

Verso una gestione più efficiente delle acque meteoriche nelle città del Mediterraneo

Ignacio Escuder-Bueno¹, Ignacio Andrés-Doménech¹, Sara Perales-Momparler², Adrián Morales-Torres¹, Rudy Rossetto³, E. Bonari³, Sandro Ciabatti⁴ e Marco Redini⁴

¹Universitat Politècnica de València, Institute of Water and Environmental Engineering, Valencia, Spagna

²PMEnginyeria, Valencia, Spagna - sperales@pmenginyeria.com

³Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa - r.rossetto@sssup.it

⁴Comune di Pisa

Gli impianti per la gestione della risorsa idrica e dei re-flui urbani determinano spesso i consumi più elevati tra le strutture condotte dalle *water utility*, costituendo fino al 35% dei consumi energetici all'interno di aree comunali (NRDC, 2009).

Il progetto E²STORMED nel contesto dell'EU-MED Programme (*improvement of energy efficiency in the water cycle by the use of innovative storm water management in smart Mediterranean cities*, www.e2stormed.eu) ha l'obiettivo di migliorare la gestione della risorsa idrica e dell'efficienza energetica nel ciclo idrologico urbano e negli edifici promuovendo l'utilizzo di soluzioni innovative per le acque meteoriche quali i sistemi di drenaggio sostenibili (*Sustainable Drainage Systems - SuDS*) in sei città del Mediterraneo.

I principali obiettivi del progetto E²STORMED sono:

- i. promuovere soluzioni innovative per l'efficienza energetica nelle città del Mediterraneo;
- ii. identificare e applicare metodologie, strumenti di *policy* e scambi di conoscenza ed esperienze;
- iii. pianificare e realizzare quartieri (*ecoquarters*) e città sostenibili dal punto di vista ambientale (*smart cities*);
- iv. migliorare la conoscenza e le competenze per quanto riguarda gli standard, requisiti di qualità, aspetti tecnici e fabbisogni nella pubblica amministrazione;
- v. identificare e superare gli ostacoli che impediscono la diffusione di tali innovazioni.

Nello specifico, E²STORMED mira a promuovere l'efficienza energetica nel ciclo urbano delle acque attraverso la promozione di soluzioni innovative per la gestione delle acque meteoriche attraverso i *SuDS* e strumenti che permettono di supportare il processo decisionale.

Il principio base dei *SuDS* è quello di "catturare" e permettere il riuso delle acque meteoriche prima che queste defluiscono nei corsi d'acqua superficiali permettendo il loro utilizzo in sito sia per la ricarica degli acquiferi attraverso la filtrazione o per il riuso in sistemi duali per l'irrigazione ad es. del verde urbano o delle acque domestiche.

I *SuDS* si basano su tecnologia di semplice realizzazione quali distese di piante autoctone, raccolta di acque meteoriche dai tetti (*rainwater harvesting*), tetti verdi (*green roofs*) e superfici permeabili per strade e parcheggi (USEPA, 2013; Woods-Ballard et al, 2007). Oltre a raggiungere il risultato di ridurre i prelievi di acque sotterranee e le derivazioni di acque superficiali, si raggiunge l'obiettivo di diminuire l'ingresso di acque contaminate nei corpi idrici, diminuire il picco di

flusso durante eventi meteorici intensi, ravvenare le risorse sotterranee ed inoltre spesso un aspetto estetico più naturale dell'ambiente urbano.

Ad oggi, il livello di conoscenza sulla gestione sostenibile delle acque meteoriche nella regione Mediterranea presenta numerosi punti di debolezza, mentre le acque meteoriche sono viste come un problema di gestione dei rifiuti e riduzione dei danni.

Il progetto AQUAVAL (nel contesto del programma EU Life+; Perales-Momparler et al., 2013) ha cominciato ad affrontare i suddetti punti di debolezza attraverso l'ammodernamento ed il monitoraggio di sette nuove installazioni *SuDS* in due città nella Provincia di Valencia in Spagna. I sistemi *SuDS* monitorati, che prevedono anche sistemi di immagazzinamento delle acque, hanno dimostrato un'efficienza vicina al 100%. Questa efficienza ha quasi raggiunto il 90% per le superfici permeabili (in sostituzione delle impermeabili) ed un valore leggermente più basso per i tetti verdi (Perales-Momparler et al., 2014). Questi risultati dimostrano come i sistemi *SuDS* possono ridurre i volumi di ruscellamento superficiale e le portate di picco nelle condizioni climatiche del Mediterraneo.

