

PRESIDENT

Chiara Tonelli

VICE PRESIDENT

Kathleen Kennedy Townsend

PROGRAM COMMITTEE

Lucio Conti, Delia Colombo, Maria Benedetta Donati, Michela Matteoli, Emanuele Montanari, Pier Giuseppe Pelicci, Katia Petroni, Telmo Pievani, Giuseppe Testa

ORGANISING COMMITTEE

Carlo Bucci, Pasquale Gagliardi, Armando Peres, Lucio Pinto, Emilio Quinté, Monica Ramaioli, Giada Tronchetti Provera

THE THIRTEENTH WORLD CONFERENCE ON THE FUTURE OF SCIENCE IS ORGANIZED BY



THE FUTURE OF SCIENCE 2017

THE LIVES TO COME

Looking to the future with a vigilant eye and an open mind has been the mission of The Future of Science series of conferences for the past 13 years. Indeed, asking ourselves about the world we will inhabit in twenty years is a prerequisite condition to interpret the world we live in today, both as individuals and as members of a community.

Today's innovation, especially in the technical and scientific domains, is happening increasingly faster and is reducing the gap between the present and the future. We witness the growth of extraordinary opportunities for economic, human and social development. However, in order to manage such rapid changes rather than suffering them, we will require new analysis and understanding capabilities as well as a far-sighted and multidisciplinary vision.

The 2017 edition of The Future of Science offers the opportunity for an in-depth discussion around the great innovations that are reshaping our existence. How will we treat diseases? How will we communicate and work? What will we eat? We already know that food is a key element in preventing disease and optimising treatment. How will we satisfy this and other basic needs of every human being? Biomedical sciences are exploring new ways to diagnose diseases as early as possible, and to assess their risk and treat them with a personalised approach. How will this new wave of findings redesign the very same concepts of health and disease? Digital technologies allow us to handle and manage data that are unmatched in quantity and quality, changing the roles of communication, information and interaction and bringing about extraordinary transformations at the social, economic and political level.

The topics of "The Lives To Come" conference are the great questions that had been foreseen by our visionary founder Umberto Veronesi. Now more than ever a high-profile engagement is needed to fight the isolation of knowledge and build bridges between science and society, with a common goal: improving the lives to come.

Chiara Tonelli
President The Future of Science

THE FUTURE OF SCIENCE 2017

THE LIVES TO COME

Guardare al futuro con occhio attento e con mente aperta è da 13 anni la missione del ciclo di conferenze The Future of Science. Interrogarsi sul mondo in cui fra vent'anni vivremo tutti noi, individui e collettività, è un requisito fondante della capacità di interpretare il mondo in cui viviamo oggi.

L'oggi è un tempo in cui la crescente accelerazione dell'innovazione, in primo luogo di quella tecnica e scientifica, va assottigliando il confine fra il presente e il futuro. Assistiamo alla nascita di opportunità straordinarie di sviluppo economico, umano e sociale, ma la rapidità del cambiamento - se la immaginiamo gestita e non meramente subita - impone una nuova capacità di analisi e di comprensione, una visione ampia e multidisciplinare.

The Future of Science 2017 è l'occasione di un confronto profondo sulle grandi innovazioni che stanno rimodellando le nostre vite. Come ci cureremo, come comunicheremo o lavoreremo, come ci alimenteremo? Sappiamo ormai che il cibo è un fattore primario di prevenzione e di supporto alle cure. Come saremo in grado di soddisfare questo ed altri bisogni fondamentali di ogni essere umano? Le scienze biomediche stanno esplorando inedite possibilità di diagnosticare sempre più precocemente le malattie, di valutarne il rischio e di trattarle su base personalizzata. In che modo l'onda delle nuove conoscenze ridisegnerà i concetti stessi di salute e malattia? Le tecnologie digitali permettono di trattare e gestire moli di dati mai viste per qualità e quantità, cambiano le regole del comunicare, dell'informare e dell'interagire, con straordinarie conseguenze sociali, economiche e politiche.

I temi della Conferenza "The Lives to Come" sono le grandi questioni anticipate dalla visione di Umberto Veronesi e più che mai oggi è attuale la necessità di un impegno di alto profilo per scongiurare l'isolamento della conoscenza e costruire invece ponti fra scienza e società, con un obiettivo comune: migliorare la vita di domani.

Chiara Tonelli
Presidente The Future of Science

THURSDAY, SEPTEMBER 21st

WELCOME ADDRESSES

- Giovanni Bazoli**, President Giorgio Cini Foundation
Marco Tronchetti Provera, President Silvio Tronchetti Provera Foundation
Paolo Veronesi, President Umberto Veronesi Foundation
Chiara Tonelli, President The Future of Science
Kathleen Kennedy Townsend, Vice President The Future of Science

OPENING LECTURES: UMBERTO VERONESI'S LEGACY

- Gianni Letta**, President, Associazione Civita 8

THE RESEARCH TO COME: A CLINICAL PERSPECTIVE

- Giovanni Apolone**, Scientific Director, Fondazione IRCCS, Istituto Nazionale dei Tumori, Milan 10

HOW HAS THE BIOMEDICAL RESEARCH CHANGED OVER THE LAST 20 YEARS?

- Pier Giuseppe Pelicci**, Director of Research, IEO Milan; Professor of Pathology, University of Milan 14

THE CYCLE OF THE FUTURE OF SCIENCE CONFERENCES

- Chiara Tonelli**, President The Future of Science; ViceRector for Research, University of Milan 18

FRIDAY, SEPTEMBER 22nd

THE LIVES TO COME: VALUES

- CHAIR **Giuseppe Testa**, Professor of Molecular Biology, University of Milan; Director Laboratory of Stem Cell Epigenetics, European Institute of Oncology, Milan

THE FUTURE OF SCIENCE: PROMOTE, SUPPORT, DEFEND, RESPECT SCIENTIFIC INQUIRY

- Kathleen Kennedy Townsend**, Vice President The Future of Science 24

NAVIGATING UNCERTAINTY - BRIDGING THE GULF BETWEEN SCIENCE AND SOCIETY

- Helga Nowotny**, Professor Emerita of Social Studies of Science, ETH Zurich; Former President of the European Research Council 26

GOVERNING THE FUTURE: THE INTERTWINED PATHS OF SCIENCE AND ETHICS

- Giuseppe Testa**, Professor of Molecular Biology, University of Milan; Director Laboratory of Stem Cell Epigenetics, European Institute of Oncology, Milan 28

THE LIVES TO COME: HEALTHCARE

- CHAIR **Pier Giuseppe Pelicci**, Director of Research, IEO Milan; Professor of Pathology, University of Milan

IMMUNITY AND CANCER: FROM A DREAM TO GLOBAL HEALTH 34

- Alberto Mantovani**, Scientific Director, Humanitas Clinical and Research Center; Professor, Humanitas University

RE-IMAGINING MEDICINE 38

- Shreeram Aradhya**, Global Head, Medical Affairs and Chief Medical Officer Novartis Pharmaceuticals

N-OF-1 PRECISION HEALTH: AN IDEA WHOSE TIME HAS COME 40

- Ryan Kellogg**, Department of Genetics, Stanford University School of Medicine

BIOPHARMACEUTICALS: PRESENT AND FUTURE PERSPECTIVES 42

- Michael Fournel**, Chief Research and Development Officer, Kedrion Biopharma

THE LIVES TO COME: NUTRITION

- CHAIR **Maria Benedetta Donati**, Head, Laboratory of Translational Medicine, Department of Epidemiology and Prevention, IRCCS Neuromed 46

NUTRITION & CANCER: FROM EPIDEMIOLOGY TO PREVENTION 48

- Elio Riboli**, Professor in Cancer Epidemiology and Prevention; Director, School of Public Health, Imperial College, London

PLANTS FOR SUSTAINABLE, NUTRITIOUS PRODUCTS: AN INDUSTRIAL PERSPECTIVE 54

- Pierre Broun**, Head of the Nestlé Research and Development Center, Tours

ENGINEERING CROP PHOTOSYNTHESIS FOR SUSTAINABLE GLOBAL FOOD SECURITY 56

- Stephen Long**, Professor, Carl R. Woese Institute for Genomic Biology, University of Illinois

CLOSING REMARKS

- Chiara Tonelli**, President The Future of Science

Welcome Addresses

Giovanni Bazoli, President Giorgio Cini Foundation
Marco Tronchetti Provera, President Silvio Tronchetti Provera Foundation
Paolo Veronesi, President Umberto Veronesi Foundation
Chiara Tonelli, President The Future of Science
Kathleen Kennedy Townsend, Vice President The Future of Science

Opening Lectures

Gianni Letta, President, Associazione Civita

THE RESEARCH TO COME: A CLINICAL PERSPECTIVE

Giovanni Apolone, Scientific Director, Fondazione IRCCS, Istituto Nazionale dei Tumori, Milan

HOW HAS THE BIOMEDICAL RESEARCH CHANGED OVER THE LAST 20 YEARS?

Pier Giuseppe Pelicci, Director of Research, IEO Milan;
Professor of Pathology, University of Milan

THE CYCLE OF THE FUTURE OF SCIENCE CONFERENCES

Chiara Tonelli, President The Future of Science; ViceRector for Research, University of Milan



Gianni Letta

President, Associazione Civita

Born 15 April 1935 in Avezzano (L'Aquila). Currently lives in Rome.

Journalist and law graduate.

Gianni Letta began his career working at his father's legal practice for some years. Drawing on his experience as a local correspondent from Avezzano and L'Aquila in his high-school and university years, he moved to militant journalism and became a correspondent from L'Aquila for some national newspapers, RAI and Ansa.

In 1958 he moved to Rome as a journalist for *Il Tempo* covering all sectors, most notably foreign affairs. He then became in charge of the Provinces Office and the Editorial Office as senior editor.

In 1971 he was appointed administrative director of *Il Tempo* by Renato Angiolillo, and would later become board member of the newspaper. He then took on the roles of managing director of S.E.R. Società Romana and of T1.CO. Tipografica Colonna, respectively the publishing and printing companies of the Rome-based daily.

On 16 August 1973, when Senator Angiolillo passed away, he took on the leadership of *Il Tempo*: for nearly 15 years, from 1973 to 1987, he was managing director and editor-in-chief of the newspaper.

He was later appointed to a series of managing and editing roles at the Fininvest Group and the Board of Administration of Mondadori. As Vice President of Fininvest Comunicazioni he managed the Rome-based office of the Group. As Editorial Director of the Fininvest-Mediaset Group he coordinated the Group's information activities. He curated and hosted a number of TV programmes, such as "Italia Domanda," a weekly political and cultural talk show on domestic and foreign affairs aired on Canale 5.

For several years he was Head of the Press Office of the National Federation of Knights of Labour and Head of the Studies and Documentation Office of the Palazzo della Civiltà del Lavoro in Rome, for which he curated a series of books on economic and social issues.

He was undersecretary of the Presidency of the Council of Ministries during the first Berlusconi administration (1994-1995), the second one (2001-2005), the third one (2005-2006) and the fourth one (2008-2011).

Avezzano (L'Aquila) 15/04/1935. Residente a Roma.

Giornalista - Laureato in giurisprudenza.

Dopo aver esercitato per alcuni anni la professione forense, nello studio legale del padre, passò al giornalismo militante, una professione nella quale aveva mosso i primi passi già negli anni del Liceo e dell'Università come Corrispondente di Provincia, da Avezzano prima e da L'Aquila poi, dove fu Corrispondente di alcuni quotidiani nazionali, della Rai e dell'Ansa.

Nel 1958 si trasferì a Roma come Redattore del quotidiano *Il Tempo* dove ha fatto esperienza in tutti i Servizi ed in particolare al Servizio Esteri, prima di assumere la responsabilità della Redazione Province e della Segreteria di Redazione quale Redattore Capo.

Nel 1971 fu chiamato dalla fiducia di Renato Angiolillo alla Direzione Amministrativa de *Il Tempo* e successivamente, cooptato nel Consiglio di Amministrazione, assunse la responsabilità di Amministratore Delegato della S.E.R. Società Romana e della T1.CO. Tipografica Colonna, rispettivamente editrice e stampatrice del quotidiano romano.

16 agosto 1973, alla morte del Senatore Angiolillo, assunse anche la Direzione de *Il Tempo* che ha tenuto per quasi 15 anni, fino alla fine del 1987.

