

La soluzione ai problemi di reflusso con ritegno a becco d'anatra

L'impatto e la sicurezza ambientale di una qualsiasi opera civile o industriale sta diventando parte integrante nella valutazione dell'efficienza del progetto. Il concetto di sviluppo sostenibile rappresenta un riferimento obbligato nella progettazione di qualsiasi opera. Rimane pertanto irrisolto il problema di come delineare strategie ambientali e sostenibili in grado di far fronte alle nuove problematiche nel rispetto della loro integrazione con i sistemi esistenti, della loro convenienza economica sia a breve che a lungo termine, di una gestione eco-sostenibile. Analizziamo di seguito le problematiche della gestione dello scarico di acque meteoriche e fognarie nell'ottica di una corretta gestione ambientale che tenga conto anche delle future evoluzioni del corpo recettore e del sistema sociale e territoriale.

I sistemi fognari si possono sostanzialmente suddividere in due principali tipologie: sistemi fognario separato, dove le acque meteoriche e le acque fognarie transitano su circuiti idraulici distinti, e sistemi fognario misto in cui transitano sia le acque di fognatura sia quelle meteoriche.

A differenza delle strutture separate, dove il regime idraulico rimane sostanzialmente all'interno di fluttuazioni dettate dai costumi degli abitanti del territorio, assumono particolare interesse le strutture fognarie miste dove l'evento meteorico e quindi il relativo deflusso in condotta può mandare in crisi il funzionamento della rete fognaria.

L'evento meteorico particolarmente abbondante può provocare un aumento delle portate in transito nella rete fognarie e una sostanziale modifica del bacino recettore. Per evitare fenomeni di sovrappressione in rete e pericolosi rigurgiti che possano comportare allagamenti del territorio e per contenere le portate all'impianto di depurazione e ottimizzare il processo, si predispongono manufatti chiamati notoriamente scolmatori che permettono, la dove possibile, lo scarico delle acque in esubero. Una volta raggiunto un prestabilito carico in rete, questi spurghi verranno scaricati in corpi ricettori (quali per esempio mare, fiume o lago) nel rispetto delle normative vigenti in

materia. Le stesse problematiche sono ovviamente trasferibili alla gestione della rete di scarico delle acque piovane.

Il semplice funzionamento di scarico può essere però assoggettato al reflusso delle acque del corpo recettore all'interno del sistema fognario o della rete di scarico. Questo problema si manifesta quando il livello dell'acqua presente nel corpo ricettore si trova ad una quota superiore della quota di scorrimento delle tubazioni.

Questo tipo di problematiche è tipico delle zone pianeggianti in cui il carico a monte dello scarico generalmente non supera mai il metro di colonna d'acqua e tende ad azzerarsi in concomitanza con eventi meteorici anche di bassa entità.

Per prevenire il reflusso delle acque del corpo recettore è essenziale disporre di organi di difesa in grado di contrastare l'ingresso dell'acqua del bacino recettore all'interno della rete.

Il metodo più diffuso per sopperire a queste problematiche è l'installazione lungo lo scaricatore di dispositivi antiriflusso. Essi devono innanzitutto garantire il normale deflusso nell'ambiente recettore degli scarichi di sfioramento e devono impedire l'ingresso dell'acqua del corpo recettore all'interno del sistema fognario durante gli eventi meteorici.



Le soluzioni tecnologiche devono essere facilmente integrabili con gli attuali sistemi di costruzione delle reti fognarie o di acque bianche.

I dispositivi antiriflusso devono inoltre rispondere ad un'altra serie di requisiti fondamentali tra cui:

- una perfetta tenuta idraulica in tutte le condizioni di carico a valle
- blocco delle esalazioni dei cattivi odori tipici negli ambienti fognari
- un'ottima resistenza all'aggressione fisico-chimica delle acque del corpo recettore e del sistema fognarie responsabili di facili erosioni e corrosioni
- una perdita di carico limitata anche in condizioni di massimo deflusso tale da garantire il funzionamento dello scarico durante gli eventi "critici" di intense precipitazioni meteoriche o di fluttuazioni cicliche del bacino recettore, come per esempio le maree
- devono essere progettati in un'ottica di tecnologia sostenibile, ossia garantire, in una prospettiva a lungo termine, il mantenimento della loro efficienza, un regolare funzionamento di esercizio senza la necessità di predisporre continui interventi manutentivi e una gestione agevole e vantaggiosa di tutti gli interventi di controllo.

