

Notiziario AII - Sezione Italia Centrale

IL CAMBIAMENTO CLIMATICO: LE CONSEGUENZE IDROLOGICHE ED IDRAULICHE

Seminario Webinar - 17 giugno 2021

Lo scorso 17 giugno 2021 si è svolto in diretta streaming sulla piattaforma dell'Ordine degli Ingegneri di Roma, un seminario sul tema: **“Il cambiamento climatico: le conseguenze idrologiche ed idrauliche”**. Il Seminario è stato organizzato dalla Sezione Italia Centrale dell'Associazione Idrotecnica Italiana con l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma unitamente alla Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri di Roma.

Il tema della gestione delle risorse idriche, del territorio e dell'ambiente in un'ottica di sostenibilità ambientale e di mitigazione degli impatti del “Cambiamento Climatico” ha acquisito a partire dagli anni '70 del secolo scorso una grande rilevanza ed è tuttora motivo di approfondito dibattito nel mondo scientifico e in quello della comunicazione a livello sia nazionale che internazionale.

Il seminario, suddiviso in due sessioni indipendenti, ha avuto come principale obiettivo quello di dare un contributo per chiarire, sulla base di dati scientifici, quale sia l'effettiva situazione in atto e quali siano gli interventi e le migliori strategie da adottare nell'Ingegneria delle acque per ridurre gli effetti del cambiamento climatico sul territorio e, in particolare, nelle aree metropolitane fortemente antropizzate.

In effetti l'obiettivo sostanziale del workshop è stato quello di raccogliere i contributi di coloro che hanno approfondito, non tanto la genesi dei cambiamenti climatici, quanto gli effetti del loro impatto sulla progettazione delle opere e, più in generale, sull'attività professionale imponendone un diverso approccio.

Il terzo millennio si è aperto con una serie di eventi naturali “estremi” (piene e siccità) che hanno messo a dura prova il nostro territorio e la popolazione, ma che è stato possibile fronteggiare grazie alle grandi opere di ingegneria realizzate nella seconda metà del secolo scorso a seguito di una pianificazione ingegneristica efficace e lungimirante.

La pianificazione gioca infatti un ruolo importantissimo nella prevenzione e nella mitigazione degli impatti del cambiamento climatico come anche nell'adattamento delle attività umane e delle infrastrutture al cambiamento stesso.

Nel corso del seminario sono stati illustrati i recenti aggiornamenti del PNACC (Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici) predisposto dal MITE e le prossime opportunità per i tecnici derivanti dal PNRR (Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza) ed è stata anche l'occasione per porre i temi sull'acqua in chiave prospettica, verso un futuro in cui ci si dovrà confrontare con le criticità dovute, da un lato, ad eventi naturali sempre più intensi e, dall'altro, all'invecchiamento degli impianti in gran parte realizzati nel secolo scorso.

Il Seminario è stato introdotto da un approfondimento scientifico sul tema dei cambiamenti climatici cui sono seguite, in una prospettiva interdisciplinare, le analisi proprie dell'Ingegneria Idraulica fatte da specialisti della gestione delle risorse idriche, del territorio e dell'ambiente con ampi richiami alle normative di settore.

La sessione mattutina del convegno è stata introdotta dalla Presidente dell'Ordine degli Ingegneri di Roma Ing. Carla Cappiello che, nell'evidenziare l'importanza del tema del cambiamento climatico per un nuovo approccio alla progettazione da parte degli ingegneri, ne ha sottolineato anche gli effetti sul piano economico, in relazione ai potenziali danni provocati, e assicurativo, in relazione alla conseguente necessità di disporre di coperture assicurative specifiche adeguate.

