

# ACQUE METEORICHE NEI DEPURATORI: EFFETTI SUL CARICO ORGANICO E AZOTATO

L. Falletti\*, L. Conte\*, N. De Bortoli\*\*, M. Mion\*\*

**Sommario** – In questo lavoro è stato studiato l'effetto delle acque meteoriche sui carichi di sostanza organica e azoto in ingresso all'impianto di depurazione di Udine, prendendo come riferimento i valori di un giorno di tempo secco. In un giorno con 23 mm di pioggia l'impianto ha trattato una portata superiore del 79%, un carico organico superiore del 7% e un carico azotato inferiore del 9% rispetto al giorno secco; in un giorno con 46 mm di pioggia l'impianto ha trattato una portata superiore del 187%, un carico organico superiore del 43% e un carico azotato inferiore del 40%. In tutti i casi l'impianto in tempo di pioggia ha rispettato i limiti allo scarico nonostante i minori tempi di residenza rispetto al tempo secco.

STORMWATER IN WASTEWATER TREATMENT PLANTS: EFFECTS ON ORGANIC LOAD AND NITROGEN LOAD

**Summary** – This paper is focused on the effect of stormwater on incoming organic load and nitrogen load in the wastewater treatment plant of Udine; values of a dry weather day are taken as a reference. In a day with 23 mm rain the plant has treated a 79% higher hydraulic load, a 7% higher organic load and a 9% lower nitrogen load than in the dry weather day; in a day with 46 mm rain the plant has treated a 187% higher hydraulic load, a 43% higher organic load and a 40% lower nitrogen load. In all cases the plant during rain days has respected emission limits despite lower residence times than in dry weather days.

**Parole chiave:** acque meteoriche, depurazione, acque reflue urbane, carico organico, carico azotato.

**Keywords:** stormwater, wastewater treatment, urban wastewater, organic load, nitrogen load.

## 1. PREMESSA

Molte reti fognarie attualmente esistenti sono ancora del tipo misto, ossia raccolgono assieme alle acque nere anche le acque meteoriche nel limite di un multiplo della portata media nera (stabilito dalle normative regionali), mentre sfiorano la parte eccedente tale multiplo. Le acque meteoriche nel loro percorso assorbono inquinanti dall'atmosfera, dilavano le superfici di strade e piazzali, risolvono dalle tubazioni della rete fognaria materiali solidi precedentemente sedimentati. [1, 2] L'afflusso di acque meteoriche agli impianti di depurazione comporta quindi non solo notevoli aumenti della portata (og-

getto di una precedente indagine [3]) ma pure notevoli variazioni di carichi inquinanti, con picchi elevati (*first flush*) nelle prime fasi dell'evento meteorico, seguiti da una diluizione quando la pioggia cade già da alcune ore consecutive. [4] Gli impianti quindi risentono dell'apporto meteorico sia per la diminuzione dei tempi di residenza idraulici, sia per l'influenza delle variazioni dei carichi inquinanti sulle cinetiche dei processi biologici, sia per il maggiore consumo energetico dovuto alle pompe di sollevamento e alle soffianti dell'aria compressa. [5]

In questo lavoro vengono presentati i risultati di uno studio degli effetti dell'apporto meteorico sui carichi inquinanti in ingresso all'impianto di depurazione di Udine, servito da rete fognaria mista.

## 2. MATERIALI E METODI

Per questo studio sono stati acquisiti anzitutto i dati di progetto dell'impianto di Udine. Esso è stato progettato per una potenzialità di 200000 A.E. corrispondente ad un carico organico di 12000 kg<sub>BOD</sub>/d, portata media nera di 40000 m<sup>3</sup>/d (1666 m<sup>3</sup>/h) e portata di punta nera pari a 2500 m<sup>3</sup>/h; in tempo di pioggia l'impianto deve ricevere una portata pari al più a 4 volte la media. Tale impianto è servito da una rete mista completamente a gravità.

Nel corso dello studio le portate orarie di liquame sono state rilevate da un misuratore digitale ad ultrasuoni posto su un canale all'ingresso dell'impianto e da uno installato in prossimità dello sfioratore a monte dell'impianto. I campioni di liquame sono stati prelevati per mezzo di un campionatore automatico posto all'ingresso dell'impianto e munito di 24 bottiglie (una per ogni ora); tale campionatore è predisposto per prelevare ogni 15 minuti 100 ml di liquame, pertanto in ogni bottiglia si ha un campione composito orario del volume di 400 ml. Questi campioni sono stati analizzati tal quali per la determinazione delle concentrazioni di COD e azoto ammoniacale utilizzando per il primo le cuvette-test della Dr. Lange e per il secondo il metodo colorimetrico al blu indofenolo. [6] I valori dei carichi inquinanti orari sono stati calcolati dal prodotto delle portate orarie per le corrispondenti concentrazioni di COD e azoto ammoniacale; i carichi giornalieri sono stati calcolati dalla sommatoria dei valori calcolati per ogni intervallo di 1 h.

Le prove sono state eseguite in giorni di secco e in giorni di pioggia con almeno 10 mm precedenti in ogni caso da almeno 3 giornate consecutive di secco; sono stati scelti in particolare giorni di venerdì, sabato e domenica per evitare che il carico in ingresso fosse influenzato dai bottini trattati nell'impianto. L'andamento orario dei mm di pioggia è stato acquisito dal servizio meteorologico OSMER dell'ARPA Friuli Venezia Giulia.

\* Ing. Luigi Falletti, prof. Lino Conte; Università di Padova, Dip. Processi Chimici dell'Ingegneria – Via Marzolo, 9 – 35131, Padova – Tel. 049.8275554, 049.8272555, e-mail: luigi.falletti@unipd.it, lino.conte@unipd.it.

\*\* Ing. Nicola De Bortoli, ing. Michele Mion; AMGA SpA – Via del Cotonificio, 60 – 33100, Udine – Tel. 0432.493352, 0432.493111, e-mail: ndebortoli@amga.udine.it, mmion@amga.udine.it.