

POSIZIONE DELLA SOCIETÀ CHIMICA ITALIANA RIGUARDO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Premessa

Variazioni significative del clima, rispetto alle medie di lungo periodo, sono oggi ben evidenti e comprovate da indiscutibili osservazioni scientifiche. Tali variazioni influenzeranno sempre di più gli ecosistemi terrestri e marini, condizionando pesantemente attività umane quali la pesca e l'agricoltura, la disponibilità di risorse naturali, come l'acqua dolce, oltre a determinare problemi specifici alle regioni costiere a causa dell'innalzamento del livello del mare. Il cambiamento climatico rappresenta una delle principali minacce per uno sviluppo sostenibile e per questo motivo è stato incluso negli obiettivi dell'Agenda 2030 dell'ONU, nella quale si esprime l'urgenza di ridurre le emissioni di gas serra e di adottare adeguati piani di adattamento agli impatti negativi previsti dagli attuali modelli climatici.

La Società Chimica Italiana, nella consapevolezza della gravità della presente situazione, ma anche fiduciosa nell'impegno congiunto delle istituzioni internazionali:

- plaude all'accordo raggiunto alla Conferenza di Parigi delle Nazioni Unite "COP-21", mirato a intraprendere il percorso verso un'economia a basse emissioni di gas climalteranti e a strutturare un piano di adattamento ai cambiamenti globali in corso;
- condivide e ribadisce quanto affermato su questo argomento dalle omologhe Società Chimiche Internazionali, quali American Chemical Society [1], Royal Society of Chemistry [2] ed EuCheMS [3];
- individua in una drastica riduzione nell'utilizzo di combustibili fossili la strategia prioritaria per ottenere una mitigazione dei cambiamenti climatici tramite la diminuzione delle emissioni di gas serra.

Il contributo della comunità scientifica italiana

Il problema generale del rapporto dell'uomo con il suo ambiente è prima di tutto di tipo culturale. Comprendere questo intrinseco e imprescindibile rapporto, incentivare una relazione che non sia di solo sfruttamento e, al tempo stesso, riconoscere che l'attività umana non è qualcosa di estraneo, ma parte integrante dell'ambiente naturale, è un compito culturale cui la comunità dei chimici può e deve dare un essenziale contributo, partendo dalla scuola e da una corretta educazione ambientale.

Di seguito vengono presentati alcuni aspetti più specificamente relativi al

problema dei cambiamenti climatici, a cui la ricerca chimica - in particolare quella condotta dalla comunità scientifica italiana - offre un peculiare apporto.

Un'importante attività scientifica è stata dedicata alla ricostruzione del clima nel passato (paleoclima), mediante stratigrafie chimiche, fisiche ed isotopiche in sedimenti marini e carote di ghiaccio. Questi studi hanno consentito di mettere in relazione le variazioni della temperatura con la concentrazione di gas a effetto serra (soprattutto metano e biossido di carbonio), con il carico di polveri nell'atmosfera, e con l'effetto di fattori ambientali, quali i parametri orbitali, l'attività solare, le eruzioni vulcaniche e gli eventi meteoritici. I risultati ottenuti da queste ricerche interdisciplinari, caratterizzate da un determinante contributo chimico, hanno consentito di riscontrare come l'attuale concentrazione di CO₂ in atmosfera sia la più alta raggiunta negli ultimi 800.000 anni.

È stato anche evidenziato lo stretto nesso tra riscaldamento globale e inquinamento della biosfera, due delle maggiori minacce per la salute umana e ambientale: non solo alcuni gas derivanti da attività civili e industriali, quali biossido di carbonio, metano, monossido di diazoto, esafluoruro di zolfo, alocarburanti (CFC, HFC, PFC), ma anche alcune componenti dell'aerosol antropogenico, come il black carbon, contribuiscono al riscaldamento globale. Al contrario, altre componenti come il solfato di ammonio e il nitrato di ammonio si contrappongono all'effetto dei gas serra tramite fenomeni diretti (diffusione radiazione solare) e indiretti (formazione e modificazione di nubi). La caratterizzazione chimica dell'atmosfera è risultata un elemento indispensabile per un accurato calcolo del bilancio radiativo complessivo, determinato dalle diverse "forzanti" che incidono sul clima, permettendo di effettuare affidabili previsioni sull'evoluzione dei cambiamenti globali.

