

Acque e città: pianificare con l'acqua

Gioia Gibelli

Architetto del Paesaggio, Presidente Siep-Iale. e-mail: gioiagibelli@gmail.com

Pervenuto il 2.5.2017; accettato il 28.6.2017

Riassunto

La gestione delle acque è uno dei temi emergenti dei territori fortemente urbanizzati, sia a causa dell'aumento delle alluvioni urbane, sia a causa dell'aumento dei periodi siccitosi e delle relative minacce nei confronti degli approvvigionamenti per uso civile e agricolo. Le pratiche attuali non sono orientate a facilitare la resilienza dei bacini idrografici.

Le esperienze teoriche e pratiche condotte dal 2008 ad oggi sui Contratti di Fiume (Cdf) del sottobacino Lambro Olona, afferente ai fiumi Olona, Lambro e al torrente Seveso, hanno evidenziato come il risanamento delle acque non possa prescindere dal risanamento dei bacini idrografici a partire da una governance in cui l'acqua sia protagonista dei piani e delle azioni e, d'altra parte, come le modalità di gestione delle acque influenzino la qualità dei bacini stessi. A questo proposito si è sviluppata una ricerca avente lo scopo di individuare nuove modalità di mappare i bacini idrografici in riferimento alle funzioni idrologiche e di individuare modalità di gestione sostenibile delle acque idonee alle caratteristiche del bacino Lambro Olona.

PAROLE CHIAVE: paesaggio / qualità delle acque / rischio idraulico / resilienza / Sistemi Urbani di Drenaggio Sostenibile (SUDS)

Water and cities: plan with water

The water management is one of the critical topics of the intensely urbanized areas. The increasing of urban floods, of droughts and of the threatenings in supplying for both civil and agricultural use, raise the criticalities. Actual approaches are not oriented to improve the hydrographic basins resilience. The theoretical and practical experiences that, coming from 2008, have been driven on the "river Contracts" of the Lambro Olona river basin, regarding three rivers: Olona, lambro and Seveso, have show that the purification of water depends strictly from the rehabilitation of the whole basins.

The governance of the basin is critical and must consider the water as a leader actor of either plans and actions. At the same time, the water management approach, affects deeply the quality of the basin itself. About this, a specific research has been developed with the purpose of identify new operating modes for mapping the hydrographic basins, regarding the hydrological functions, and of identify new modes for the sustainable water management, suitable for the Lambro Olona basin.

KEY WORDS: landscape / water quality / hydraulic risk / resilience / Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS)

PREMESSA:

IL PROBLEMA DEL RISCHIO IDRAULICO

Se l'acqua, da sempre, ha costituito una risorsa fondamentale nella fondazione, costruzione e sviluppo delle città, oggi le acque urbane sono un problema crescente che le città faticano ad affrontare: le alluvioni urbane, infatti, sono in aumento in tutta Europa (Fig. 1).

Le cause delle alluvioni urbane sono ormai note, e dovute ad una serie di aspetti:

– i cambiamenti climatici (C.C.) ed in particolare

l'inerzia nei confronti dell'adattamento;

- la diminuzione della resilienza e l'aumento della vulnerabilità dei sistemi territoriali urbanizzati a causa dell'impermeabilizzazione dei suoli, della riduzione dello spazio fluviale e dei progressivi interventi di artificializzazione dei bacini fluviali per recuperare spazio ad altre funzioni;
- la mancanza di considerazione dell'elemento acqua

nella pianificazione territoriale e, in particolare, negli strumenti urbanistici comunali, che non tengono in considerazione aspetti quali la disponibilità idrica, la capacità di smaltimento delle reti, la capacità di depurazione degli impianti, la disponibilità di aree filtranti, il corso d'acqua come ecosistema e come *driver* di costruzione dei paesaggi, ecc.;

- l'approccio rivolto alla gestione dell'emergenza, piuttosto che alla prevenzione;
- l'esclusione dei cittadini dalle problematiche e dalle scelte, che inibisce l'assunzione di una loro responsabilità nei confronti dell'acqua.

Ciò che accade nella città quando piove è fortemente imprevedibile, in quanto è il risultato della combinazione tra l'evento meteo, le alterazioni che il bacino idrografico ha subito nel tempo e i comportamenti delle comunità.

