza alla segreteria del convegno
Fino alle ore 10 è possibile l'accesso anche da Lungotevere della Farnesina, 10
I lavori potranno essere seguiti dal pubblico anche in streaming

Sintesi dell'Intervento al Convegno "Ricerca e Industria in Italia"

Alberto Quadrio Curzio (Presidente Emerito Lincei)

Il Convegno si colloca in un momento cruciale per una nuova politica per sulla collaborazione RS in Italia. I dualismi italiani sono noti e vanno da una basa spesa in RS sul Pil, a frequenti cambiamenti nei rapporti tra pubblico e privato, agli investimenti diretti di risorse pubbliche per promuovere la RS, alle politiche di incentivazione ai settori produttivi per favorire l'innovazione. L'intervento di Alberto Quadrio Curzio riguarderà principalmente politiche industriali: esperienze e prospettive italiane sulle seguenti tematiche alcune delle quali saranno approfondite mentre altre solo accennate: 1. scienza e tecnologia: collaborazioni, prospettive, mercati; 2. capitale umano, dai ricercatori alle figure professionalizzate; 3. le risorse, le modalità con cui vengono erogate, le conseguenze; 4. La visione di anche su infrastrutture e le piattaforme; 5. Il PNRR: un nuovo inizio?

Il sistema tedesco della ricerca

Vincenzo Fiorentini (Addetto Scientifico Ambasciata d'Italia, Berlino - Dipart. di Fisica, Università di Cagliari)

La Germania investe in ricerca il 3.1% del proprio PIL, cioè circa 108 miliardi nel 2019. Gli investimenti privati sono quasi il 70% di questa cifra, ben oltre la media UE del 56%. (Questo, si noti, non include l'ulteriore spesa per istruzione, inclusa quella superiore, intorno al 6% del PIL. Tutte le cifre sono su base annua.) Per confronto, dato che l'Italia investe in ricerca l'1.5% del PIL con quota privata 55%, gli investimenti pro capite tedeschi privati e pubblici sono rispettivamente 3.8 e 2 volte quelli italiani.

Consideriamo prima il lato pubblico. I principali ministeri gestori di fondi sono quelli della Ricerca (50%) e dell'Economia (25%). La Conferenza stato-regioni e il Wissenschaftsrat, organismo di raccordo scienza-politica, definiscono l'indirizzo politico, con il supporto di organismi consultivi quali Innovationsdialog, Acatech-Accademia scienze tecniche, EFIExperte Für Innovation, l'Accademia Nazionale delle Scienze "Leopoldina". Gli esecutori della ricerca sono le organizzazioni di ricerca federali, finanziate direttamente dai Ministeri: la Max-Planck Gesellschaft, budget 2 miliardi per l'80% statale, 83 istituti, 13000 ricercatori; la Helmholtz Gemeinschaft, bilancio 5.5 miliardi di cui 3 federali, 43.000 impiegati in 20 grandi centri che includono le grandi infrastrutture (1.5 miliardi); la Leibniz Gemeinschaft, 11000 ricercatori in 95 istituti, budget 2 miliardi di cui 60% pubblici; la Fraunhofer Gesellschaft, il gigante europeo della ricerca applicata, 28000 impiegati, budget 3 miliardi di cui 70% da contratti di ricerca industriali o statali; le Ressortforschung, 40 istituti di ricerca ministeriali in settori sensibili (1.5 miliardi) tra i quali il Robert Koch e il Servizio Meteorologico. Altri 130 istituti di ricerca regionali di varia natura operano con budget totale di 300 milioni. Inoltre ovviamente fanno ricerca anche le università, finanziate in termini ordinari dalle regioni. Per la ricerca, università ed (in minore misura) enti sono finanziati dall'Agenzia Tedesca per la Ricerca (DFG), con un bilancio di 3.2 miliardi il maggior erogatore pubblico della ricerca non-industriale a progetto, sia nazionale che internazionale multilaterale. Simile, in scala un po' ridotta, e ibridato con le sue proprie attività di ricerca, il ruolo del Centro spaziale DLR che agisce da cosiddetto Projektträger, ed è finanziato dal Ministero dell'Economia.