Inoltre, sono stati compiuti studi sulla distribuzione e sulla tossicità di specie chimiche presenti nell'ambiente, in funzione dei mutamenti nel clima, per prevedere come queste sostanze possano agire sulla capacità di adattamento degli organismi viventi alle future condizioni climatiche, aumentandone la vulnerabilità. Una delle sfide su cui si sta misurando la ricerca chimica è dunque quella di ampliare la valutazione del rischio attraverso l'integrazione degli effetti dei cambiamenti climatici sulle variabili ambientali degli ecosistemi acquatici (temperatura, salinità, pH e



Società Chimica Italiana

THE ITALIAN CHEMICAL SOCIETY'S POSITION ON CLIMATE CHANGE

Premise

Considering the long term trends, significant variations in the climate have become clearly evident and have been proven by indisputable scientific observations. Said variations will increasingly affect both terrestrial and marine ecosystems and significantly condition human activities such as fishing and agriculture, the availability of natural resources such as fresh water in addition to determining problems specific to coastal areas owing to rising sea levels. Climate change represents one of the primary threats to sustainable development and, precisely for this reason, has been included among the UN Agenda 2030 objectives which emphasizes the urgent need to reduce greenhouse gas emissions and to adopt measures to mitigate the negative impact as projected by current climate patterns.

Fully aware of the gravity of the present situation yet confident in the joint commitment of international institutions, the Italian Chemical Society:

- applauds the agreement reached at the Paris United Nations "COP-21" Conference undertaking a course of action aimed at attaining a low greenhouse gas emission economy and to structure adaptation plans for the global changes currently underway;
- fully supports and reiterates all the declarations set forth on the subject by other Chemical Societies such as the American Chemical Society [1], the Royal Society of Chemistry [2] and EuCheMS [3];
- has identified the drastic reduction of the use of fossil fuels as a high priority strategy in striving towards mitigation of climate change through decreases in greenhouse gas emissions.

The contribution of the Italian chemical scientific community

The problem in the relationship between man and the environment is, above all, cultural in nature. Understanding this intrinsic, essential relationship and encouraging one which is not based exclusively on exploitation yet, at the same time, acknowledging that human activity is not something extraneous, but rather, integral to the natural environment is a cultural task to which the community of chemists can and must give a significant contribution, beginning with schools and proper environmental education.

The following is a presentation of several aspects more specifically related to the problem of climate change to which chemical research - particularly that conducted by the Italian scientific community - may offer a special contribution.

Significant scientific research has been dedicated to the reconstruction of past climates (paleoclimate), through chemical, physical and isotopic stratigraphies in marine sediment and ice cores. These studies have established a relationship between temperature variations and concentrations of greenhouse gases (especially methane and carbon dioxide), amount of particulate matter suspended in the atmosphere and environmental factors such as orbital parameters, solar activity, volcanic eruptions and meteorological events. The results obtained from this inter-disciplinary research, characterized by decisive chemical contributions, have determined that the current concentrations of CO₂ in the atmosphere are the highest in the last 800,000 years.

The close relationship between global warming and biosphere pollution, two of the most serious threats to human and environmental health, was also proven: not only certain gases produced by civil and industrial activities, such as carbon dioxide, methane, dinitrogen monoxide, sulphur hexafluoride, halocarbons (CFC, HFC, PFC), but also certain anthropogenic aerosol components, such as black carbon, contribute to global warming. On the contrary, other components (such as ammonium sulphate and ammonium nitrate) contrast the effects of greenhouse gases through direct phenomena (solar radiation distribution) and indirect phenomena (cloud formation and modification). Chemical analysis of the atmosphere has proven to be an indispensable element in attaining an accurate calculation of overall radiation determined by various forcings which influence the climate and make it possible to project reliable forecasts of the evolution of global changes.

Moreover, in relation to climate changes, studies have been conducted on the distribution and toxicity of chemicals present in the environment in order to forecast how these substances may act upon the capacity to adapt of living organisms to future climatic conditions and increase their vulnerability. Therefore, one of the greatest challenges confronting chemical research is that of increasing our knowledge of risk assessments by integrating the effects of climate change on environmental variables



concentrazione di nutrienti). Questi fattori alterano, direttamente o indirettamente, il comportamento e la salute di organismi viventi.

Oltre agli effetti negativi sul turismo e sul settore agroalimentare, non meno importante è quello che i cambiamenti globali potranno esercitare sui materiali e specialmente sul patrimonio culturale, in particolare quello esposto direttamente all'ambiente esterno, un aspetto assai rilevante per l'Italia: gli esiti di alcuni progetti internazionali hanno identificato tra i principali responsabili di un incremento dei processi di deterioramento, connessi a fenomeni di ossidazione (in misura proporzionale alla vulnerabilità specifica dei manufatti) l'aumento medio delle temperature e delle precipitazioni; un effetto secondario, non meno preoccupante, è l'incremento complessivo dello sviluppo di biofilm e della colonizzazione microbica.

