



# Trattamento delle acque di “prima pioggia”, occorre considerare l’intero sistema drenante

*Per affrontare la problematica della gestione delle acque di prima pioggia è necessario considerare sempre la visione integrata del sistema: rete fognaria, impianto di depurazione e corpo idrico ricettore; solo in questo modo sarà possibile proporre soluzioni ambientalmente efficienti ed economicamente sostenibili. Il dimensionamento delle vasche di “prima pioggia” è tra gli aspetti di maggiore complessità. Oggi sono disponibili strumenti di simulazione dinamica che permettono di verificarne l’effettiva efficacia di funzionamento.*

20

Fino a pochi anni fa l’attenzione maggiore riguardo ai problemi delle reti di drenaggio urbano era rivolta principalmente ai problemi idraulici. Più di recente si è percepita l’importanza dei problemi legati alla qualità delle acque veicolate, dell’impatto che esse hanno sull’ambiente e della necessità di individuare provvedimenti ingegneristici per affrontare questi aspetti.

Si è pertanto constatato che per ottenere un vero miglioramento della qualità delle acque dei corpi idrici ricettori è necessario, oltre al controllo degli scarichi industriali e civili, anche quello dei carichi inquinanti provenienti dal lavaggio operato dalla pioggia delle superfici urbane, ovvero, come è oramai uso dire, provenienti da sorgenti non puntuali (*non-point pollution*) riconoscendo la necessità di giungere a un controllo delle cosiddette “acque di prima pioggia”.

Per affrontare gli aspetti di qualità delle acque è usuale progettare degli involucri comunemente chiamati vasche di “prima pioggia” finalizzati a contenere la prima parte dell’evento meteorico. È, infatti, oramai noto che la prima parte dell’evento meteorico dilava strade e piazzali, sedi di traffico automobilistico, trasporti dei carichi inquinanti particolarmente elevati (Artina e Maglionico, 2003; Artina et al. 2006).

Il funzionamento di una vasca di “prima pioggia” è tale per cui, una volta riempita, entra in funzione uno sfioratore di superficie, per cui tutte le acque da quell’istante in poi possono essere immesse direttamente nel corpo idrico ricettore o nell’eventuale vasca di laminazione a monte del

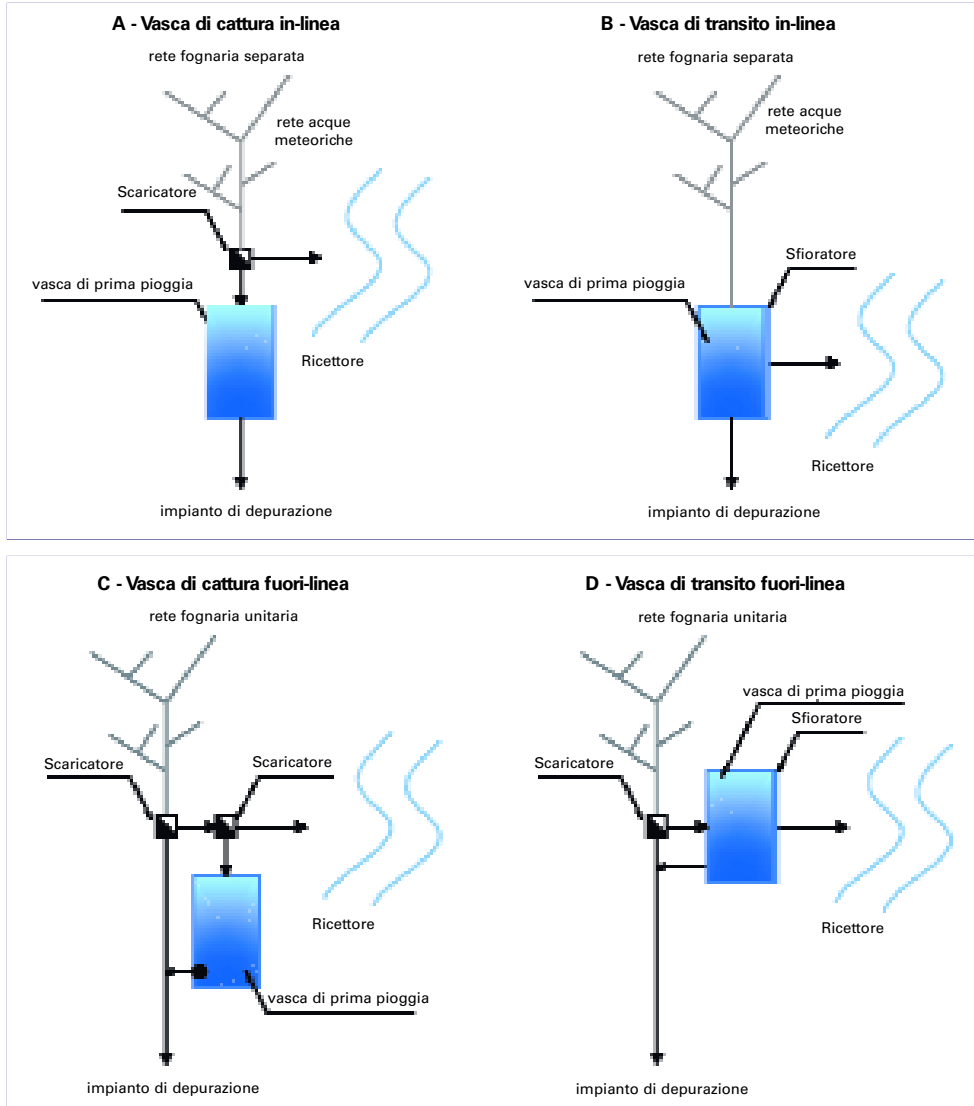
ricettore stesso. Le acque accumulate nella vasca di “prima pioggia” vengono gradualmente inviate alla rete fognaria nera e, quindi, veicolate verso l’impianto di trattamento. In alcuni casi si può anche provvedere a un trattamento *in-situ*.