Dal 1973 al 1987 è stato così Amministratore e Direttore del giornale romano che ha poi lasciato per assumere responsabilità manageriali e giornalistiche nel Gruppo Fininvest e nel Consiglio di Amministrazione della Mondadori.

Come Vicepresidente di Fininvest Comunicazioni ha rappresentato il Gruppo a Roma, con la responsabilità e la direzione dell'ufficio romano.

Come Direttore Editoriale del Gruppo Fininvest - Mediaset, ha curato il coordinamento delle attività del Gruppo nell'informazione. Ha curato e condotto rubriche tv, in particolare su Canale 5, "Italia Domanda": un programma settimanale di dibattito politico-culturale sui problemi dell'attività interna e internazionale.

È stato per molti anni Capo dell'Ufficio Stampa della Federazione Nazionale dei Cavalieri del Lavoro e successivamente Capo dell'Ufficio Studi e Documentazione dell'Ente Palazzo della Civiltà del Lavoro per conto del quale ha curato una serie di volumi su problemi di carattere economico sociale.

È stato sottosegretario alla Presidenza del Consiglio dei Ministri durante il primo Governo Berlusconi (1994/1995); durante il secondo Governo Berlusconi (2001/2005); nel terzo Governo Berlusconi (2005/2006) e nel quarto Governo Berlusconi (2008-2011).



Giovanni Apolone

Scientific Director, Fondazione IRCCS,
Istituto Nazionale dei Tumori, Milan

Giovanni Apolone, MD with post-doctoral degrees in Internal Medicine and Pharmacology, is currently the Scientific Director of the "Foundation IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori" of Milan and, previously, Scientific Director of the "Institute for the Advanced Technologies and Clinical Pathways in Oncology", a Public Research Hospital, in Reggio-Emilia (Italy).

National Expert listed by the EMA, London UK, from 2000-2007, he spent his sabbatical leaving (2002) at the SENDO (Southern Europe New Drug Office, Milan, Italy) and at the FDA (Bethesda, USA).

His main fields of interest are: Methodological, ethical and regulatory aspects of clinical research, with special emphasis on oncology and anticancer drugs, health care evaluation, health outcomes assessment (patient self-reported health status), development and validation of case-mix measures, education and health promotion research and programs.

He published more than 280 papers in national and international journals, including more than 175 listed in Pubmed.

THE RESEARCH TO COME: A CLINICAL PERSPECTIVE

Despite the advances in our understanding of the biological mechanisms that transform normal cells in anarchic tissue, the improved capability to make diagnosis in earlier stages, the availability of a quite large number of novel treatments, from novel biologic and immunotherapy drugs to new ways in delivering radiotherapy, the burden of this disease is still too high.

Thanks to the utilization of molecular and genomic tools we know that cancer is a heterogeneous disease, that changes over time trying to survive and escape from our attempt to eliminate it. As a result, we are now able to offer a more personalized care but not to offer the most appropriate and individualized treatment to each patient.

Nowadays, we cure more patients than 20 years ago, from 50 to 65% of cases but, in Italy, cancer remains the second cause of death, incidence is increasing and the costs of care may trigger a crisis in national health services undermining the principle of universality and free access to health care.

A lot has been done by researchers and clinicians but still a lot remains to be done.



Il dottor Giovanni Apolone, laureato in medicina e chirurgia e specializzato in Medicina interna e Farmacologia, è l'attuale Direttore Scientifico della Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori (INT) di Milano ed ex Direttore Scientifico dell'Istituto per le Tecnologie Avanzate e i Modelli Assistenziali in Oncologia di Reggio Emilia, un'azienda ospedaliera pubblica che conduce attività di ricerca.

Dal 2000 al 2007 è stato tra gli esperti nazionali nominati dall'EMA (European Medicine Agency). Nel 2002 ha trascorso un periodo sabbatico presso il Southern Europe New Drug Office (SENDO) di Milano e la Food and Drug Administration (FDA), a Bethesda (USA).

I suoi principali ambiti d'interesse sono i seguenti: aspetti metodologici, etici e regolamentativi della sperimentazione clinica, con particolare attenzione all'oncologia e ai farmaci anticancro, valutazione dell'assistenza sanitaria e della qualità degli interventi (tramite questionari sullo stato di salute dei pazienti), sviluppo e validazione di misure per la classificazione della severità dei pazienti, formazione e promozione della salute tramite ricerche e programmi educativi.

Ha pubblicato oltre 280 articoli su riviste scientifiche nazionali e internazionali, tra cui oltre 175 articoli elencati in Pubmed.

LA RICERCA DI DOMANI: UNA PROSPETTIVA CLINICA

Nonostante le conoscenze avanzate sui meccanismi biologici che trasformano cellule sane in tessuti a crescita incontrollata, la possibilità di compiere diagnosi sempre più precoci, la disponibilità di un'ampia gamma di terapie innovative, dai farmaci biologici e immunoterapici ai nuovi approcci di somministrazione della radioterapia, il cancro rimane un problema estremamente gravoso.

Grazie agli strumenti molecolari e genomici sappiamo che il cancro è una malattia eterogenea, capace di evolvere nel tempo nel tentativo di sopravvivere e sfuggire ai nostri tentativi di eliminarlo. Per questo, pur muovendo verso una medicina sempre più personalizzata, non siamo ancora in grado di offrire terapie individualizzate alle esigenze del singolo.

Oggi il numero di pazienti che guarisce dai tumori (il 50-65% dei casi) è superiore a vent'anni fa. E tuttavia in Italia il cancro rimane la seconda causa di decesso, il numero di pazienti è in aumento e i costi dell'assistenza medica rischiano di provocare una crisi del sistema sanitario nazionale, mettendo a repentaglio il principio di universalità e accesso gratuito alle cure sanitarie.



The Umberto Veronesi message – cancer is a treatable disease that may be defeated through a combined effort of all stakeholders by combining education, primary prevention, early diagnosis, conservative treatments, collaboration with policy makers - is a contribution to imagine what to do in the near future.

Although his perspective was clinical, he believed in science and in the principle of evidence based medicine and thus he encouraged the application of rigorous methodology in the field of oncology by introducing RCTs to test his pioneering hypothesis for conservative surgery, adjuvant treatment and sparing lymphonodus glands surgery.

He succeed and his example may help us designing a future scenario for the research to come. Keywords to this future scenario are: to increase citizens and patients involvement in decision making, 2-way translational research, development and validation of predictive models to better personalized prevention, treatment and post-treatments surveillance programs, new methods to design and implement clinical studies, creation of large data-bases integrating data and information from the host and the tumor, micro-environment international collaboration through large networks of Institutes.

It is not an easy task as medicine is a conservative science but the Umberto Veronesi heritage makes me optimistic about the the outcome of our fight against cancer.

Medici e ricercatori hanno compiuto enormi passi avanti, ma la strada è ancora lunga. Nell'elaborare una strategia per il futuro ci è d'aiuto il messaggio di Umberto Veronesi: il cancro è una malattia curabile, che possiamo sconfiggere tramite uno sforzo condiviso unendo la formazione, la comunicazione, la prevenzione primaria, la diagnosi precoce, le cure conservative e la collaborazione con i responsabili delle politiche sanitarie.

Convinto sostenitore della scienza e del principio della medicina basata sull'evidenza, il Professor Veronesi ha promosso un approccio rigoroso all'oncologia, introducendo una serie di studi clinici sperimentali innovativi sul ruolo della chirurgia conservativa, le terapie adiuvanti e la conservazione dei linfonodi locali.

Il suo esempio positivo potrà aiutarci a progettare la ricerca del futuro e i suoi possibili scenari, senza perdere di vista i seguenti obiettivi fondamentali: incrementare il coinvolgimento di cittadini e pazienti nei processi decisionali, condurre ricerca traslazionale, sviluppare e convalidare modelli predittivi per migliorare la prevenzione personalizzata, promuovere programmi di monitoraggio durante e dopo le cure e nuovi metodi per progettare e implementare gli studi clinici, creare ampi database che integrino i dati e le informazioni "sull'ospite" e sul tumore, sostenere la collaborazione internazionale tra ampie reti di istituti.

Considerata la natura conservatrice della medicina, sappiamo che non si tratta di un compito facile, ma l'eredità di Umberto Veronesi mi rende ottimista riguardo agli esiti della lotta contro il cancro.



Pier Giuseppe Pelicci

Director of Research, IEO Milan;
Professor of Pathology, University of Milan

Pier Giuseppe Pelicci is Director of Research of the European Institute of Oncology (IEO) in Milan since 2015, chairman of the Department of Experimental Oncology of IEO since 1995 and full professor of general pathology at the University of Milan since 2004. He is also scientific director of the SEMM Foundation (European School of Molecular Medicine) and was president of TTFactor Srl, the technology transfer company of IEO and IFOM (FIRC Institute for Molecular Oncology). He is cofounder and scientific advisor of the biotech holding Genextra which controls five biotech companies (Congenia, DAC, Tethis, Intercept and EryDel).

At IEO, Pelicci is responsible for the strategic planning of the institute research programs, including basic, translational and clinical research.

Pelicci has made seminal contributions to the study of leukaemia (identification/functional characterization of the PML-RAR and mutated-NPM oncogenes) and to the definition of the molecular basis of its targeted treatment with retinoic acid and histone deacetylase inhibitors. He has also contributed to the elucidation of the molecular basis of aging and aging-associated diseases (Shc protein family). More recently, he has been focusing on the biological and molecular characterization of normal and cancer stem cells, on the mechanisms of DNA damage, and on relapse acquired chemoresistance in acute myeloid leukaemia, using stem-cell based preclinical and clinical models of leukaemia and breast cancer, next generation sequencing technology and RNA interference approaches. His laboratory is also studying the effects of metabolism and specific checkpoint activation on tissue homeostasis, aging and cancer risk (novel signalling pathway involving p53, p66Shc and reactive oxygen species, risk factors such as overweight and obesity).

Pelicci is member of different national and international societies, and was honoured with a number of prestigious awards (including several international prizes). To date, Dr Pelicci has published 469 peer-reviewed manuscripts (399 original research papers and 69 invited reviews), 29 book chapter publications and he is holder of 10 granted patents. His h-index is currently 100 (Web of Knowledge database).

HOW HAS THE BIOMEDICAL RESEARCH CHANGED OVER THE LAST 20 YEARS?

In the past 20 years, biomedical research has radically transformed, leading to unprecedented profound changes in Biology and Medicine.



Pier Giuseppe Pelicci è Direttore della ricerca dell'Istituto Europeo di Oncologia (IEO, Milano) dal 2015, chairman del Dipartimento di Oncologia Sperimentale dell'IEO dal 1995, e professore ordinario di Patologia all'Università degli Studi di Milano dal 2004. Copre inoltre la carica di direttore scientifico della Fondazione SEMM (Scuola Europea di Medicina Molecolare) ed è stato presidente del TTFactor Srl, la società di trasferimento tecnologico di IEO e IFOM (FIRC Institute for Molecular Oncology). È stato anche co-fondatore ed è uno degli scientific advisor di Genextra, una holding che controlla cinque realtà operanti nel settore delle biotecnologie (Congenia, DAC, Tethis, Intercept e EryDel).

Presso l'IEO, è responsabile della pianificazione strategica dei programmi di ricerca, che include ricerca di base, ricerca traslazionale e ricerca clinica.

Pelicci ha fornito un contributo determinante allo studio delle leucemie (identificazione/caratterizzazione funzionale degli oncogeni PML-RAR e NPM mutato) e alla definizione delle basi molecolari del loro trattamento con acido retinoico e inibitori delle deacetilasi istoniche. Ha anche contribuito a chiarire le basi molecolari dell'invecchiamento e delle malattie ad esso associate (famiglia delle proteine Shc). Più recentemente la sua attività di ricerca si è indirizzata alla caratterizzazione biologica e molecolare delle cellule staminali normali e tumorali, dei meccanismi di danno al DNA e allo studio dell'acquisizione della chemioresistenza nella recidiva della leucemia mieloide acuta, utilizzando modelli preclinici e clinici di leucemia e tumore al seno, tecnologie di next generation sequencing e approcci di RNA interference. Il suo laboratorio studia inoltre gli effetti del metabolismo e dell'attivazione di checkpoint specifici sull'omeostasi dei tessuti, l'invecchiamento e il rischio di cancro (vie di segnalazione che coinvolgono p53, p66Shc e le specie reattive dell'ossigeno, fattori quali obesità e sovrappeso).

