



Applicazioni GIS per una gestione resiliente del rischio idraulico nella Città di Milano

Stefano Tani. MM Spa, s.tani@mmspa.eu - Dott.PhD Matteo Mattavelli. MM Spa, m.mattavelli@mmspa.eu – Giovanni Meroni. MM Spa, g.meroni@mmspa.eu – Dott.PhDStefano Bagli. GECOSistema srl, stefano.bagli@gecosistema.com

Parole chiave: Rischio Idraulico, Resilienza, webgis, Caditoie e Sottopassi

ABSTRACT

L'utilizzo dei dati geografici è prassi consolidata in MM: gli asset (reti e impianti) del Servizio Idrico Integrato (SII) della città di Milano sono completamente georeferenziati, digitalizzati e strutturati secondo un modello dati che risponde ai migliori standard gestionali e, comunque, di catasto nel rispetto di quanto richiesto da Regione Lombardia e dal MISE (SINF). Il GIS MM viene oggi utilizzato per la gestione di diverse attività del SII attraverso geoportali dedicati costruiti con tecnologia ESRI/Geocortex e sviluppati in collaborazione con Geographics s.r.l.. L'estensione del perimetro operativo di MM alle infrastrutture di drenaggio urbano ha comportato l'implementazione nel GIS MM di nuovi asset (caditoie stradali) e dalla collaborazione di MM con GECOSistema, all'interno del progetto SaferPlaces, è stato realizzato un primo portale funzionale alla classificazione delle caditoie così come, con successiva aggiunta, dei sottopassi in funzione dell'atteso impatto idraulico modellizzato sulla base di eventi meteorici con condizioni imposte (altezza di pioggia, tempo di ritorno).

1. Introduzione

Il perimetro operativo della gestione del SII per il gestore MM è stato recentemente esteso alle infrastrutture di drenaggio urbano delle acque meteoriche che risultano fisicamente interconnesse e funzionali alla rete di drenaggio fognario di tipo misto già gestita all'interno del perimetro del Servizio Idrico.

Per questo motivo MM ha da poco acquisito, nella veste di Gestore del Servizio Idrico della Città di Milano, la manutenzione delle caditoie stradali (che sono in stretta interazione con la rete fognaria) e, con separato incarico affidato dal Comune di Milano, dei sottopassi cittadini. Le caditoie ed i sottopassi sono elementi soggetti ad una fortissima interazione con il territorio ed i cittadini che dalla loro accurata gestione e adeguato funzionamento ne ricavano benefici e senso di cura della città; l'obiettivo di una gestione integrata è quello di un maggiore controllo di tutto il sistema, un intervento più tempestivo e una maggiore efficienza e sicurezza per i cittadini.

2. L'esigenza

La Giunta comunale di Milano ha recentemente deciso di affidare a MM, gestore del SII nel capoluogo lombardo, la competenza sul reticolo idrico minore della città; in particolare, si tratta di una rete di 516 km, di cui 332 costituiti da corsi d'acqua scoperti e circa 184 tombinati: tra caditoie e bocche di lupo sono presenti circa 137.000 strutture. Dopo la gestione del reticolo idrico minore cittadino il Comune di Milano ha poi deciso di assegnare a MM anche la manutenzione e la pulizia delle acque nei 29 sottopassi veicolari e ciclo-pedonali del capoluogo lombardo.

Un numero così elevato di elementi, correlato alla loro strategica importanza, ha necessità di essere gestito tramite strumenti smart ed innovativi quali piattaforme GIS e sistemi di supporto e pianificazione degli interventi per massimizzare la resa dell'intervento e minimizzare l'impatto di un eventuale anomali al cittadino. Strumenti che devono necessariamente diventare supporto ad una pianificazione rapida e mirata degli interventi così da garantire una fattiva e reale resilienza delle infrastrutture rispetto ad eventi meteorici sempre più brevi e intensi.





3 La soluzione

Avere il dato georeferenziato delle caditoie è stato il primo passo per una loro gestione efficace ed efficiente, per questo motivo MM ha intrapreso una campagna di mappatura di tutte le caditoie e bocche di lupo a partire dal dato consegnato dal Comune di Milano.

La mappatura del patrimonio infrastrutturale, in costante fase di rilievo e aggiornamento, ha permesso di incrementare il modello dati georeferenziato MM con l'aggiuntivo strato informativo delle caditoie, a cui si è rapidamente aggiunto quello dei sottopassi.

