

Università degli Studi di Napoli Federico II
Laurea Triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio
Napoli, 18 Marzo 2019

ABSTRACT

Le portate parassite nei sistemi di drenaggio urbano.
Analisi e soluzioni applicative

Relatore

Ch.mo Prof. Ing. M. Giugni

Candidata

Marianna Mazzei

Matr. N49/615

Co-Relatori

Ch.mo Prof. Ing. F. De Paola

Ing. F. Pugliese

Le principali problematiche rilevate nei sistemi di drenaggio urbano derivano da impatti causati da infiltrazioni e afflussi illeciti, ovvero dalle cosiddette *acque parassite*, che possono sia causare disservizi per quanto concerne la gestione del sistema fognario sia incidere negativamente sull'efficienza dei processi di depurazione previsti dagli impianti di trattamento. Le cause responsabili della presenza delle acque parassite in un sistema di drenaggio sono legate allo stato strutturale in cui opera la rete fognaria.

L'entità delle portate parassite dipende non solo dalla qualità dei materiali utilizzati per la realizzazione delle tubazioni delle reti fognarie e dal loro stato di conservazione, ma anche dalle caratteristiche idrogeologiche dell'ambiente circostante.

Dal progressivo degrado dello stato strutturale dei sistemi di drenaggio urbano deriva la presenza, lungo la rete fognaria, di difetti di tenuta che possono generare, oltre alle infiltrazioni, anche delle esfiltrazioni di liquami grezzi, che sono responsabili dell'inquinamento del suolo e delle acque sotterranee potenzialmente utilizzate per l'approvvigionamento di acqua potabile.

Pertanto, la stima delle portate parassite nei sistemi di drenaggio urbano è di preminente importanza, in quanto esse rappresentano un'aliquota non trascurabile delle portate fluenti negli specchi fognari. La principale classificazione delle acque parassite viene effettuata in base alla loro origine:

- Afflussi diretti

- Afflussi totali
- Infiltrazioni
- Afflussi stazionari

L'indagine, prettamente bibliografica, effettuata nell'ambito del presente elaborato di laurea è basata sull'analisi dei modelli matematici e dei metodi di misura disponibili in letteratura per la stima del flusso di acque parassite infiltrate nei sistemi di drenaggio urbano.

In particolare, sono stati analizzati le seguenti tipologie di approcci:

- Legge di Darcy
- Mouse RDII
- Metodo degli isotopi stabili;
- Metodo della Compagnia Idrica Portoghese
- Algoritmo di separazione del deflusso di base non lineare
- Metodo della diluizione
- Metodo del bilanciamento idrico

Il metodo proposto dalla Compagnia Idrica Portoghese (AdP, Portuguese Water Company), tra tutti quelli analizzati in letteratura, è risultato essere quello di più immediata applicazione per la stima preliminare dell'aliquota di portate parassite in un sistema di drenaggio urbano. Pertanto è stata effettuata un'analisi di sensitività volta alla determinazione dei volumi di portate parassite infiltrate nel sistema di drenaggio urbano al variare del grado di riempimento, del diametro della condotta e considerando quattro tipologie diverse di sezioni geometriche.

Dai risultati ottenuti è possibile osservare che, facendo riferimento a sezioni circolari o ovoidali, diagrammando il volume di acque parassite infiltrate nel sistema di drenaggio urbano di riferimento in funzione del grado di riempimento, al variare del diametro si individua un andamento non lineare da 0% al 10%, per poi assumere un andamento pressoché lineare dal 10% al 80% (valore massimo ammissibile stimato nell'ambito dell'elaborazione eseguita). Per quanto riguarda le sezioni trapeziche e rettangolari, è possibile notare che i volumi delle acque di infiltrazione presentano un andamento lineare crescente in funzione del grado di riempimento.

Si evince, inoltre, che in ogni caso all'aumentare del diametro dello speco si incrementa la quantità di acque parassite infiltrate nel sistema di drenaggio considerato.

In generale, confrontando i risultati ottenuti per le quattro tipologie di sezioni geometriche, è possibile osservare che i volumi invasati nel caso di spechi circolari o ovoidali sono sempre significativamente inferiori rispetto a quelli stimati per sezioni trapezie o rettangolari.

Nelle fasi successive della presente indagine di ricerca si provvederà sia ad applicare a casistiche reali il modello di stima, oggetto delle elaborazioni eseguite, sia applicando gli ulteriori modelli di letteratura al fine di comparare le risultanze ottenute e testarne l'applicabilità nelle differenti condizioni operative dei sistemi di drenaggio urbano.