Pelicci è membro di diverse associazioni italiane ed internazionali e ha ottenuto prestigiosi riconoscimenti anche a livello internazionale. È autore di un vasto numero di pubblicazioni scientifiche (469 manoscritti peer-reviewed, di cui 399 lavori originali e 69 invited review, e 29 capitoli di libri) con H index pari a 100. È inoltre titolare di 10 brevetti.

COS'È CAMBIATO NELLA RICERCA BIOMEDICA NEGLI ULTIMI VENT'ANNI?

Negli ultimi vent'anni la ricerca biomedica ha subito alcune trasformazioni radicali che hanno cambiato in profondità il mondo della biologia e della medicina.



Genomics and genomic technologies (DNA sequencing and genome editing) represent the major innovation and lead the transition towards Personalized Medicine.

The key factor of this new approach is the mapping of genomic and epigenomic features of people and disease, which allows, respectively, digitalization of genetic predispositions and environmental interactions relevant for health and disease. This will consequently enable the planning of personalized approaches for the maintenance of a health status and disease treatment.

It is envisaged that Personalized Medicine will not only drastically improve prevention, diagnosis and treatment but, in parallel, will also induce great changes in the health system itself, affecting the role people play in health management. Each "Individual Health Project" (as opposed to the current population-based health systems) will start from longitudinal information (big data) and will occur through diversified access to treatments. This process will be based on new technologies (Social, Mobile, Analytics and Cloud), and will favor the transition from a centralized sanitary system (hospitals) to a health system diffused within the community (work places, family). The central role of the person (healthy or sick) in the generation and access to the information will redefine its rights in the choice of cure and in the health system management, highlighting, since today, the necessity to create ethics and political rules for the individual and collective decisional processes.

La genomica e le tecnologie ad essa correlate, come il sequenziamento del DNA e l'editing genetico, costituiscono la principale innovazione in questo senso e guidano della transizione verso la medicina personalizzata.

L'elemento fondante di questo nuovo approccio è la mappatura delle caratteristiche genomiche ed epigenomiche delle persone e delle malattie, che permetterà di digitalizzare le predisposizioni genetiche e le interazioni ambientali rilevanti per la salute e la malattia, portando alla pianificazione di approcci personalizzati per il mantenimento di buone condizioni di salute e il trattamento delle patologie.

Si prevede che la medicina personalizzata non si limiterà soltanto a migliorare la prevenzione, la diagnosi e le cure, ma promuoverà al contempo alcune modifiche sostanziali del sistema sanitario, andando a coinvolgere il ruolo svolto dalle persone nella gestione della salute. Rispetto ai sistemi esistenti basati sull'intera popolazione, ogni "progetto di salute individuale" partirà da informazioni longitudinali (o Big Data) e si tradurrà in un accesso diversificato alle cure. Questo processo prevedrà il ricorso a nuove tecnologie (social, mobile, analytics e cloud) e favorirà il passaggio da un sistema sanitario centralizzato (ospedali) a un sistema diffuso a livello di comunità (luogo di lavoro, ambiente familiare). Il ruolo centrale della persona, malata o in salute, nella creazione e nell'accesso alle informazioni ridefinirà i suoi stessi diritti in termini di scelta delle cure e gestione del sistema sanitario, evidenziando da subito la necessità di creare regole politiche ed etiche per la gestione dei processi decisionali individuali e collettivi.



Chiara Tonelli

President The Future of Science;
ViceRector for Research, University of Milan

Chiara Tonelli is Vice-Rector for research and Professor of Genetics at the University of Milan, and leader of the group of Plant Molecular Genetics at the Department of Biosciences.

Chiara Tonelli is the President of the Scientific Committee of Fondazione Umberto Veronesi.

Current member of the European Molecular Biology Organisation (EMBO), and former member of various scientific committees and advisory boards in Italy and abroad. She currently sits in the evaluation panel of the European Research Council (ERC) for the allocation of Advanced Grants, and is a member of the Scientific Committee of the JPI European Programme "Healthy Diet for Healthy Life." Former member of the European Commission Advisory Group on "Food, Agriculture and Biotechnology." Current member of the board of the European Plant Science Organisation (EPSO). Former member of the Patents and Technological Transfer committee of the University of Milan, the Committee of Biology and Medicine of the National Research Council (CNR), and the Commission for Biosafety of the Ministry of the Environment. She has published over 100 articles on international scientific publications and led several projects sponsored by Italian agencies and the European Union.

She cooperates as a reviewer with several scientific publications (Molecular Cell, Molecular and Cellular Biology, EMBO Journal, Plant Cell, Plant Journal, Plant Molecular Biology) and research grant agencies (USDA, EMBO, TWAS, Human Frontier, ERC). From 2005 till 2016 she acted as the Secretary General of the international conference The Future of Science to present and discuss the impact of scientific development on the society, till she became President in 2017.

Her scientific interests range from the foundations of plant biology to biotechnological applications. Her studies focus on deciphering the logics behind transcriptional and gene regulation in plants, both during their development and in their interaction with the environment.

THE CYCLE OF THE FUTURE OF SCIENCE CONFERENCES

Today more than ever, our society requires the dissemination of science to be a prerogative of informed people, capable of making decisions led by rationality and knowledge rather than fear. The Future of Science conference series was inspired by the awareness that the problems and dilemmas posed by scientific and technological development often lack adequate fora for discussion.



Chiara Tonelli è Prorettore alla Ricerca e professore di Genetica all'Università degli Studi di Milano, e leader del gruppo di Genetica Molecolare delle Piante presso il Dipartimento di Bioscienze.

È presidente del Comitato Scientifico di Fondazione Umberto Veronesi.

È membro della European Molecular Biology Organisation (EMBO). Ha fatto parte di numerosi comitati e Advisory Board scientifici in Italia e all'estero. Attualmente è membro del panel di valutatori del Consiglio Europeo della Ricerca (ERC) per l'assegnazione degli Advanced Grants, e membro del Comitato Scientifico del Programma Europeo JPI "Healthy Diet for Healthy Life". Ha fatto parte dell'Advisory Group su "Food, Agriculture and Biotechnology" della Commissione Europea. È membro del Consiglio dell'European Plant Science Organisation (EPSO). È stata membro del Comitato Brevetti e Trasferimento Tecnologico dell'Università degli Studi di Milano, del Comitato di Biologia e Medicina del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) e della Commissione per la Biosicurezza del Ministero dell'Ambiente. Ha pubblicato oltre 100 articoli su riviste scientifiche internazionali e ha guidato numerosi progetti finanziati da agenzie italiane e dall'Unione Europea.

Collabora come revisore con numerose riviste scientifiche (Molecular Cell, Molecular and Cellular Biology, EMBO Journal, Plant Cell, Plant Journal, Plant Molecular Biology) e agenzie assegnatrici di fondi di ricerca (USDA, EMBO, TWAS, Human Frontier, ERC). Dal 2005 al 2016 Chiara è stata Segretario Generale della Conferenza Internazionale The Future of Science fino a diventarne Presidente nel 2017.

I suoi interessi scientifici spaziano dagli aspetti fondamentali della biologia delle piante alle applicazioni biotecnologiche. L'obiettivo principale dei suoi studi è decifrare la logica del controllo trascrizionale e della regolazione genica in piante sia durante lo sviluppo, sia nell'interazione con l'ambiente.

IL CICLO DI CONFERENZE THE FUTURE OF SCIENCE

Oggi più che mai la società ha bisogno di scienza tramite persone informate capaci di prendere scelte dettate non dalla paura ma dalla razionalità e dalla conoscenza. L'idea del ciclo di conferenze "The future of science" nasce dalla consapevolezza che i problemi e i dilemmi generati dal progresso scientifico e tecnologico non sempre trovano spazi di discussione nella società.



In the previous editions, we dealt with issues such as the DNA revolution, the role of nanoscience in treating diseases and protecting the environment, longevity, precision medicine and the digital revolution.

The title of this year's conference – The Lives To Come – epitomizes the essence of The Future of Science, whose guiding principle has always been to look beyond the present.

One of the most pressing challenges of science is nutrition. As scientists we have a moral duty to rethink the sustainability of what ends up on our plates every day, while stressing the importance of healthy eating in curbing the development of various diseases. Another issue is the need of an increasingly customised medicine, capable of reading through the huge volume of information written in our DNA. And there are even more challenges ahead. Today, thanks to the focused stimulation of our immune system, we are able to keep some previously untreatable forms of tumour under control.

As the future of science starts from the present, a scientifically informed society has a strong need for conferences like ours, speaking to the younger generations.

Nelle passate edizioni ci siamo confrontati con temi quali la rivoluzione del Dna, il ruolo delle nanoscienze nella cura delle malattie e nella salvaguardia dell'ambiente, la longevità, la medicina di precisione e la rivoluzione digitale.

Il titolo che abbiamo deciso di dare quest'anno, "The Lives to Come, La vita di domani", riassume l'essenza delle conferenze The Future of Science, da sempre animate dallo spirito di "guardare oltre" il presente.

Una delle più importanti sfide è quella relativa alla nutrizione. Se sarà fondamentale alimentarsi in maniera corretta per limitare l'insorgenza di diverse patologie, abbiamo anche il dovere etico di ripensare alla sostenibilità di quanto ogni giorno finisce sulle nostre tavole. Altra sfida che dovremo affrontare è la necessità di una medicina sempre più personalizzata, che sappia leggere quell'immensa mole di informazioni scritte nel nostro DNA. Ma non solo. Oggi attraverso la stimolazione mirata del sistema immunitario stiamo riuscendo a controllare alcune forme tumorali che in passato non lasciavano speranze.

Il futuro della scienza comincia dal presente e conferenze come questa, rivolte alle giovani generazioni, sono indispensabili per una società scientificamente informata.

The Lives to Come: Values

CHAIR **Giuseppe Testa**, Professor of Molecular Biology, University of Milan;
Director Laboratory of Stem Cell Epigenetics, European Institute of Oncology, Milan

THE FUTURE OF SCIENCE: PROMOTE, SUPPORT, DEFEND, RESPECT SCIENTIFIC INQUIRY

Kathleen Kennedy Townsend

Vice President The Future of Science

NAVIGATING UNCERTAINTY - BRIDGING THE GULF BETWEEN SCIENCE AND SOCIETY

Helga Nowotny

Professor Emerita of Social Studies of Science, ETH Zurich;

Former President of the European Research Council

GOVERNING THE FUTURE: THE INTERTWINED PATHS OF SCIENCE AND ETHICS

Giuseppe Testa

Professor of Molecular Biology, University of Milan;

Director Laboratory of Stem Cell Epigenetics, European Institute of Oncology, Milan



Kathleen Kennedy Townsend
Vice President of The Future of Science

Kathleen Kennedy Townsend is Vice President of The Future of Science. Ms. Townsend has a long history of accomplishment in the public arena, and for the last decade has in the private sector. She is a Managing Director at the Rock Creek Group, an investment management company. Ms. Townsend founded the Center for Retirement Initiatives at the McCourt School of Public Policy at Georgetown University, where she is a Research Professor. As the State of Maryland's first woman Lieutenant Governor, Ms. Townsend was in charge of a multimillion-dollar budget and had oversight of major cabinet departments, including Economic Development and Transportation, State Police, Public Safety and Correction and Juvenile Justice.

**THE FUTURE OF SCIENCE:
PROMOTE, SUPPORT, DEFEND, RESPECT SCIENTIFIC INQUIRY**

Nothing is certain. Dr Veronesi created this conference because he wanted to build support for science, for the culture of science, for scientific undertakings. He knew that that science was under attack. Indeed it is. The United States has pulled out from the Paris Climate Pact. Scientists are being silenced by our government. There are fights over the efficacy of vaccines spreading, and by those who would deny climate change. So the challenge for people of good will is to raise their voices in support of science...and to do so in ways that will prove effective. One way is to build solidarity. On April 22, Earth Day, supporters took to the streets in over 600 marches, rallies and gatherings around the world. A second way, is to elect good politicians. A third way to reach those with compelling arguments. What is not acceptable is to do nothing. As my father used to quote Dante, "the hottest places in hell are reserved for those who in times of moral crisis, preserve their neutrality."

