



XXXIII Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche

Brescia 10 - 15 settembre 2012

ASSESSING DESIGN FLOOD IN URBAN AREA USING A DISTRIBUTED HYDROLOGICAL MODEL

*Ravazzani G.⁽¹⁾, Mancini M.⁽¹⁾, Gianoli
P.⁽¹⁾, Meucci S.⁽²⁾, Ghilardi M.⁽¹⁾*

(1)



POLITECNICO DI MILANO

www.polimi.it

(2)



Modellistica
Monitoraggio
Idrologico

www.mmidro.it

In bacini **non strumentati** o con serie di misure di portata non sufficientemente lunghe è possibile ricorrere a **metodi regionali o indiretti** per la stima della **portata di progetto** per la pratica ingegneristica

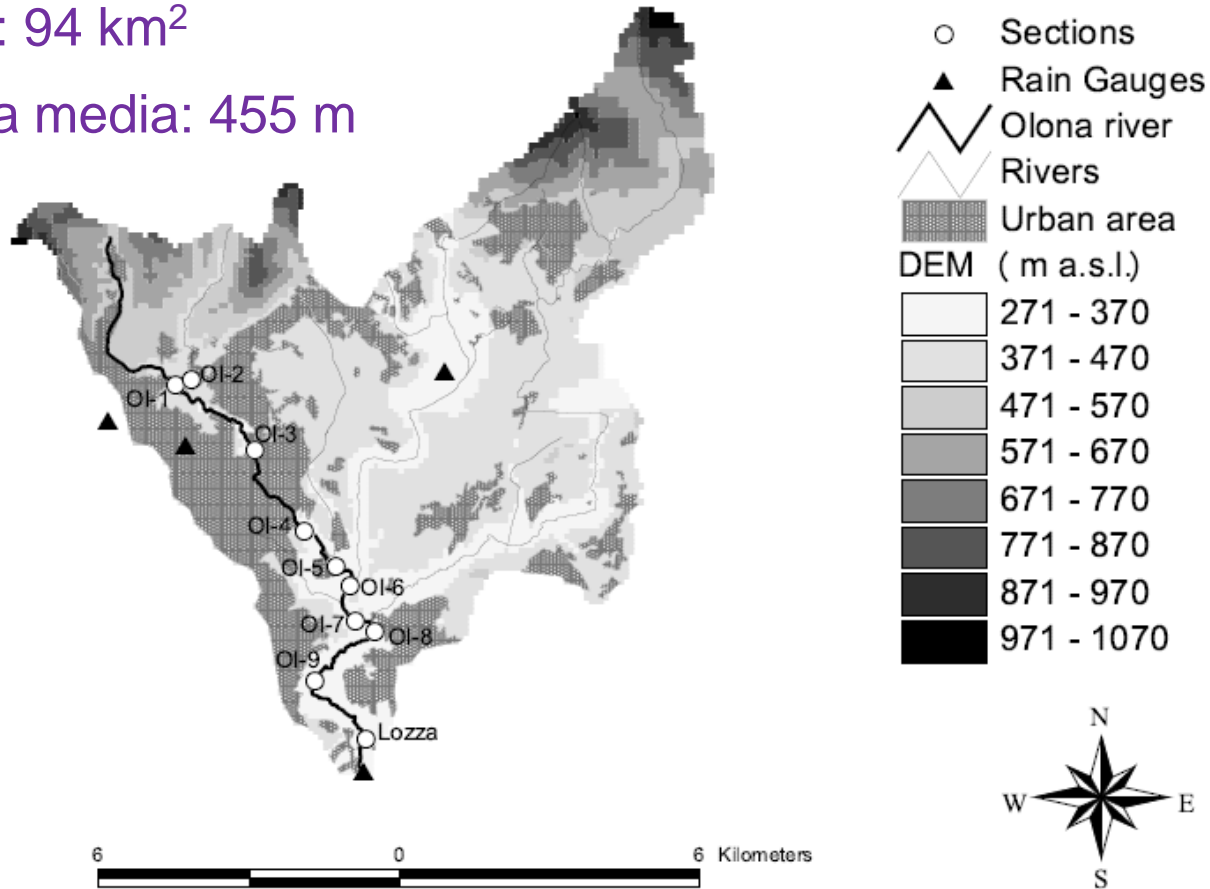
Inoltre, in bacini **densamente urbanizzati**, l'intervento antropico può modificare il corso d'acqua tanto da incidere pesantemente sulla **misura di portata** che risulta limitata dalle **sezioni insufficienti di monte**.

