



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO
DIPARTIMENTO DI SCIENZE AGRARIE E AMBIENTALI

Moderni approcci al ciclo delle acque

Prof. Gian Battista BISCHETTI
DiSAA - INGEGNERIA AGRARIA
via Celoria 2 - 20133 MILANO
tel. 0250316904 - fax. 0250316911
e-mail bischetti@unimi.it



DiSAA

Le situazioni idraulicamente critiche sono sempre più frequenti



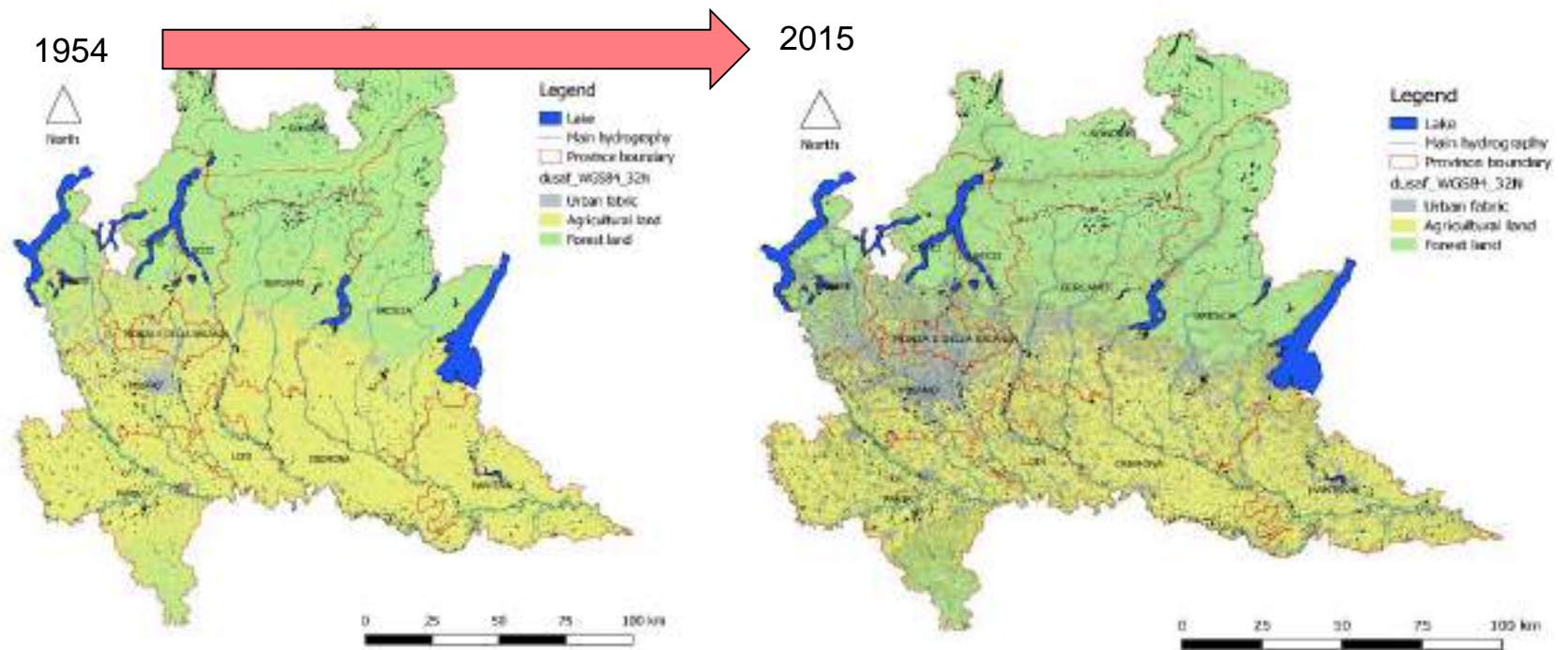
L'aumento del rischio