E²STORMED, partendo dai risultati del progetto AQUAVAL, vuole quantificare i benefici dell'adozione di sistemi *SuDS* nella gestione del ciclo delle acque, in particolare per quanto riguarda il risparmio energetico. Utilizzando i sistemi *SuDS* i consumi energetici delle città possono essere infatti ridotti per mezzo della diminuzione (USEPA, 2013):

- dei consumi idropotabili - riducendo i consumi nel prelievo e nel trattamento delle acque potabili, in alcuni casi anche superiori ai costi che si hanno nella desalinizzazione delle acque;
- degli afflussi di acque meteoriche nei sistemi fognari, quindi riducendo l'energia consumata nel trattamento delle acque reflue e nel sollevamento nei sistemi di bonifica idraulica;
- delle temperature locali e la produzione di ombreggiamento delle superfici costruite. Ciò va a diminuire i costi di condizionamento e riscaldamento, riducendo la domanda di energia e diminuendo le emissioni da impianti di produzione energetica.

Per quantificare e valutare questi benefici, nel progetto E²STORMED viene sviluppato un Sistema di Supporto alle Decisioni (*Decision Support Tool, DST*) che include criteri ambientali e collegati all'efficienza energetica nel processo deci-

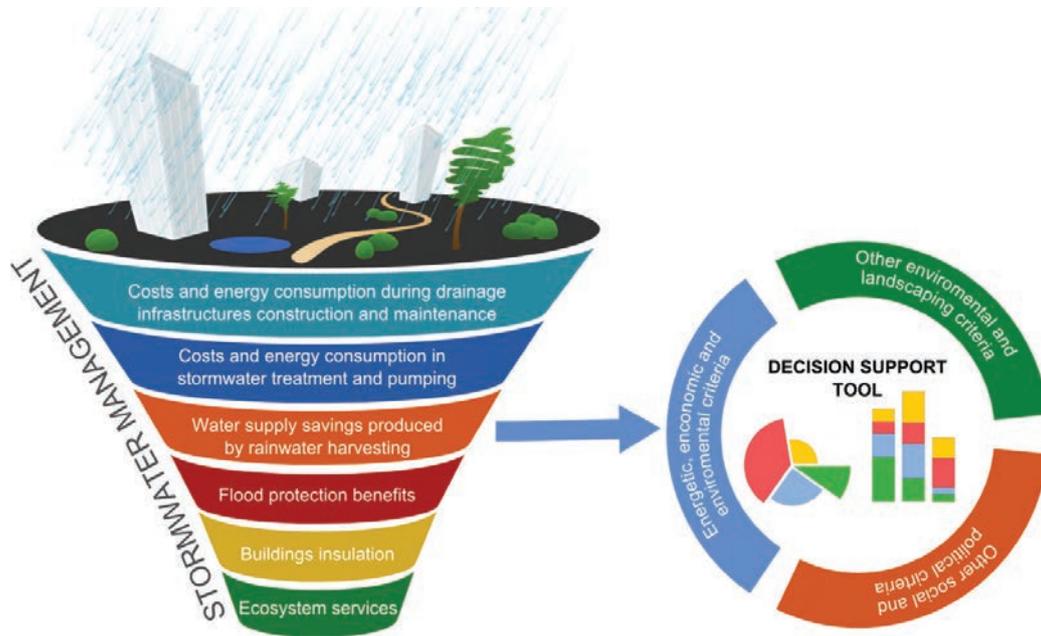


Fig. 1: Modello concettuale del Sistema di Supporto alle Decisioni (Escuder-Bueno et al., 2013).