Tra le diverse tipologie di valvola antiriflusso oggi in commercio, dove sicuramente le valvole a clapet sono sempre state le più utilizzate, un'interessante novità tecnologica nella movimentazione di fluidi industriali e civili e negli sca-

richi di acque reflue è rappresentata da una valvola di ritegno TIDEFLEX™ prodotta dalla società statunitense *Red Valve*, avente la singolare forma "a becco d'anatra". La particolare conformazione conferisce alla valvola delle proprietà che la rendono interessante in molte applicazioni riguardanti scarichi industriali e civili. La sua invenzione risale agli anni '80 quando l'EPA (Environmental Protection Agency), un'organizzazione Statunitense che si occupa della protezione ambientale, ha affidato uno studio di fattibilità per la soluzione del problema dei reflussi degli scarichi industriali e civili, alla società statunitense *Red Valve* che vantava una lunga esperienza nella produzione di valvole industriali con corpo in gomma. Queste valvole sono state realizzate interamente in elastomeri sintetici impregnati di una fibra in poliestere che garantisce resistenza, elasticità, protezione dall'abrasione di solidi sospesi e dall'aggressione di agenti marini e atmosferici, e una lunga durata. Inoltre, la struttura delle valvole TIDEFLEX è stata creata in modo da rispondere pienamente ai requisiti di progetto sia riguardo alla pressione richiesta per l'apertura, sia per la contro-pressione esterna in modo da ottimizzare le condizioni di flusso. Esse riescono a scaricare anche con piccole differenze di pressione tra interno ed esterno, mentre il riflusso è impedito sia dalla elasticità delle pareti che dall'azione della pressione sulle pareti esterne della parte terminale (becco) della valvola. L'elasticità della struttura mantiene la valvola chiusa anche in assenza di contro-pressione. L'idraulica di queste valvole è stata esaurientemente studiata da laboratori di Idraulica di diverse Università Americane. Riescono a garantire un deflusso iniziale con appena 2-3 cm di carico, un deflusso alla portata massima di progetto con 12-15 cm di carico e una resistenza a contro pressione fino a 4-5 m di battente. Le valvole possono essere realizzate in diverse tipologie di elastomero sintetico a seconda dell'impiego che sono chiamate a svolgere, dell'ubicazione dove vengono installate e dalla natura chimica del refluo.

L'ultima generazione di valvole a becco d'anatra è stata progettata per permettere una loro integrazione all'interno dei pozzetti attualmente usati nella costruzione delle reti fognarie (figura 1). Tre modifiche sostanziali sono state introdotte per far fronte alle diverse esigenze:

- il fondo piatto che consente il posizionamento sul fondo del pozzetto senza dover inserire un adattatore
- il becco curvo, che consente di ridurre al minimo le perdite di carico assoggettabili alla valvola e consente di ridurre gli spessori della valvola, e di conseguenza le perdite di carico, mantenendo inalterata l'integrità strutturale della valvola stessa. Il becco curvo non può collassare come invece accade per un becco piatto
- le perdite di carico progettabili a priori in funzione dell'applicazione. Questo rende la valvola integrabile in un spettro molto ampio di possibili applicazioni.