Completano il quadro di promozione dell'innovazione le fondazioni pubbliche (tra cui la Studienstiftung des deutschen Volkes, fondata nel 1925, che finanzia quasi 15000 studenti con un budget di 100 milioni, e la Volkswagen Stiftung, per un volume di 230 milioni) e private (come la Stifterverband, fondata nel 1920, con 150 milioni il principale finanziatore privato non-aziendale della scienza di base, in rappresentanza di circa 3000

soci). Importantissima in particolare la Alexander von Humboldt Stiftung, che finanzia premi e cattedre per stranieri (con “solo” 143 milioni), ed è l’elemento chiave della strategia di attrazione delle eccellenze scientifiche internazionali. Analogo il ruolo del Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD), l’organizzazione del genere più grande al mondo, con circa 600 milioni e 150 mila scambi di studenti e giovani ricercatori, collegata anche al Ministero degli Esteri per il sostegno a studiosi stranieri da Paesi in guerra etc.

Venendo alla quota privata degli investimenti, la parte principale è fornita dalle grandi aziende tedesche. Le prime 20 per dimensioni ne investono circa l’85% o 63 miliardi 2019. Il rimanente è distribuito, più granularmente, tra il cosiddetto Mittelstand (medie imprese, ~1000 impiegati) e le PMI. In questo contesto organizzano l’attività di finanziamento numerosi attori tra cui ad esempio Zuse Gemeinschaft e AIF-Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, per un volume dell’ordine di 500 milioni.

Inoltre, vengono direttamente impiegati nell’industria anche fondi statali, tramite lo ZIM, Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand (Programma centrale di innovazione della media industria) per il rafforzamento dell’innovazione di lungo periodo, rivolti anche alle PMI (definite come fatturanti meno di 50 milioni e con meno di 500 addetti) tramite sovvenzioni a fondo perduto su progetto. Lo ZIM supporta anche brevettazione, consulenza di innovazione, partecipazione a fiere, certificazione.

Altre azioni statali significative avvengono attraverso la Fraunhofer Gesellschaft, ente statale che svolge ricerca per le industrie a pagamento su progetto, ma con supporto statale al 30% che assicura strumentazione di base e stipendi dei ricercatori. Infine, è frequente che programmi trasversali di ricerca interministeriali –ad esempio quelli recenti

dei Ministeri della Ricerca e dell’Economia sull’idrogeno verde e il quantum computing– includano finanziamenti all’industria mirati alla creazione di “ecosistemi” per la tecnologia

che viene sviluppata, e financo finanziamenti a progetti pilota da svolgere in Paesi suscettibili di quello sviluppo (p.es. idrogeno in nord Africa e Nigeria).

Innovazione e competitività nel sistema manifatturiero italiano

Marco FORTIS (Fondazione Edison)

L’Italia è caratterizzata da un sistema manifatturiero unico nel panorama mondiale.

L’Italia possiede la seconda industria manifatturiera d’Europa dopo la Germania, per valore della produzione, per valore aggiunto e per occupati. Il valore della produzione manifatturiera dell’Italia ha sfiorato nel 2019 il trilione di euro.

Inoltre, l’Italia è il quinto Paese al mondo per surplus commerciale con l’estero esclusi i combustibili fossili, grazie alla competitività delle sue esportazioni. Tale surplus è stato nel 2019 di oltre 105 miliardi di dollari.

La forza dell’Italia sui mercati internazionali si basa su ben 7 settori esportatori che presentano dei trade surplus di rilevante entità e che abbiamo denominato the “Magnificent” seven Made in Italy sectors. Tali settori sono:

The 3 F’s:

- Fashion
- Furniture and building materials
- Food, wine and tobacco

And the 4 M’s:

- Metal products, articles of plastics and paper
- Machinery and mechanical equipment
- Motor yachts and other transport equipment

- Medicaments and personal care products

Il modello economico italiano è abbastanza peculiare. Diversamente dagli Stati Uniti, dalla Germania, dal Giappone o dalla Corea del Sud, l'Italia possiede pochi grandi gruppi industriali ed è poco presente in grandi macrosettori ad alta intensità di ricerca e sviluppo. Ciò nonostante il sistema manifatturiero italiano è estremamente innovativo e competitivo ed eccelle non solo nella moda, nel design e nel food & wine ma anche nello sviluppo di sistemi e prodotti complessi o ad alta tecnologia nel settore meccanico e dei mezzi di trasporto. Negli ultimi 15 anni, inoltre, l'Italia ha sviluppato una manifattura farmaceutica di grandi dimensioni grazie anche agli investimenti nel nostro Paese di grandi multinazionali straniere.