Il dimensionamento dettagliato di queste opere è molto complesso in quanto si deve fare riferimento agli aspetti di qualità delle acque la cui valutazione è ancora molto complessa, sebbene strumenti e procedure si stiano sempre più diffondendo, non

solo nella comunità scientifica, ma anche tra i progettisti.

In linea del tutto generale queste opere possono essere dimensionate secondo due approcci:

- metodi che non tengono conto in modo diretto delle caratteristiche del corpo idrico ricettore;



- metodi che, invece, analizzano in modo integrato il sistema fognario e il corpo idrico ricettore.

Nel primo caso, il volume viene stabilito in maniera tale che una determinata parte dell'evento meteorico venga trattenuta e inviata alla depurazione.

Nella legislazione nazionale si rimanda alle Regioni il compito di trattare la problematica. Ad esempio nella Regione Emilia-Romagna tale aspetto è stato trattato attraverso la *Direttiva concernente indirizzi per la gestione delle acque di prima pioggia e di lavaggio da aree esterne* con deliberazione della Giunta regionale (Dgr 286/2005) con la quale, in sintesi, è stato individuato come parametro progettuale un volume per le vasche di prima pioggia pari a 25-50 m<sup>3</sup>/ha, dove il valore più elevato è da adottarsi per le aree produttive-commerciali.

Le normative di alcuni paesi europei prevedono, invece, di dimensionare le vasche di "prima pioggia" in modo da impedire che più di 7-10 eventi meteorici nell'arco di un anno diano luogo a scarico nei corpi idrici ricettori.

Un approccio, più dettagliato, è quello dell'UPM (acronimo di *Urban Pollution Management*) sviluppato in Inghilterra, che impiega modelli di calcolo dinamici, con diversi gradi di semplificazione. In sostanza, si tratta di effettuare delle simulazioni del comportamento della rete di drenaggio e del corpo idrico ricettore sottoposti a serie storiche pluviometriche (Artina e Maglionico, 2000).

Ricorrendo, quindi, a strumenti di simulazione dinamica del sistema di drenaggio è possibile ottenere sia l'idrogramma, sia il pollutogramma (andamento delle concentrazioni di inquinanti nel tempo) in ingresso all'invaso e quindi diventa possibile verificarne l'effettivo funzionamento ed efficacia.

Occorre poi considerare che l'efficienza delle vasche di "prima pioggia" nel trattenere gli inquinanti presenti nelle acque di dilavamento non dipende solo dal volume assegnato, ma anche dallo schema adottato, ossia da

come la vasca viene collocata rispetto al sistema fognario (Oliveri et al., 2000). È infatti dimostrato come per le vasche di "cattura" – che una volta riempite, non sono più interessate dalle acque successive, ma vengono by-passate tramite uno sfioratore – il funzionamento sia tale da garantire, nella maggior parte dei casi, una protezione maggiore del ricettore, in quanto non si ha il rimescolamento delle acque accumulate all'interno della vasca stessa.

Un altro aspetto fondamentale nel funzionamento delle vasche di prima pioggia, e che influisce in modo significativo sull'efficienza, è costituito dalle modalità con cui avviene lo svuotamento. In linea generale il sistema di svuotamento dovrà essere legato alle caratteristiche del sistema di valle e può essere in continuo o intermittente.

Lo *svuotamento in continuo* costituisce il sistema più semplice dal punto di vista costruttivo e gestionale, in quanto richiede solo l'installazione di una bocca di efflusso in grado di limitare la portata in uscita al valore massimo ammissibile per il sistema di valle.