Figura 1

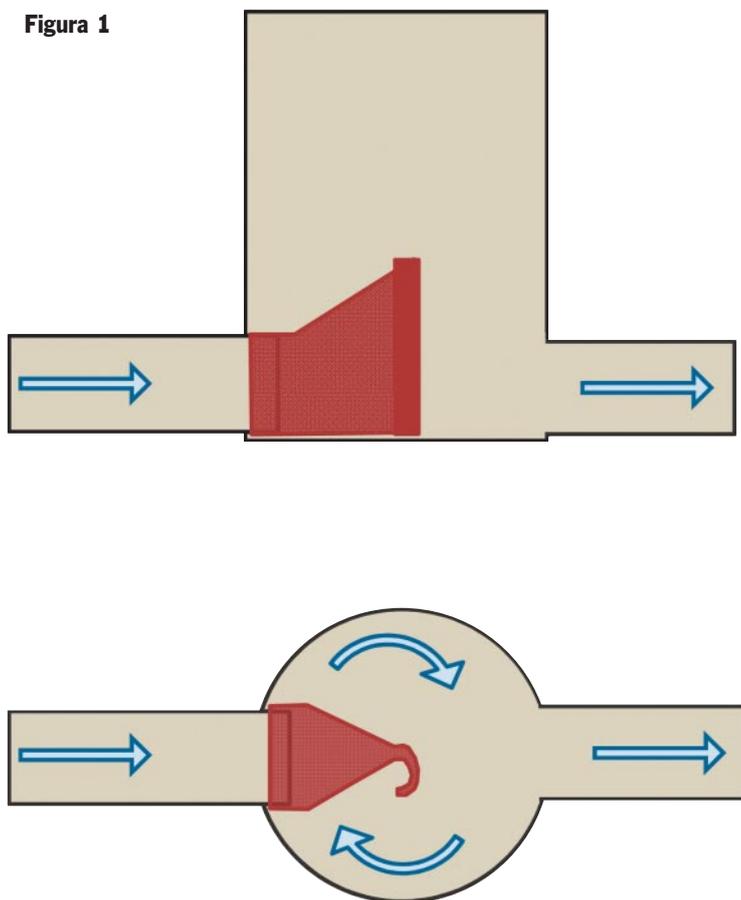


Figura 2



ricchi in alta montagna, o in generale, in presenza di forti pendii. Il primo caso è caratterizzato da carichi idraulici molto bassi a monte della valvola. Per questo motivo è importante dimensionare correttamente la valvola antiriflusso per impedire che riduca sostanzialmente la portata di efflusso; generalmente si ricorre a valvole con parete sottile in grado di scaricare anche con pochi centimetri di carico idraulico a monte.

L'aggiunta di un semplice dispositivo antiriflusso all'interno di pozzetti e tubazioni preserva l'integrità e il funzionamento della rete fognaria e ne facilita enormemente la gestione a breve e lungo termine.

Il secondo caso, quello degli scarichi in alta montagna, è generalmente caratterizzato da una esigenza opposta, in cui è necessario smorzare l'elevato carico idraulico che si può generare tra monte e valle della valvola in presenza di dislivelli di quota. In questo caso la valvola a becco d'anatra ha la funzione principale di dissipare l'energia potenziale dell'acqua in energia cinetica favorendo un moto rotatorio dell'acqua all'interno del pozzetto come indicato in figura 1. Questa soluzione tecnologica è semplice, poco costosa e consente di evitare sovraccarichi idraulici nelle reti fognarie situate in territori non pianeggianti. In questo caso la valvola deve essere opportunamente dimensionata per garantire un'efficiente deviazione del flusso d'acqua e fungere da dissipatore.

In figura 3 viene riportato un esempio costruttivo e funzionante di valvole a becco



Figura 3

In figura 2 si evidenzia come un singolo pozzetto può rappresentare un nodo di confluenza per differenti tubazioni ognuna delle quali munita di valvola di ritegno.

Questo aspetto rende le tre tubazioni completamente indipendenti ed evita che ci sia un travaso da una rete ad un'altra. Il pozzetto è ispezionabile e consente una manutenzione veloce del sistema antiriflusso; la completa assenza di parti meccaniche rende questa soluzione tecnologica quasi completamente esente da manutenzione.

Il corretto dimensionamento idraulico delle valvole le rende adatte ad un'ampia gamma di applicazioni che vanno dagli scarichi in zone lagunari a sca-

d'anatra integrate in normali pozzetti e in grado di dissipare un salto idraulico di parecchie decine di metri. La valvola viene installata su una estremità della tubazione in ingresso all'interno del pozzetto. Anche in questo caso, come nel precedente, la manutenzione è praticamente inesistente. Il materiale elastomerico di cui è composta la rende resistente all'abrasione di sospensioni solide normalmente presenti in questi scarichi.

Oltre a garantire una spesa modesta di installazione, la valvola a becco d'anatra si integra efficientemente con i sistemi già esistenti assicurandone una gestione a basso costo ed eco-sostenibile. ■