I grandi gruppi industriali italiani, come Luxottica negli occhiali o Ferrero nel cioccolato, sono assoluti leader mondiali nei loro settori ma hanno turnover appena superiori ai 10 miliardi di euro, cioè non sono dei giganti come Apple, Samsung, Volkswagen o Toyota. Tuttavia, l'industria italiana è comunque molto forte perché possiede numerosi distretti industriali e tante medie e medio-grandi imprese che sono leader a livello internazionale in tanti settori. L'industria e l'export dell'Italia, cioè, sono estremamente diversificati e quindi anche meno vulnerabili ad eventuali crisi di macrosettori dominanti.

L'intervento presenta in anteprima i risultati di una ricerca della Fondazione Edison appena ultimata. Il dato di più rilevante interesse analitico emerso da tale ricerca è che l'Italia possiede il minor coefficiente di concentrazione al mondo del proprio export misurato a livello sia dei primi 50 sia dei primi 100 prodotti esportati. Infatti, i primi 100 prodotti esportati dall'Italia coprono soltanto il 40% dell'export totale italiano (dati 2019).

Un sistema integrato di ricerca, sviluppo e innovazione

Francesco DE SANTIS (Vice Presidente per la Ricerca e Sviluppo, Confindustria)

La terribile epidemia che abbiamo attraversato ha reso evidente l'importanza di investire in modo cospicuo e continuativo su R&S&I con una strategia chiara, comune e pluriennale e la necessità di rafforzare ulteriormente le filiere tecnologiche nazionali, potenziando la capacità di tradurre i risultati della ricerca in prodotti, processi e servizi innovativi, per essere protagonisti delle catene del valore europee e globali. È in questo scenario che si inserisce la necessità di avere una forte, ampia e strutturale collaborazione tra ricerca pubblica e imprese.

L'immagine che abbiamo tutti in mente è quella del ponte che unisce questi due mondi. Ma il ponte non basta, non si è rivelato risolutivo, da solo rimane troppo debole ed esterno. Quello di cui abbiamo bisogno è un ponte che diventi parte integrante di entrambi i mondi e si basi, quindi, su una partnership ampia e strutturale, che alimenti processi di co-creation e di open innovation.

Obiettivo comune deve essere la creazione di un Sistema integrato di Ricerca, Sviluppo e Innovazione che, facendo tesoro delle esperienze positive e negative di questi anni e delle best practices internazionali, permetta di definire un modello italiano.

È in questa strategia di medio e lungo periodo che si inserisce il PNRR come fondamentale acceleratore.

From Encoded Combinatorial Libraries to Clinical-Stage Therapeutics

(TITOLO ITALIANO: Farmaci in sviluppo clinico avanzato scoperti da librerie combinatorie codificate dal DNA)

Dario Neri (Swiss Federal Institute of Technology, ETH Zürich and Philogen)

Virtually every pharmaceutical agent is, to begin with, a molecule (large or small) capable of binding with a suitable level of specificity to a target protein of interest. The benefit that the drug (hopefully) provides to the patient is crucially related to the binding properties of the drug to its cognate target. Thus, the discovery of new drugs crucially relies on the ability to discover specific protein binders.

Two main classes of pharmaceutical agents currently dominate the market: (i) small organic molecules, and (ii) therapeutic proteins (which, in most cases, are based on monoclonal antibodies). For both classes of therapeutic agents, encoded combinatorial libraries have revolutionized the discovery process.

Antibody phage display technology (pioneered by Sir Gregory Winter, who won the Nobel Prize for Chemistry 2018 and with whom I worked between 1992 and 1996) allows the construction of very large combinatorial libraries, comprising hundreds of billions of different antibody clones, displayed on the surface of filamentous phage (a bacterial virus). Specific binders are isolated by affinity capture procedures, using the target antigen of choice immobilized on a solid support. The phage particle is instrumental for the discovery process, as it combines a “binding phenotype” (i.e., the properties of the antibody, displayed on the surface of phage) with the corresponding “genotype” (i.e., the gene coding for the corresponding antibody). Thus, intrinsically, the discovery of binding antibodies relies on the creation of large combinatorial libraries and on the physical isolation of binders, which can be identified by means of the associated DNA sequence. Once a fully-human antibody has been discovered using phage display technology, it can be “reformatted” into many different molecular formats, depending on the intended pharmaceutical use.