Trend over North-West Italy

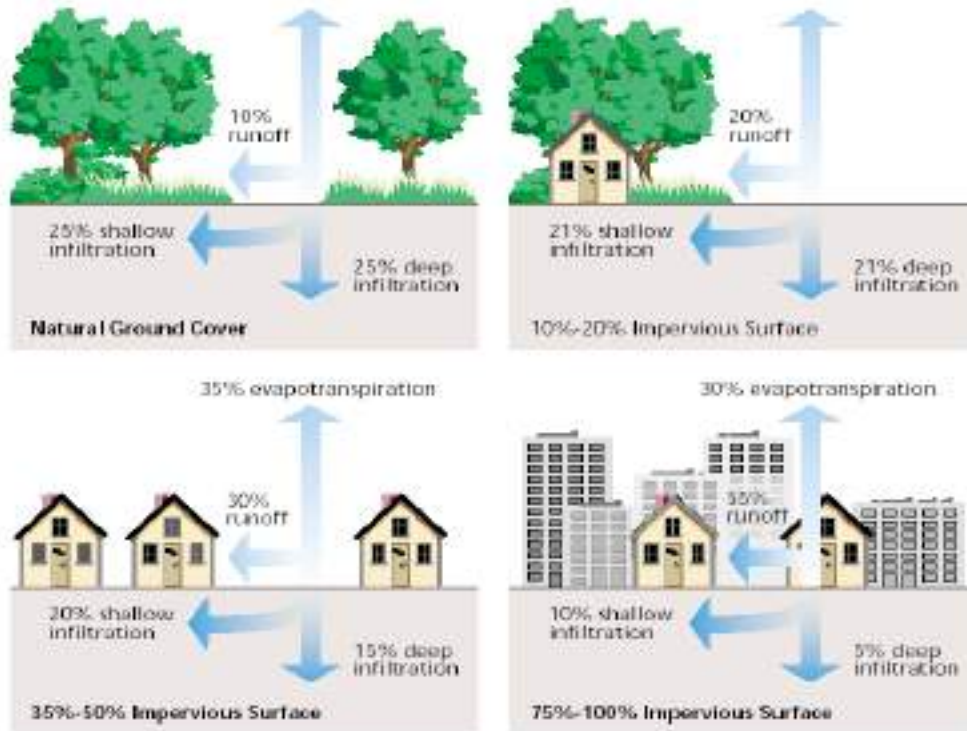
	Winter	Spring	Summer	Autumn	Year
Total precipitation (mm)	-	-	+	+	-
Wet days (Rainy days)	-	$-(3.4 \pm 1.3)$	-	$-(2.5 \pm 1.4)$	$-(7.5 \pm 2.7)$
Precipitation Intensity mm/rainy day)	+	+	$+(0.8 \pm 0.4)$	$+(2.2 \pm 0.8)$	$+(1.1 \pm 0.3)$

- + or - : Significance < 90%
- Regression coefficient: Significance > 90%
- Regression coefficient in boldface: Significance > 99%

