

Sostenibilità e resilienza dei sistemi di drenaggio urbano

Progetto di ricerca

L'urbanizzazione determina un'importante alterazione del naturale ciclo idrologico. L'aumento delle superfici impermeabili, fenomeno tipico dell'espansione urbana, da un lato riduce i volumi di acqua meteorica che si infiltrano naturalmente nel sottosuolo ricaricando le falde, dall'altro determina l'incremento delle velocità, delle portate e dei volumi dei deflussi superficiali. A tali fenomeni si sommano il deterioramento qualitativo dell'acqua e il sovra-sfruttamento delle fonti di approvvigionamento che, unito ai problemi legati ai cambiamenti climatici, determinano una progressiva riduzione quali-quantitativa delle risorse idriche disponibili.

Le Nazioni Unite hanno approvato l'Agenda 2030 per uno sviluppo sostenibile, i cui elementi essenziali sono i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (OSS/SDGs, Sustainable Development Goals), alcuni tra questi riprendono aspetti di fondamentale importanza per lo sviluppo sostenibile e per affrontare i cambiamenti climatici. Il presente progetto di ricerca, inserendosi in questo contesto più ampio, si focalizzerà sulla gestione dell'acqua in ambito urbano. Gli obiettivi principali della ricerca saranno quelli di una gestione consapevole della risorsa idrica, volta a ridurre i volumi pro-capite consumati, mirando al recupero e il riuso delle acque meteoriche e dell'utilizzo di invasi volti a mitigare gli effetti degli eventi meteorici estremi e a ridurre le superfici impermeabili.

A scala di edificio è possibile gestire in modo efficiente e sostenibile la risorsa idrica attraverso l'uso di sistemi che prevedano il recupero delle acque meteoriche per scopi non potabili, quali irrigazione e scarico di wc; a scala urbana l'obiettivo è quello di gestire i rischi correlati all'urbanizzazione e ai cambiamenti climatici, favorendo l'accumulo delle acque in sistemi di laminazione e la loro gestione intelligente e automatizzata attraverso sistemi di *real time control*. In parallelo la depavimentazione delle aree urbane, ovvero la trasformazione di superfici impermeabili in pavimentazioni drenanti, potrà favorire la mitigazione di eventi meteorici estremi e mitigare l'impatto dell'urbanizzazione sui sistemi naturali, ricettori di tali acque. La ricerca verrà condotta attraverso l'analisi di dati sperimentali, ovvero lunghe serie pluviometriche, e mediante l'applicazione di modelli numerici a casi sia reali che fittizi di reti di drenaggio urbano.

Il titolare dell'assegno articolerà questo modulo dell'attività di ricerca nel rispetto delle seguenti direttrici principali:

- analisi sperimentale di tecnologie per il recupero e riuso delle acque meteoriche nelle aree urbane. In particolare, si cercheranno di valutare i benefici derivanti dall'installazione di tali dispositivi sia in termini di riduzione del consumo di acqua potabile che di mitigazione degli eventi meteorici sia a scala di edificio che a scala di quartiere.
- Analisi dell'efficacia di pavimentazioni drenanti nel mitigare l'impatto degli eventi meteorici sul sistema fognario e sul sistema idrico naturale, ricettore degli scarichi dell'area urbana. In particolare, verranno raccolti ed elaborati i dati sperimentali provenienti da attività di laboratorio di pavimentazioni drenanti di diversa conformazione. I risultati verranno utilizzati per sviluppare, estendere e validare modelli numerici idonei alla stima della risposta idraulica/idrologica di tali tecnologie.
- Analisi e simulazione numerica dei sistemi di laminazione dotati di dispositivi *Real Time Control* (RTC). L'analisi del comportamento idraulico delle reti di drenaggio verrà realizzata tramite modelli di simulazione con i quali si potrà verificare l'efficacia di dispositivi puntuali, quali gli invasi, dotati di sistemi di controllo in tempo reale (RTC). Gli strumenti modellistici da studiare saranno di tipo open source (SWMM 5.2) idonei alla simulazione sia degli aspetti idraulici che di qualità delle acque.

Piano delle attività

L'Assegnista dovrà prima di tutto svolgere un'accurata ricerca in letteratura al fine di avere un quadro complessivo e dettagliato dello stato dell'arte inerente alla gestione dell'acqua in ambito urbano (dispositivi per recupero e riuso, invasi di laminazione, tecnologie SUDSs, RTC, ecc.), la gestione e la modellazione numerica di esempi di distretto urbano con le tecnologie studiate.

Durante l'attività di ricerca maturerà esperienza nell'analisi di dati sperimentali di campo e di laboratorio e nella modellazione numerica delle tecnologie SUDSs e RTC delle reti di drenaggio urbano. L'attività prevede la simulazione numerica in condizione di moto vario dei sistemi di drenaggio urbano e degli organi e manufatti in essi presenti.

La ricerca richiederà conoscenze approfondite relative all'idraulica, all'idrologia e alle costruzioni idrauliche. Risulterà preferenziale l'esperienza pregressa del candidato nel campo della modellazione numerica nel campo dei sistemi di drenaggio urbano tradizionale e sostenibile e la conoscenza dei software SWMM e QGIS.

Durante lo svolgimento del programma di ricerca, l'Assegnista potrà e dovrà interagire con i componenti di diversi gruppi di ricerca e il personale di aziende del settore. L'Assegnista sarà anche invitato, con scadenze periodiche, a esporre i risultati raggiunti.