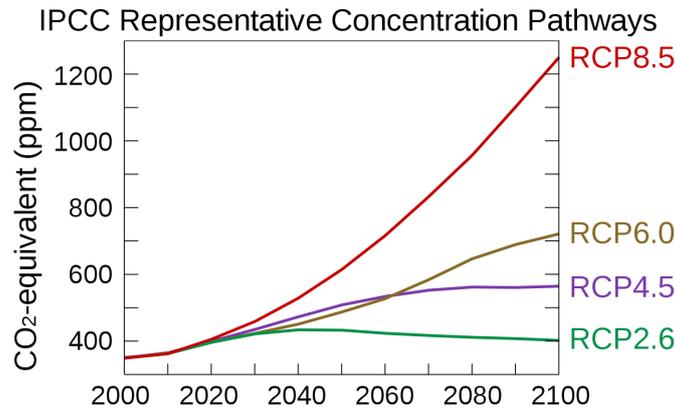


EDITORIALE**EDITORIAL MESSAGE****Le acque sotterranee e i cambiamenti climatici**

Nelle ricostruzioni degli effetti dei cambiamenti climatici riveste una notevole importanza il problema legato alla disponibilità idriche.

A livello globale, la quantità complessiva di risorse idriche non si modificherà, tuttavia la sua disponibilità nel tempo e nello spazio sulla crosta terrestre subirà invece variazioni che avranno importanti conseguenze dal punto di vista sociale ed economico.

Secondo gli scenari IPCC, 2014 (per l'Italia presentati e discussi in dettaglio da ISPRA, 2015) la temperatura crescerà in risposta all'evoluzione delle concentrazioni di gas serra in atmosfera. Le possibili traiettorie di evoluzione sono mostrate in figura, e l'accadimento di una piuttosto che di un'altra dipenderà dalle politiche ambientali che verranno adottate da parte della comunità.

La traiettoria di concentrazione di gas serra descritta dal RCP8.5 (con sigla che indica le forzanti radiative in W/m^2) prevede una crescita continua di emissioni di CO_2 e CH_4 per l'intero XXI secolo. Lo scenario è anche definito come "business-as-usual" e potrebbe portare, nel 2100, ad un aumento della temperatura media globale superiore ai 4 °C rispetto ai valori pre-industriali.

Il realizzarsi degli scenari intermedi è ad oggi ancora possibile e più probabile rispetto a quella del RCP8.5. Tuttavia, per raggiungere gli obiettivi fissati a Parigi nel 2015 e firmati da 196 Paesi (ossia limitare il riscaldamento globale a 2 °C, preferibilmente 1.5 °C), la società è chiamata ad implementare significative politiche ambientali. In ogni caso, l'incremento delle temperature potrà generare un surplus di energia (in forma di calore) che determinerà, a seconda delle zone e della stagione, un incremento dell'evaporazione dai bacini oceanici e da altri corpi idrici. Questo aumento dell'evapotraspirazione causerà precipitazioni intense, concentrate quindi in periodi specifici dell'anno.

Groundwater and climate change

In reconstructing the effects of climate change, the problem of water availability is of considerable importance.

Globally, the quantity of water resources will not change, but its availability in time and space on the earth's crust will undergo modifications that will have important social and economic consequences.

According to the IPCC scenarios, 2014 (presented and discussed for Italy by ISPRA, 2015) temperature will increase in response to the evolution of the greenhouse gases concentration in the atmosphere. The possible trajectories of this evolution are shown in the figure and the occurrence of one rather than the other depends on the environmental policies that will be adopted by the community.

The greenhouse gas concentration trajectory described by RCP8.5 (with the acronym indicating the radiative forcing in W/m^2) implies a continuous growth of CO_2 and CH_4 emissions throughout the XXI century. The scenario is also defined as "business-as-usual" and could lead to an increase in the mean global temperature exceeding 4 °C by 2100 in comparison to pre-industrial values.

The realization of the intermediate scenarios is still possible and appear more probable than RCP8.5. However, to meet the objectives set in Paris in 2015 and adopted by 196 Parties (i.e., to limit global warming to well below 2 °C, preferably to 1.5 °C) the society is called to implement significant environmental policies. Anyway, the increase in temperature will generate an energy surplus (in the form of heat), which will determine, depending on the area and the season, an increase in evapotranspiration from the oceans and other water bodies. The increase in evapotranspiration will cause intense rainfall events, concentrated in specific periods of the year.

In addition, a decrease in the storage of water in the glaciers will take place, with a consequent reduction in the contribution to

In aggiunta, si avrà una diminuzione dell'immagazzinamento delle acque nei ghiacciai, con conseguente riduzione degli apporti alle acque superficiali nei periodi primaverili di scioglimento della neve.

Con particolare riferimento alle acque sotterranee e in merito alla posizione geografica si avranno modificazioni nell'entità e nella distribuzione spaziale della ricarica degli acquiferi a seconda se essa viene garantita dalle precipitazioni o dalle perdite dei corsi d'acqua nel sottosuolo. L'incremento del livello marino provocherà la salinizzazione delle acque dolci nelle zone costiere.

In questo panorama preoccupante devono essere approfondite le tematiche di studio e di progettazione idrogeologica, per una migliore valutazione delle disponibilità idriche e della protezione della loro qualità.

Ma di questa esplicitazione dei problemi, devono essere portati a conoscenza i portatori di interesse e i decisori. Un ruolo chiave lo rivestono gli operatori e le imprese che possono indirizzare la produzione di energia, beni, strumenti e strutture verso un sistema integrato che sia in grado di minimizzare le emissioni di gas serra, che hanno un così grande impatto sulle acque.

In questo contesto anche la nostra rivista può contribuire all'incremento atteso delle conoscenze sul ciclo dell'acqua, sulle sue possibili variazioni in tutte le strutture idrogeologiche che caratterizzano il pianeta terra e sulla quantificazione degli effetti negativi, oltre alle misure da adottare per la futura gestione della risorsa idrica sotterranea.

Giovanni Pietro Beretta

*Dipartimento di Scienze della Terra
Università degli Studi di Milano, Italia*

surface water during spring, when snow-melt usually occurs.

Regarding groundwater, based on the geographic location, there will be changes in the extent and spatial distribution of aquifers recharge conditioned on whether it is guaranteed by precipitation or by leaks from rivers. The increase in sea level will cause the salinization of fresh waters in coastal areas.

In this worrying scenario, for a better assessment of future water resources availability and the protection of their quality, the state-of-the-art about hydrogeological characterization and design studies must be deepened.

These problems must be brought to the attention of stakeholders and decision-makers. An important role can be played by companies and technicians, which can direct the production of energy, goods, tools, structures towards integrated systems that are able to minimize the greenhouse-gas emissions, which have such a large impact on water.

In this context, also our journal can contribute to the expected increase in knowledge about the water cycle, its possible variations in all the hydrogeological structures that characterize the planet and the quantification of the negative effects and in addition to adaptation measures for the future management of the groundwater resources.

Giovanni Pietro Beretta

*Earth Sciences Department
University of Milan, Italy*

IPCC, 2014. Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC: Geneva, Switzerland, 2014; p. 151.

ISPRA, 2015. Il clima futuro in Italia: analisi delle proiezioni dei modelli regionali. Stato dell'ambiente 58/2015, p. 64