La presentazione mostra una applicazione di un **modello idrologico distribuito** per la valutazione della **portata** e degli **idrogrammi di progetto** di un piccolo bacino idrografico con **copertura eterogenea e densamente urbanizzato**

Fiume Olona

Area: 94 km²

Quota media: 455 m



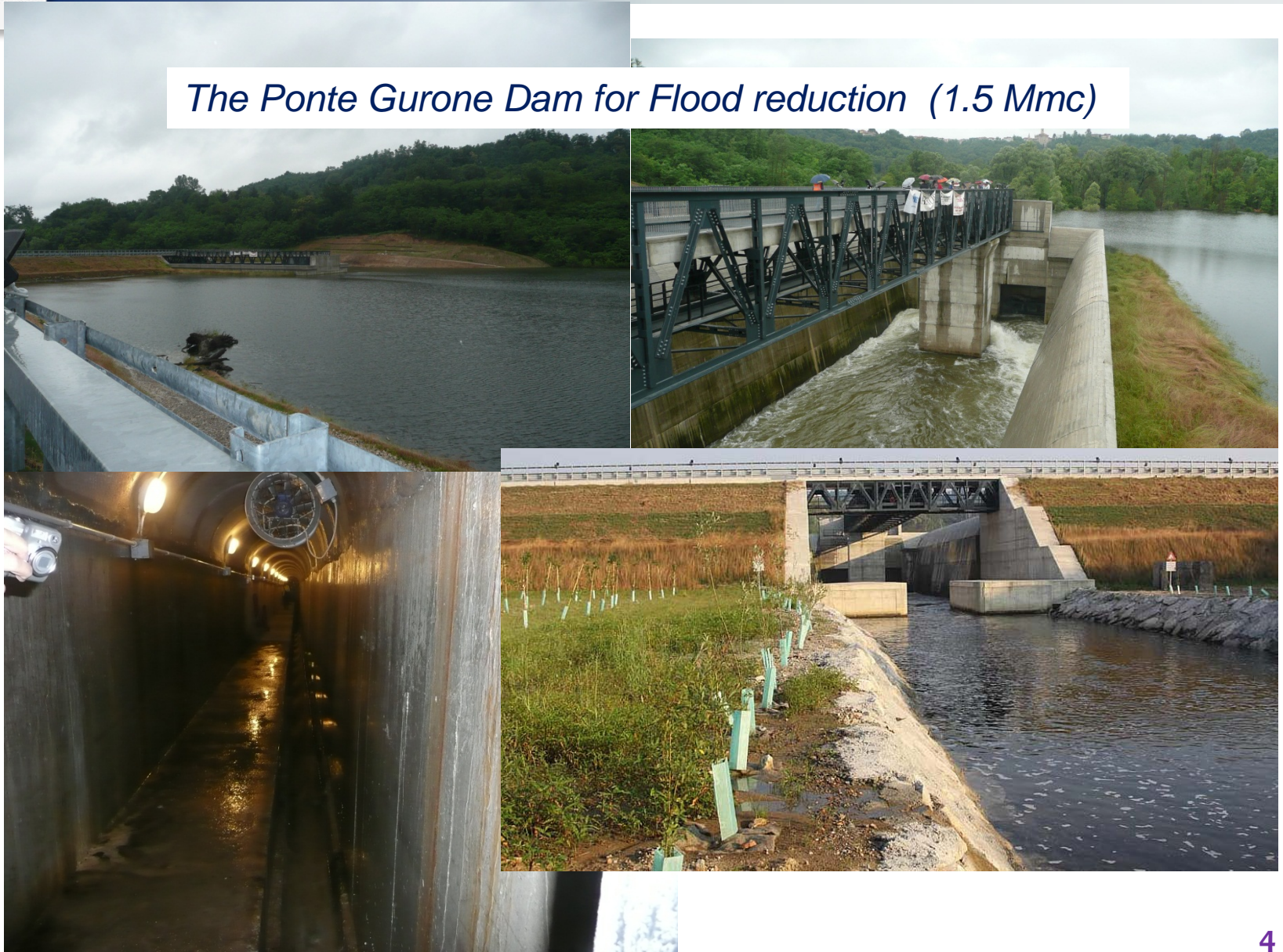
pioggia: 2003-2010 affidabili dal 2009

portata: 2002-2010

Portata ammissibile: 50 m³/s

La diga di Ponte Gurone

The Ponte Gurone Dam for Flood reduction (1.5 Mmc)



The index flood method

For homogeneous region

$$q_T = x_T \cdot q_{index}$$

q_T
T-year quantile of flood flows

x_T
T-year quantile of normalized flood flows in the region, growth factor

q_{index}
index flood



The index flood method

Annual Flow Series AFS

$$q_{index} = \hat{q}_{AFS} = \frac{1}{n'} \sum_{i=1}^{n'} q'_i$$

Partial Duration Series PDS

$$\hat{q}_{PDS} = \frac{1}{n''} \sum_{i=1}^{n''} q''_i \quad q_{index} = \frac{1}{\varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left(1 - \frac{\Lambda^k}{1+k} \right)} \hat{q}_{PDS}$$