Hanno poi rivolto un saluto introduttivo ai partecipanti l'Ing. Lucia Coticoni, Referente Commissioni e Tesoriere dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, il Prof. Ing. Francesco Napolitano, Professore Ordinario di Costruzioni Idrauliche, Marittime ed Idrologia presso l'Università di Roma “La Sapienza”, Referente Area Tematica Idraulica dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, nonché membro del Consiglio dell'AII e l'Ing. Giorgio Martino, coordinatore delle due sessioni del seminario e Presidente della Sezione Italia Centrale dell'Associazione Idrotecnica Italiana promotrice dell'iniziativa.

Nel tema introduttivo sui **“Cambiamenti climatici”**, il previsto intervento di apertura era quello del Prof. Carlo Maria Medaglia, Prorettore alla Ricerca del Link Campus University, il quale però non potendo partecipare per un impegno istituzionale inderogabile ha inviato uno scritto dal titolo: “Climate Change: il punto di vista dell'IPCC e delle Istituzioni Internazionali” che verrà pubblicato negli atti del seminario.

Il primo intervento: *“Interpretazione dei cambiamenti climatici degli ultimi due millenni attraverso lo studio degli archivi fossili marini”* è stato quello della dott.ssa Dott.ssa Giulia Margaritelli, ricercatrice CNR IRPI, la qua-



le ha illustrato in modo esauriente ed efficace la ricostruzione delle oscillazioni climatiche che hanno caratterizzato l'area del Mediterraneo negli ultimi 2000 anni attraverso lo studio di un gran numero di carotaggi marini e archivi fossili. I dati hanno mostrato la presenza anche nel passato di cambiamenti climatici significativi come quello che nella prima metà del I millennio sembra aver favorito la fine dell'Impero romano.

Nel secondo intervento *“Il clima: cosa dicono gli archivi geologici”*, il Prof. Alberto Prestinzi, già Professore Ordinario di Rischi Geologici e Direttore del Centro di Ricerche CERI dell'Università di Roma La Sapienza, ha messo in evidenza, con sapiente completezza di dati e di analisi, l'incertezza e, in taluni casi, la scarsa affidabilità dei modelli di previsione del clima; in particolare, ha espresso perplessità sulla presunta correlazione tra la crescita della CO₂ in atmosfera e l'aumento della temperatura; ha infine mostrato come le piene del Tevere fossero molto più frequenti e intense durante il periodo della piccola glaciazione, tra il 1300 ed il 1700 d.C.; periodo in cui, come viene illustrato in alcune iconografie dell'epoca, in certi periodi dell'anno si poteva addirittura pattinare sulla laguna di Venezia.

Con il terzo intervento *“L'impatto dei cambiamenti climatici sull'idrologia di bacino”* dell'Ing. Stefania Camici, ricercatrice CNR IRPI Perugia, si è entrati nel secondo grande tema della I sessione del convegno dedicato agli **“Eventi Estremi”**.

L'Ing. Camici ha illustrato in modo chiaro ed efficace, attraverso una serie di osservazioni e dati sperimentali, l'analisi dell'impatto dei cambiamenti climatici sull'idrologia di bacino soffermandosi, in particolare, sull'analisi dei fattori che influiscono sulla determinazione della portata di progetto in un contesto di cambiamento climatico tra cui, in evidenza, le condizioni di umidità del suolo al momento della precipitazione.

