

Gestione delle acque meteoriche di dilavamento: superamento delle criticità attuali e prospettive future

■ CRITICITÀ ATTUALI

La progressiva espansione delle aree urbanizzate, e il corrispondente incremento delle aree impermeabili, ha provocato notevoli aumenti delle portate al colmo e dei volumi di piena. Spesso le portate al colmo sono incompatibili con la capacità delle reti di drenaggio esistenti e dei corsi d'acqua ricettori. Lo sviluppo urbanistico e il forte incremento del traffico veicolare hanno aumentato il grado di contaminazione delle acque pluviali di dilavamento, compromettendo le caratteristiche qualitative dei corpi idrici ricettori. La tutela idraulica dei ricettori, soprattutto in passato, era poco tenuta

in conto in sede di progettazione dei sistemi fognari: era usualmente e storicamente affidata agli scaricatori di piena e agli impianti di trattamento delle acque reflue nei sistemi fognari misti e agli impianti di trattamento delle sole acque reflue nei sistemi fognari separati; non si riteneva necessario il controllo delle acque meteoriche di dilavamento poiché ritenute pulite o debolissimamente inquinate. Tali soluzioni presentano notevoli criticità come dimostrano le due figure seguenti: gli scaricatori di piena non sono in grado, da soli, di controllare efficacemente né il numero annuo di scarichi nei ricettori né una frazione consistente della massa di inquinanti

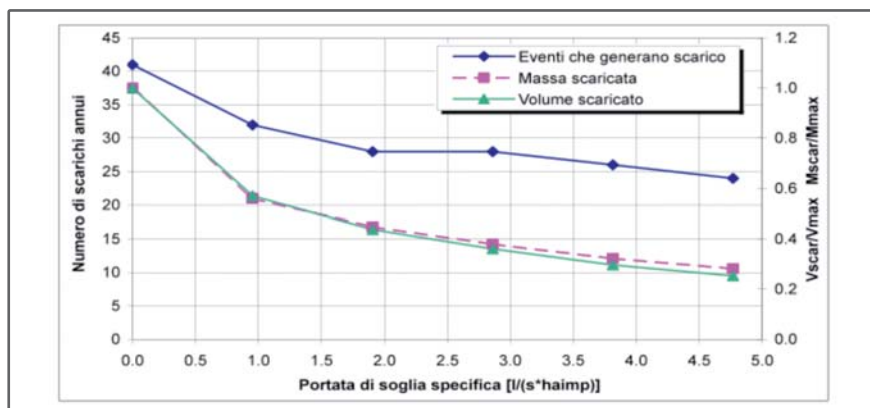


Fig. 1 - Numero di scarichi annui, volumi idrici e masse di SS scaricati, normalizzati, in assenza di depositi in rete

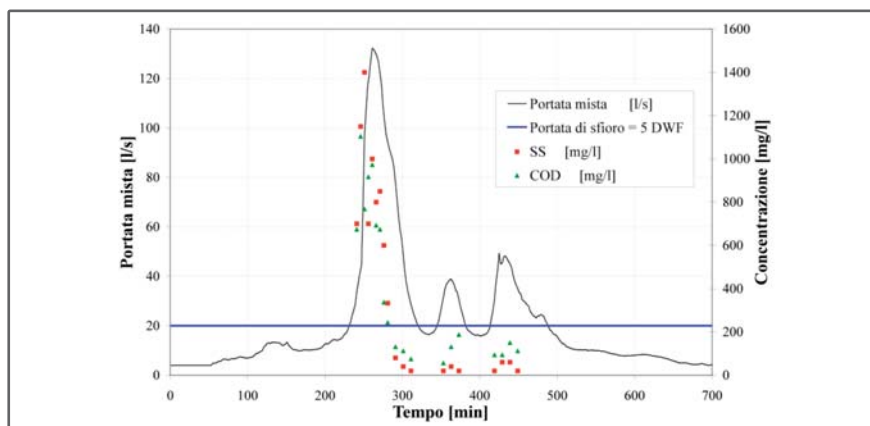


Fig. 2 - Idrogramma lordo, concentrazioni di SS e COD nel sistema fognario unitario di Cascina Scala durante l'evento meteorico del 11/04/2003

Prof. Ing. Sergio Papiri
Dipartimento di Ingegneria
Idraulica e Ambientale
Università degli Studi Di Pavia

veicolata dal sistema fognario durante gli eventi meteorici se non ricorrendo a dimensionamenti incompatibili con gli impianti di trattamento delle acque reflue; anche ricorrendo a dimensionamenti con portate miste di inizio sfioro dell'ordine di 5 volte la portata nera media, le concentrazioni allo scarico nel ricettore possono risultare estremamente elevate.

SUPERAMENTO DELLE CRITICITÀ ATTUALI

Per conseguire l'obiettivo di un buon livello di protezione idraulica e ambientale del territorio sono essenziali:

- un'attenta pianificazione urbanistica per ridurre le portate circolanti nelle reti di drenaggio;
- una corretta gestione delle acque meteoriche circolanti nelle reti di drenaggio;
- una corretta progettazione e gestione degli impianti di trattamento delle acque reflue.