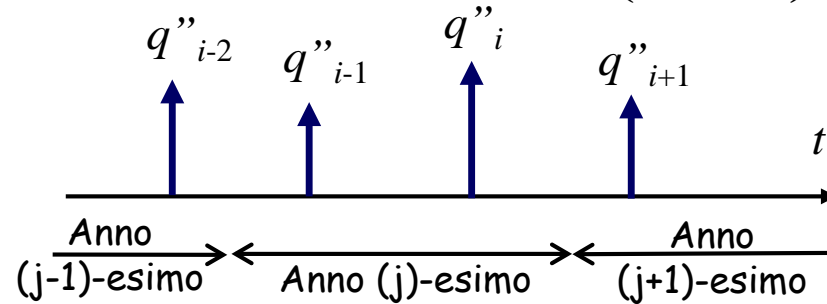
Traslazione di stime dirette

$$q_{index}[S_2] = q_{index}[S_1] \left(\frac{A_2}{A_1} \right)^m$$

The index flood method

Partial Duration Series PDS

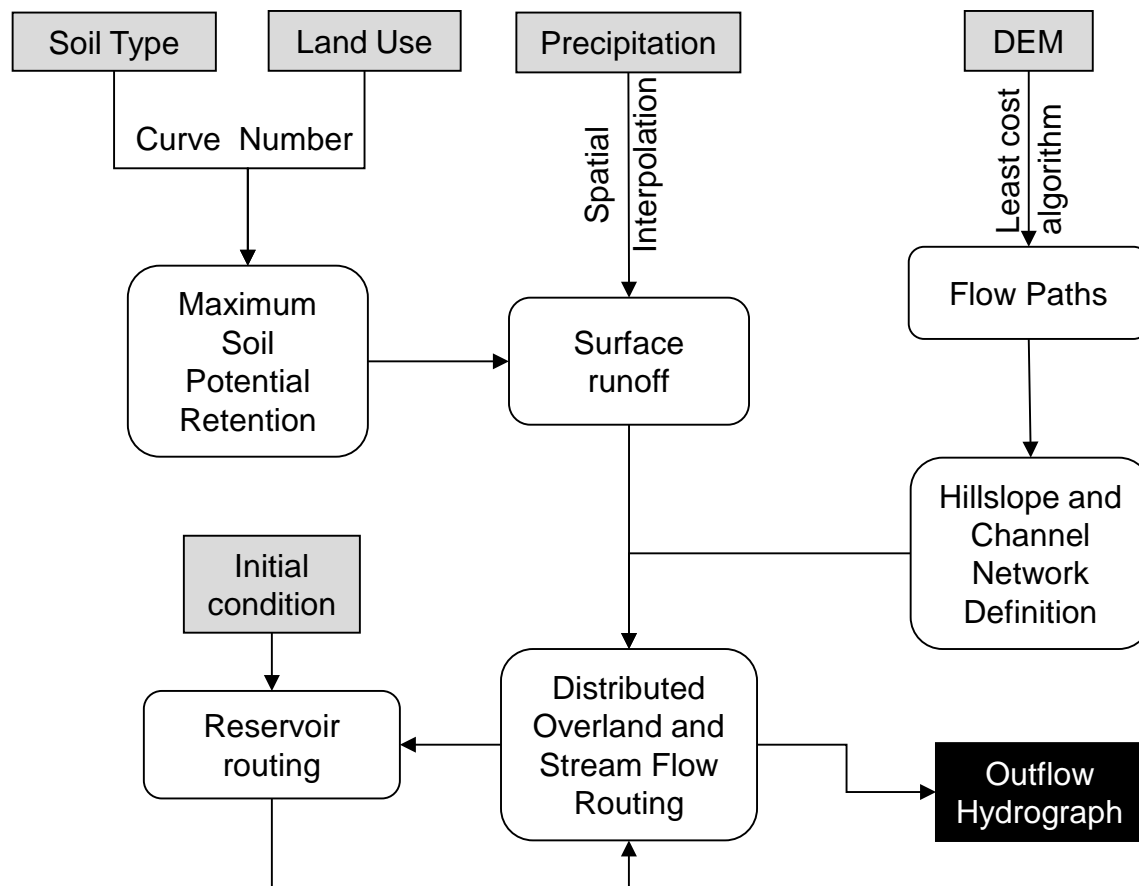
$$\hat{q}_{PDS} = \frac{1}{n''} \sum_{i=1}^{n''} q''_i \quad q_{index} = \frac{1}{\varepsilon + \frac{\alpha}{k} \left(1 - \frac{\Lambda^k}{1+k} \right)} \hat{q}_{PDS}$$