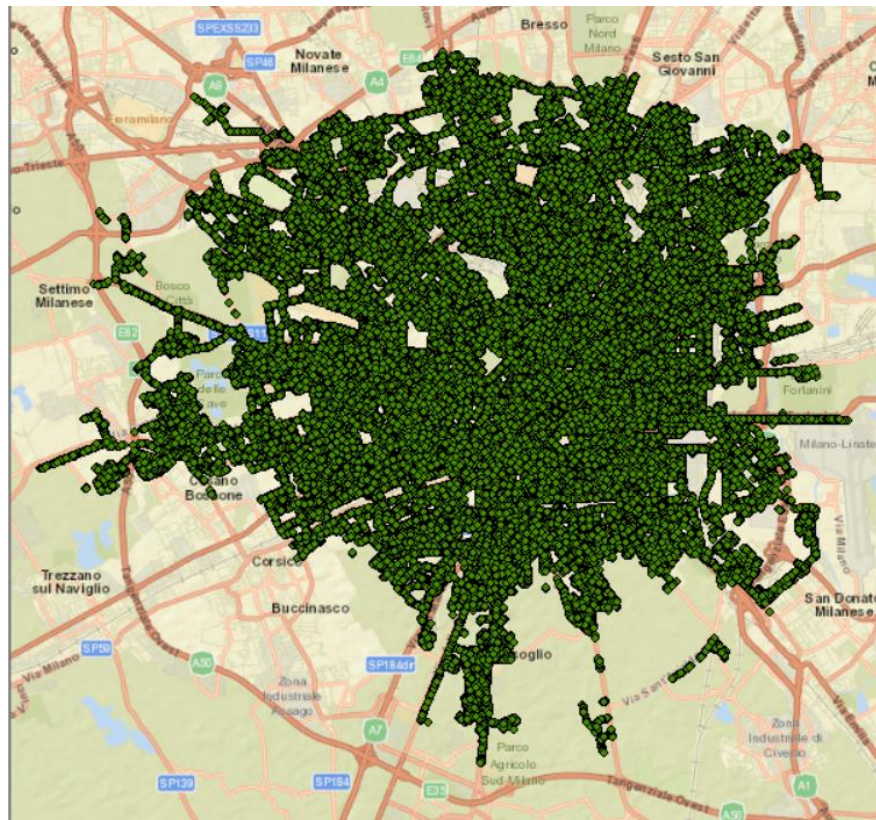


Figura 1: Georeferenziazione delle 135mila caditoie stradali

Il solo dato territoriale, che consente una prima pianificazione a macroscale, non è sufficiente per la strutturazione di uno strumento di supporto alle decisioni che permetta di pianificare nel dettaglio gli interventi manutentivi: così da approfondire il livello di dettaglio conoscitivo è stata intrapresa una collaborazione con GecoSistema, capofila del progetto SaferPlaces.

Il progetto di ricerca SaferPlaces, cofinanziato dalla EIT Climate-KIC, la sezione dedicata ai cambiamenti climatici dell'Istituto Europeo di Innovazione e Tecnologia (EIT), è coordinato da GECO sistema srl e sviluppato insieme ad Enti di Ricerca (CMCC, GFZ), Università (UNIBO, UPM) ed imprese private (MEEO). Con il supporto di EIT, SaferPlaces si propone di contribuire alla realizzazione di strumenti dedicati sia al processo decisionale che di progettazione degli interventi di ri-generazione urbana necessari per mitigare i rischi associati ai cambiamenti climatici.

In particolare, l'obiettivo di SaferPLACES è la creazione di un servizio climatico per una migliore valutazione dei rischi e dei pericoli di inondazione di tipo pluviale, fluviale e costiero in ambienti urbani. L'utilizzo di innovative tecniche di modellazione climatica, idrologica, idraulica, topografica ed economica consente infatti di esaminare scenari climatici attuali e futuri e rappresenta il mezzo adatto per pianificare, progettare e costruire comunità più sicure e resilienti.

