

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II



FACOLTÀ DI INGEGNERIA

CORSO DI LAUREA IN
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO
(CLASSE DELLE LAUREE IN INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE N. 8)
DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA IDRAULICA, GEOTECNICA ED
AMBIENTALE

ELABORATO DI LAUREA
VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA DELLO
SFIORATORE LATERALE

RELATORE
CH.MO PROF. RICCARDO MARTINO

CANDIDATO
ROSA CHIARADONNA
MATR. 518/298

ANNO ACCADEMICO 2009/2010

Le fognature hanno lo scopo di allontanare dai centri abitati le acque di pioggia e le acque di scarico domestiche e industriali. All'allontanamento delle acque di un centro abitato si può provvedere tramite due sistemi: il *sistema unitario* o *misto* e il *sistema separato*.

Per deviare parte della portata di piena dall'impianto di depurazione si utilizzano gli *scaricatori di piena*. Nelle reti unitarie gli scaricatori hanno la funzione di lasciar procedere verso il depuratore le portate in arrivo non sufficientemente diluite e di scaricare verso un recapito finale le portate in eccesso. Nelle reti separate vengono utilizzati per convogliare all'impianto di trattamento le cosiddette *acque di prima pioggia*, caratterizzate da elevate concentrazioni di sostanze inquinanti.

Di uno scolmatore si individuano:

- *collettore*: il canale in arrivo allo scaricatore;
- *derivatore*: il canale che convoglia al depuratore le acque nere e di prime piogge;
- *emissario*: il canale che convoglia al recapito più vicino le portate miste eccedenti quelle massime che si intende avviare alla depurazione.

La portata Q_{in} in arrivo dal collettore viene suddivisa in una parte Q_d che prosegue nel derivatore all'impianto di depurazione e in una $Q_{sf} = Q_{in} - Q_d$ che viene scaricata in un corpo idrico ricettore.

Indicata con Q_0 la portata di base, ossia la portata al disotto della quale non deve verificarsi alcuno sfioro, lo scaricatore di piena deve essere progettato con l'obiettivo di impedire che vengano scaricate liberamente portate ricche di inquinanti senza idonei trattamenti e di scaricare direttamente le portate sufficientemente diluite in un recapito finale senza sovraccaricare inutilmente

e dannosamente l'impianto di depurazione e il canale derivatore. Quanto detto si traduce, per uno scolmatore ideale, nel rispetto delle seguenti condizioni:

- per $Q_{in} \leq Q_0$ deve verificarsi $Q_{sf} = 0$ e $Q_d = Q_{in}$;
- per $Q_{in} > Q_0$ deve verificarsi $Q_d = Q_0$;

Nella realtà il comportamento degli scolmatori è ben lontano dall'essere ideale. Un indicatore della bontà del manufatto è l'*efficienza dello scolmatore*, definita come rapporto tra la portata di base Q_0 e la massima portata derivata $Q_{d,max}$:



$$E = \frac{Q_0}{Q_{d,max}}$$

Nel caso di funzionamento ideale l'efficienza risulta essere 1.

In questo elaborato di tesi sono stati analizzati, tra i diversi tipi di scaricatori, gli sfioratori laterali.

Lo *sfioratore laterale* consiste in una luce a stramazzo a soglia generalmente orizzontale, praticata lungo la sponda di un canale.

Lo sfioratore laterale oggetto di studio è stato posto in un canale ideale di sezione rettangolare. Di questo sfioratore si è simulato il comportamento in diverse configurazioni al fine di valutare l'efficienza e di permettere il confronto.

In particolare si è simulato l'effetto, sulla condizione di progetto, della:

- diminuzione dell'altezza dello sfioratore;