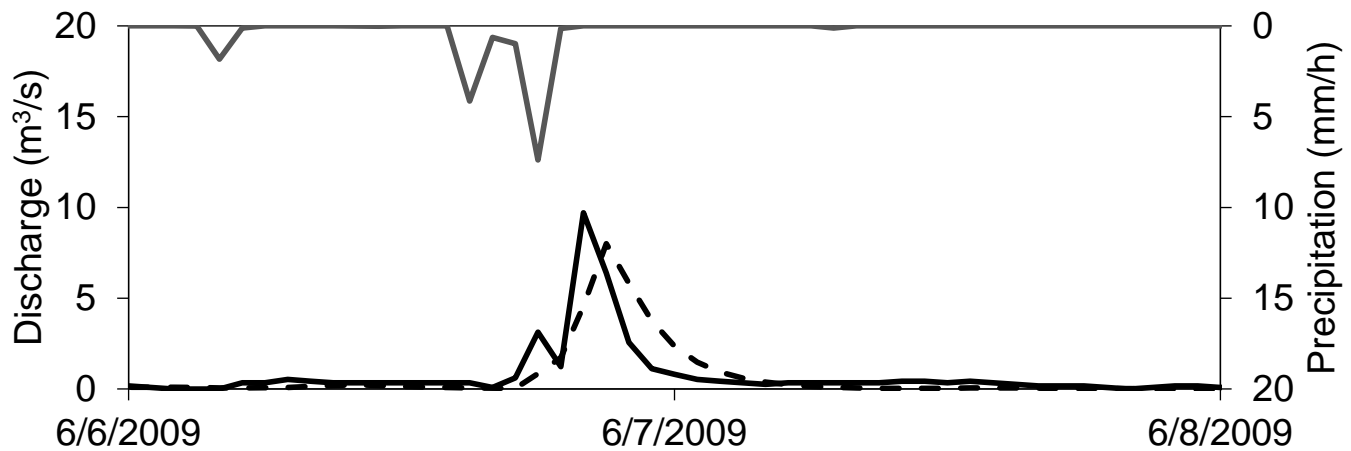
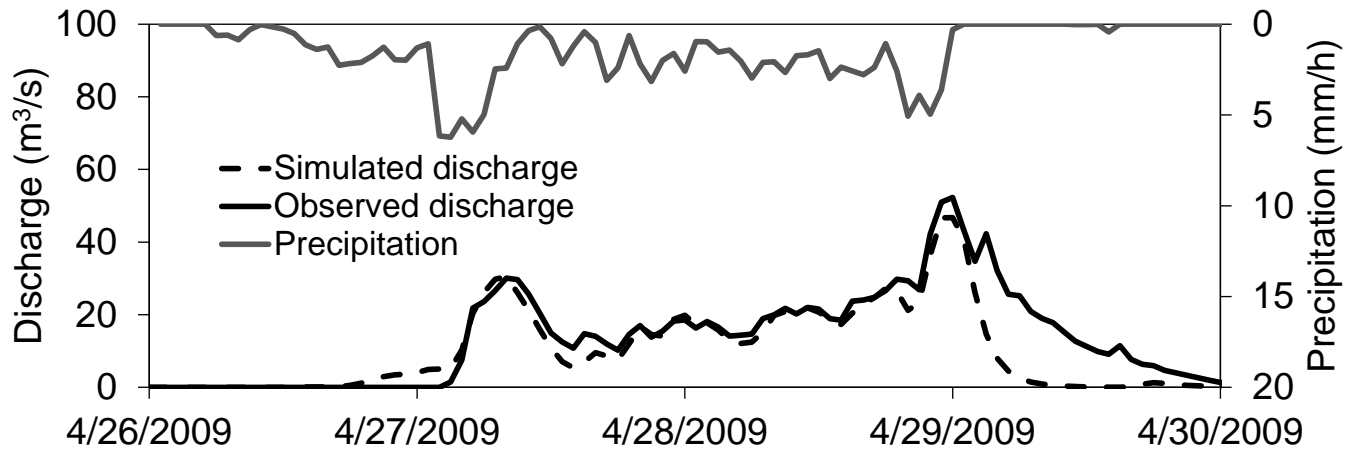
Portata soglia: 40 m³/s ↪ 14 eventi in 8 anni