Nell'ambito del progetto, è stata sviluppata una piattaforma, in ambiente cloud-web, che mette a disposizione dati e modelli al fine di supportare i piani di adattamento climatico nelle città, consentendo di eseguire una simulazione in tempo reale del pericolo di alluvione con riferimento a diversi possibili





scenari. Questo tipo di output integrato costituisce un'ottima base per il dialogo tra tutti coloro che sono coinvolti nella pianificazione urbana e nella gestione delle inondazioni, come enti pubblici, ingegneri, agenzie di protezione civile e compagnie di assicurazione. Questi attori possono utilizzare i risultati di SaferPlaces per identificare le migliori strategie di riduzione del rischio e di adattamento climatico, ma anche per calcolare i benefici economici delle diverse opzioni di mitigazione. La piattaforma SaferPlaces è attualmente operativa per quattro casi studio pilota: Rimini e Milano (Italia), Pamplona (Spagna) e Colonia (Germania).

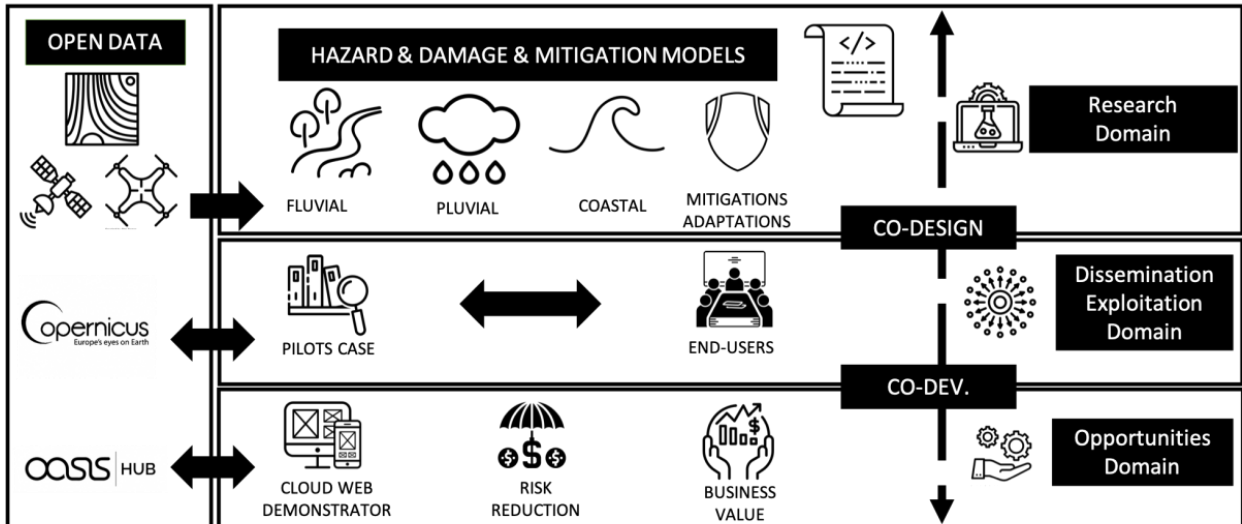


Figura 2: Schema concettuale dalla piattaforma SaferPlaces

SaferPlaces come primi output di progetto ha fornito ad MM una simulazione di piogge cumulate per un evento precipitativo dell'intensità di 100mm persistente su tutto il territorio comunale con un tempo di ritorno di 10 anni. L'output di modello fornito è un raster con pixelsize di 1mx1m derivante dal Lidar del Comune di Milano.