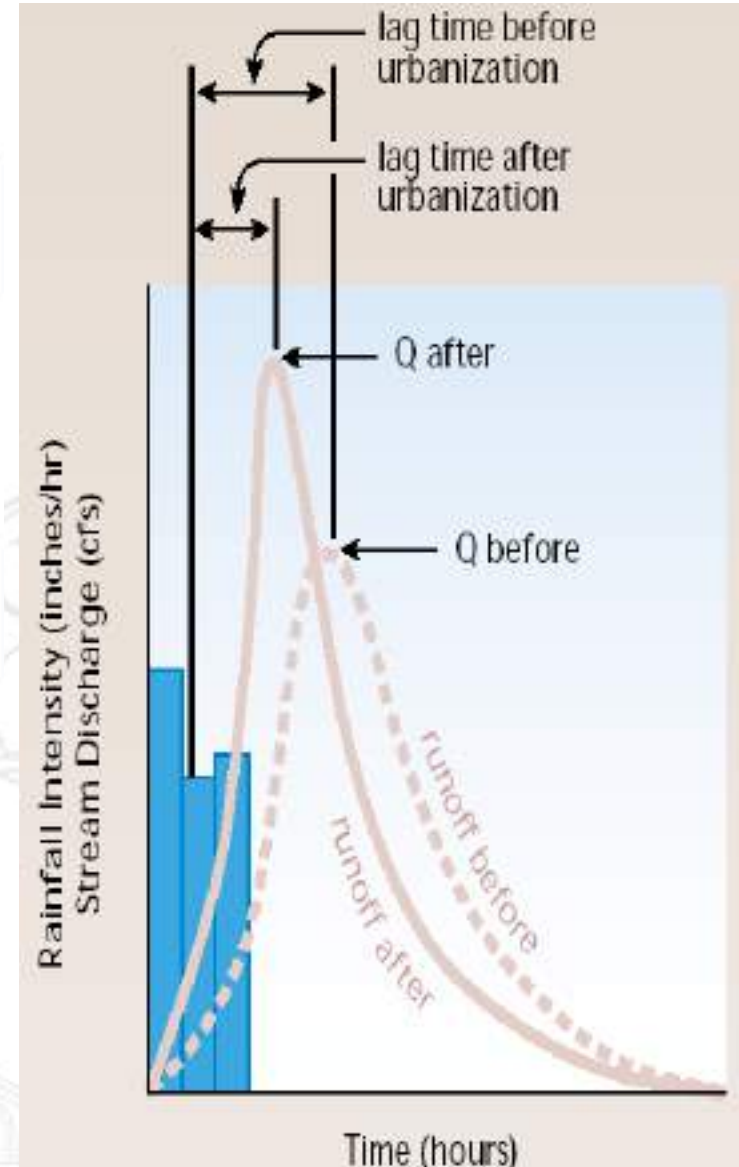
Source: M. Brunetti, M. Maugeri, F. Monti, T. Nanni (2004). Changes in daily precipitation frequency and distribution in Italy over the last 120 years. J GEOPHYS RES, 109, D05102



effetto dell'urbanizzazione - quantità



FISWRG (1998)



Effetti sui corpi ricettori

	inondazioni	Perdita di habitat	Erosione	Allargamento del canale	Alterazione del letto fluviale
Incremento di volume	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Incremento portata al picco	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Incremento durata del picco	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Aumento della temperatura dell'acqua		<input checked="" type="checkbox"/>			
Riduzione del deflusso di base		<input checked="" type="checkbox"/>			
Variazione del carico di sedimento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

EPA (1997)