Kathleen Kennedy Townsend è Vice Presidente di The Future of Science. Ha alle spalle una lunga serie di successi in ambito pubblico, mentre negli ultimi dieci anni si è dedicata prevalentemente al settore privato. Attualmente ricopre l'incarico di Managing Director del Rock Creek Group, una società di gestione patrimoniale. È fondatrice del Center for Retirement Initiatives della McCourt School of Public Policy alla Georgetown University, presso la quale insegna in qualità di Research Professor. Prima donna ad essere nominata Vice Governatore del Maryland, ha gestito budget multimilionari e diretto alcuni dipartimenti di massimo rilievo, tra cui sviluppo economico e trasporti, Polizia di Stato, sicurezza pubblica e giustizia correzionale e giovanile.

**IL FUTURO DELLA SCIENZA:
PROMUOVERE, SOSTENERE, DIFENDERE E RISPETTARE LA RICERCA SCIENTIFICA**

Non vi è nulla di certo al mondo. Il Professor Veronesi ha dato il via a questa conferenza per promuovere il sostegno alla scienza, alla cultura scientifica e ai suoi successi. Sapeva bene che la scienza è attualmente sotto attacco, e aveva ragione. Gli Stati Uniti si sono ritirati dagli accordi di Parigi sul clima. L'amministrazione degli USA sta mettendo a tacere gli scienziati. L'efficacia dei vaccini e la gravità dei cambiamenti climatici sono sempre più oggetto di discussione suscitando un crescente scetticismo. Per questo la sfida per tutte le persone di buona volontà consiste nel far sentire la propria voce a favore della scienza adottando strategie efficaci. Una di queste è la solidarietà. Il 22 aprile, molte persone hanno partecipato agli oltre 600 cortei, dimostrazioni e incontri in tutto il mondo in occasione della Giornata della Terra. Un secondo strumento a nostra disposizione è l'elezione di rappresentanti politici capaci. Un terzo consiste nel saper dibattere con argomentazioni convincenti. Ciò che non è accettabile è non agire. Come diceva mio padre citando Dante, "Il luogo più caldo dell'inferno è riservato a coloro i quali, in tempi di grande crisi morale, si mantengono neutrali".



Helga Nowotny

Professor Emerita of ETH Zurich;
Former President of the European Research Council

Helga Nowotny is Professor emerita of ETH Zurich and Former President of the European Research Council. She is Chair of the ERA Council Forum Austria and Member of the Austrian Council as well as Visiting Professor at Nanyang Technological University, Singapore. Among other she is a member of the Board of Trustees of the Walling Falls Foundation, Berlin; Vice-Chair of the Lindau Nobel Laureate Meetings and Chair of the Scientific Advisory Board of the Complexity Science Hub, Vienna. Her latest publications are "The Cunning of Uncertainty" (2015) and "An Orderly Mess" (forthcoming).

NAVIGATING UNCERTAINTY – BRIDGING THE GULF BETWEEN SCIENCE AND SOCIETY

The recent waves of fake news and the alleged entrance into a new post-factual era raise questions that are of direct concern to science and scientists. They also present an opportunity to reassess what might have gone wrong and what can - and should - be done to bridge the apparently widening gulf between 'science' and 'society'. Neither a purely defensive attitude where science has all 'the facts' nor a somewhat naive call for more communication with society will prove to be satisfactory. Instead, I will focus on the different ways in which 'science' and 'society' cope with uncertainty. While a craving for certainty in society (and among politicians) is widespread, uncertainty is inherent in the process of research, especially in basic research where the results are neither known or foreseeable in advance. Yet, navigating uncertainty has also become more challenging for younger researchers who find themselves under enormous pressure today. Revisiting Abram Flexner's manifesto "The usefulness of useless knowledge" written 80 years ago, I will argue for an updated understanding of exploring the unknown, i.e. the production of new knowledge and its exploitation, i.e. innovation – while navigating the uncertainties that are inherent in both.

Helga Nowotny è Professore Emerito dell'ETH Zurigo ed ex Presidente del Consiglio Europeo della Ricerca. È Presidente dell'ERA Council Forum Austria, membro dell'Austrian Council e Visiting Professor alla Nanyang Technological University di Singapore. Inoltre è membro del Consiglio di Fondazione della Walling Falls Foundation di Berlino, Vice Presidente dei Lindau Nobel Laureate Meetings e Presidente della Commissione Scientifica del Complexity Science Hub di Vienna. I suoi libri più recenti sono "The Cunning of Uncertainty" (2015) e "An Orderly Mess" (in corso di pubblicazione).

GESTIRE L'INCERTEZZA: RIDURRE IL DIVARIO TRA SCIENZA E SOCIETÀ

Le recenti ondate di notizie false e il presunto ingresso nella nuova epoca della post-verità sollevano alcuni interrogativi che toccano da vicino la scienza e gli scienziati. Inoltre, questi fenomeni consentono di riflettere su ciò che non ha funzionato e ciò che invece si può (e si dovrebbe) fare per ridurre il divario, in apparenza sempre più profondo, tra scienza e società. In quest'ottica, non sarà sufficiente adottare un comportamento puramente difensivo in cui la scienza si impone come detentrica dei "fatti", ma nemmeno un banale richiamo a una maggiore comunicazione con la società.

Il mio intento è sottolineare i vari modi in cui scienza e società gestiscono l'incertezza. Mentre nella società (e tra i rappresentanti politici) il desiderio di certezze è estremamente diffuso, l'incertezza costituisce parte integrante della ricerca, in particolar modo per la ricerca di base, i cui risultati non sono noti né prevedibili in anticipo. E tuttavia, navigare l'incertezza rappresenta una sfida particolarmente complessa per i ricercatori più giovani, che oggi si trovano ad affrontare enormi pressioni. Attraverso una rilettura del manifesto di Abraham Flexner "L'utilità della conoscenza inutile" scritto 80 anni fa, mi esprimerò a favore di una reinterpretazione del concetto di esplorazione dell'ignoto, ovvero la produzione di nuove conoscenze e la loro applicazione (in altri termini, l'innovazione), nel tentativo di gestire le incertezze inerenti a entrambe.



Giuseppe Testa

Professor of Molecular Biology, University of Milan;
Director Laboratory of Stem Cell Epigenetics,
European Institute of Oncology, Milan

Giuseppe Testa holds an MD from the University of Perugia, a PhD from the European Molecular Biology Laboratory in Heidelberg, and an MA in Health Care Ethics and Law from the University of Manchester. His unique accomplishment is the successful pursuit of a parallel career as practicing life scientist and scholar in Bioethics and Science and Technology Studies (STS). A twice European Research Council (ERC) awardee, Giuseppe Testa is Professor of Molecular Biology at the University of Milan and Principal Investigator at the European Institute of Oncology in Milan where he heads the Laboratory of Stem Cell Epigenetics focusing on epigenetic regulation, cell reprogramming and disease-modeling in cancer and neurodevelopmental disorders.

He has published in leading journals including Nature Genetics, Nature Communications, Nature Methods, Nature Biotechnology, Science, Cell, Cell Stem Cell, Cell Reports, Stem Cell Reports, American Journal of Human Genetics, PLoS Genetics, Biosocieties, Journal of Medical Ethics, New Genetics and Society. In 2006 he co-founded the interdisciplinary PhD program of the European School of Molecular Medicine on 'Foundations and Ethics of the Life Sciences', the first example of a thoroughly interdisciplinary PhD across the life sciences and the humanities. His first book 'Naked genes: Reinventing the Human in the Molecular Age', co-authored with Helga Nowotny, published in German, English and Italian was widely acclaimed in the leading international press. He serves on several research networks and academic societies, including the International Society for Stem Cell Research (ISSCR), the International Human Epigenome Consortium (IHEC), the European Bank for induced pluripotent Stem Cells (EBiSC), the Italian Society of Cell Biology and Differentiation (ABCD) and the Research Ethics and Bioethics Committee of the National Research Council (CNR).

He is member of the editorial board of Stem Cell Reports, the Journal of Biological Chemistry and the Journal of Medical Ethics and is the recipient of several scientific prizes, including in 2003 the Roche Prize for leading bioscientist of the next decade. His next book 'Bioemocrazie e digitalizzazione del vivente' (Digitizing Humanness across Scales of Life and Power) is forthcoming with Feltrinelli in 2018.



Giuseppe Testa si è laureato all'Università degli Studi di Perugia. Ha svolto il dottorato presso il Laboratorio Europeo di Biologia Molecolare di Heidelberg e conseguito un Master in Bioetica e Biogiurisprudenza all'Università di Manchester. Il suo più grande successo è di essere diventato contemporaneamente scienziato nell'ambito delle scienze naturali e studioso attivo di bioetica, scienza e tecnologia (STS, Science & Technology Studies).

Due volte vincitore di un progetto di ricerca dell'ERC (European Research Council), è Professore di Biologia Molecolare all'Università degli Studi di Milano e Principal Investigator all'Istituto Europeo di Oncologia di Milano, dove dirige il Laboratorio di Epigenetica delle Cellule Staminali concentrandosi sulla regolazione epigenetica, la riprogrammazione cellulare e la creazione di modelli di malattie, in particolare i tumori e i disturbi del neurosviluppo.

I suoi articoli sono comparsi nelle più importanti riviste scientifiche, tra cui Nature Genetics, Nature Communications, Nature Methods, Nature Biotechnology, Cell, Cell Stem Cell, Cell Reports, Science, PLoS Genetics, Biosocieties, Journal of Medical Ethics, e New Genetics and Society. Nel 2006, è stato co-fondatore del programma interdisciplinare di dottorato della Scuola Europea di Medicina Molecolare in "Scienze della Vita: fondamenti ed etica," primo esempio di dottorato con forte vocazione interdisciplinare incentrato sulle scienze naturali e gli studi umanistici. Il suo primo libro Geni a nudo: Ripensare l'uomo nel XXI secolo, scritto assieme a Helga Nowotny, è stato pubblicato in tedesco, inglese e italiano ricevendo riscontri positivi dalle principali pubblicazioni internazionali. Fa parte di numerose reti di ricerca e società accademiche, tra cui l'International Society for Stem Cell Research (ISSCR), l'International Human Epigenome Consortium (IHEC), la European Bank for induced pluripotent Stem Cells (EBiSC), l'Associazione di Biologia Cellulare e Differenziamento (ABCD) e la Commissione per l'Etica della Ricerca e la Bioetica del CNR. È inoltre membro delle commissioni editoriali di Stem Cell Reports, Journal of Biological Chemistry e Journal of Medical Ethics.

Ha ricevuto numerosi riconoscimenti scientifici, tra cui il Roche Prize come miglior scienziato emergente del prossimo decennio nel 2003. La pubblicazione del suo ultimo libro Biodemocrazie e digitalizzazione del vivente per la casa editrice Feltrinelli è prevista per il 2018.



GOVERNING THE FUTURE: THE INTERTWINED PATHS OF SCIENCE AND ETHICS

Bioethics has become a key instrument in the governance of the life sciences, yielding a rich palimpsest of resources, discursive and institutional alike, through which technoscientific innovation is brought into alignment with normative commitments and political visions.

Along the way, and most notably in common law countries, technoscientific and ethical/legal innovations have often displayed the hallmarks of a mutually constitutive dynamics that offers little evidence for the trite law-lag narrative. For this very reason, however, the often seamless integration of technoscientific and bioethical expertise has been criticized as a pronounced example of technocratic drift, with salient aspects of the human condition delegated to experts at the very moment in history when they become amenable to unprecedented degrees of biotechnological control. The challenge of our biotech future is therefore primarily one of governing the governance, ie. of letting our democratic commitment be itself the focus of vigorous innovation in order to enable a substantive and accountable deliberation over our new mastery over the living.

GOVERNARE IL FUTURO: QUANDO SCIENZA ED ETICA S'INCONTRANO

La bioetica ha assunto un ruolo fondamentale nella governance delle scienze biologiche, apportando un ricco palinsesto di risorse discorsive ma anche istituzionali che portano a un allineamento tra innovazioni scientifiche, priorità normative e prospettive politiche.