Lo *svuotamento a intermittenza* è più complesso in quanto richiede la definizione dell'istante di inizio del processo di svuotamento e pertanto sono necessari una serie di strumenti di misura e di controllo costituiti da misuratori di livello, sistemi logici di controllo e di comando e attuatori in grado di azionare organi meccanici di manovra o pompe di sollevamento.

A parità di volume della vasca è evidente che lo svuotamento in continuo comporta l'invio alla depurazione dei maggiori volumi di pioggia, però è la modalità che consente di conseguire il maggiore beneficio ambientale in termini di minori volumi d'acqua scaricati senza trattamento, carichi inquinanti e numero di scarichi nel ricettore.

Occorre evidenziare che lo svuotamento delle vasche inserite in un sistema fognario di tipo misto, dotato di scaricatori di piena a valle, deve essere interrotto quando ha luogo un evento di

pioggia. L'obiettivo è quello di svuotare le vasche solo quando il deflusso di pioggia nel sistema fognario di valle è nullo per evitare che l'acqua proveniente dalle vasche venga sfiorata prima di giungere all'impianto di trattamento.

Ad esempio la Regione Emilia-Romagna nella Dgr 1860/06 evidenzia che lo svuotamento in fognatura avvenga entro 48-72 ore dalla fine della precipitazione.

Occorre inoltre sottolineare che è comunque bene che i tempi di permanenza dell'acqua nelle vasche non siano troppo lunghi per evitare lo sviluppo di fenomeni putrefattivi e, quindi, di cattivi odori e possibili gas tossici.

Dal lato opposto più i tempi di svuotamento sono lunghi e più si riduce la portata di prima pioggia veicolata al depuratore garantendo così un funzionamento più efficiente (Papiri et al., 2008).

È noto che conferire le acque meteoriche a un impianto di depurazione comporta diverse criticità sul corretto funzionamento dello stesso. Infatti la diluizione del refluo a opera delle acque meteoriche comporta una diminuzione della resa dei processi biologici legata anche a una diminuzione della temperatura rispetto a quella propria dei liquami domestici; inoltre la presenza di inquinanti, come i metalli pesanti, rispetto a quelli che normalmente caratterizzano i reflui di tempo asciutto e l'altera-

zione frequente del rapporto BOD/N, tipico delle acque nere, possono provocare problemi di trattabilità e di smaltimento dei fanghi.

L'incremento di portata sul comparto biologico può poi assumere importanza considerevole per il fenomeno di *wash out* legato alla perdita di solidi sospesi dal sedimentatore finale.

Tutti gli effetti ricordati si manifestano in tempo di pioggia, ma possono perdurare anche nei giorni successivi all'evento e possono provocare alterazioni delle caratteristiche microbiologiche del fango attivo e quindi il ripristino delle normali rese di alcuni processi può richiedere periodi molto lunghi.

In conclusione si può affermare che quando si vuole affrontare la problematica della gestione delle acque di prima pioggia lo si deve fare avendo sempre una visione integrata del sistema: rete fognaria, impianto di depurazione e corpo idrico ricettore, solo in questo modo sarà possibile proporre soluzioni ambientalmente efficienti ed economicamente sostenibili.

**Sandro Artina**  
**Marco Maglionico**  
*Distart, Università di Bologna*

#### BIBLIOGRAFIA

- Artina S., M. Maglionico, *Dimensionamento di vasche di prima pioggia secondo criteri di stream standard*, II Conferenza nazionale sul drenaggio urbano, Palermo, 10-12 maggio 2000.
- Artina S., M. Maglionico, *Esperienze sperimentali per lo studio ed il controllo delle acque di prima pioggia nella città di Bologna*, Atti della Giornata di studio: "Acque di Prima Pioggia: Esperienze sul territorio e normativa", Genova, 21 novembre 2003.
- Artina S., A. Bolognesi, T. Liserra, M. Maglionico, G. Salmoiraghi, *Experimental analysis of first foul flush in an industrial area*, Transactions on Ecology and the Environment (ISSN 1743-3541), Wessex Institute of Technology Press, 2006.
- Oliveri E., G. Viviani, G. La Loggia, *Comportamento ed efficienza delle vasche di pioggia*, II Conferenza nazionale sul drenaggio urbano, Palermo, 10-12 maggio 2000.
- Papiri S., G. Bertanza, S. Todeschini, *Le acque meteoriche di dilavamento e gli impianti di depurazione urbani: problemi progettuali e gestionali*; 31° Convegno nazionale di idraulica e costruzioni idrauliche, Perugia, 9-12 settembre 2008.