



**DOTTORATO DI RICERCA IN “RISCHIO E SOSTENIBILITA' NEI  
SISTEMI DELL'INGEGNERIA CIVILE, EDILE E AMBIENTALE”**  
XXX Ciclo - Nuova Serie (2014-2017)  
**DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO**

## **ABSTRACT**

# **SUSTAINABLE MANAGEMENT OF STORMWATER IN A CHANGING ENVIRONMENT UNDER MEDITERRANEAN CLIMATE CONDITIONS**

**ING. (DOTT.) MIRKA MOBILIA**

Relatore:

PROF. ING. ANTONIA LONGOBARDI

Coordinatore

PROF. ING. FERNANDO FRATERNALI

## **ABSTRACT**

The problem of the increase in the magnitude and frequency of flooding events in urban areas can be approached by means of techniques of sustainable urban stormwater management. In this PhD dissertation, the effectiveness of one of these technologies namely the green roof (GR), has been investigated. For this purpose, a daily scale hydrological model for GRs, mainly based on meteorological data and with three levels of complexity has been proposed. Since, the evapotranspiration (ET) fluxes impact the GR retention performances, a study of the dynamics involved in ET process has been carried out. The use of green roofs technology in Mediterranean climate is very limited so two GR experimental benches has been placed in the campus of University of Salerno and preliminary results about the hydrological performances depending on the climate and constructions characteristics have been illustrated. Subsequently, the effectiveness of the proposed technology for the sustainable urban drainage management have been tested at a large scale and Sarno peri-urban basin has been presented as case study since it represents a hydrogeological hazard prone system. The analysis focused on the potential hydrological benefits in terms of peak runoff, peak delay and volume runoff in respect of several hypothetical scenarios of rainfall and GR retrofitting percentage. In high urbanized areas, the implementation of GRs at basin scale, allows a reduction of runoff rainwater from roofs close to 100% for some rainfall and greening scenarios. Where the GR retrofit potential is very low, satisfactory performances in terms of water management can be reached coupling this green technology to other sustainable techniques.

## SOMMARIO

Il problema legato all' aumento della severità e frequenza degli eventi alluvionali nelle aree urbane può essere risolto mediante l' utilizzo di tecniche di gestione sostenibile delle acque meteoriche urbane. In questa tesi di dottorato, è stata investigata l' efficacia di una di queste tecnologie ovvero il tetto verde. Per questo scopo, è stato proposto un modello idrologico a scala giornaliera per i tetti verdi, principalmente basato su dati meteorologici e con tre livelli di complessità. Poichè i flussi evapotraspirativi (ET) influenzano le performance di ritenzione del tetto verde, è stato svolto uno studio inerente le dinamiche coinvolte nel processo di evapotraspirazione. L' uso della tecnologia dei tetti verdi nel clima mediterraneo è molto limitata per tale ragione, due tetti verdi sperimentali sono stati collocati nel campus dell' università di Salerno e sono stati presentati risultati preliminari relativi alle performance idrologiche in funzione delle caratteristiche climatiche e costruttive. Successivamente, è stata testata l'efficacia di tale tecnologia ai fini della gestione sostenibile del drenaggio urbano a larga scala e il bacino periurbano del Sarno è stato presentato come caso di studio dal momento che esso rappresenta un' area a rischio idrogeologico. L' analisi si è incentrata sui potenziali benefici idrologici in termini di picco e volume del deflusso e ritardo del picco in riferimento a molteplici ipotetici scenari di pioggia e di percentuale di conversione in tetti verdi. Nelle aree molto urbanizzate, l' applicazione di tetti verdi a scala di bacino consente una riduzione del deflusso dai tetti prossima al 100% per alcuni scenari di precipitazione e conversione. Dove il potenziale di conversione in tetti verdi è molto basso, performance soddisfacenti in termini di gestione delle acque meteoriche possono essere raggiunte associando le tecnologie verdi con altre tecniche sostenibili.