Nel quarto intervento *“Generazione di scenari tecnici di clima futuro per lo studio di eventi estremi in presenza di cambiamento climatico”*, il Prof. Ing. Alberto Montanari, Professore Ordinario di Costruzioni idrauliche, marittime ed idrologia del Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali dell'Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, ha illustrato in modo magistrale come la progettazione di interventi di adattamento al cambiamento climatico richieda la disponibilità di variabili di progetto riferite al clima futuro. La loro stima richiede a sua volta una estensione dei metodi tradizionali dell'ingegneria che sono basati sull'osservazione delle serie storiche. A tale fine, è necessario produrre scenari di clima futuro che abbiano valenza tecnica, ovvero riferiti a scale temporali e spaziali appropriate e che siano opportunamente validati tenendo conto che non si dispongono al momento metodi rigorosi per la stima di incertezza dei modelli climatici. Lo scopo è quello di porre la base per la progettazione tecnica di strategie sia sostenibili sia resilienti nei confronti dei cambiamenti climatici ed ambientali. In tale processo è fondamentale il ruolo dell'ingegnere, il quale, al di là di ogni inutile allarmismo, è chiamato con il rigore imposto dalla conoscenza scientifica a proporre metodologie che mettano in sinergia tecniche di generazione di scenari futuri di tipo statistico con simulazioni da modelli climatici, combinando quindi i benefici offerti dalle due tecniche di simulazione che tradizionalmente sono applicati disgiuntamente o in cascata. Scendendo più in dettaglio, il relatore ha messo poi in evidenza come le tecniche di simulazione di tipo statistico, oltre a generare stime di incertezza attendibili, assicurano fedeltà nella riproduzione del clima passato ed attuale, mentre i modelli climatici consentono di inferire le statistiche del clima futuro e le loro tendenze.

Nell'ultimo intervento della sessione antimeridiana dal titolo *“I dati di precipitazioni intense e le evidenze scientifiche”* l'Ing. Catello Masullo, presidente e C.E.O. della società di ingegneria Hydroarch S.r.l nonché membro del Consiglio della Sezione Italia Centrale dell'AII e della Commissione Dissesto Idrogeologico dell'Ordine degli ingegneri di Roma, ha posto in luce il ruolo dell'ingegnere nella progettazione di interventi di mitigazione degli effetti del cambiamento climatico, evidenziando in modo chiaro ed efficace come, in gran parte degli eventi estremi dal territorio negli ultimi decenni, le cause dei gravi danni subiti vadano ricercate non tanto nei presunti cambiamenti climatici quanto nel dissennato consumo di suolo e nella scarsa manutenzione del territorio e del reticolo idrografico naturale ed artificiale.

Nella seconda sessione del Convegno sono intervenuti per i saluti introduttivi l'Ing. Massimo Cerri, Vicepresidente dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, la Prof. Ing. Monica Pasca, Professore associato di Scienza delle Costruzioni presso la Facoltà di Architettura dell'Università Sapienza di Roma e referente dell'Area Tematica di Ingegneria nell'Ambiente e nel Territorio dell'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, l'Ing. Maria Rosaria Di Lorenzo, Presidente della Commissione dissesto idrogeologico dell'Ordine degli Ingegneri di Roma ed, infine, l'Ing. Giorgio Martino, Presidente della Sezione Italia Centrale dell'Associazione Idrotecnica Italiana e moderatore delle due sessioni del seminario.

Il primo è stato le *Strategie di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*.

Ha aperto i lavori il Prof. Ing. Francesco Napolitano con il suo intervento dal titolo “*Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e le nuove opportunità del Recovery Plan per gli ingegneri*”. Il relatore ha messo in evidenza come lo sviluppo delle infrastrutture e il governo del territorio siano da tempo riconosciuti come pilastri essenziali su cui fondare una politica lungimirante, moderna, sostenibile e resiliente di sviluppo del Paese e come, nell’ambito delle infrastrutture tradizionali, quelle idriche e quelle proprie della gestione del ciclo integrato delle acque siano senza alcun dubbio una componente primaria che può fungere sia da “volano di rilancio” sia da catalizzatore di azioni trasversali all’interno delle politiche di transizione digitale, energetica, ambientale ed ecologica; si aggiungono i possibili ritorni economici ad alto coefficiente moltiplicatore di investimenti, con limitato impiego di fondi dal bilancio statale, grazie l’intervento di investitori privati pronti a impiegare risorse finanziarie. Ha illustrato infine con grande sapienza come l’impatto del cambiamento climatico possa costituire oltre che una criticità, anche un’opportunità di crescita per il nostro paese e, in tale ottica, ha evidenziato come sia il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC), sia l’agenda dello sviluppo sostenibile, così come, da ultimo, quanto contenuto nel Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), rappresentino una cornice di riferimento fondamentale per porre in essere idonee politiche di sviluppo e di investimento nel settore idrico e della difesa del suolo.