Al contempo, specialmente nei paesi in cui vige il common law, le innovazioni tecnico-scientifiche ed etico-legali si sono spesso manifestate all'interno di una dinamica reciprocamente costitutiva, che smentisce la narrativa ormai logora del law lag (ovvero il ritardo cronico del diritto rispetto ai tempi della scienza). Tuttavia, per questa stessa ragione, l'integrazione spesso lineare tra competenze tecnico-scientifiche e bioetiche è stata criticata come un chiaro esempio di deriva tecnocratica, in cui aspetti salienti della condizione umana vengono delegati a degli esperti proprio nel momento storico in cui divengono passibili di un controllo biotecnologico senza precedenti. La sfida futura per le biotecnologie consisterà dunque in primis nel riuscire a governare la governance, ovvero di consentire al nostro impegno democratico di diventare il punto focale di una vigorosa innovazione, al fine di condurre una riflessione profonda e responsabile sulla nostra nuova capacità di gestire l'esistenza.

The Lives to Come: Healthcare

CHAIR **Pier Giuseppe Pelicci**, Director of Research, IEO Milan;
Professor of Pathology, University of Milan

IMMUNITY AND CANCER: FROM A DREAM TO GLOBAL HEALTH

Alberto Mantovani

Scientific Director, Humanitas Clinical and Research Center;
Professor, Humanitas University

RE-IMAGINING MEDICINE

Shreeram Aradhye

Global Head, Medical Affairs and Chief Medical Officer Novartis Pharmaceuticals

N-OF-1 PRECISION HEALTH: AN IDEA WHOSE TIME HAS COME

Ryan Kellogg

Department of Genetics, Stanford University School of Medicine

BIOPHARMACEUTICALS: PRESENT AND FUTURE PERSPECTIVES

Michael Fournel

Chief Research and Development Officer, Kedrion Biopharma



Alberto Mantovani

Scientific Director, Humanitas Clinical and Research Center;
Professor, Humanitas University

Alberto Mantovani, MD, is Professor of Pathology at the Humanitas University in Milan, and Scientific Director of the Istituto Clinico Humanitas. His attention has been focused on molecular mechanisms of innate immunity and inflammation. He has contributed to the advancement of knowledge in the field of Immunology formulating new paradigms and identifying new molecules and functions.

For his research activity he has received several national and international awards, including in 2016 the Triennial OECD Award from the Organization of the European Cancer Institutes and the Robert Koch Award for his contribution to tumor immunology and immunotherapy. The broad impact of his contributions is testified by citations. As of February 2017 he has over 91,800 (Scopus), 66,700 (Web of Science) or 160,000 (Google Scholar) citations and an H-index of 147 (Scopus), 120 (Web of Science) or 191 (Google Scholar).

IMMUNITY AND CANCER: FROM A DREAM TO GLOBAL HEALTH

In the last 16 years we have witnessed a change in the accepted paradigm of the essence of cancer. The new version of the paradigm includes the microenvironment, the ecological niche, as a key component of cancer. In brief, development of a clinically observed tumor is associated with the recruitment of corrupted policemen, macrophages, and other white blood cells, which help cancer to progress. Concomitantly, the directors of the adaptive immunity orchestra, the T cells, are put to sleep; they are like a "Ferrari" with many brakes on. The brakes we call "checkpoints", and the corrupted policemen help holding the brakes on.

The change in paradigm together with progress in identifying the cells and molecules involved in immunity have led to a revolution in the fight against cancer. We use antibodies, cytokines and anti-cytokine molecules to treat patients and to protect them from toxicity; we release brakes called checkpoints; we are learning how to stop corrupted policemen and how to reeducate and increase in number and arm the army of our soldiers. I consider myself a person with many privileges and one of them is seeing and being part of the initial fulfilment of a dream, a dream of the founding fathers and of many, including myself, the dream to use the power of immunity to fight cancer.



Il dottor Alberto Mantovani è docente di Patologia presso la Humanitas University di Milano e Direttore Scientifico dell'Istituto Clinico Humanitas. Le sue ricerche si sono concentrate sullo studio dei meccanismi molecolari dell'immunità innata e dell'infiammazione. Ha contribuito al progresso scientifico nell'ambito dell'immunologia formulando nuovi paradigmi e identificando nuove molecole e funzioni. Per la sua attività di ricerca ha ricevuto numerosi riconoscimenti a livello nazionale e internazionale, tra cui l'OECD Award, premio triennale attribuitogli dall'Organizzazione degli Istituti Europei del Cancro nel 2016, e il Robert Koch Award per il suo contributo all'immunologia e immunoterapia oncologica. Le numerose citazioni ricevute dal professor Mantovani dimostrano la grande portata del suo lavoro, con oltre 91.800 citazioni secondo Scopus, 66.700 secondo Web of Science e 160.000 secondo Google Scholar e un H-index di 147 (Scopus), 120 (Web of Science) e 191 (Google Scholar) al febbraio 2017.

IMMUNITÀ E CANCRO: DAL SOGNO ALLA SALUTE GLOBALE

Negli ultimi 16 anni abbiamo assistito a un cambio di paradigma riguardante la natura del cancro, che tiene conto del microambiente, o della nicchia ecologica, come elemento essenziale di ogni tumore. In sostanza, osservando i tumori abbiamo scoperto che il loro sviluppo è associato al reclutamento di macrofagi, una sorta di "poliziotti corrotti" dell'organismo, e altri leucociti che ne favoriscono la crescita. Al contempo, i responsabili dell'immunità adattativa, i linfociti T, vengono messi a tacere, come una Ferrari con il freno tirato. I freni vengono definiti "checkpoint" e i poliziotti corrotti contribuiscono a tenerli in funzione.

Il cambio di paradigma e i progressi compiuti nell'identificare le cellule e le molecole coinvolte nei meccanismi immunitari hanno portato a una vera e propria rivoluzione nella lotta contro il cancro. Utilizziamo anticorpi, citochine e anticitochine per curare i pazienti e proteggerli dalla tossicità, inibiamo i famosi "freni", i cosiddetti checkpoint, e stiamo scoprendo come fermare i poliziotti corrotti e al contempo rieducare e aumentare il nostro esercito di guardiani dell'organismo. Mi considero una persona con molti privilegi. Uno di questi è la possibilità di assistere e partecipare alle prime fasi della realizzazione di un sogno, appartenuto ai padri fondatori della medicina e a molte altre persone, ovvero la possibilità di sfruttare il potere dell'immunità per combattere il cancro.



A final "global" reflection. Thanks to progress in the control of infectious disorders, cancer is now a major health problem in the developing world. Cancer diagnosis and treatment are extremely expensive, and more so are the immunological tools. We should start thinking of strategies aimed at sharing. An impossible dream?

Concludo con una riflessione di carattere globale. Grazie ai progressi nel controllo delle malattie infettive, il cancro è oggi un problema sanitario considerato prioritario anche nei paesi in via di sviluppo. Le diagnosi e le cure sono incredibilmente costose, e gli strumenti immunologici ancora di più. Dovremmo iniziare a riflettere sulle strategie mirate alla condivisione. Un'utopia o un sogno alla nostra portata?



Shreeram Aradhye

Global Head, Medical Affairs and Chief Medical Officer,
Novartis Pharmaceuticals

Shreeram Aradhye has been Global Head, Medical Affairs and Chief Medical Officer - Pharmaceuticals, since February 2017. He is a member of the Pharma Executive Committee and a member of the Development Committee Novartis.

Prior to his current appointments, Shreeram has been the Global Head, Development Neuroscience for 3.5 years, after serving as Executive Global Program Head for the Multiple Sclerosis portfolio from 2012 to 2013 and Head Global Development India from 2011 to 2012. Prior to that, Shreeram Aradhye has held multiple leadership roles, including Head US Medical Affairs and Head Global Medical Affairs for Transplantation and Immunology, Senior Global Program Medical Director for Gilenya and Clinical Franchise Head for the Immunology and Infectious Diseases Franchise. He also served on a cross divisional assignment as the Head of Clinical Development and Medical Affairs for the Sandoz Biosimilars BU in 2010.

Before joining Novartis, Shreeram Aradhye was an Assistant Professor of Medicine and transplant nephrologist at the University of Pennsylvania, Philadelphia.

Shreeram Aradhye received his MD from the All India Institute of Medical Sciences in 1989 and received formal specialty training in internal medicine and Nephrology in the United States.

RE-IMAGINING MEDICINE

In a world more connected and in constant evolution than at any previous time in history, there are new ways to improve and extend people's lives.

At Novartis we use science-based innovation and novel approaches to address some of society's most challenging healthcare issues by discovering, developing and delivering breakthrough treatments to deliver them as many people as possible.

New and innovative processes and approaches will help us to better respond to the needs of our healthcare providers and patients. Each day we strive to change the practice of medicine in the interest of patients with unmet needs across the world.

Shreeram Aradhye è Global Head, Medical Affairs e Chief Medical Officer di Novartis Pharmaceuticals dal febbraio del 2017. È inoltre membro del Pharma Executive Committee e del Development Committee dell'azienda.

Prima di questi incarichi, Shreeram è stato Global Head, Development Neuroscience per tre anni e mezzo, dopo aver lavorato come Executive Global Program Head per il portfolio Sclerosi Multipla dal 2012 al 2013 e Head Global Development India dal 2011 al 2012. In passato ha ricoperto diversi ruoli di responsabilità, tra cui Head US Medical Affairs e Head Global Medical Affairs per i trapianti e l'immunologia, Senior Global Program Medical Director per Gilenya e Clinical Franchise Head per l'Immunology and Infectious Diseases Franchise. Nel 2010 ha inoltre assunto l'incarico di Head of Clinical Development and Medical Affairs presso la business unit Sandoz Biosimilars.

Prima di entrare in Novartis, ha lavorato come assistente di medicina e nefrologo specializzato in trapianti presso l'Università della Pennsylvania a Philadelphia.

Ha conseguito la laurea in medicina nel 1989 presso l'All India Institute of Medical Sciences, per poi specializzarsi in medicina interna e nefrologia negli Stati Uniti.

RIPENSARE LA MEDICINA

In un mondo più connesso e in costante evoluzione rispetto a qualsiasi altra epoca storica, possiamo contare su soluzioni nuove per migliorare l'esistenza delle persone e prolungarne le aspettative di vita.

Novartis sfrutta le innovazioni basate sulla scienza e applica approcci innovativi per affrontare alcune tra le problematiche sanitarie più gravi per la società, attraverso la scoperta, lo sviluppo e la diffusione di cure all'avanguardia a beneficio del maggior numero di pazienti possibile. L'applicazione di processi e metodi innovativi ci consentirà di rispondere al meglio alle esigenze delle strutture sanitarie e delle persone.

Ci impegniamo quotidianamente per modificare la pratica medica nell'interesse dei pazienti in tutto il mondo che non hanno ancora trovato risposta alle loro necessità.



Ryan Kellogg

Department of Genetics, Stanford University School of Medicine

Dr. Ryan Kellogg is a postdoctoral research fellow working on personalized medicine in the laboratories of Dr. Michael Snyder and Dr. Stephen Quake at the Stanford University School of Medicine in California. His research focuses on understanding genetic and non-genetic sources of variability between individuals and how these factors impact dynamics of biological processes underlying disease.

Dr. Kellogg obtained his Bachelor's and Master's degrees in Electrical & Computer and Biomedical Engineering from Carnegie Mellon University. He received his Ph.D. in Systems Biology from ETH Zurich. At ETH Zurich, Ryan contributed new understanding about immune signaling at the single-cell level using microfluidics and computational modeling, with publications in *Cell*, *eLife*, *Cell Systems*, and *Cell Reports*. His current work at Stanford integrates longitudinal multi-omics data to understand and model interactions between the microbiome and immune system for disease prediction and personalized intervention particularly in diabetes.

N-OF-1 PRECISION HEALTH: AN IDEA WHOSE TIME HAS COME

Advances in high-throughput 'omics technologies have now made it possible to simultaneously measure billions of biomolecules at a given time, allowing for an unprecedented level of phenotyping of human physiology in health and disease. It has increasingly been becoming clear that precision medicine approaches represent a paradigm shift in clinical care, and are the future of significant strides in healthcare.

In his 2015 State of the Union address, US President Barack Obama launched the Precision Medicine Initiative, directing NIH to allocate a \$215M budget towards building a precision medicine cohort, as well as towards precision cancer medicine. These approaches have only just begun, since there have been recent advancements in technology and increased digital presence in human life. Greater numbers of people have been taking interest in using digital apps to monitor their health, and are more engaged. We have more accessible tools to collect, manage and understand vast amounts of health data, thus making it the right time to engage in efforts of this kind. The promise of individually tailored medicine, tailored to fit YOU, might finally be coming to fruition.