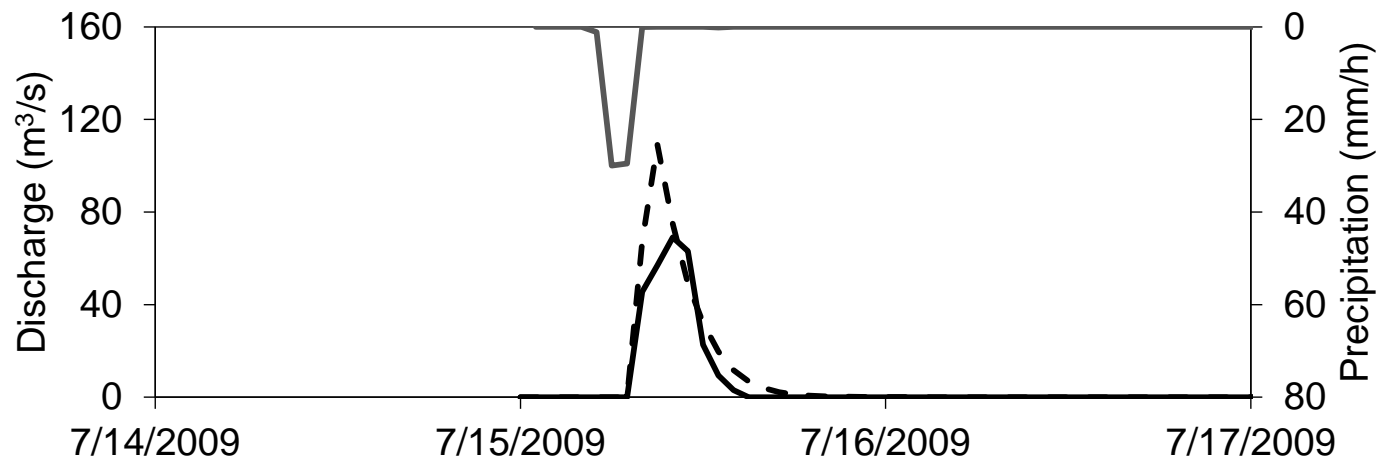
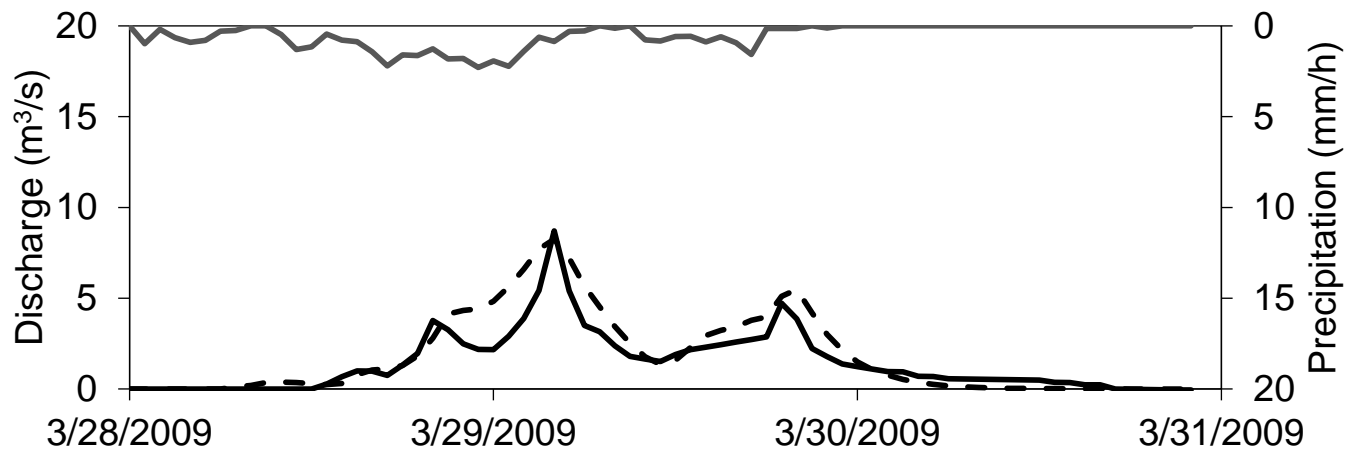
Portata indice: 60 m³/s

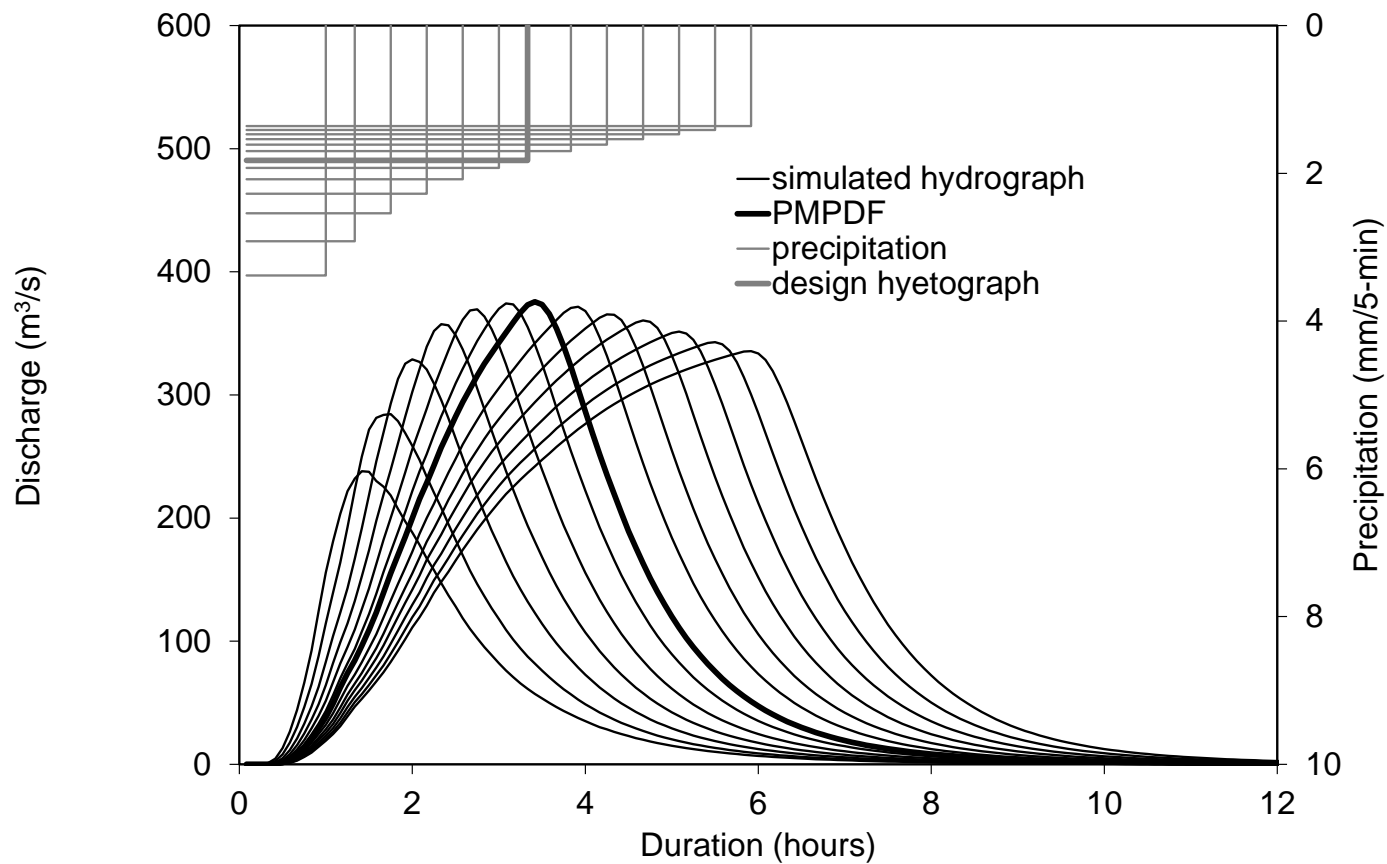
FEST: Flash –
flood Event –
based Spatially
–
distributed
rainfall – runoff
Transformation