Queste considerazioni sugli impatti dei cambiamenti climatici debbono produrre una risposta rigorosa in termini di ripensamento complessivo dei processi produttivi, per limitarne al massimo l'emissione di gas serra. L'impegno dell'industria chimica, i cui processi sono generalmente ad alta intensità energetica e di materia, si sta dirigendo da tempo verso l'obiettivo di una maggiore sostenibilità, secondo i principi della Green Chemistry e dell'ecologia industriale: un dato recente mostra una diminuzione del 57% delle emissioni specifiche di gas serra, calcolato a parità di produzione rispetto al 1990 [4]. Un ambito particolare su cui molte ricerche sono avviate, è quello volto a individuare nuove vie per la cattura e il riciclo del biossido di carbonio, come reattivo di partenza per la sintesi di nuovi composti. Ma più in generale, considerando il ciclo di vita dei prodotti e dei sistemi, la ricerca chimica sta contribuendo ad ampliare lo spettro degli impatti derivanti da diversi scenari possibili, in modo da favorire le alternative migliori in termini di risultati complessivi da un punto di vista ambientale.

Infine, dato che le emissioni di gas serra per usi energetici in Italia superano l'80% del totale delle emissioni climalteranti [5], ne consegue che il fattore chiave per un loro contenimento è la transizione verso una decarbonizzazione dell'economia, attraverso un miglioramento dell'efficienza dei processi e dei servizi che consenta un risparmio energetico, e una produzione di energia che diminuisca progressivamente l'utilizzo di combustibili fossili. Molte ricerche in campo chimico sono in corso per lo sfruttamento di fonti di energia rinnovabile, in particolare quella della radiazione solare, mediante nuovi dispositivi e materiali che possano aumentare l'efficienza di conversione rispetto alle soluzioni già in commercio, o possano essere costituiti da composti organici, anch'essi rinnovabili. Così come si sta rivelando determinante, per poter sopperire alle fluttuazioni delle sorgenti solare o eolica, la ricerca chimica mirata alla messa a punto di nuovi dispositivi atti all'immagazzinamento di energia elettrica.

Conclusioni e raccomandazioni

La Società Chimica Italiana possiede al suo interno riconosciute competenze ed esperienze, adeguate a studiare la dinamica e gli effetti dei cambiamenti climatici già in corso a livello globale e le possibili azioni di mitigazione e adattamento. Consapevole del ruolo importante che svolge all'interno della società civile italiana, riafferma con forza l'esigenza di intraprendere un percorso di strutturale ripensamento dei processi produttivi, che vada nella direzione di un abbattimento delle emissioni di gas climalteranti.

In questa prospettiva, invita i decisori politici a dare rapida attuazione agli impegni assunti alla recente Conferenza di Parigi, accelerando in particolare la transizione verso le fonti di energia rinnovabili e una maggiore efficienza energetica, svincolandosi progressivamente dall'utilizzo dei combustibili fossili.

A tale scopo, offre la propria disponibilità, oltre alle competenze scientifiche e tecnologiche multidisciplinari negli ambiti sinteticamente richiamati in questo documento, affinché il nostro Paese possa distinguersi nel perseguire obiettivi sostanziali di sostenibilità e si impegni concretamente per garantire un avvenire migliore alle generazioni presenti e future.

Giugno 2016

BIBLIOGRAFIA

- [1] Si veda <http://www.acs.org/content/acs/en/climatescience/about.html> ed anche il "Position Statement 2013-2016": <http://www.acs.org/content/dam/acsorg/policy/publicpolicies/promote/globalclimatechange/climate-change.pdf>
- [2] Cfr. in particolare: a) "Climate Communiqué" <https://royalsociety.org/~media/policy/Publications/2015/21-07-15-climate-communique.pdf> (sottoscritto con altre società scientifiche); b) "Statement" (congiuntamente all'"Institution of Chemical Engineers"): <http://www.rsc.org/campaigning-outreach/global-challenges/climate-change/>
- [3] European Association for Chemical and Molecular Sciences, lettera al Parlamento ed alla Commissione Europea, 3/11/2014 (http://www.euchems.eu/wp-content/uploads/EuCheMS_letter_greenhouse.pdf): "EuCheMS concorda con gli argomenti chimici che portano alla conclusione per cui è estremamente verosimile che i presenti aumenti di biossido di carbonio ed altri gas serra in atmosfera, così come l'incremento delle temperature globali che è avvenuto negli ultimi 100 anni si presentano come risultato dell'attività umana"
- [4] Federchimica, "Responsible Care. 21° Rapporto Annuale", 2015: http://www.federchimica.it/docs/default-source/responsible-care/rc_2015-navigabile.pdf
- [5] ISPRA, "Emissioni nazionali di gas serra", 2015: http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/Rapporto_220_2015.pdf



(temperature, salinity, pH and nutrient concentrations) of aquatic ecosystems. These factors directly or indirectly alter the behaviour and health of living organisms.