Il dottor Ryan Kellogg è Postdoctoral Research Fellow in medicina personalizzata alla Stanford University School of Medicine in California, presso i laboratori di Michael Snyder e Stephen Quake. Le sue ricerche si basano sullo studio delle fonti genetiche e non della variabilità tra gli individui e sull'impatto di questi fattori sulle dinamiche dei processi biologici che sottendono alle malattie.

Ha conseguito la laurea presso la Carnegie Mellon University, dove ha ottenuto anche un Master in Electrical & Computer Engineering e uno in Biomedical Engineering. Ha quindi conseguito il PhD in Systems Biology all'ETH Zurigo, dove ha prodotto nuove conoscenze sulla segnalazione immunitaria a livello delle singole cellule tramite l'uso di microfluidici e modelli computazionali, pubblicando i suoi risultati su *Cell*, *eLife*, *Cell Systems* e *Cell Reports*. Nel suo ruolo attuale alla Stanford University, si occupa di integrare dati longitudinali multiomici per studiare il funzionamento delle interazioni tra il microbioma e il sistema immunitario e creare nuovi modelli per la previsione delle malattie e gli interventi personalizzati, specialmente nei casi di diabete.

MEDICINA DI PRECISIONE PERSONALIZZATA: IL MOMENTO È ARRIVATO

I progressi delle tecnologie -omiche ad alto rendimento ci consentono oggi di analizzare contemporaneamente miliardi di biomolecole in un dato momento, e di ottenere così una fenotizzazione senza precedenti della fisiologia umana in condizioni di salute o di malattia. Appare sempre più evidente che la medicina di precisione e i relativi approcci rappresentano un vero e proprio cambio di paradigma in ambito clinico e consentiranno alla medicina di fare progressi significativi in futuro.

Durante il suo discorso sullo Stato dell'Unione del 2015, il presidente degli Stati Uniti Barack Obama ha lanciato la Precision Medicine Initiative, in cui istruiva i National Institutes of Health (NIH) di assegnare un budget di 215 milioni di dollari per la realizzazione di una coorte di ricerca sulla medicina di precisione e l'oncologia di precisione. Se guardiamo ai recenti sviluppi tecnologici e alla presenza crescente degli strumenti digitali nelle nostre vite, è facile comprendere come questi approcci siano soltanto agli albori. Sempre più persone manifestano interesse e coinvolgimento nei confronti delle app digitali per il monitoraggio della salute. Disponiamo di strumenti più accessibili per raccogliere, gestire e analizzare un volume consistente di dati sulla salute, ed è quindi arrivato il momento di impegnarci in questa direzione. La promessa di una medicina personalizzata, studiata su misura per il paziente, potrebbe finalmente diventare una realtà.



Michael Fournel

Chief Research and Development Officer, Kedrion Biopharma

After completion of undergraduate studies in Zoology (UC Berkeley) and graduate studies in Biological Science (California State University) Mr. Fournel embarked on a 30+ year career in biological research and development with Bayer in the US, eventually retiring as senior vice president for R&D after a successful career developing several therapeutics including Kogenate (recombinant Factor VIII) and Gamunex (IgIV 10%).

He subsequently became part of a start-up biotechnology company (Inspiration Bio) dedicated to expanding access to care for haemophilia products, and in 2015 joined Kedrion SpA as Chief R&D Officer, directing the development of its portfolio of new products including plasminogen, an orphan drug for the treatment of genetic deficiency leading to ligneous conjunctivitis.

BIOPHARMACEUTICALS: PRESENT AND FUTURE PERSPECTIVES

The span of my career has seen enormous strides in the development of biopharmaceuticals, from therapies derived from human plasma to many recent innovations in protein engineering, gene therapy and gene modification (among others).

Using specific examples of each, some of the current successes will be discussed and the learnings from efforts to bring exciting ideas from the laboratory into the hands of clinicians will be presented as directional guidance for what is yet to come. Ethical dilemmas encountered along the way will be positioned as cautionary tales for what is on the horizon and suggestions offered for providing the educational and vocational preparation for the next generation of development scientists to excel. A final discussion of regulatory and governmental challenges will provide the audience with some ideas about what can be done to facilitate the introduction of current and future therapies.

Michael Fournel ha conseguito la laurea in Zoologia presso l'Università della California a Berkeley e la specializzazione in Scienze Biologiche alla California State University. Ha quindi intrapreso una carriera ultratrentennale nella Ricerca e Sviluppo nel settore biologico presso la Bayer, negli Stati Uniti. Durante il suo brillante percorso professionale ha contribuito allo sviluppo di vari farmaci, tra cui Kogenate (fattore VIII della coagulazione ricombinante) e Gamunex (immunoglobulina per via endovenosa 10%), ottenendo la carica di Senior Vice President for R&D prima della pensione.

Ha quindi avviato una collaborazione con Inspiration Bio, una start-up nel settore delle biotecnologie impegnata nel rendere maggiormente accessibili le cure contro l'emofilia. Nel 2015 è diventato Chief R&D Officer di Kedrion S.p.A. con l'incarico di sviluppare il suo portfolio di prodotti come il plasminogeno, un farmaco orfano per il trattamento del deficit genetico responsabile della congiuntivite ligneo.

BIOFARMACI: PROSPETTIVE ATTUALI E FUTURE

Nel corso della mia carriera ho assistito a enormi passi avanti nello sviluppo dei biofarmaci, dalle terapie derivanti dal plasma umano a numerose innovazioni più recenti, tra cui l'ingegnerizzazione delle proteine, la terapia genica e l'ingegneria genetica.

Durante il mio intervento ricorrerò a esempi specifici per discutere alcuni dei successi ottenuti in ognuno di questi campi e presenterò alcuni dei concetti appresi nel tentativo di trasferire le conoscenze dal laboratorio ai medici, che potranno fungere da guida nell'affrontare le sfide che ci attendono.

Verranno inoltre citati i dilemmi etici riscontrati lungo il percorso come promemoria cautelare per il futuro e saranno fornite indicazioni su come educare e formare la prossima generazione di scienziati dello sviluppo e aiutarli a eccellere. Infine, una discussione finale sulle sfide normative e legislative fornirà al pubblico alcuni spunti sui passi da compiere per semplificare l'introduzione di nuove terapie attuali e future.

The Lives to Come: Nutrition

CHAIR **Maria Benedetta Donati**, Head, Laboratory of Translational Medicine,
Department of Epidemiology and Prevention, IRCCS Neuromed

NUTRITION & CANCER: FROM EPIDEMIOLOGY TO PREVENTION

Elio Riboli

Professor in Cancer Epidemiology and Prevention;
Director, School of Public Health, Imperial College, London

PLANTS FOR SUSTAINABLE, NUTRITIOUS PRODUCTS: AN INDUSTRIAL PERSPECTIVE

Pierre Broun

Head of the Nestlé Research and Development Center, Tours

ENGINEERING CROP PHOTOSYNTHESIS FOR SUSTAINABLE GLOBAL FOOD SECURITY

Stephen Long

Professor, Carl R. Woese Institute for Genomic Biology, University of Illinois



CHAIR

Maria Benedetta Donati

Head, Laboratory of Translational Medicine,
Department of Epidemiology and Prevention, IRCCS Neuromed

Maria Benedetta Donati obtained her medical specialisation in Ematology at the Cattolica University of Rome. She gained a PhD from the University of Louvain (Belgium) and was granted two honorary degrees from the University of Debrecen (Hungary) and Bialystok (Poland).

In 1973 she established and managed the Thrombosis Laboratory at the Mario Negri Institute of Milan.

In 1987 she was among the founders of Consorzio Negri Sud, and she would later become Scientific Coordinator of the consortium. In 2005, at the Cattolica University of Campobasso, she launched the "Moli-sani" population study with Licia Iacoviello and Giovanni de Gaetano, recruiting 25,000 adults to study the prevention of degenerative chronic diseases with an emphasis on nutrition and healthy lifestyles.

At the European level, she has been involved in several projects on nutrition and health (FAIR; IMMIDIET; FLORA; ATHENA), while also cooperating with the Marie Curie Training Center and working as scientific evaluator. In her current role at IRCCS Neuromed of Pozzilli (Department of Epidemiology and Prevention), she studies the impact on health of the Mediterranean diet and supervises the biobank storing samples from Moli-sani and other population studies. Her H-index is 82, with over 35,000 citations.

Medico specialista in Ematologia, Università Cattolica (Roma), PhD, University of Louvain (Belgio), Laurea Honoris Causa, University of Debrecen (Ungheria) e Bialystok (Polonia).

Nel 1973 fonda e dirige il Laboratorio di Trombosi, Istituto Mario Negri, Milano.

Nel 1987 è tra i fondatori e poi Coordinatore Scientifico del Consorzio Negri Sud. Nel 2005 (Università Cattolica di Campobasso) lancia con Licia Iacoviello e Giovanni de Gaetano lo studio di popolazione "Moli-sani" che arruola 25.000 persone adulte sul tema prevenzione di malattie croniche degenerative con particolare enfasi sull'alimentazione e sani stili di vita.

Attiva a livello europeo sia come partecipante di progetti su alimentazione e salute (FAIR, IMMIDIET, FLORA, ATHENA) che come Marie Curie Training Center e come "evaluator".

Attualmente presso l'IRCCS Neuromed, Pozzilli, Dipartimento di Epidemiologia e Prevenzione, si occupa di Dieta mediterranea e salute e della bio-banca che raccoglie i campioni di Moli-sani e di altri studi di popolazione. H-index 82, citazioni totali oltre 35.000.



Elio Riboli

Professor in Cancer Epidemiology and Prevention;
Director, Imperial College School of Public Health

Professor Elio Riboli's career started at the Department of Epidemiology of the National Institute of Cancer, Milan (1978-1983). In 1983 Elio was appointed Medical Officer in Epidemiology at the International Agency for Research on Cancer of the World Health Organisation-United Nations (IARC-WHO) based in Lyon, France. While at IARC in the mid 1980's, he engaged a novel area of research focusing on the role of diet, nutrition and endogenous hormones in cancer aetiology. These research activities led to Elio identifying the need of establishing very large population-based longitudinal cohorts, supported by biobanks, designed to better investigate and understand the role of behavioral, metabolic and genetic factors in the aetiology of cancer and other common chronic diseases. In 1990 this materialised into the initiation of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC), supported by the "Europe against Cancer" programme of the EC. As the coordinator of EPIC, his research has focused on the role of diet, physical activity, obesity in cancer epidemiology and prevention. He led research that identified the role of insulin resistance components of the metabolic syndrome and endogenous sex hormones in the risk of developing cancers of the breast, colorectum, endometrium and kidney. In 2006 Elio moved from IARC to Imperial College where he was initially appointed Professor and Chair in Cancer Epidemiology and Prevention and in 2008 the Director of the School of Public Health. At Imperial College, he has continued his research in cancer epidemiology, extending his interests to the interactions between genetic predisposition and lifestyle and metabolic factors, as well as to the association between these factors and life expectancy and premature death. Elio has co-authored over 700 peer-reviewed publications, of which over 500 based on EPIC and over 100 book chapters. Elio has served on editorial boards of major journals on nutrition, cancer, epidemiology and medicine and also on national and international committees addressing health policy in relation to cancer epidemiology/prevention and nutrition.

NUTRITION AND CANCER, FROM EPIDEMIOLOGY TO PREVENTION

Epidemiological research on diet, nutrition and cancer started developing in the 1970s and 80s with a growing number of case-control studies designed to investigate the role of diet and specific foods and nutrients.