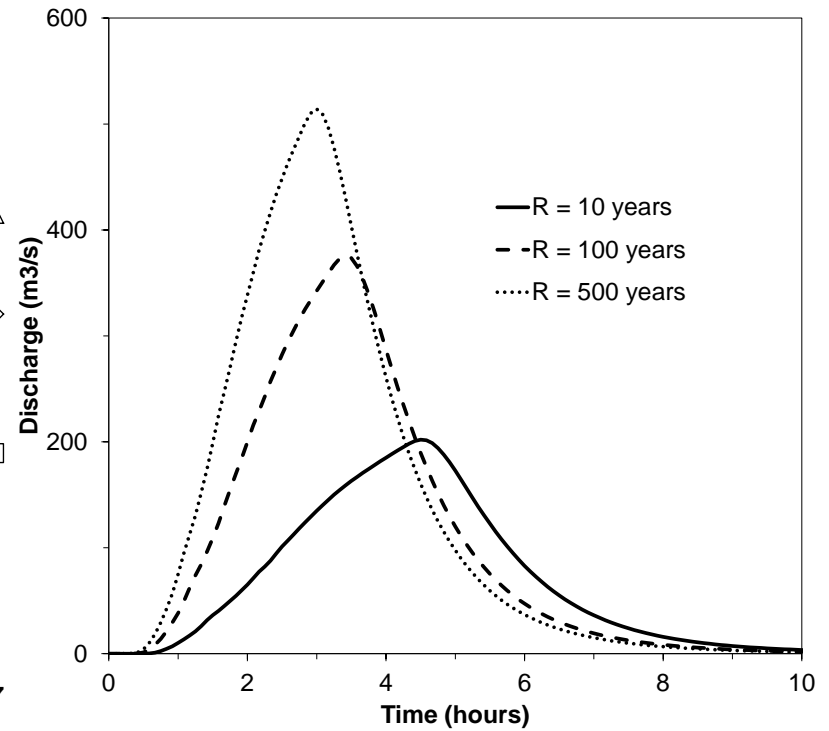
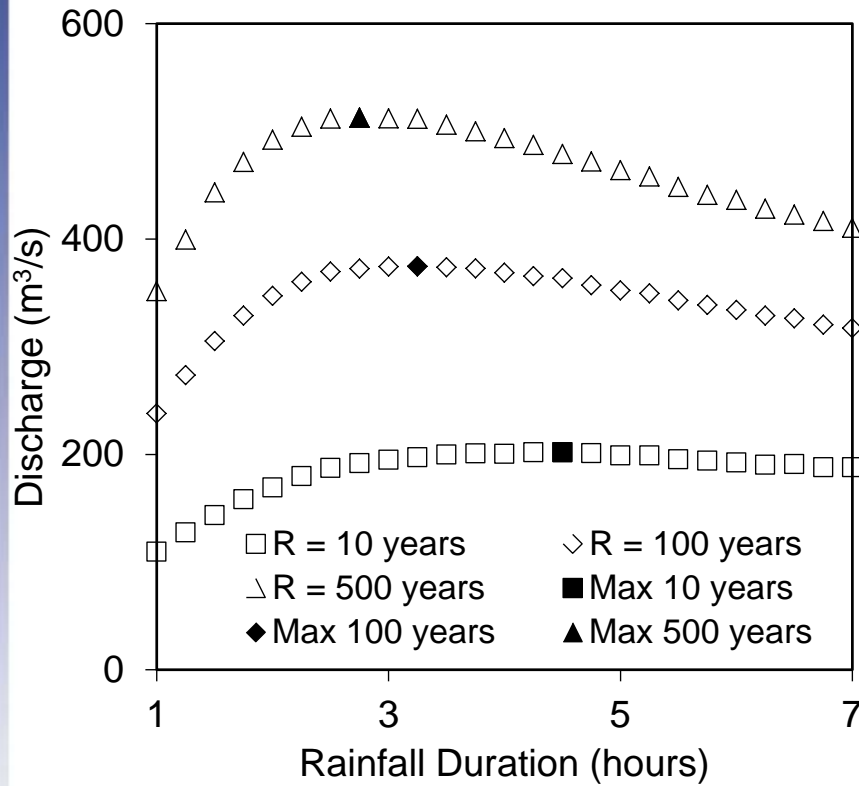