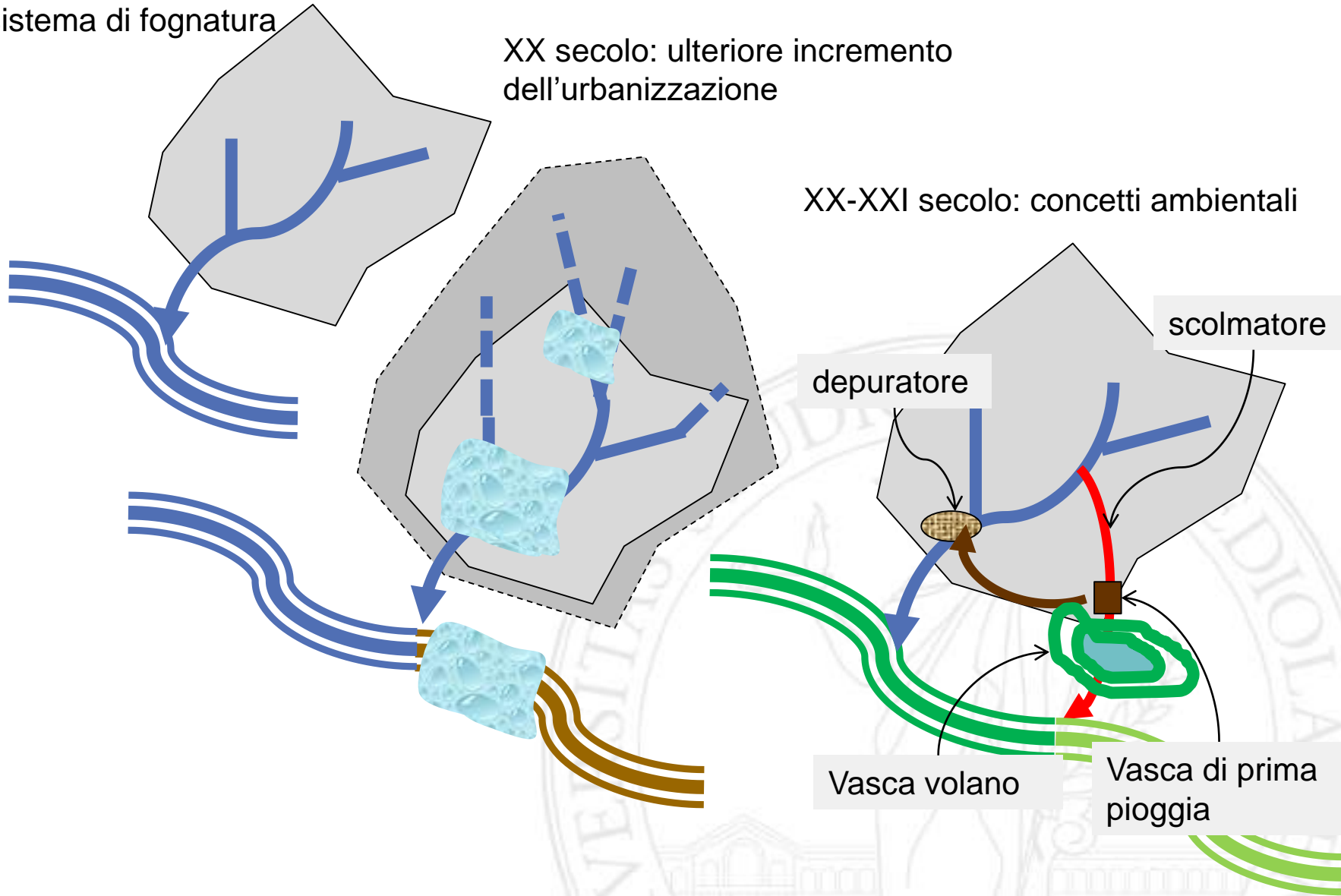


Evoluzione dei sistemi di drenaggio urbano

XIX secolo: principi igienici e sviluppo del sistema di fognatura

XX secolo: ulteriore incremento dell'urbanizzazione

XX-XXI secolo: concetti ambientali



Evoluzione dei centri abitati



Approccio alternativo - in sintesi

- Alterare il meno possibile il ciclo idrologico naturale
- Controllare la produzione di deflusso
- Evitare il recapito rapido nei corsi d'acqua recettori
- Utilizzare soluzioni «a basso impatto ambientale»