Il Professor Elio Riboli ha mosso i primi passi della sua carriera presso il Dipartimento di Epidemiologia dell'Istituto Nazionale dei Tumori di Milano (1978-1983). Nel 1983 ha ricevuto l'incarico di Medical Officer in epidemiologia presso l'International Agency for Research on Cancer dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (IARC-WHO) con sede a Lione, in Francia. Presso lo IARC, a metà degli anni '80 ha intrapreso un nuovo percorso di ricerca dedicandosi al ruolo dell'alimentazione, della nutrizione e degli ormoni endogeni nell'eziologia dei tumori. Grazie a queste attività ha riconosciuto l'importanza di creare ampi studi longitudinali di coorte basati sulla popolazione supportati da biobanche, per analizzare e comprendere al meglio il rapporto tra fattori comportamentali, metabolici e genetici e l'insorgenza dei tumori e di altre malattie croniche diffuse. Nel 1990 il suo impegno si è ulteriormente concretizzato con l'avvio dell'European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC), finanziato dal programma comunitario "Europe against Cancer". Come coordinatore dell'EPIC ha studiato il legame tra alimentazione, attività fisica e obesità nell'epidemiologia e prevenzione del cancro. Ha condotto le ricerche che hanno portato a identificare il ruolo dei fattori di rischio della sindrome metabolica e degli ormoni sessuali endogeni nel rischio di sviluppare il cancro al seno, al colon-retto, all'endometrio e al rene. Nel 2006 il Professor Riboli si è trasferito all'Imperial College, inizialmente con l'incarico di Professor e Chair in Cancer Epidemiology and Prevention, e nel 2008 come Direttore della School of Public Health. Qui ha proseguito le sue ricerche in epidemiologia dei tumori, aprendosi allo studio delle interazioni tra la predisposizione genetica, i fattori metabolici e lo stile di vita, e del legame tra questi fattori e le aspettative di vita e la morte prematura. Ha partecipato alla stesura di oltre 700 pubblicazioni scientifiche, di cui 500 basate sul lavoro svolto all'EPIC, e oltre 100 capitoli di libri. È inoltre membro delle commissioni editoriali di importanti riviste di nutrizione, oncologia, epidemiologia e medicina generale, e fa parte di comitati nazionali e internazionali impegnati nell'elaborazione di politiche sanitarie relative all'epidemiologia e prevenzione dei tumori e alla nutrizione.

ALIMENTAZIONE E CANCRO, DALL'EPIDEMIOLOGIA ALLA PREVENZIONE

Le ricerche epidemiologiche sulla dieta, l'alimentazione e i tumori si sono diffuse a partire dagli anni '70 e '80 con un numero crescente di studi caso-controllo progettati per approfondire il ruolo della dieta e di specifici alimenti e principi nutritivi.



Common findings in those days were that the consumption of fruit, vegetables and whole grain cereals was associated with reduced cancer risk, while the consumption of sugars, meat, preserved meat and animal fat, was associated with increased cancer risk.

These studies however did not attempt to separate the possible effect of specific foods and nutrients, simply because the role of obesity and lack of physical activity with cancer had not yet been recognized. The subsequent establishment of large-scale prospective population cohort studies specifically designed to investigate the relationship of diet, nutritional factors, anthropometry and physical activity with cancer risk initiated a new era in nutritional epidemiology of cancer and other chronic diseases. The first such studies were started in North America. On the European side, the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) was initiated in the early 1990s. By year 2000, EPIC became the largest prospective cohort study in the world with a baseline biobank specifically designed to investigate the lifestyle, nutritional, genetic and metabolic risk factors of cancer and chronic diseases, with 521,330 participants from 23 study centres across 10 European countries. During the past 20 year follow-up period over 80,000 incident cancer cases, 15,000 type 2 diabetes and 25,000 cardiovascular events have been diagnosed, and 47,000 participants have died, providing a powerful platform for nutritional, metabolic and genetic investigations.

Specific research projects conducted within EPIC on the relationship between consumption of specific foods and nutrients and cancer risk have either identified or clarified a number of associations with the risk of developing specific cancers.

Fibre and particularly cereal fibre has been consistently found to be associated with reduced risk of developing colorectal cancer. Red meat and processed meat were found to be associated with increased risk of digestive tract cancers, including stomach, colon and rectum. Consumption of total fat and of different fat subtypes has been found either not associated with cancer risk, or only weakly predictive, at difference with the results of most case-control studies conducted a few years earlier.

However, the major change in our understanding of the relationship between diet, nutrition and cancer has emerged from the findings concerning the role of anthropometry, physical activity and related complex metabolic factors. These factors are all related to diet, but go several steps beyond the simple information on the habitual consumption of a particular food and nutrient.



All'epoca la maggior parte dei risultati mostrava una relazione tra il consumo di frutta, verdura e cereali integrali e un rischio ridotto di contrarre il cancro, mentre il consumo di zuccheri, carni, carni lavorate e grassi animali portava a un rischio maggiore di sviluppare la malattia.

Tuttavia, questi studi non tentarono di distinguere gli effetti provocati dai singoli alimenti e nutrienti, perché il ruolo dell'obesità e della scarsa attività fisica nell'insorgenza dei tumori non era stato ancora identificato.

In seguito, la creazione di ampi studi di coorte basati sulla popolazione mirati allo studio del legame tra dieta, fattori nutritivi, antropometria e attività fisica da una parte e cancro dall'altra ha aperto la strada a una nuova fase nell'epidemiologia nutrizionale dei tumori e di altre malattie croniche. I primi studi di questo genere furono avviati nell'America settentrionale, mentre in Europa lo European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC) fu lanciato nei primi anni '90. Nel 2000 l'EPIC era diventato il più ampio studio di coorte prospettico del mondo, con una biobanca progettata specificamente per studiare i fattori di rischio del cancro e altre malattie legati allo stile di vita, all'alimentazione, alla genetica e al metabolismo, con 521.330 partecipanti provenienti da 23 centri di studio in 10 paesi europei. Negli ultimi 20 anni, durante il periodo di follow-up, sono stati diagnosticati oltre 80.000 casi di tumore, 15.000 casi di diabete di tipo 2 e 25.000 eventi cardiovascolari e cerebrovascolari, nonché il decesso di 47.000 partecipanti; questi dati hanno fornito una base consistente per le ricerche in campo nutrizionale, metabolico e genetico.

I progetti di ricerca in seno all'EPIC e riguardanti il consumo di determinati alimenti e nutrienti hanno identificato o chiarito una serie di correlazioni con il rischio di sviluppare alcuni tipi specifici di cancro.

È stata riscontrata una relazione significativa tra il consumo di fibre, in particolare quelle contenute nei cereali, e la riduzione del rischio di cancro del colon-retto. Inoltre, è emerso come il consumo di carni rosse e lavorate aumentasse il rischio di tumori all'apparato digestivo, compreso il cancro allo stomaco, al colon e al retto. Il consumo di grassi totali e diversi sottotipi di grassi non è stato invece ricollegato a un rischio di cancro più elevato o è emerso soltanto come fattore debolmente predittivo, diversamente da quanto riscontrato nella maggior parte degli studi caso-controllo di qualche anno prima.



Excess body weight as measured by BMI was found to be positively associated with risk of several cancers while moderate and high levels of physical activity, combining recreational and household activities, were associated with a reduced risk of several cancer, independently of BMI.

The biological mechanism behind the association between obesity and physical activity with cancer are complex and not yet fully elucidated. One area of research in EPIC and other subsequent cohort studies has focused on metabolic syndrome components and insulin resistance. We first reported a strongly positive association between serum C-peptide as a marker of hyperinsulinemia and increased risk of colon and rectal cancer in the New York University Women's Health Study. These results were replicated within EPIC, and subsequently in other cohort studies. High insulin levels were found to be associated with increased risk of other cancers, including breast cancer after menopause and endometrial cancer. Recent research has expanded to the role of other components of metabolic syndrome and to how diet, anthropometry and physical activity influence inflammation processes possibly related to the carcinogenesis process.

In conclusions research conducted during past decades, and particularly those based on large prospective studies including EPIC, has found that diet, nutrition physical activity and anthropometry have major influences on population risk of cancer, type 2 diabetes, cardiovascular diseases and life expectancy.

From a scientific point of view, the unravelling of the mechanisms underlying the effect on cancer development of these behavioural and nutritional factors is a priority to better understanding the eziopathogeneses of different cancer types.

From a public health point of view, these metabolic and lifestyle factors are of great interest as they largely overlap with the major known risk factors of cardiovascular diseases and diabetes, therefore offering the opportunity of targeting the prevention of a number of non-communicable diseases with the same panel of public health interventions.

Tuttavia, il principale cambiamento nelle nostre conoscenze sul rapporto tra dieta, alimentazione e cancro è dovuto alle scoperte sul ruolo dell'antropometria, dell'attività fisica e dei complessi fattori metabolici coinvolti in questi processi; queste scoperte non si limitano a darci informazioni sul consumo abituale di un cibo o di un nutriente in particolare, ma vanno oltre.

È emersa una forte correlazione tra il grasso corporeo in eccesso, misurato tramite l'Indice di Massa Corporea (o BMI), e il rischio di sviluppare diversi tipi di cancro, mentre un'attività fisica moderata o elevata, che unisca attività ricreative e domestiche, è stata associata a un rischio ridotto di vari tumori, indipendentemente dal BMI.

Il meccanismo biologico alla base del rapporto tra obesità, attività fisica e cancro è complesso e non ancora del tutto chiaro. Uno degli ambiti di ricerca affrontati dall'EPIC e da altri studi di coorte successivi ha coinvolto i componenti della sindrome metabolica e l'insulinoresistenza. Nel corso del New York University Women's Health Study, è emersa inizialmente una relazione fortemente positiva tra il C-peptide come marker dell'iperinsulinemia e un aumento del rischio di cancro al colon e al retto. Questi risultati sono stati confermati dall'EPIC e da studi di coorte successivi. Livelli elevati di insulina sono stati associati a un maggior rischio di sviluppare altri tipi di tumore, tra cui il tumore al seno dopo la menopausa e il cancro dell'endometrio. Studi più recenti hanno riguardato il ruolo di altri componenti della sindrome metabolica e analizzato come la dieta, l'antropometria e l'attività fisica influiscano sui processi infiammatori potenzialmente collegati alla carcinogenesi.

In conclusione, le ricerche svolte negli ultimi decenni, specialmente quelle basate su studi prospettici di ampia portata tra cui l'EPIC, hanno riscontrato che la dieta, l'alimentazione, l'attività fisica e l'antropometria influiscono notevolmente sul rischio di sviluppare tumori, diabete di tipo 2 e malattie cardiovascolari, nonché sulle aspettative di vita della popolazione.

A livello scientifico, svelare i meccanismi con cui questi fattori comportamentali e nutrizionali condizionano lo sviluppo dei tumori rappresenta una priorità per poter meglio comprendere l'eziopatogenesi di diversi tipi di cancro.

Dal punto di vista della sanità pubblica, questi fattori metabolici e legati allo stile di vita sono estremamente interessanti poiché spesso coincidono con i principali rischi noti di malattie cardiovascolari e diabete, offrendo la possibilità di personalizzare la prevenzione delle malattie non trasmissibili tramite il medesimo insieme di interventi a livello pubblico.



Pierre Broun

Head of the Nestlé Research and Development Center, Tours

Pierre Broun is the Head of an R&D Center (Plant Science Research Unit) at Nestlé that supports the quality and sustainability of raw materials of strategic importance to the Group, with a focus coffee and cocoa.

It is the main center of expertise on plant science at Nestlé, which supports large global sustainability initiatives such as the Nescafé and Nestlé Cocoa Plans. Pierre has close to 25 years of experience of plant science and biotechnology, and has held positions both in academia and in industry, prior to joining Nestlé in 2007.

He holds a PhD from Cornell University in Plant Breeding and Biometry.

PLANTS FOR SUSTAINABLE, NUTRITIOUS PRODUCTS: AN INDUSTRIAL PERSPECTIVE

The global food system is facing major challenges going forward, facing, on the one hand, increasing demand for nutrition and, on the other, constraints inherent to agricultural production, affected by limited land availability and climate change.

Added to this complexity is the diversity of consumer needs and expectations and the demand for more transparent food supply and sustainable crop production. Facing this challenge will require coordinated action from stakeholders in the food chain, starting with agriculture.

I will present opportunities that exist to improve crops and agricultural production, in line with consumer needs and wants and the role that Nestlé and the food industry can play to support them.

Pierre Broun è direttore della Plant Science Research Unit di Nestlé, un centro di ricerca e sviluppo che promuove la qualità e la sostenibilità delle materie prime d'importanza strategica per il Gruppo, prestando particolare attenzione a caffè e cacao.

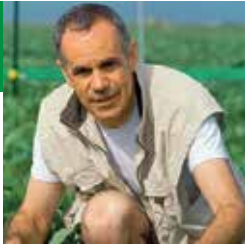
Si tratta del principale centro di know-how sulle scienze vegetali di Nestlé, che sostiene una serie di importanti iniziative di sostenibilità globale come il Nescafé Plan e il Nestlé Cocoa Plan. Pierre vanta quasi 25 anni di esperienza nel campo delle scienze vegetali e della biotecnologia. Prima di entrare in Nestlé nel 2007, ha svolto incarichi accademici e nel settore industriale. Ha conseguito il PhD in selezione vegetale e biometria alla Cornell University.