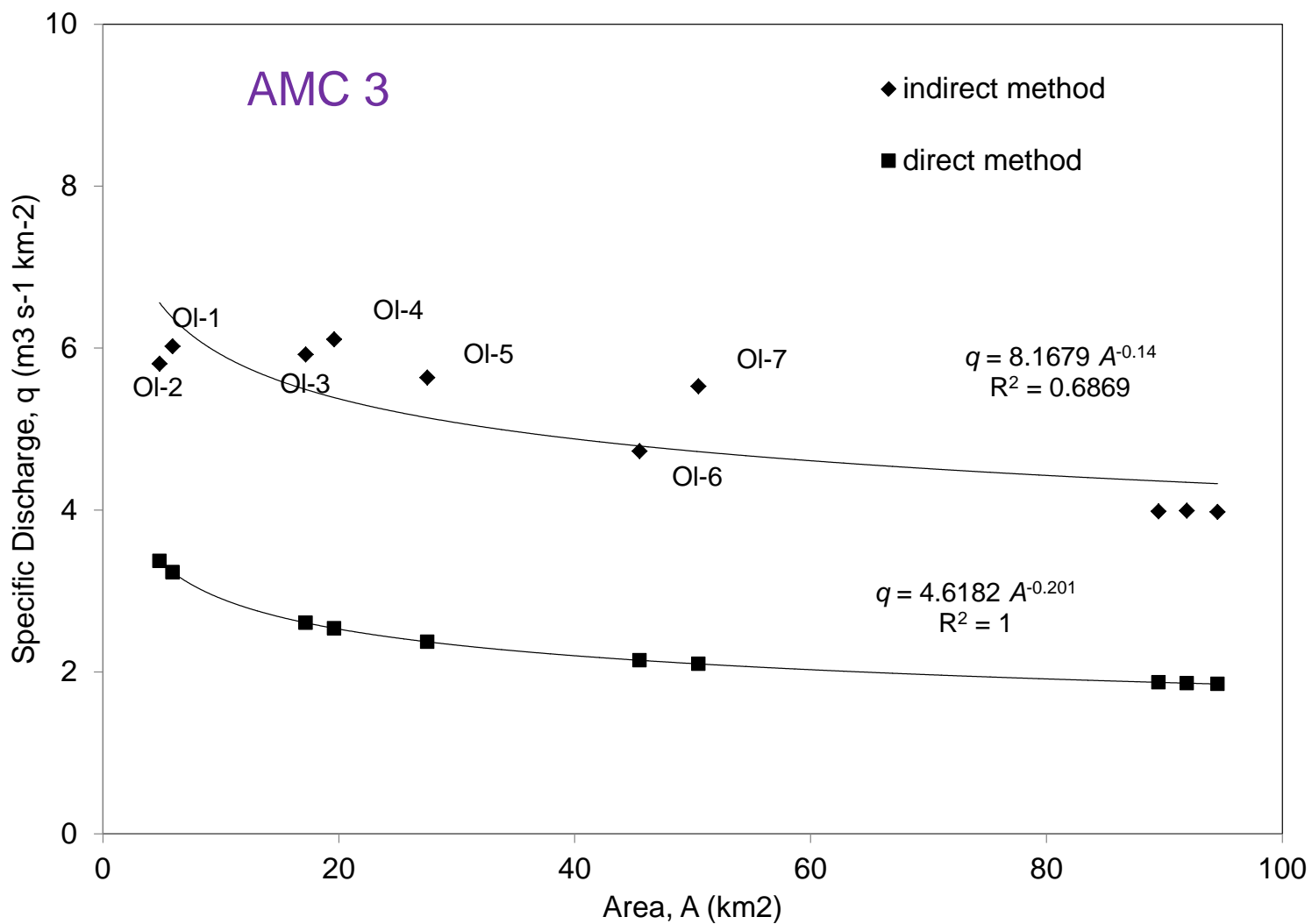
Montaldo, N., Ravazzani, G., Mancini, M. (2007), On the prediction of the Toce alpine basin floods with distributed hydrologic models. *Hydrol. Processes* 21, 608-621.