Ciò che di sicuro sappiamo è come l'impermeabilizzazione dei suoli agisce sull'acqua. L'impermeabilizzazione dei suoli riduce sensibilmente l'evapotraspirazione, l'infiltrazione superficiale e profonda, nonché la "scabrezza" delle superfici di scorrimento. Il risultato è un aumento considerevole del cosiddetto *run-off*, o scorrimento superficiale, che satura i sistemi di collettamento e i recapiti dei corsi d'acqua superficiali (Fig. 2), provocando l'alluvione urbana con frequenze sempre maggiori. Inoltre, dato che le acque meteoriche miste vengono quasi sempre recapitate in fognature che non sono in grado di reggere i carichi di pioggia, la maggior parte delle masse d'acqua vengono in genere sversate, mescolate con i reflui direttamente nei corsi d'acqua: ecco che "con la pioggia inquiniamo i fiumi".

Dunque, l'aumento delle alluvioni urbane incide notevolmente sul peggioramento della qualità delle acque dei fiumi, che scende a livelli scarsi o pessimi.

Da qui la necessità di avviare una corretta gestione delle acque, integrata con una visione di bacino: la soluzione, infatti, non può essere solo tecnologica e puntuale, ma richiede una pianificazione di scala vasta

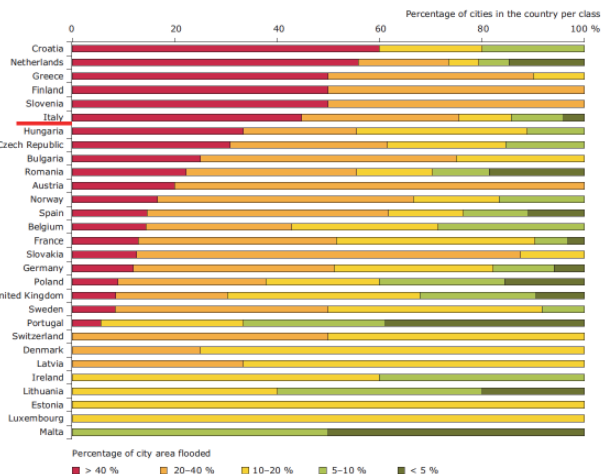


Fig. 1. Percentuali delle aree urbane allagabili in Europa (per classe, per paese). Sono considerate solo le città con più di 100.000 abitanti. L'Italia presenta quasi il 50% delle superfici urbane potenzialmente allagabili. (Da: European Environment Agency, 2012, modificato).

e soluzioni adatte alle diversità dei territori in cui si presentano i problemi.

COSTRUIRE TERRITORI RESILIENTI

Costruire territori resilienti, con particolare riferimento ai C.C., richiede un cambiamento radicale nell'approccio alla *governance* non solo urbana, ma dell'intero bacino idrografico e un coinvolgimento importante della cittadinanza che si possa riappropriare dei corsi d'acqua come elementi identitari dei paesaggi.

La geomorfologia del bacino idrografico, la presenza di elementi naturali, le attività antropiche e il conseguente uso del suolo generano pressioni sul ciclo dell'acqua, alterandolo. Esistono anche svariate funzioni positive le quali, in relazione a caratterizzazione dei suoli, morfologia di alvei, terreno e vegetazione, hanno sui corsi d'acqua ricadute che contribuiscono a diminuirne la vulnerabilità idrogeologica.



Fig. 2. Effetti dell'impermeabilizzazione dei suoli sul regime idrologico. (da Gibelli, 2015).

Attualmente la pianificazione territoriale non si interessa che marginalmente dell'acqua. I Piani contengono, per legge, le analisi di rischio utilizzate per limitare le trasformazioni. Raramente, però, dalle analisi nascono elementi di indirizzo per la riqualificazione del territorio e dei paesaggi, finalizzate alla risoluzione di criticità in essere.

I rischi esistenti non vengono mitigati, se non con opere puntuali che agiscono sugli effetti e non sulle cause.

La qualità delle acque dei corsi d'acqua fortemente modificati, nonostante ingenti investimenti per la depurazione, continua a rimanere ad un livello scadente⁽¹⁾: in genere migliora in modo significativo dove vengono dismesse attività inquinanti.