In addition to the negative effects of global change on tourism and the agro-food sector, no less important are the effects that global change may have on cultural heritage, in particular those elements which are directly exposed to the external environment, an extremely important consideration for Italy; the results of several international projects have identified the increase in average temperatures and precipitation as one of the main causes of an increase in the deterioration processes related to oxidation (on a basis proportional to the specific vulnerability of artefacts); a secondary, but no less worrisome, effect is the overall increase in biofilm development and microbial colonization.

These considerations regarding the impact of climate change may produce a rigorous response in terms of overall re-assessment of productive processes in order to limit the emissions of greenhouse gases to the maximum.

Based on the principles of Green Chemistry and industrial ecology, the efforts of the chemical industry, whose processes are both energy and material intensive, are gradually being oriented towards greater sustainability: recent data reveal a 57% decrease of specific emissions of greenhouse gases, calculated on the basis of 1990 production levels [4]. A rather particular area in which much research is currently underway is aimed at identifying new means to capture and recycle carbon dioxide, as a starting reagent for the synthesis of new compounds. But in more general terms, considering the life cycle of products and systems, chemical research contributes to extending the impact range from various possible scenarios in order to foster the most favourable alternatives in terms of overall results from an environmental perspective.

Lastly, given that greenhouse gas emissions for energy use in Italy exceed 80% of total GHG emissions [5], it follows that a key factor in containing this amount is the transition towards a decarbonised economy through improving the efficiency of processes and services, which would result in energy savings as well as energy production which would be progressively less reliant on fossil fuels. Currently, much of the research currently underway in the field of chemistry is aimed at making better use of renewable energy sources, especially solar energy through the use of new devices and materials which, as opposed to solutions already on the market, have enhanced conversion efficiency or which may be composed of renewable organic composites. This is also true of chemical research which, in an attempt to compensate for fluctuations in solar and/or wind energy sources, is aimed at the development of new devices for the storage of electrical energy and is proving to be decisive.

Conclusions and Recommendations

Membership in the Italian Chemical Society includes recognized authorities and experience well suited to analyze the dynamics and effects of climate changes already under way and possible actions of mitigation and adaptation. Well aware of its leading role in Italian society the Society forcefully reiterates the need to undertake a course of structural reassessment of productive processes that is oriented towards reducing greenhouse gas emissions.

Within this perspective, the Society urges political decision-makers to rapidly implement the obligations assumed in the recent Paris Conference and, in particular, to accelerate the transition towards greater efficiency and renewable energy sources, thus progressively lessening dependence on the use of fossil fuels.

For this purpose, the Italian Chemical Society is fully available in offering scientific and multidisciplinary technologies in the fields briefly cited in this document so that our country may strive towards significant objectives of sustainability and make a concrete commitment in ensuring a better future for present and future generations.

June, 2016

REFERENCES

- [1] Please see <http://www.acs.org/content/acs/en/climatescience/about.html> as well as the "Position Statement 2013-2016": <http://www.acs.org/content/dam/acsorg/policy/publicpolicies/promote/globalclimatechange/climate-change.pdf>
- [2] Cfr., specifically: 1) "Climate Communiqué" <https://royalsociety.org/~media/policy/Publications/2015/21-07-15-climate-communication.pdf> (in conjunction with other scientific societies); 2) "Statement" (in conjunction with the "Institution of Chemical Engineers"): <http://www.rsc.org/campaigning-outreach/global-challenges/climate-change/>
- [3] European Association for Chemical and Molecular Sciences, letter to the President of the European Parliament and the European Commission, 3/11/2014 (http://www.euchems.eu/wp-content/uploads/EuCheMS_letter_greenhouse.pdf): "EuCheMS agrees with the chemical arguments that lead to the conclusion that it is extremely likely that the current increases in atmospheric carbon dioxide and other greenhouse gases, as well as the increase in global temperatures that have occurred over the last 100 years arise as a result of human activity"
- [4] Federchimica, "Responsible Care. 21° Rapporto Annuale", 2015: http://www.federchimica.it/docs/default-source/responsible-care/rc_2015-navigabile.pdf.
- [5] ISPRA, "Emissioni nazionali di gas serra", 2015: http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/Rapporto_220_2015.pdf