In full analogy to the principles described above for antibody phage display technology, a conceptually-related technology has been developed for the construction and screening of large libraries, containing billions of small organic molecules (termed “DNA-encoded chemical libraries”, or DELs).

Traditionally, the pharmaceutical industry has discovered small organic molecules, capable of binding to the target protein of interest, by screening collections of chemical compounds (called chemical libraries) “one-by-one”. The procedure is expensive and laborious. Even the largest pharmaceutical companies cannot afford to produce and screen libraries containing more than 1 million compound. Such libraries may cost anything between 0.5 and 2 billion US dollars.

DEL technology has revolutionized the drug discovery field, as it allows the construction and screening of libraries of unprecedented size and quality. The technology was originally postulated in a theoretical paper, published in 1992 by Sidney Brenner (Nobel Prize for Medicine and Physiology in 2002) and the late Richard A. Lerner. The two scientists envisaged the construction of libraries of peptides on beads, whereby each bead would also contain a DNA fragment which would unambiguously identify the corresponding peptide. In 2004, my laboratory at ETH Zürich was the first to demonstrate that DEL libraries could indeed be constructed and screened, and that this could be done even omitting the use of beads (which would limit library size and purity) [Ref. 1].

Over the years, my laboratory has used encoded combinatorial libraries (both of antibodies and of small organic molecules) for the discovery and validation of drugs, especially for the targeting and therapy of tumors. Some of these molecules have reached Phase III clinical trials (i.e., the last stage, prior to marketing authorization). I have been a professor at ETH Zürich since 1996. I am still a professor at that University, but in 2020 I have closed my lab in order to move full-time to Philogen (www.philogen.com), a Swiss-Italian Biotech Company which I have co-founded in 1996 and which has been listed on the Italian Stock Exchange in March 2021. The Company has two industrial sites in Siena and one industrial site in Zurich.

In my presentation, I will briefly present the principles and pharmaceutical potential of using encoded combinatorial libraries for drug discovery. Some of the clinical results that we have achieved (especially those for the treatment of glioblastoma, of skin cancers and of soft-tissue sarcomas) are very impressive and promising. I will also guide the audience through my professional experience, which started at the Scuola Normale Superiore in Pisa, continued with a PhD at ETH Zürich with Prof. Dr. Kurt Wüthrich [Nobel Prize for Chemistry in 2002], then with a post-doctoral activity at the Medical Research Council Centre in Cambridge UK, before being called back to Zurich as ETH Professor. I have seen my Mentor (Sir Gregory Winter) being successful both in academia and in industry (he is the co-inventor of Humira™, the best-selling drug in the world). I am trying very hard to follow his example with my work, both at ETH Zürich and at Philogen.

REFERENCES:

[1] Dario Neri & Richard A. Lerner (2018) "DNA-encoded chemical libraries: a selection system based on endowing organic compounds with amplifiable information". *Annu. Rev. Biochem.*, 87, 479-502

Come promuovere un'innovazione cantierabile

Pierroberto FOLGIERO (CEO, Maire Tecnimont)

Innovare non è necessariamente inventare. Spesso c'è già molto di inventato. Ciò che conta è il tempismo, identificare la tecnologia già matura e saperla applicare al momento giusto, e con le modalità che meglio servono lo scopo. In questo senso innovare significa unire i puntini, collegando tecnologie, territori, prodotti e mercati di riferimento, imprenditori, istituzioni: orchestrare per far accadere le cose. In una parola, agire da abilitatori.

Per agire concretamente su questa linea di sviluppo, è necessario innanzitutto industrializzare le attività di Ricerca & Sviluppo. Si tratta di agire su più livelli, facilitando il trasferimento di tecnologie, supportare lo sviluppo e la crescita delle start-up, e rendere scalabile a livello industriale le tecnologie che possono far fare un salto innovativo al mercato. Dato che innovare non sempre vuol dire inventare, bisogna saper resuscitare tecnologie già note, ma che possono avere nuove applicazioni, agendo nel momento giusto lungo la curva dell'innovazione. Si tratta di una nuova poetica dell'innovazione, forte di un tocco italiano fatto di competenze, spirito imprenditoriale e creatività. In questo scenario c'è bisogno di nuovi paradigmi e modelli, per poter gestire e valorizzare oggi un nuovo numero di equazioni, in un nuovo numero di incognite.