Sia la Direttiva 2000/60/CE, sia la Direttiva 2007/60/CE, richiedono un approccio integrato per la gestione dei bacini idrografici, attraverso una *governance collaborativa*, in grado di coniugare processi decisionali multi-obiettivo, multi-livello, multi-attoriale, e di perseguire contemporaneamente obiettivi di miglioramento ambientale e di gestione del rischio idraulico.

È necessario quindi trovare strumenti nuovi che non si limitino a mitigare o vincolare, ma spingano verso la riqualificazione dei bacini idrografici, con la finalità di risanare le città, il reticolo idrografico e le acque sotterranee.

I CONTRATTI DI FIUME (CDF)

All'inizio degli anni '80, si sono sviluppati in Europa i Contratti di Fiume (CdF), a partire dalla Francia (Fig. 3) per poi diffondersi in pochi anni in molte altre nazioni, in molti casi sotto forma di processi transfrontalieri che interessavano più territori.

I contratti francesi richiamano gli accordi ambientali a carattere volontario, non aventi natura vincolante. Si basano su un livello di concertazione tra enti e tra livelli di pianificazione e programmazione molto forte e sul coinvolgimento delle comunità locali, principalmente legato alle fasi informativa e consultiva (Bastiani, 2011).

In Italia i contratti di fiume si stanno rapidamente diffondendo nella maggior parte delle regioni (Fig. 4), in alcuni casi sotto forma di processi di valorizzazione fluviale partecipata, che dei contratti assumono, di fatto, le modalità operative. In molti casi essi si sviluppano secondo la forma dell'Accordo quadro di sviluppo territoriale, ossia secondo una modalità di programmazione negoziata del territorio che prevede la partecipazione

(1) Ad esempio, lo stato di qualità complessivo delle acque dei corpi idrici del sottobacino Lambro-Olona varia da scadente a pessimo per il 58% dello sviluppo dei corsi d'acqua. Gli unici corpi idrici che mostrano uno stato di qualità "buona", sono i canali artificiali (Navigli, Canale Villoresi e derivazioni) che attraversano il bacino Lambro-Olona, ma traggono le loro acque da altri bacini: Ticino e Adda. (Fonte: Atlante del territorio del sottobacino idrografico del Po "Lambro/Olona", Capitolo 1, Regione Lombardia, 2011).

ai tavoli decisionali di soggetti privati accanto alle Amministrazioni pubbliche cointeressate.

In generale, i CdF sono una modalità di *governance bottom-up* dei bacini fluviali. Si articolano attraverso attività finalizzate alla costruzione di una comunità fluviale resiliente, a partire da una condivisione di intenti siglata nell'accordo che raccoglie sottoscrittori pubblici e privati con differenti competenze ed interessi. Viene condiviso un programma di azioni/misure da realizzare per il raggiungimento degli obiettivi dichiarati nell'accordo.

Obiettivo primario del processo è la riqualificazione dei bacini fluviali attraverso un processo partecipativo che consente un continuo apprendimento reciproco tra "esperti" e attori, in cui l'acqua è protagonista nelle sue diverse forme.

In questo processo i principi utili a sviluppare una buona strategia di adattamento comprendono:

- un lavoro condiviso con tutti gli attori della comunità;
- la comprensione di rischi e soglie di rischio, comprese

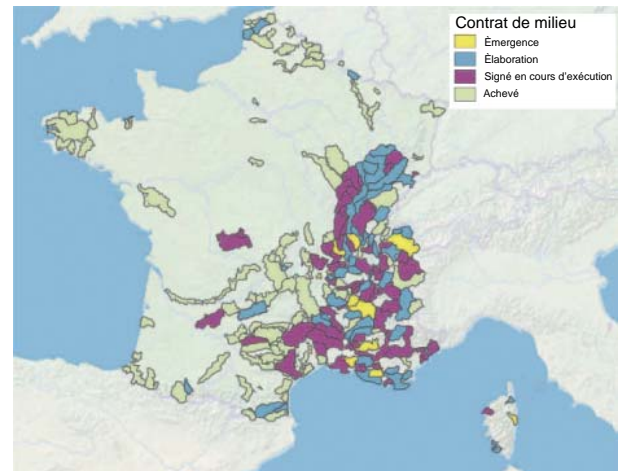


Fig. 3. I contratti di fiume francesi: carta aggiornata al 2017. Fonte: Gest'Eau, 2017.