In sede di pianificazione urbanistica bisogna minimizzare l'impermeabilizzazione del bacino e prevedere, ove possibile, una raccolta separata delle acque meteoriche non suscettibili di apprezzabile contaminazione e il loro smaltimento in loco tramite sistemi di infiltrazione nel suolo.

Per quanto concerne la gestione delle acque meteoriche di dilavamento defluenti nelle reti fognarie, i mezzi decisivi per il controllo quantitativo e qualitativo degli scarichi consistono negli invasi (in rete e fuori rete) e nella gestione in tempo reale dei sistemi di drenaggio urbano.

Gli invasi, opportunamente dimensionati, permettono di conseguire sia l'obiettivo di protezione idraulica, sia

l'obiettivo di protezione ambientale:

- *le vasche volano (o di laminazione)* consentono di contenere la portata in uscita entro il valore massimo accettabile nel ricettore per il più critico evento meteorico di assegnato tempo di ritorno (protezione idraulica);
- *le vasche di prima pioggia* consentono di intercettare ed escludere dallo scarico una notevole percentuale degli inquinanti veicolati dalle acque meteoriche (protezione ambientale).

La progettazione delle vasche volano deve essere fatta con un tempo di ritorno abbastanza elevato (dell'ordine dei 20-50 anni) o, preferibilmente, con un'ubicazione in adiacenza di aree non pregiate che possono essere inondate in caso di insufficienza della vasca.

Le vasche volano si riempiono solo in occasione di eventi estremi; conviene quindi suddividere la vasca in più parti (2-3) che si invaseranno per tempi di ritorno crescenti con evidenti vantaggi gestionali. I comparti che entrano in funzione con elevata frequenza dovranno essere impermeabilizzati e dotati di dispositivi automatici di pulizia.

Per quanto concerne la tutela qualita-

tiva dei corpi idrici ricettori, occorre tener presente che, normalmente, la maggior parte della massa di inquinanti veicolata dalle reti fognarie in tempo di pioggia è associata alla prima frazione dell'idrogramma di piena e che, come risulta da simulazioni eseguite da vari ricercatori, la separazione delle reti fognarie non produce, da sola, alcun effetto benefico, anzi, in assenza di misure strutturali adeguate, peggiora l'impatto ambientale.

Fra gli interventi strutturali destinati alla tutela qualitativa dei corpi idrici ricettori, particolarmente efficace è quello consistente nell'impiego di vasche di prima pioggia accoppiate a scaricatori di piena.

Tali dispositivi, utilizzabili sia nei sistemi fognari unitari sia in quelli separati, possono essere impiegati secondo diversi schemi impiantistici. I benefici conseguibili sono funzione della portata di soglia dello scaricatore di piena, della capacità specifica (m^3/haimp) della vasca di accumulo, della modalità della sua alimentazione (di transito o di cattura), della modalità di svuotamento (in continuo o intermittente).

La figura seguente, risultante da una simulazione annua con parametri tara-

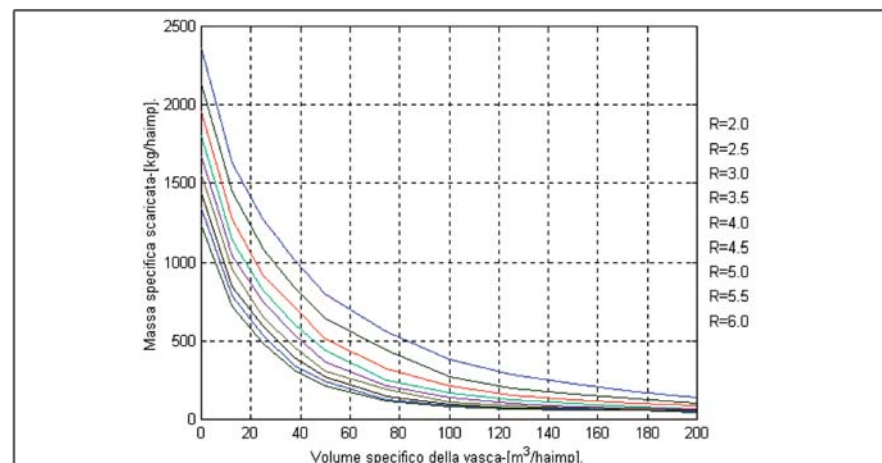


Fig. 3 - Massa intercettata rispetto alla massa totale dilavata, in funzione del rapporto di diluizione R e dei volumi utili della vasca di prima pioggia

ti, mostra i risultati conseguibili, in termini di massa intercettata rispetto alla massa totale dilavata, in funzione del rapporto di diluizione R che determina la portata di inizio sfioro dello scaricatore e dei volumi utili della vasca di prima pioggia, per una vasca di cattura con svuotamento in continuo.