PIANTE E PRODOTTI ALIMENTARI SOSTENIBILI E NUTRIENTI: UNA PROSPETTIVA INDUSTRIALE

Il sistema alimentare mondiale si trova a dover affrontare alcune importanti sfide; da un lato la domanda crescente di cibo, e dall'altra i limiti intrinseci della produzione agricola dovuti alla scarsa disponibilità di terreni e ai cambiamenti climatici.

A questo scenario complesso si aggiungono le diverse esigenze dei consumatori, la richiesta di maggiore trasparenza nella produzione alimentare e di maggiore sostenibilità delle colture. Per rispondere a queste sfide sarà necessaria un'azione coordinata tra le parti coinvolte nella catena alimentare, partendo proprio dall'agricoltura.

Nel mio intervento presenterò le opportunità esistenti per migliorare le colture e la produzione agricola in linea con le esigenze e i desideri dei consumatori, e il ruolo che Nestlé e l'industria alimentare possono svolgere a sostegno di tali opportunità.



Stephen Long

Professor, Carl R. Woese Institute for Genomic Biology,
University of Illinois

Stephen Long FRS is Gutgesell Endowed University of Illinois Professor of Crop Sciences and Distinguished Professor of Crop Sciences at the University of Lancaster, UK.

His photosynthesis research spans from molecular and in silico design to field analysis of performance. He applies this in increasing genetic crop yield potential and adaptation to global change. He has identified the most productive terrestrial plants so far known from the wild and has studied the attributes that set them apart. He developed SoyFACE; the world's largest facility for understanding the impacts of atmospheric change on our major food crops under open air field conditions. He is currently Director of Bill & Melinda Gates Foundation international project on Realizing Increased Photosynthetic Efficiency (RIPE).

Listed by ISI as one of the Most Highly Cited Authors of 2016. Recent awards: Marsh Award for Climate Change Research from the British Ecological Society, Innovation Award of the International Society for Photosynthesis Research; and Newton-Abrahams Visiting Professorship of Oxford University. He is Founding and Chief Editor of "Global Change Biology".

ENGINEERING CROP PHOTOSYNTHESIS FOR SUSTAINABLE GLOBAL FOOD SECURITY

Malnutrition costs more lives globally than any other cause. UN-FAO predicts demand for food crops will increase 70% by 2050. Yet the land base for crop production is diminishing and impacted by climate change.

At present rates of crop yield improvement, we will fall far short of this need. At the same time, the genetic improvements that fueled the Green Revolution have neared their biological limits. Photosynthesis converts sunlight energy into chemical energy in the form of plant biomass and ultimately our food. Its efficiency in crops falls far short of the theoretical.

Crop breeding has failed to increase this efficiency. Computer modeling of the mechanism of photosynthesis and application of optimization algorithms suggest potential for significant improvements. Large productivity increases in field crop trials have resulted from bioengineering of some of these predicted interventions. Insuring against an uncertain future needs full exploration of these opportunities and more successes, soon.

Stephen Long FRS è Gutgesell Endowed Professor di Scienze delle Coltivazioni all'Università dell'Illinois e Distinguished Professor di Scienze delle Coltivazioni all'Università di Lancaster nel Regno Unito. Le sue ricerche sulla fotosintesi spaziano dal design molecolare e in silico all'analisi delle performance sul campo. I risultati dei suoi studi vengono applicati per aumentare il rendimento potenziale delle colture geneticamente modificate e migliorarne l'adattabilità ai cambiamenti globali. Ha identificato le piante terrestri selvatiche più produttive tra quelle finora conosciute, studiandone i tratti che le contraddistinguono. Ha fondato SoyFACE, il più grande centro al mondo per lo studio degli effetti dei cambiamenti atmosferici sulle principali coltivazioni alimentari in condizioni ambientali all'aperto.

Attualmente dirige il progetto internazionale Realizing Increased Photosynthetic Efficiency (RIPE) della Bill & Melinda Gates Foundation. Secondo ISI rientra tra gli autori più citati del 2016. Riconoscimenti recenti: Marsh Award for Climate Change Research da parte della British Ecological Society, Innovation Award della International Society for Photosynthesis Research, Newton-Abrahams Visiting Professorship alla Oxford University. È inoltre il fondatore e direttore di "Global Change Biology".

OTTIMIZZARE LA FOTOSINTESI DELLE COLTURE VEGETALI PER RAGGIUNGERE IN MODO SOSTENIBILE LA SICUREZZA ALIMENTARE GLOBALE

La malnutrizione è la principale causa di morte al mondo. Secondo le previsioni della FAO, la richiesta di colture alimentari aumenterà del 70% entro il 2050, ma la superficie destinata alla loro coltivazione è in calo e subisce le ripercussioni negative dei cambiamenti climatici.

Se il miglioramento del rendimento delle colture dovesse proseguire al ritmo attuale, presto non saremo più in grado di far fronte alle necessità della popolazione. Al contempo, i miglioramenti genetici che hanno dato il via alla Green Revolution stanno raggiungendo il loro limite biologico. La fotosintesi trasforma la luce solare in energia chimica sotto forma di biomassa vegetale e, infine, di alimenti. Tuttavia, nelle colture la sua efficienza è nettamente inferiore ai limiti teorici e la selezione delle colture non è riuscita a incrementarne l'efficienza. Le simulazioni a computer della fotosintesi e l'applicazione degli algoritmi di ottimizzazione indicano un notevole potenziale di miglioramento.

I grandi aumenti di produttività ottenuti nelle coltivazioni trial derivano dall'applicazione di tecnologie di bioingegneria ad alcuni di questi interventi. Per prevenire le incertezze future è necessario esplorare appieno queste opportunità e muovere nuovi passi avanti in tempi brevi.

Participants of First World Conference on The Future of Science believe it of vital importance that the world community realises we are on the threshold of a new era of knowledge. Science impacts all fields of human life and explosive growth of knowledge in areas such as genetics, astrophysics and information technology will lead to an even greater influence on human activities. Scientific knowledge offers us the possibility not only of improving the conditions of life for all, but also of radically changing the biological makeup of living organisms.

Humanity must be aware of the new freedoms and responsibilities these advances imply. Participants are also aware that this enhanced potential of science generates unanswered questions about its applications, and reasonable doubts about its possible misuse.

The signatories of this Charter believe science will continue to be vital for the progress and well-being of humanity; however the issues raised by scientific progress must be fully and openly debated by the whole of society.

THEY THEREFORE UNDERTAKE TO:

1. Create an alliance for scientific development - involving scientists, philosophers, theologians, politicians, industrialists, jurists, and all interested parties - which will oppose the isolation of science by promoting constructive dialogue between all forms of knowledge that respect human identity and dignity. Maximum priority must be given to harmonising the scientific and religious world views, reconciling ecology movements and science, and inserting scientific issues into political programmes worldwide.
2. Actively reaffirm the humanism of science, its intrinsic spirit of tolerance and incompatibility with absolutism in all its forms. Only if it reasserts these principles can science and other fields of endeavour hope to continue pursuing the fundamental aims of promoting civilisation and protecting human life. While basic research will expand the horizons of knowledge, applied research must be concerned with goals that are essential for the future of humanity, including the eradication of poverty and hunger, reduction of child mortality, conservation of ecosystems and bio-diversity, elimination of pollution, improvement of energy efficiency and reduction of fossil fuel use, reduction of the toll taken by HIV, malaria and cancer, provision of water for agriculture and uncontaminated water for drinking.

3. Promote scientific thought and the scientific method as a way of investigating and understanding the world, particularly among young people and in societies that have not attained an adequate level of material progress. The universal language of science and the rationality of the scientific method are unifying elements having the potential to bridge deep differences in culture, experience and faith, making constructive dialogue possible. The importance of encouraging interest in science in young children has been recognised by UNESCO, with its Declaration and Programme in Science and Technology Education.

4. Set up a permanent Authority for Science consisting of scientists, philosophers, theologians, industrialists, jurists, politicians and others, whose task will be to suggest the objectives and limits of scientific progress and to make rational proposals for the society of tomorrow. The Authority for Science will not be a group of super-technicians deciding in the name of all, but a committed team that systematically and conscientiously examines the problems posed and the opportunities offered by continuing scientific progress, and periodically submits its deliberations and conclusions to governments and public opinion.

Venice, 23 september 2005

La comunità mondiale si trova agli albori di una nuova era del sapere, ed è di fondamentale importanza che tutti noi ne prendiamo coscienza: è questa la convinzione dei Partecipanti alla First World Conference on The Future of Science. Occorre riconoscere che la scienza, che già condiziona notevolmente tutti gli aspetti della nostra vita, a causa dello straordinario sviluppo di settori come la genetica, l'astrofisica e l'informatica è destinata ad avere un impatto ancora maggiore sulle attività umane. Inoltre, accanto alla possibilità di migliorare le condizioni di vita dell'uomo, la scienza ci offre anche la capacità di modificare radicalmente la composizione biologica degli organismi viventi. L'umanità deve essere consapevole delle opportunità e delle responsabilità che questi progressi comportano e non può non considerare le questioni ancora irrisolte generate dall'applicazione delle nuove potenzialità della scienza e i legittimi dubbi circa un loro possibile abuso.

I firmatari di questa Carta ritengono dunque che la scienza possa continuare a contribuire al progresso e al benessere dell'umanità, a condizione che si apra un dibattito su questi temi.

A QUESTO FINE SI IMPEGNANO A:

1. Creare un'Alleanza per la Scienza – che coinvolga scienziati, filosofi, teologi, politici, economisti, giuristi – che contrasti l'isolamento della scienza favorendo un dialogo costruttivo tra tutte quelle forme di sapere che hanno come obiettivo la difesa e l'affermazione dell'identità e della dignità umana. Un impegno particolare deve essere dedicato a conciliare l'approccio scientifico con quello religioso, a riportare i movimenti ambientalisti nell'alveo della scienza, e ad inserire i contenuti scientifici nei programmi politici dei Governi di tutte le Nazioni.
2. Riportare in primo piano la vocazione umanistica della scienza, il suo orientamento intrinseco alla tolleranza e la sua estraneità agli assolutismi. Solo su queste basi la scienza, insieme alle altre discipline, può continuare a perseguire le sue finalità ultime: il bene della civiltà, la tutela della vita umana, la salvaguardia degli equilibri sul pianeta. Mentre la ricerca di base espanderà gli orizzonti del sapere, la ricerca applicata sarà indirizzata a obiettivi specifici essenziali per il futuro dell'umanità: estirpare la fame nel mondo, ridurre la mortalità infantile, preservare l'ecosistema e la biodiversità, eliminare l'inquinamento, migliorare l'efficienza energetica e ridurre l'uso del combustibile fossile, combattere HIV, malaria e cancro, garantire acqua per l'agricoltura.

3. Sviluppare e coltivare il pensiero scientifico e diffondere il metodo scientifico come strumento di indagine e comprensione della realtà, soprattutto nelle nuove generazioni e nelle società che ancora non hanno raggiunto un livello di progresso adeguato. Il linguaggio universale della scienza e la razionalità del metodo scientifico hanno il potere di rendere compatibili mondi altrimenti inconciliabili e svolgono un'innegabile funzione nel recuperare le differenze di cultura e di esperienza fra civiltà, rendendo possibile un dialogo pacificatore. È importante a questo fine trasmettere ai giovani l'interesse per la scienza, sin dai primi anni della loro formazione, e gettare nei paesi emergenti il seme del pensiero razionale, seguendo la dichiarazione dell'Unesco che è alla base del suo programma in Science and Technology Education.

4. Favorire l'istituzione di un gruppo multidisciplinare di pensiero, una Authority for Science - formata appunto da scienziati, filosofi, teologi, economisti, giuristi, politici – incaricata di suggerire gli obiettivi e i limiti del progresso scientifico, di riflettere sul futuro della civiltà e di formulare proposte concrete per la società del domani.

Questo organismo trasversale e internazionale non sarà un insieme di super-tecnici che decidono in nome di tutti, ma un team omogeneo di saggi che esaminano sistematicamente le problematiche e le opportunità che nascono continuamente dal progresso scientifico, per poi sottoporre periodicamente le loro conclusioni ai Governi e alla pubblica opinione.

Venezia, 23 settembre 2005

PARTNER



MEDIA PARTNER

