

Borsa di studio attivata ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021

Titolo del progetto: STUDIO DELLE PIOGGE ESTREME SECONDO SCENARI DI CAMBIAMENTO CLIMATICO

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo:
INGEGNERIA AMBIENTALE E IDRAULICA

Responsabile scientifico: Prof. Francesco Napolitano

Area per la quale si presenta la richiesta: GREEN

Numero di mensilità da svolgere in azienda: 6

Numero di mensilità da svolgere all'estero: 6 presso IHE Delft Institute for Water Education – UNESCO, Westvest 7
AX Delft - The Netherlands

Azienda: ACEA S.p.A.

Il Dipartimento è disponibile a cofinanziare per un importo pari a euro: 10.000,00

Dipartimento finanziatore: DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE con delibera del
22.09.2021

Progetto di ricerca:

Negli ultimi decenni l'incremento della quantità di gas serra nell'atmosfera terrestre ha determinato un innalzamento della temperatura terrestre, che a sua volta ci si aspetta provochi un'alterazione del ciclo idrologico, rendendolo più attivo. Nonostante non ci sia consenso generale sugli effetti del riscaldamento globale sul regime locale delle precipitazioni, diversi studi di letteratura hanno dimostrato l'esistenza di trend positivi nelle piogge estreme. L'area mediterranea risulta essere uno degli "hot spot" nei confronti del cambiamento climatico. La diretta conseguenza di questo fenomeno è la sempre più frequente insufficienza delle opere idrauliche esistenti, specialmente in ambito urbano. In questo contesto appare dunque evidente la necessità di implementare una metodologia per la stima delle piogge di progetto per il dimensionamento di numerose infrastrutture idrauliche. La metodologia tradizionale è generalmente sviluppata a partire dalle serie di osservazioni pluviometriche dei massimi di pioggia annuali in corrispondenza di durate prestabilite. L'aggiornamento del metodo permetterebbe non solo di realizzare in futuro dei sistemi idraulici resilienti ed efficienti anche nel contesto di mutamento climatico, ma anche di poter verificare l'efficienza delle infrastrutture esistenti, permettendo ai gestori di pianificare interventi di adeguamento, qualora necessari. Il nuovo metodo si basa sull'aggiornamento delle curve Intensità-Durata-Frequenza (IDF). Questo richiede la conoscenza dei massimi di pioggia annuali alle durate prestabilite nelle condizioni future. Dal momento che queste informazioni non possono essere fornite dalle stazioni pluviometriche, generalmente si ricorre all'uso dei modelli di circolazione globale (GCM) e regionale (RCM), che sono modelli in grado di simulare le variabili climatiche, fra cui le precipitazioni, nelle condizioni future, in funzione degli scenari futuri di emissione di gas serra.

Studi preliminari che utilizzano le serie di pioggia giornaliera, corrette sulla base delle osservazioni storiche con il "quantile delta mapping", mostrano come si verifichi un incremento delle piogge estreme, che comporta a sua volta un aumento del rischio di insufficienza delle opere idrauliche.

Questo progetto si pone come obiettivo l'individuazione di una metodologia per correggere le curve IDF storiche sulla base dei possibili scenari futuri di cambiamento climatico, applicata alla Regione Lazio per supportare la realizzazione di sistemi di drenaggio resilienti e mitigare gli eventi estremi.

Titolo del progetto (inglese): RAINFALL EXTREME EVENTS ASSESSMENT UNDER CLIMATE CHANGE

SCENARIOS

Progetto di ricerca (inglese):

In the last decades, the increase of greenhouse gas emissions caused an alteration in the hydrological cycle, inducing an increase in sub-daily rainfall in many regions of the world, such as the Mediterranean area. The direct consequence of this phenomenon is the increasingly frequent failure of hydraulic structures, especially in urban areas, often causing urban floods. It appears evident, in this context, the need for a methodology aimed at assessing rainfall extreme events based on the possible future scenarios of greenhouse gas emissions. Lately, many global and regional circulation models have been developed, which are able to simulate climatic variables in both present and future conditions, based on the greenhouse gas emission scenario. In this study, we propose a method to correct historical Intensity-Duration-Frequency (IDF) curves, commonly used in hydraulic engineering to estimate design storms, by using the precipitation output of a regional model, provided by the EURO-CORDEX project. Rainfall annual maxima at fixed durations, recorded by rain gauges in the historical period, are used to calibrate a relationship that links annual maxima together with daily annual maxima extracted from the circulation model. Once the relationship is calibrated and validated, then, it is used to derive annual maxima at the fixed durations for the future conditions, adopting as input the circulation model output in future scenarios. Finally, the annual maxima at fixed durations are employed to derive IDF curves with a statistical approach.

The aim of this project is the definition of a methodology to correct IDF curves considering climate change scenarios. The main objective is to define a method to improve resiliency of sewer systems. The case of study is the Lazio Region.