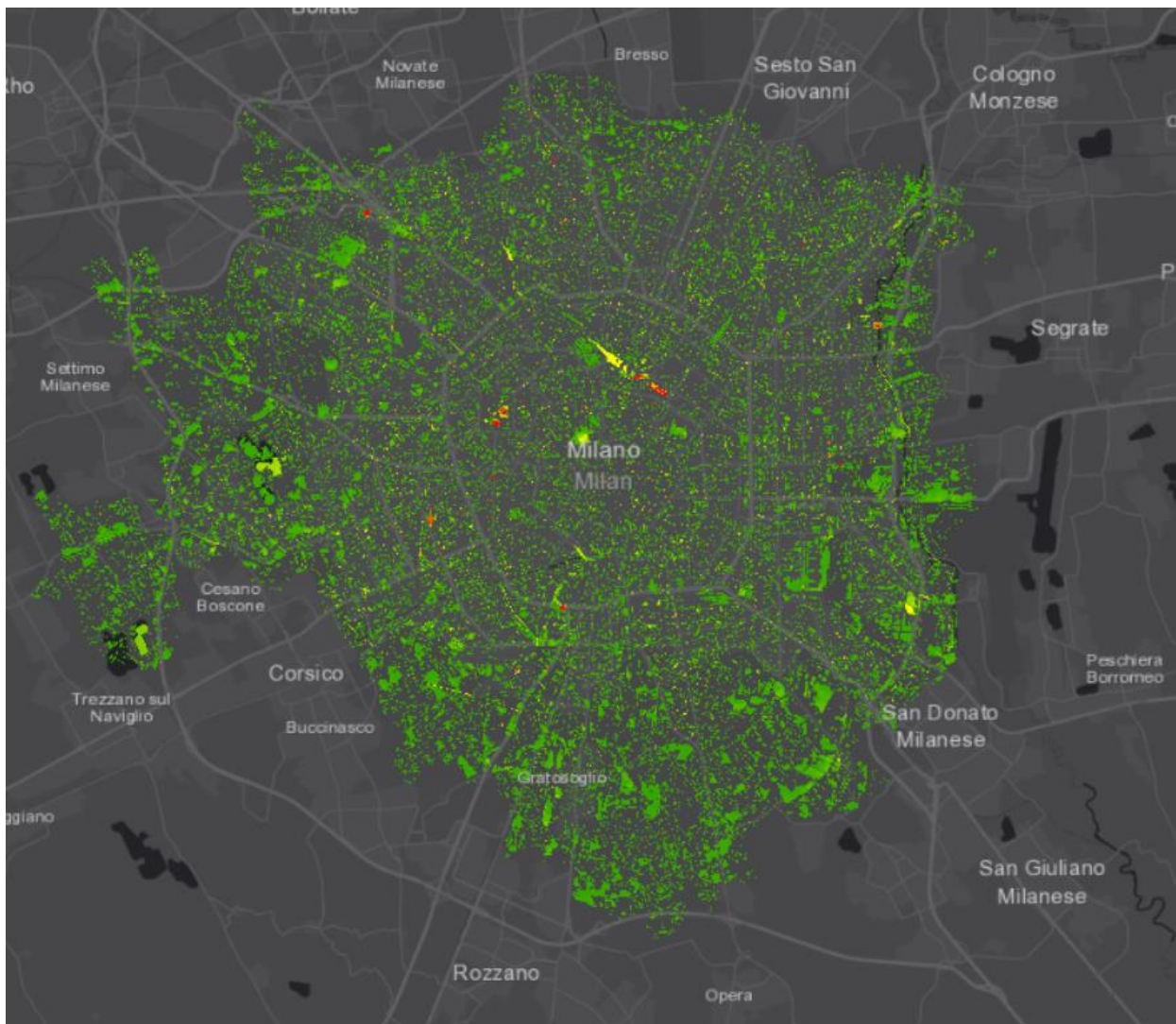


Figura 3: Accumuli di pioggia per un evento di 100mm in 24h RT 10y sul comune di Milano

MM grazie agli output del progetto SaferPlaces ha potuto creare un ambiente GIS (piattaforma Geocortex Essentials by Latitude Geographics) in grado di mettere in relazione il battente d'acqua fornito dal modello con l'asset caditoie stradali permettendo così di avere la restituzione delle caditoie che subiscono maggior pressione durante un evento precipitativo. In questa prima fase il modello è da considerarsi di tipo statico dal momento che fotografa i volumi d'acqua precipitati e accumulati sul terreno.

Così da disporre di un veloce e immediato strumento di analisi delle possibili criticità e quindi un relativo programma di interventi il più possibile mirato è stato quindi sviluppato un primo strumento di supporto alle decisioni che, a servizio dei tecnici operativi sul campo, ha permesso da subito di focalizzare l'attenzione verso le situazioni più critiche e quindi tendere verso una migliore gestione sia delle caditoie stradali che dei sottopassi, altro asset critico dal punto di vista idraulico in gestione ad MM.





4. Il cambiamento

Il WEBGIS costruito relaziona il possibile impatto di un evento pluviometrico di una data intensità alla previsione di criticità sviluppabili in determinate aree vulnerabili quali i sottopassi stradali o alla miglior gestione di elementi sensibili dell'asset della rete di drenaggio urbano come le caditoie stradali.