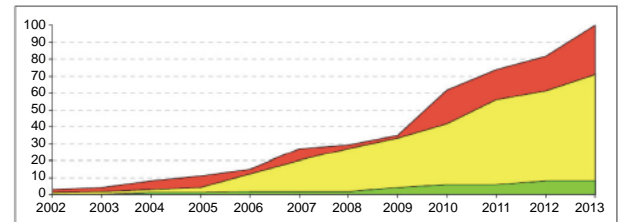
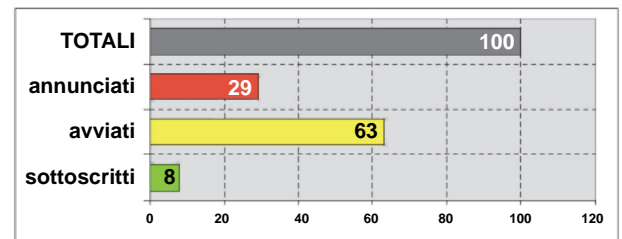


Fig. 4. I contratti di fiume in Italia. Fonte: Gusmaroli, 2013.

- le incertezze;
- l'individuazione iniziale di obiettivi e risultati misurabili e raggiungibili;
- la gestione bilanciata sia dei rischi climatici che di quelli non climatici, in un contesto di sostenibilità generale;
- l'attenzione su azioni chiave correlate al clima e, in particolare, l'assunzione dei rischi legati alla variabilità climatica attuale come punti di partenza per affrontare i cambiamenti sul lungo periodo;
- l'adozione di una gestione adattativa per affrontare le incertezze e evitare azioni che limitino l'adattamento futuro;
- il coinvolgimento delle popolazioni locali, sia nelle attività di progetto e realizzazione, che nella manutenzione quotidiana del territorio.

In questo percorso, le comunità crescono in responsabilità e in capacità di gestire in modo sostenibile e controllato le emergenze, oltre a impiegare prevalentemente soluzioni flessibili, adattative e non strutturali nei progetti di riqualificazione che siano utili anche a prevenire e/o limitare il rischio. Uno dei presupposti è che le iniziative e i progetti da mettere in campo siano il più possibile caratterizzati dalla multifunzionalità e dall'adattamento flessibile ai contesti e alle situazioni in base ai paesaggi interessati.

Il caso del CdF del sottobacino Lambro-Olona

All'interno del processo del CdF del bacino Lambro-Olona (http://www.contrattidifiume.it/it/azioni/olona_bozzente/) sono stati approntati alcuni strumenti utili ad aumentare la resilienza del bacino, in particolare quella urbana. Una di queste è la "mappa dell'acqua" (Fig. 5), sul modello delle mappe di uso del suolo (Gibelli e Gelmini, 2014).

In sostanza ad ogni tessera del mosaico ambientale di un sottobacino idrografico vengono associate le funzioni idrologiche prevalenti. In questo modo è possibile rappresentare, per ogni parte del bacino, il ruolo che ogni singola parte di territorio ha nei confronti dell'acqua. La mappa rappresenta anche ciò che l'occhio non vede e si introduce un rapporto importante tra il suolo e l'acqua, con la possibilità di importare nella pianificazione del suolo le "istanze" dell'acqua.

La mappa dell'acqua restituisce quindi un'interpretazione del sottobacino assegnando al territorio del fiume specifiche funzioni positive, che contribuiscono a potenziare gli aspetti di qualità idromorfologica e qualità dell'acqua, insieme a elementi impattanti che generano nel sottobacino fenomeni di compromissione e degrado, sia per la quantità che per la qualità dell'acqua portata (o sottratta) al fiume.