ASPETTI GESTIONALI DELLE VASCHE DI PRIMA PIOGGIA

Le vasche di prima pioggia e gli altri eventuali manufatti associati (scaricatori di piena, by-pass, apparecchiature di lavaggio e scarico, stazioni di pompaggio) devono essere correttamente gestite attraverso interventi di controllo, manutenzione ordinaria e straordinaria, al fine di:

- garantire, attraverso il funzionamento continuo e regolare dell'impianto, il perseguimento degli obiettivi di tutela ambientale posti a base della sua progettazione;
- impedire la degradazione delle strutture e dei macchinari installati;
- evitare problemi di impatto negativo nei confronti della cittadinanza e dell'ambiente (cattivi odori, eccessivi rumori, scarichi inquinanti incontrollati);
- garantire la salute degli operatori.

La progettazione dovrà quindi tenere conto delle esigenze gestionali, dedicando particolare cura alle problematiche relative all'accesso, all'ispezione della vasca, all'estrazione delle apparecchiature installate, alla pulizia.

Nelle vasche coperte, vanno previsti opportuni sistemi di aerazione e ventilazione che garantiscano l'eliminazione di eventuali esalazioni che possono determinare esplosio-

ni, asfissia o effetti tossici.

I tempi di permanenza dell'acqua nelle vasche non devono essere troppo lunghi per evitare lo sviluppo di fenomeni putrefattivi e, quindi, di gas nauseabondi, tossici e corrosivi di strutture e macchinari.

Lo svuotamento intermittente con ΔT pari a 24 ore rappresenta la modalità di svuotamento più conveniente: consente sia di ridurre in maniera rilevante le masse di inquinanti scaricate nel ricettore, sia di limitare a percentuali modeste i volumi di pioggia inviati all'impianto di trattamento.

Le vasche devono essere lavate dopo ogni evento meteorico: i solidi sedimentabili presenti nelle acque meteoriche di dilavamento hanno infatti un contenuto significativo di materiale organico.

ASPETTI ECONOMICI

Una tutela idraulica e ambientale adeguata dei corpi idrici richiede costi di investimento e gestionali dei sistemi fognari molto rilevanti. La soluzione del problema non può essere scaricata sul privato, come stanno tentando di fare alcuni Gestori che obbligano il singolo utente al controllo quantitativo e qualitativo delle acque meteoriche di dilavamento, pena la non soluzione e costi globali insostenibili.

È assolutamente indispensabile che sia il Gestore del servizio idrico integrato a farsi carico della realizzazione e gestione di tali opere.

È anche indispensabile che i costi del servizio di gestione delle acque meteoriche di dilavamento siano ricompresi nella tariffa, pur non essendo strettamente associabili al servizio idrico integrato, altrimenti

tali opere necessarie non verranno realizzate e quelle esistenti non verranno adeguatamente gestite.

L'utente non paga in quanto fruitore di un servizio individuale, ma in quanto fruitore di un servizio di pubblico interesse di protezione idraulica e ambientale del territorio.

Bibliografia

Artina S., Maglionico M., *Dimensionamento di vasche di prima pioggia secondo criteri di "stream standard", Dalle fognature alla Tutela Idraulica e Ambientale del Territorio, Atti della II Conferenza Nazionale sul Drenaggio Urbano, 10-12 maggio 2000, Palermo (Italia), La Loggia G. (a cura di), pp. 129-138, CSDU, Milano, 2001.*

Bornatici L., Ciaponi C., Papiri S., *Sul controllo degli scarichi fognari nei corpi idrici ricettori in tempo di pioggia attuato mediante scaricatori di piena e vasche di prima pioggia, Atti del XXIX Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, 7-10 settembre 2004, Trento (Italia), pp. 37-44, Editoriale Bios sas, Cosenza, 2004.*

Ciaponi C., Papiri S., Todeschini S., *Vasche di prima pioggia: analisi critica di possibili modalità di svuotamento - Atti del I Convegno Nazionale di Idraulica Urbana: Acqua e Città, Sorrento (NA, Italia), 28-30 settembre 2005.*

Paoletti A., Papiri S., *Sistemi fognari unitari e separati: aspetti funzionali e ambientali, In: La separazione delle acque nelle reti fognarie urbane - Atti della giornata di studio Roma 25 giugno 2003, Centro Studi Idraulica Urbana (CSDU), pp.58-95, ISBN/ISSN: 978-88-900282-6-7, Milano, 2007.*

Papiri S., *Gli scaricatori di piena nelle fognature miste alla luce dei risultati di una simulazione continua qualitativa delle acque meteoriche nel bacino urbano sperimentale di Cascina Scala (Pavia), Dalle fognature alla tutela idraulica e ambientale del territorio, Atti della II Conferenza Nazionale sul Drenaggio Urbano, 10-12 maggio 2000, Palermo (Italia), La Loggia G. (a cura di), pp. 49-60, CSDU, Milano, 2001.*