Nel secondo intervento “*Cambiamenti climatici e principali grandezze meteorologiche in Umbria*” il Prof. Ing. Renato Morbidelli, Professore Associato di Costruzioni Idrauliche, Marittime ed Idrologia dell’Università degli Studi di Perugia, attraverso un’analisi compiuta ed oggettiva dei dati disponibili, ha mostrato in modo ineccepibile l’impatto dei cambiamenti climatici su alcune grandezze meteorologiche, come ad esempio piogge e temperature dell’aria, osservate nella regione Umbria dimostrando con grande dovizia di dati ed osservazioni sperimentali come:

- sia impossibile l’analisi su eventi di breve durata per carenza di dati;
- la sottostima di dati di relativa a periodi non recenti infici il risultato degli studi ad essi relativi;
- gli eventi intensi di pioggia non evidenzino sostanziali modifiche né in frequenza né in intensità;
- lo spessore delle precipitazioni cumulate annue, in diretta correlazione con la disponibilità idrica, mostrino trend in significativa diminuzione diversamente dalle temperature il cui trend, in tutte le stazioni di osservazione, è caratterizzato da un significativo incremento.

Nell’intervento successivo, “*Cambiamenti idrologici e effetti al suolo: moderni approcci alla progettazione delle opere di difesa idraulica*”, il Prof. Ing. Corrado Paolo Mancini, Professore a contratto di “Progetto di opere idrauliche” del Dipartimento di Ingegneria dell’Università Roma Tre, ha posto l’accento in modo molto efficace e pragmatico sull’importanza dell’analisi costi-benefici nell’approccio progettuale degli interventi di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici sul verificarsi delle alluvioni, così come previsto dalla direttiva 207/60 CE.

L’approccio naturale al dimensionamento consiste, infatti, nella valutazione quantitativa del danno, in funzione della forzante idrologica e dei suoi effetti al suolo. Secondo il relatore entrambe le componenti possono essere influenzate dai cambiamenti in atto, climatici e di uso del suolo, con conseguenti modifiche sia sulla formazione delle piene, sia sull’eventuale danno provocato. La valutazione del danno richiede la stima della probabilità con cui la forzante idrologica si manifesta, in termini di portata al colmo di piena, ma anche di durata e volume della piena al di sopra di una soglia di inizio esondazione; in generale è necessario introdurre un modello probabilistico di occorrenza degli eventi in grado di simulare i fenomeni rari ed estremamente rari (almeno fino a 500 anni di tempo di ritorno). Ai fini della valutazione del danno è necessario inoltre simulare la propagazione delle piene nelle aree interessate dagli insediamenti (ossia le aree da proteggere e le restanti aree sprovviste di protezione), tramite modelli idraulici monodimensionali o bidimensionali, a seconda della situazione. In conclusione, il relatore mostra come il danno possa essere calcolato puntualmente o arealmente introducendo consolidati modelli di letteratura che restituiscono il valore economico della porzione di bene danneggiata o distrutta dall’inondazione, in funzione delle caratteristiche di quest’ultima. Il rischio, ossia il valore atteso medio annuo del danno, può quantificare la situazione in essere e, in termini comparativi, il beneficio indotto dagli interventi da progettare. Il relatore conclude esemplificando tale approccio metodologico attraverso il caso di studio del Tevere a Roma; caso molto significativo sia in termini di impatto che di ricchezza di informazioni disponibili.