Nella mappa a colori, con i toni del blu e del verde



Fig. 5. La mappa dell'acqua del sottobacino del torrente Lura, affluente dell'Olona (da: AA.VV., 2015).

sono individuate le seguenti funzioni positive:

- *alimentazione* del corso d'acqua, distinguendo le sorgenti naturali e le aree umide (presenti soprattutto nei comuni a monte del sottobacino) dalle fonti artificiali, costituite dalle aree impermeabili e dall'acqua reimpressa a valle degli impianti di depurazione;
- *infiltrazione*, a scala di sottobacino nelle superfici drenanti boscate o prative o coltivate e a scala locale per la presenza di piccole aree percolanti all'interno del tessuto urbano (la campitura verde si sovrappone alle aree con edificato sparso o rado);
- *regolazione delle piene*, espansione e fitodepurazione, ovvero le aree di laminazione in progetto ed altre possibili suggerite dalla presenza di anse o meandri;
- *trattenuta*, in grado di garantire un graduale contributo al deflusso e localizzata sia nelle aree di laminazione che nelle zone umide;
- *protezione e filtro*, favoriti su grande scala dai boschi e, a livello ripariale, dalla vegetazione sponale.

Le pressioni, rappresentate con tono grigio o rosso (puntiformi se agiscono a livello locale, poligonali se indicano interi ambiti), sono quelle riguardanti:

- *l'edificato*, le infrastrutture viarie e ferroviarie, gli insediamenti commerciali, artigianali e industriali e gli impianti;
- *le pratiche agro-colturali* comprendenti tutti gli ambiti interessati da utilizzo intensivo di fertilizzanti e fitosanitari e dal contemporaneo impoverimento della componente organica del suolo (seminativi semplici, frutteti, pioppeti e colture florovivaistiche);
- *il campo da golf* di Monticello, dove il mantenimento del prato implica l'utilizzo massiccio di diserbanti oltre ad un cospicuo consumo di acqua;
- *gli scarichi* interessanti il torrente e, soprattutto nella porzione a monte, anche il reticolo idrico minore.

Risulta evidente che su ogni area si possono sommare molteplici funzioni e impatti; inoltre si evidenzia la scarsità di aree dedicate a regolazione, depurazione e ritenuta, fattore che identifica sia la criticità del corso d'acqua compromesso nel suo equilibrio morfologico e costretto in un alveo ristretto e artificializzato, che una consistente limitazione alla naturale capacità di autodepurazione del corso d'acqua. Queste caratteristiche e scarsità possono diventare altrettanti indirizzi di pianificazione, volti al riequilibrio idrologico ed idraulico del bacino e alla contestuale riqualificazione del paesaggio, aumentandone la resilienza complessiva.

IL MANUALE DEL SISTEMA DI DRENAGGIO URBANO SOSTENIBILE (SUDS)

Un altro strumento è il *Manuale di Drenaggio Urbano Sostenibile* (Gibelli, 2015), che illustra le problematiche delle acque urbane, propone un decalogo per l'uso sostenibile delle acque, oltre a criteri di progettazione e a una raccolta di buone pratiche

Il Manuale di Drenaggio Urbano Sostenibile è strutturato in varie parti i cui contenuti sono: inquadramento delle problematiche, il decalogo del Drenaggio Urbano Sostenibile, aspetti metodologici, buone pratiche, manutenzioni, costi e bibliografia.

Per mitigare gli effetti, sia quantitativi che qualitativi, del collettamento delle acque meteoriche in aree urbane si sostiene l'impiego diffuso dei SUDS, (Sustainable Urban Drainage Systems). I SUDS assolvono ad un set diversificato di funzioni: quelle propriamente connesse alla gestione delle portate idriche (laminazione, ritenzione, infiltrazione) e quelle legate al miglioramento della qualità delle acque e del paesaggio. In particolare i SUDS sono finalizzati a:

- ridurre gli effetti dell'impermeabilizzazione, accumulando acqua e rallentando i deflussi superficiali;
- migliorare la qualità delle acque recapitate ai corsi d'acqua recettori, riducendo le portate conferite alle reti fognarie e costituendo un trattamento leggero sulle acque di dilavamento stradale per via della vegetazione e della funzione filtrante del suolo;
- integrare il progetto del verde nella città migliorando il paesaggio urbano e il microclima, integrando i temi del drenaggio alle *green infrastructures*.

La caratteristica dei SUDS è di essere, in genere, multifunzionali: un solo elemento può infatti essere progettato per assolvere la funzione idraulica di trattenuta in loco di acque meteoriche, il miglioramento della qualità dell'acqua attraverso la fitodepurazione (per effetto della presenza di una specifica granulometria del substrato e di opportune specie vegetali) e valori paesaggistici e sociali, se opportunamente disegnato rispetto ad un contesto e all'esigenze dei cittadini.