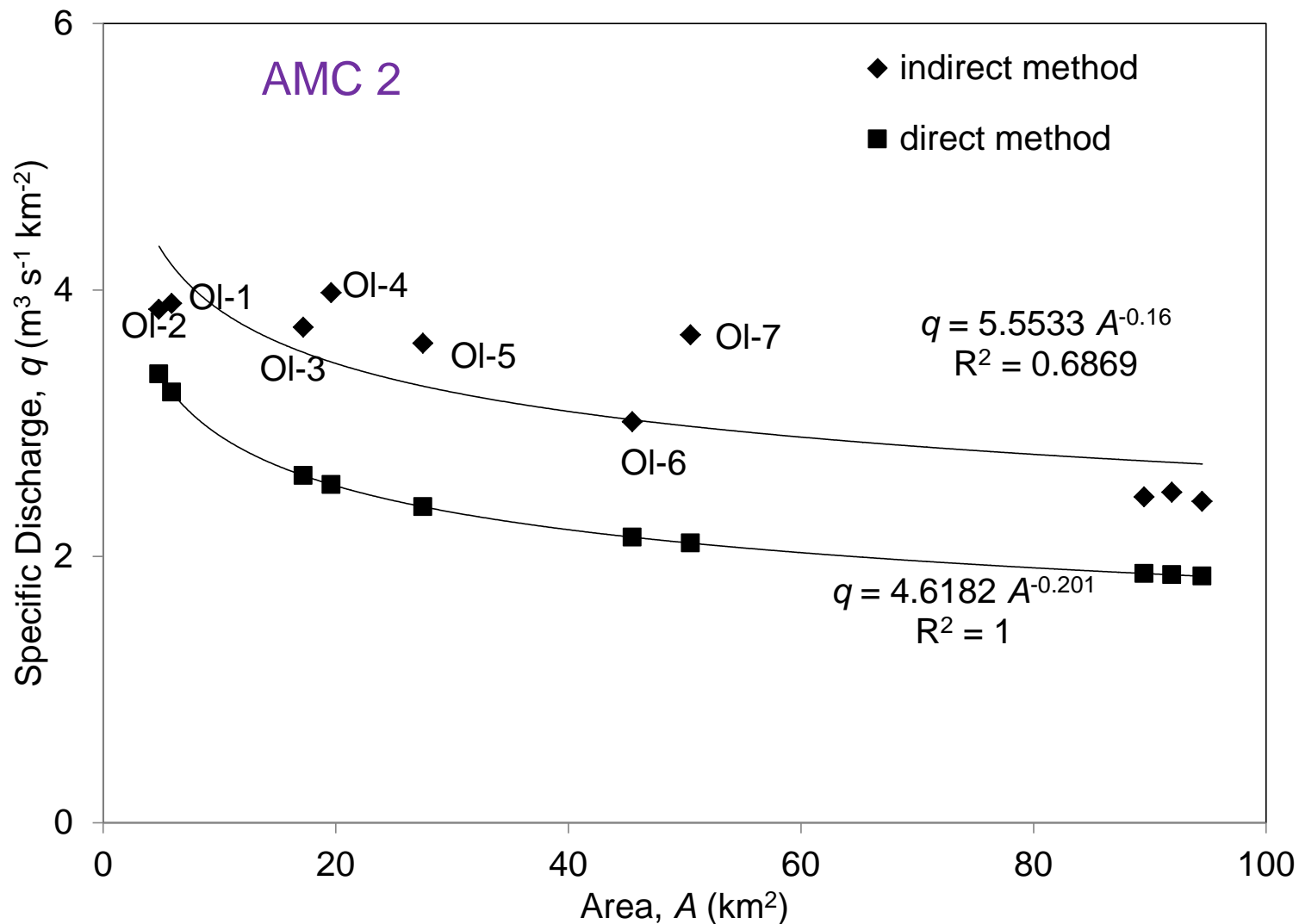








Differenza media: 119%



Differenza media: 39%

L'uso di **misure dirette** per la valutazione della **portata di progetto** può comportare una **sottostima** qualora le misure risultassero limitate da **insufficienze idrauliche** di monte causate dallo sviluppo dell'**urbanizzazione**

La **metodologia indiretta**, non tenendo conto dell'artificializzazione del reticolo idrografico, permette la valutazione delle **portate di progetto idrologiche**, più adatte nell'ottica di una progettazione e pianificazione integrata a scala di bacino.

La **modellistica distribuita** permette di tenere conto della **variabilità spaziale** dell'uso del suolo e quindi delle caratteristiche di assorbimento del terreno adatto quindi a bacini idrografici fortemente **eterogenei** anche se di medio-piccole dimensioni

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

*Risultati tratti dall' articolo in fase di revisione su
Journal of Hydrologic Engineering – ASCE*

*Ravazzani, G., Mancini, M., Gianoli, P., Meucci, S.
Indirect estimation of design flood in urbanized
river basins using a distributed hydrological model*