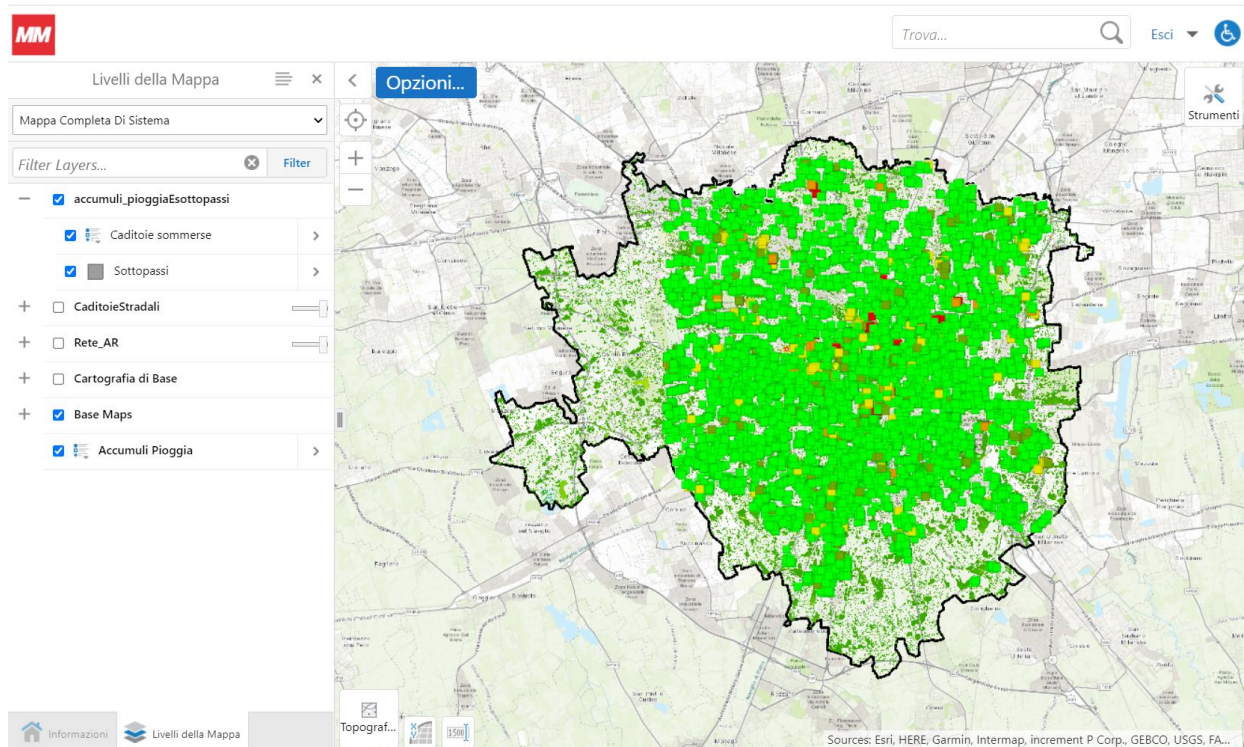


Figura 4: Portale Caditoie Stradali con evidenziate le caditoie sommerse e il raster di output del progetto SaferPlaces.

Il portale WEB MM ha consentito dall'inizio dell'attività di nuova gestione ai tecnici del pronto intervento di programmare e pianificare gli interventi di manutenzione preventiva per le caditoie. Grazie agli output del progetto SaferPlaces è stato possibile infatti classificare le caditoie stradali secondo 4 classi di rischio di allagamento in modo da avere una visione d'insieme e via via di maggior dettaglio di quelle caditoie che potrebbero presentare maggiori problemi in termini di volumi idrici ricevuti.