Inoltre è possibile progettare opere adatte alle diverse situazioni climatiche, con la capacità di assolvere a funzioni di emergenza in caso di necessità: esempi emblematici sono aree riservate ad attività sportive o ludiche, allagabili periodicamente, oppure *smart tunnel* stradali che, in caso di alluvione, riducono la propria sezione carrabile accogliendo le portate in eccesso.

Le funzioni più tipiche dei SUDS sono:

- laminazione e ritenzione idrica: bacini di laminazione, aree allagabili, stagni di ritenuta e *rain garden*;
- infiltrazione e ricarica degli acquiferi: *rain garden* e fossi drenanti;
- miglioramento della qualità delle acque: bacini di fitodepurazione, aree umide, aree golenali vegetate e greti;
- conservazione della biodiversità: corsi d'acqua naturali o paranaturali, stagni e aree umide, boschi ripariali o golenali.

I SUDS sono opere 'puntuali' che, opportunamente articolate e replicate sul territorio, possono costituire un efficacissimo sistema di gestione delle acque meteoriche alternativo ai sistemi tradizionali; hanno inoltre il van-



Fig. 6. Schema di funzionamento dell'area d'intervento (Gallarate, Va). I bacini raccolgono l'acqua di seconda pioggia dello scalo intermodale (area azzurra nell'immagine) più quella di un altro scalo di pari superficie. Ciò consente di alleggerire notevolmente la rete fognaria e di conservare la qualità dell'acqua che, invece di mischiarsi ai reflui, viene fitodepurata nel primo bacino e infiltrata nel secondo. Totale superficie impermeabile = 350.000 m²; Capacità totale dei 2 invasi : 250.000 m³.

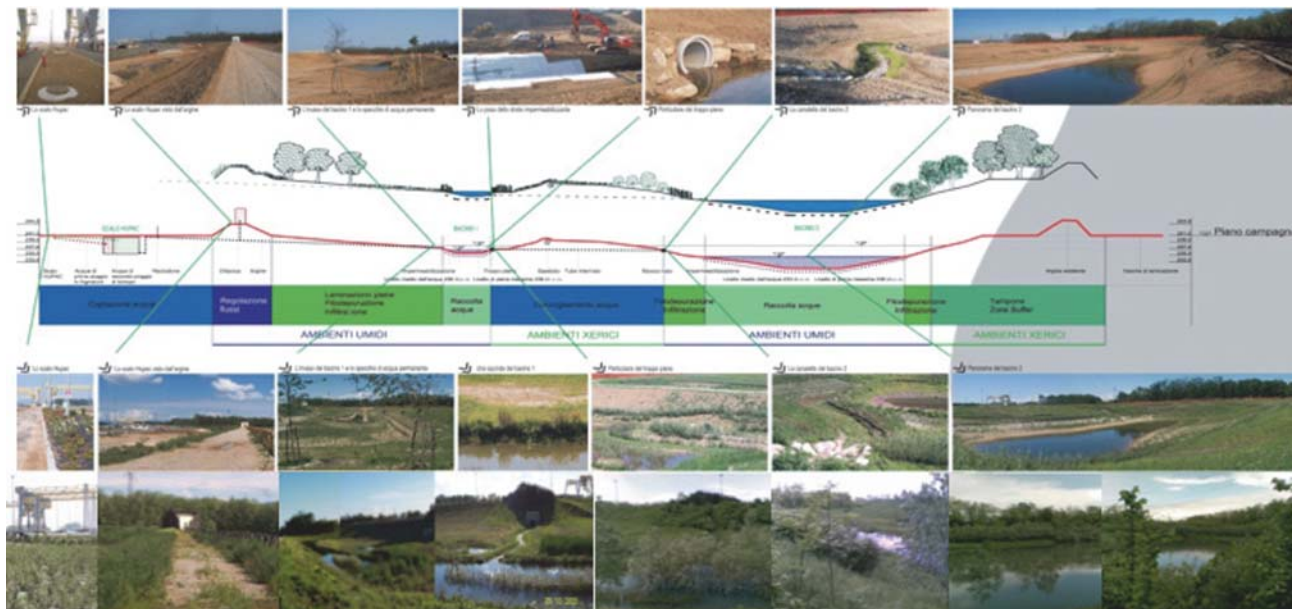


Fig. 7. Gallarate (Va): nuovo sistema di drenaggio urbano sostenibile. Sezioni morfologiche e sezioni ambientali dell'area umida con immagini riferite alle varie fasi di realizzazione e sviluppo del nuovo ecosistema. Fonte: Gibelli: progetto di inserimento paesistico ambientale dello scalo Hupac di Gallarate (2002) e foto della realizzazione (2007).