A seguire, nell’intervento “*Mitigazione del rischio idraulico: casi di studio nel sud est asiatico*” l’Ing. Giancarlo Cigarini, Direttore tecnico e Amministratore della società di ingegneria SWS consulting e Presidente della Commissione “Gestione sistemi idraulici complessi” dell’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma, ha portato all’attenzione in modo molto efficace un caso concreto di studio di interventi di mitigazione del rischio idraulico



effettuato in Vietnam per conto del Ministero dell'Ambiente e delle risorse idriche Vietnamite, su finanziamento della Banca Mondiale.

Lo studio ha richiesto, anzitutto, una lunga e complessa ricostruzione del database delle osservazioni disponibili in campo da cui poi si è valutato il rischio idraulico dal punto di vista quali-quantitativo in condizioni presenti e future analizzando gli impatti dei cambiamenti climatici insieme alla variazione dell'esposizione e della vulnerabilità nell'area studiata. È stato applicato un approccio qualitativo per calcolare l'esposizione al rischio di alluvione (rischio *intangibile*) mentre è stato adottato un approccio quantitativo per valutare la perdita economica attesa annuale (rischio *tangibile*).

I risultati dello studio applicato a otto bacini fluviali del Vietnam, per un totale di area investigata di 85,000 km², mettono in evidenza gli effetti del cambiamento climatico al 2050 mentre, al 2030 il rischio di alluvione è influenzato principalmente dall'esposizione e dalla vulnerabilità.

Nell'intervento successivo "*Stress idrico e siccità: le strategie di Acea Ato2 per la gestione sostenibile della risorsa idrica*", l'Ing. Marco Salis, Responsabile della distribuzione idrica di ACEA ATO2 spa, società del gruppo ACEA, ha illustrato un'interessante esperienza di applicazione delle strategie di mitigazione degli impatti del cambiamento climatico di una delle più importanti società idriche del gruppo ACEA. In particolare, è stata focalizzata l'attenzione sugli interventi che ACEA ATO2 spa ha messo in campo per fronteggiare nel corso del 2017 la più grave emergenza idrica vissuta negli ultimi anni nel territorio dell'ambito territoriale ottimale n. 2 - Lazio centrale Roma composto, in buona sostanza, dai 112 comuni facenti parte dell'area metropolitana di Roma. Il relatore ha evidenziato in modo sapiente ed efficace come una pianificazione strategica degli interventi abbinata alla capacità di progettazione e ad una disponibilità economica adeguata agli investimenti costituiscano il fulcro di una buona gestione del servizio, consentendo di fronteggiare situazioni di grave siccità prevenendo i disservizi ed i conseguenti disagi anche gravi per la popolazione servita.

Nell'ultimo intervento della sessione pomeridiana del convegno sul tema del "*Consumo di suolo in Italia*", il Prof. Ing. Michele Munafò, Professore a contratto per le discipline del settore Tecnica e pianificazione urbanistica presso l'Università Sapienza di Roma e Dirigente del Servizio per il sistema Informativo nazionale ambientale dell'ISPRA, ha sapientemente illustrato come la riduzione di aree agricole, naturali o seminaturali a causa della copertura artificiale, prevalentemente legata alle dinamiche insediative e infrastrutturali, comporti un consumo di suolo che continua ad avanzare a livello globale ed in Italia, in particolare, con un ritmo a dir poco impressionante di circa 2 m² al secondo! Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, all'espansione di aree urbane, spesso a bassa densità, a nuove reti di trasporto, alla densificazione, che spesso portano alla diminuzione della permeabilità del suolo e alla perdita della sua capacità di regolare i cicli naturali e di assicurare importanti servizi ecosistemici.

Il Convegno è stato concluso da un breve dibattito tra alcuni dei relatori in cui si è ragionato sui temi della Giornata ed, in particolare, sul fatto che il cambiamento climatico, di cui non è in discussione la base scientifica, alle volte venga del tutto impropriamente utilizzato, in sedi non scientifiche, come pretesto per coprire una carente gestione del territorio, favorendo tra l'altro un consumo di suolo ingiustificato, e/o la mancata manutenzione di infrastrutture idrauliche e/o del reticolo idrografico.