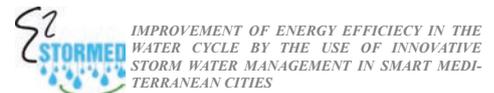
sionale riguardante la gestione delle acque meteoriche. Il *DST* permette di quantificare e comparare i costi economici ed i relativi risparmi, i consumi energetici e le emissioni di CO₂ in scenari di drenaggio convenzionali e *SuDS* al fine di includerli in una analisi multi-criterio (Escuder-Bueno, 2013). La Figura 1 mostra il modello concettuale del *DST*. I dati circa i costi, i consumi energetici e le emissioni di CO₂ riguardano le fasi di costruzione e manutenzione delle opere su archi temporali relativi alla durata di vita delle stesse, e il pompaggio delle acque meteoriche e i benefici derivanti dal riuso delle acque.

Questi risultati sono poi utilizzati per sviluppare criteri decisionali basati sull'efficienza energetica, i costi economici e i principi della gestione della risorsa idrica. Per supportare il processo decisionale, essi possono essere integrati con criteri di tipo sociale e ambientali. I criteri sono infine utilizzati per scegliere tra differenti scenari di drenaggio.

La prima versione del *DST* è al momento applicata in via sperimentale in sei città del Mediterraneo: Benaguasil (Spagna), Pisa (Italia), Zabbar (Malta), Old Royal Capital Cetinje (Montenegro), Zagreb (Croatia) and Hersonissos (Grecia). I test condotti nelle aree pilota delle città coinvolte formano un gruppo eterogeneo di casi di studio a rappresentare le differenze climatiche, politiche e socio-economiche delle diverse aree del Mediterraneo. Il *DST* è utilizzato per comparare e valutare diversi scenari urbani in cui sono presentate soluzioni *SuDS* e convenzionali. I dati ottenuti ed i suggerimenti derivanti dall'applicazione del *DST* in queste città saranno utilizzati per preparare una versione finale del *DST* per la fine del 2014.

Inoltre, in ogni città è stato costituito un gruppo di lavoro per permettere la partecipazione dei principali attori coinvolti nel processo decisionale della gestione dell'energia del ciclo urbano delle acque e della pianificazione territoriale (sia pub-

blici che privati) allo sviluppo del *DST*. Questi gruppi permetteranno una transizione verso una gestione del ciclo delle acque più sostenibile ed efficiente dal punto di vista dei consumi energetici nelle città coinvolte nel progetto.



BIBLIOGRAFIA

- NRDC (2009). Water Efficiency Saves Energy: Reducing Warming Pollution Through Water Use Strategies. Natural Resources Defense Council, <http://www.nrdc.org/water/files/energywater.pdf>, visited 26 February 2014.
- Escuder-Bueno I., Andrés-Doménech I., Morales-Torres A., Perales-Momparler S. (2013) "Hacia una mejora de la eficiencia energética en la gestión del agua de lluvia en entornos urbanos: el proyecto E²STORMED". III Jornadas de ingeniería del Agua. Vol. 2. 51-58 Marcombo SA, Barcelona, ISBN 978-84-267-2071-9.
- Perales-Momparler, S., Hernández-Crespo, C., Vallés-Morán, F., Martín, M., Andrés-Doménech, I., Andreu-Álvarez, J. and Jefferies, C. (2014). 'SuDS Efficiency during the Start-Up Period under Mediterranean Climatic Conditions', CLEAN Soil Air Water 42(2), 178-186. DOI: 10.1002/clen.201300164.
- Perales-Momparler, S., Jefferies, C., Perigiuell-Ortega, E., Peris-García, P.P. and Muñoz-Bonet, J.L. (2013). 'Inner-city SUDS retrofitted sites to promote sustainable stormwater management in the Mediterranean region of Valencia: AQUAVAL (Life+ EU Programme)', 8e Conférence Internationale NOVATECH, Lyon.
- USEPA (2013). Green Infrastructures - United States Environmental Protection Agency, <http://water.epa.gov/infrastructure/greeninfrastructure/>, visited 26 February 2014.
- Woods-Ballard, P., Kellagher, R., Martin, P., Jefferies, C., Bray, R. and Shaffer, P. (2007). The Suds Manual. Construction Industry Research and Information Association.