Fig. 8. SUDS di Gallarate: primo bacino.

taggio di contribuire alla riqualificazione del paesaggio urbano, in alternativa a grandi opere quali le vasche di laminazione che, oltre ad avere un impatto notevole sul territorio, difficilmente riescono a garantire funzioni aggiuntive rispetto a quella idraulica, proprio in ragione della scarsa 'adattabilità' strutturale che le caratterizza. Infine, se replicati e integrati opportunamente, hanno il vantaggio di costituire un sistema resiliente articolato nel quale, se un elemento va in crisi, il resto del sistema continua a funzionare, caratteristica che manca ai grandi impianti concentrati.

I SUDS potenziano la capacità adattativa delle città e concorrono a realizzare sistemi territoriali flessibili e di qualità; inoltre, poiché sia nella progettazione che nella gestione e fruizione dei SUDS è possibile coinvolgere attivamente la popolazione, la loro realizzazione può essere utilizzata per rafforzare nei cittadini consapevolezza, senso di appartenenza e di responsabilità verso comportamenti sostenibili nella gestione della risorsa

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 2015, La valle del Lura: una valle di qualità - progetto strategico di sottobacino del torrente Lura, Regione Lombardia.
- Bastiani M. (a cura di), 2011, *Contratti di fiume : pianificazione strategica e partecipata dei bacini idrografici*. D. Flaccovio, Palermo, 575 pp.
- European Environment Agency, 2012. *Urban adaptation to climate change in Europe. Challenges and opportunities for cities together with supportive national and European policies*. EEA Report, 143 pp. <http://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-to-climate-change>.
- Gest'Eau (La communauté des acteurs de gestion intégrée de l'eau), 2017. *Carte de situation des contrats de milieu*, <http://www.gesteau.fr/contrats>.
- Gibelli M.G., Gelmini A., 2014. La mappa dell'acqua del



Fig. 9. SUDS di Gallarate: secondo bacino.

acqua.

Infine i costi contenuti di realizzazione e gestione delle soluzioni di drenaggio sostenibile ne permettono la replicabilità a scala di sottobacino, con un evidente miglioramento del rapporto costo/efficacia delle soluzioni.

Il caso di Gallarate

Le figure 6-9 mostrano un esempio realizzato di applicazione dei principi di drenaggio urbano sostenibile. Si tratta del collettamento delle acque di seconda pioggia di uno scalo intermodale in comune di Gallarate (Va). Le acque sono state utilizzate per la realizzazione di una vasta zona umida, che continua ad essere alimentata dalle acque catturate dai piazzali dello scalo. L'acqua viene raccolta, convogliata in vasche interrato, sollevata con un impianto di pompaggio e, da lì, per gravità, convogliata nei due bacini in serie che costituiscono la zona umida. L'opera è stata realizzata nel 2005 (Gibelli, 2011).

sottobacino dl torrente Lura. In: AA.VV. *La valle del Lura: una valle di qualità*. http://www.contrattidifiume.it/export/sites/default/it/doc/Progetto_Strategico_Lura.pdf-ilovepdf-compressed-1.pdf

- Gibelli G., 2015. *Gestione sostenibile delle acque urbane. Manuale di drenaggio 'urbano'. Perché, Cosa, Come*. Regione Lombardia, Ersaf, Milano. http://www.contrattidifiume.it/export/sites/default/it/doc/news/Manuale_DrenaGGio_consegna_2015-05-22.pdf
- Gibelli M.G., 2011. Scalo Intermodale. In: Monti A. L., Villa P. (a cura di), *Architettura del Paesaggio in Italia*, AIAPP. Logos, Modena 2011, 41 pp.
- Gusmaroli G., 2013. *I contratti di fiume in Europa e in Italia, principi ed esperienze*. http://www.acquisorigive.it/cdfmarzenego/wp-content/uploads/2014/03/INTRO_Gusmaroli.pdf