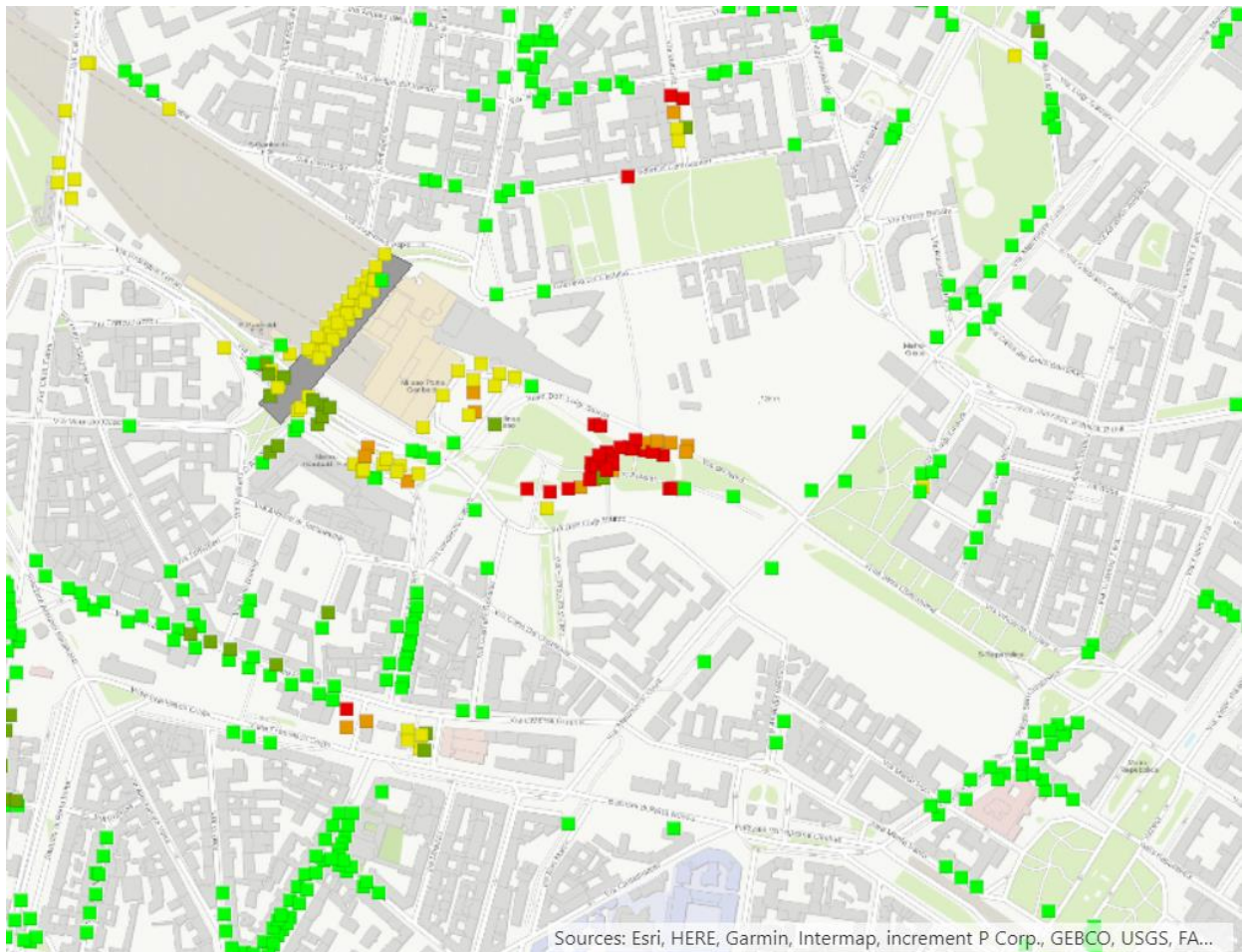


Figura 5: Particolare di caditoie che risultano sommerse

E' in corso d'opera la seconda fase del progetto che prevede, in termini generali, il ricorso a simulazioni idrauliche dinamiche che tengano anche conto del contributo della rete di drenaggio e più in generale della rete di fognatura, di tipo misto, della Città di Milano.

Sono infatti in esame scenari di allagamento dovuti a piogge a tempo di ritorno crescente (TR=10,20,50,100 anni) e l'accoppiamento della piattaforma SaferPlaces al modello matematico della rete fognatura MM.

Gli output della piattaforma saranno infatti considerati input del modello matematico di simulazione del funzionamento idraulico della rete fognaria.

Gli sviluppi futuri attesi, attraverso una serie di simulazioni idrauliche dinamiche, si prefiggono una quanto più precisa e realistica valutazione del rischio idraulico in aree urbane e un valido supporto alla validazione di progetti urbanistici di mitigazione del rischio idraulico.

Lo strumento sviluppato in prima battuta e in corso di miglioramento grazie all'integrazione con il modello matematico fognatura si prefigge di diventare strumento di supporto operativo alla quotidiana gestione del rischio idraulico in un sentiero di resilienza che la Città di Milano ha tracciato e percorre da ormai diversi anni con l'obiettivo di sempre meglio adeguare il sistema di gestione delle acque al mutevole contesto climatico.

5. Ringraziamenti

Per i contributi forniti si ringraziano i colleghi MM nelle persone di: ing. Matteo Ghia (Responsabile Progettazione opere idrauliche), ing. Francesca Scarpa (Modellazione e Analisi Modellistica), P.I. Fernando Castellucci (esercizio impianti e telecontrollo)