Ambito urbanistico



Berlino - Postdamer Platz - Vasca di accumulo e volano per acque di pioggia

Bosco verticale - Milano



ATM - Milano Viale Sarca



Environment Park - Torino

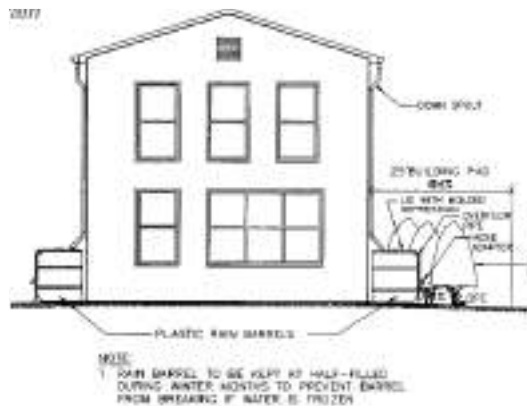
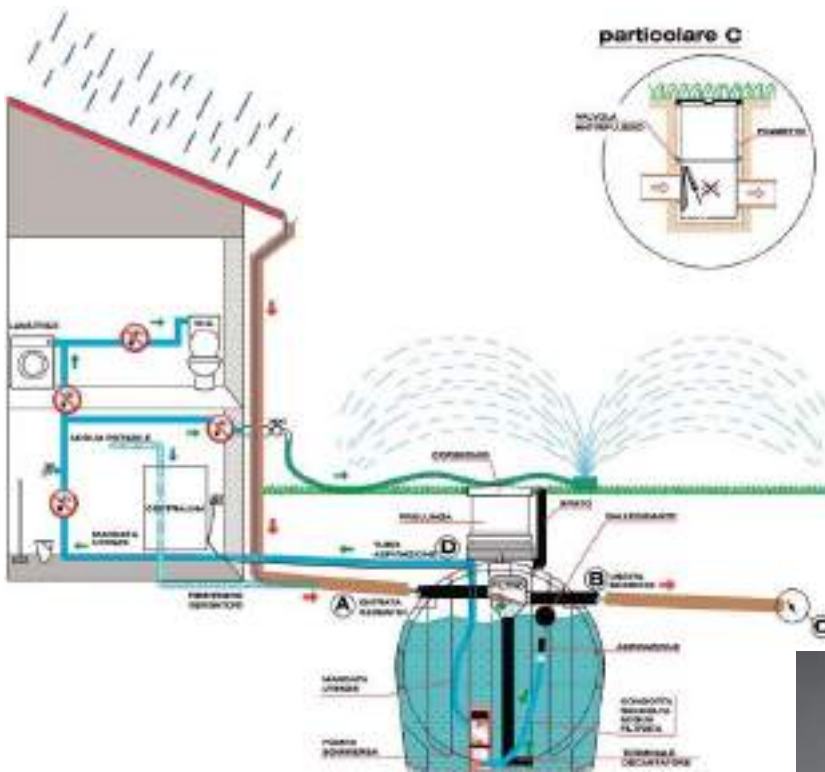
Bacini e vasche d'infiltrazione



Nuova area ospedaliera di Parco della Trucca a Bergamo (2009-2011)

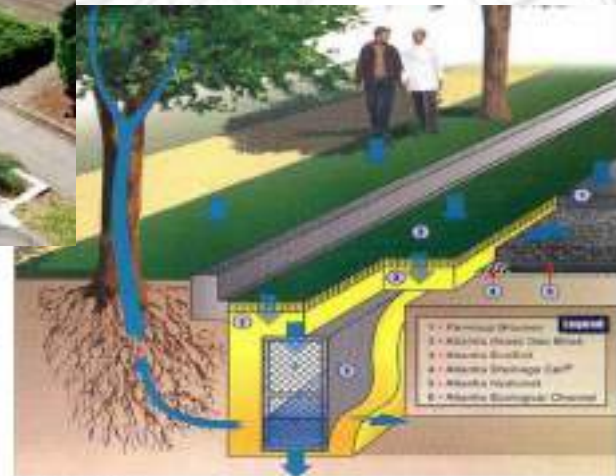
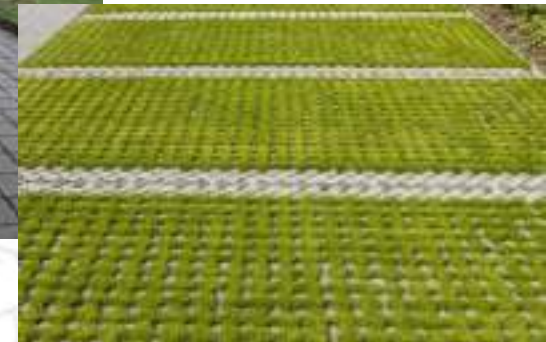
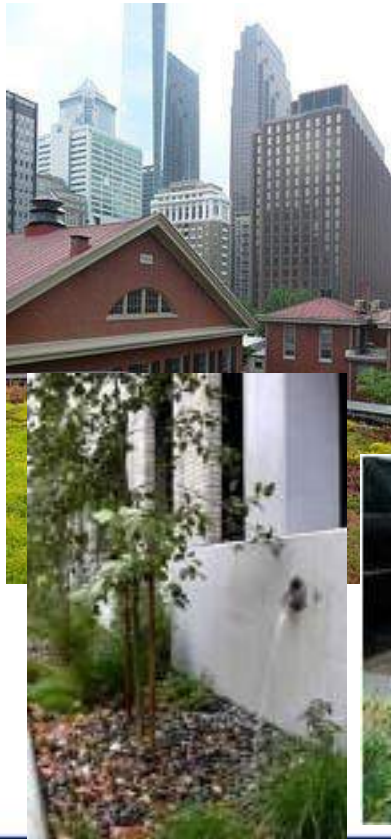