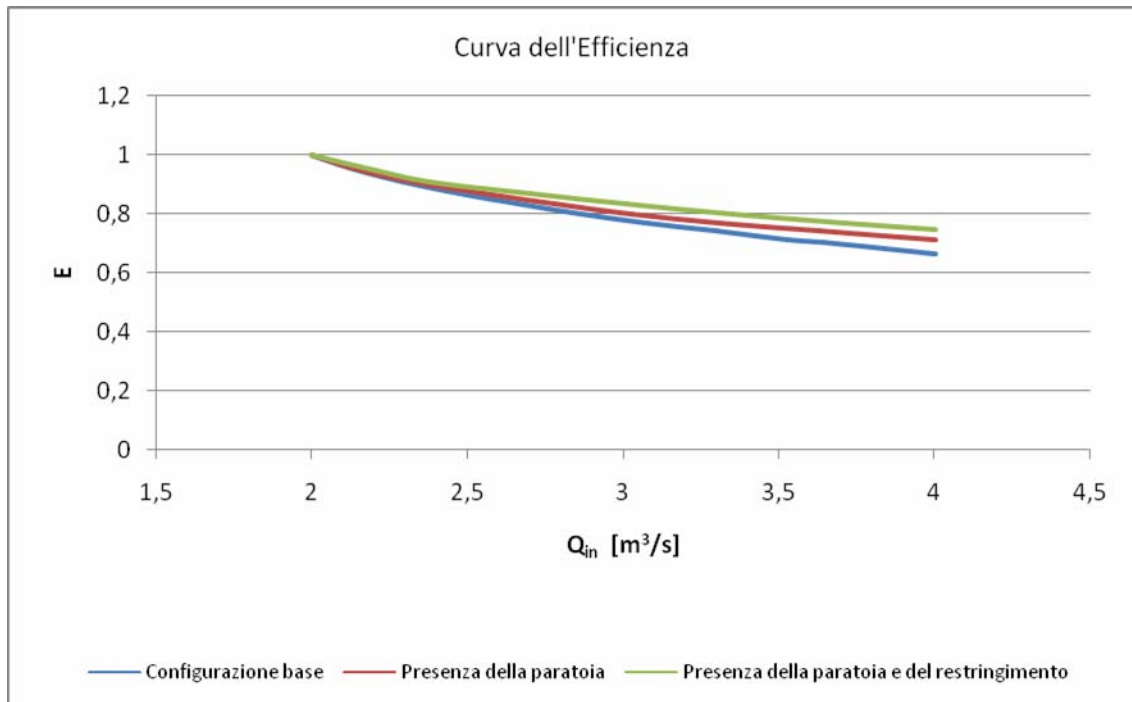
- aumento dell'altezza dello sfioratore;
- variazione della larghezza del canale;
- presenza di una paratoia a valle dello sfioratore;
- presenza combinata di una paratoia e di un restringimento del canale a valle dello sfioratore.

Si è inoltre provveduto a riprogettare lo sfioratore, determinandone la Lunghezza, nelle nuove configurazioni in presenza di:

- diminuzione dell'altezza dello sfioratore;
- aumento dell'altezza dello sfioratore;
- variazione della larghezza del canale;
- presenza di una paratoia a valle dello sfioratore;
- presenza combinata di una paratoia e di un restringimento del canale a valle dello sfioratore.

Dall'analisi delle diverse simulazioni si deduce che il comportamento dello sfioratore è ben lontano dall'essere ideale a causa della variabilità delle portate in arrivo. L'andamento dell'efficienza, in tutti i casi esaminati, non segue una retta orizzontale ma diverge dall'unità quanto più aumenta la portata in arrivo.

Significativo è il confronto tra le simulazioni relative alla presenza della sola paratoia e alla presenza combinata di paratoia e restringimento a valle dello sfioratore rispetto alla configurazione base.



Si è così osservato che la presenza della sola paratoia rispetto alla configurazione base ha incrementato l'efficienza del dispositivo del 6,7 % nella condizione più gravosa di funzionamento prevista.

La presenza combinata di una paratoia a valle del dispositivo e del restringimento del canale a valle dello stesso ha, invece, incrementato l'efficienza del dispositivo del 11,8 %.

Si sottolinea che l'efficienza dello sfioratore è influenzata dalla scelta della portata di base Q_0 . Questa deve essere individuata tenendo conto anche delle caratteristiche dell'impianto di depurazione al fine di evitare sovraccarichi all'impianto o di sversare direttamente carichi inquinanti in ricettori naturali.

Si può, in ultima analisi, affermare che la presenza combinata di paratoia e restringimento del canale a valle dello sfioratore costituiscono un'ottimizzazione del meccanismo di funzionamento dal punto di vista idraulico dello sfioratore.