Questo è l'approccio dell'innovazione cantierabile: trasformare tecnologie validate in investimenti industriali, posti di lavoro, PIL, ricavi, margini e flussi di cassa, maestranze, catene di fornitura, indotto: In poche parole, garantire con uno sforzo sistemico e intersettoriale, un'industria a prova di futuro.

Gli ingredienti per questo nuovo paradigma economico ed industriale ci sono. I capitali (sia di rischio sia di credito) verdi pubblici e privati ci sono, ma non trovano ancora impieghi concreti. L'Italia e l'Europa che hanno subito una progressiva de-industrializzazione, oggi si possono invece reindustrializzare: abbiamo infatti l'opportunità di convertire siti di produzione dell'industria convenzionale esistenti, in nuovi distretti circolari verdi, che facciano dell'economia circolare il nuovo fattore di sviluppo economico.

In questo senso bisogna accelerare gli investimenti ed accrescerne il potenziale attraverso la leva del partenariato pubblico-privato, che troppo spesso in passato non è stato in grado di cogliere con efficacia e puntualità le opportunità di crescita che il Paese aveva innanzi.

Oggi la transizione energetica implica anche una dinamica di de-globalizzazione e regionalizzazione della domanda e dell'offerta strategica: questa è un'opportunità epocale per poter applicare nuovi modelli di produzione realmente integrati nelle reti locali, che creino quindi valore sul territorio.

Le due dinamiche della transizione energetica e della trasformazione digitale vanno gestite insieme: oltre a ridare le carte sul tavolo (rispettivamente su costo dell'energia e costo del lavoro), implicano un approccio geograficamente democratico. In questa ricetta, alcune componenti necessarie ancora mancano all'appello: ambizione sia industriale sia politica, che facciano fronte al noto effetto "nimby" (not in my backyard, lett. non nel mio cortile), con il fine di trasformare tale effetto in "pimby" (please in my backyard). Questo è possibile solo aprendosi ai territori, incoraggiando un dialogo costruttivo e pienamente consapevole con le realtà locali, in tutti gli attori coinvolti, dai cittadini fino alle istituzioni.

Possiamo diventare, a livello di sistema paese, la culla della chimica verde, promuovendo una "via italiana della transizione energetica" che sia in grado di trasformare i problemi in opportunità, forte di storiche competenze nell'ingegneria chimica applicata all'industria per la trasformazione delle risorse naturali. Proprio per questo Maire Tecnimont ha lanciato la propria Fondazione, per valorizzare il proprio patrimonio storico e la propria identità tecnica e culturale, e soprattutto per promuovere una nuova figura, quella dell'ingegnere umanista, ed il ruolo sociale che gli è richiesto: agente di cambiamento pienamente consapevole delle proprie responsabilità nei confronti del pianeta e quindi delle future generazioni, grazie anche ad una forte flessibilità mentale generata dalla cultura.

Mondo Verticale: Importanza e ruolo della ricerca nella chimica per edilizia

Stefano CARRÀ (Laboratori di Ricerca & Sviluppo, Mapei SpA)

Chimica e materiali per edilizia rappresentano un settore dell'industria molto particolare dove convivono uno accanto all'altro metodi tradizionali e tecnologie estremamente innovative. La pervasività nelle nostre vite dei materiali per edilizia è una misura dell'urgenza degli stimoli all'innovazione, per quanto legate a fattori molto diversi quali tecniche di costruzione sempre più spinte, il risparmio energetico, il confort abitativo. Ovviamente sono molto importanti i contributi che la chimica per edilizia può dare alla riduzione dello sviluppo della CO₂ che deriva dal consumo di cemento utilizzato nel confezionamento del calcestruzzo. In questo contesto gli investimenti in ricerca sono fondamentali e, per le aziende leader del settore, investono percentuali dei fatturati molto più alte delle medie industriali italiana ed europee. Nell'intervento verranno quindi toccati alcuni dei temi di ricerca più importanti di questo periodo del settore, rimarcandone anche le ricadute ambientali e sociali.