Il riuso delle acque meteoriche



BMPs/LIDs/SUDS ...

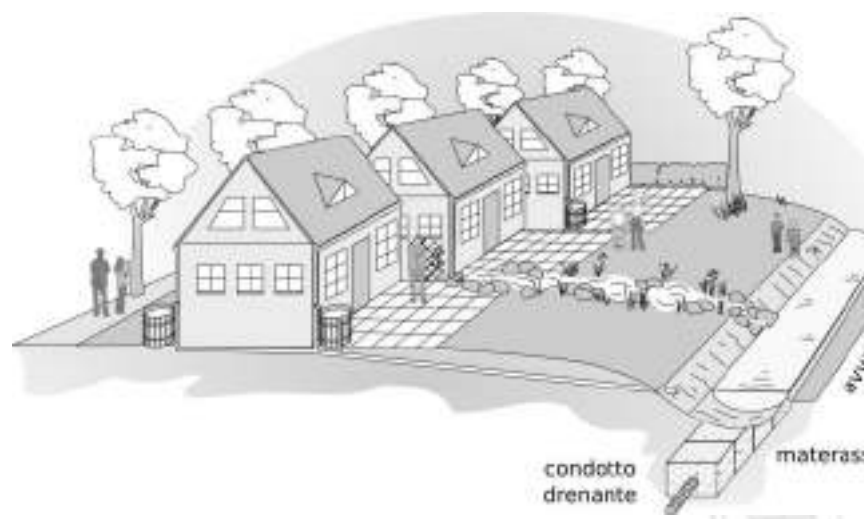
Best Management Practices/Low Impact Development/Sustainable Urban Drainage System, Water Sensitive Urban Design



Atlantis system



BMPs/LIDs/SUDS ...



Green infrastructures

Per Green Infrastructure si intende una rete di aree naturali e semi naturali, strategicamente pianificata insieme ad altri caratteri ambientali al fine di produrre una gamma di servizi ecosistemici. Tale rete include gli ecosistemi acquatici in ambito rurale e urbano ed è in grado di produrre benefici multipli: supporto alla «green economy», miglioramento della qualità della vita, protezione della biodiversità, riduzione dei rischi, depurazione delle acque, fornendo spazi ricreativi e mitigando gli effetti dei cambiamenti climatici attraverso l'adattamento.



Legge regionale 15 marzo 2016 - n. 4

- Revisione della normativa regionale in materia di difesa del suolo, di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico e di gestione dei corsi d'acqua
- Art.7 - drenaggio urbano sostenibile: sistema di gestione delle acque meteoriche urbane, costituito da un insieme di strategie, tecnologie e buone pratiche volte a ridurre i fenomeni di allagamento urbano, a contenere gli apporti di acque meteoriche ai corpi idrici ricettori mediante il controllo alla sorgente delle acque meteoriche e a ridurre il degrado qualitativo delle acque



Grazie per l'attenzione

