

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II
POLO DELLE SCIENZE E DELLE TECNOLOGIE
FACOLTÀ DI INGEGNERIA



CORSO DI LAUREA SPECIALISTICA IN
INGEGNERIA PER L'AMBIENTE E IL TERRITORIO

TESI DI LAUREA SPECIALISTICA
IN
ACQUEDOTTI E FOGNATURE

**STUDIO TEORICO E SPERIMENTALE DI UN PARTITORE
SEMI-FRONTALE IN CORRENTE VELOCE**

Sintesi

Relatori:
Prof. Ing. Giuseppe Del Giudice
Prof. Ing. Giacomo Rasulo

Candidato:
Michele Alexander Gennaro Pagano di Melito
matr. n. 324/104

ANNO ACCADEMICO 2008/09

*Quando tu metti insieme la Scienza de' moti dell'acqua,
ricordati di mettere, di sotto a ciascuna proposizione, li
sua giovamenti, a ciò che tale scienza non sia inutile.*
Leonardo da Vinci

*Quando c'è di mezzo l'acqua,
prima i fatti, poi la ragion delle cose.*
Gaetano Pagano di Melito

In tutti i sistemi di drenaggio urbano di concezione moderna, tanto misti quanto separati, si pone la necessità di operare delle partizioni delle portate defluenti. Nel primo caso ciò avviene poiché sarebbe impossibile trattare in un impianto di depurazione (dimensionato per i liquami) la portata pluviale, nel secondo caso poiché le prime acque di pioggia risultano contaminate per il ruscellamento lungo le strade urbane, al punto di richiedere un trattamento depurativo prima di essere restituite al corpo idrico ricettore.

Può inoltre capitare, per i motivi più svariati, di dover “alleggerire” la portata defluente in un alveo, deviandone una certa aliquota su percorsi alternativi mediante scaricatori di alleggerimento. Ciò avviene, ad esempio, quando un manufatto a valle di un ramo fognario non è in grado di sopportare la massima portata che può defluire nel ramo stesso.

La tecnica ingegneristica ha individuato un variegata gamma di manufatti di partizione, adatti alle diverse condizioni idrodinamiche e alle diverse configurazioni plano-altimetriche che possono presentarsi, ognuno caratterizzato da una determinata efficienza e da specifici vincoli progettuali.

La presente tesi riferisce dello studio sperimentale e teorico di un partitore semi-frontale operante in condizioni di corrente veloce. Il manufatto (Figura 1) è costituito da un setto orizzontale e uno verticale che individuano, all'interno di uno speco rettangolare, una sezione, anch'essa rettangolare, avente una delle pareti verticali in comune con lo speco principale e la base ad una determinata altezza dal fondo. La portata defluente all'interno del manufatto è successivamente deviata verso il derivatore, mentre l'acqua che rimane all'esterno dello stesso, prosegue il suo percorso nello speco originario. Tale configurazione consente l'uso di un derivatore il cui fondo si trovi ad una quota superiore a quella del collettore principale.

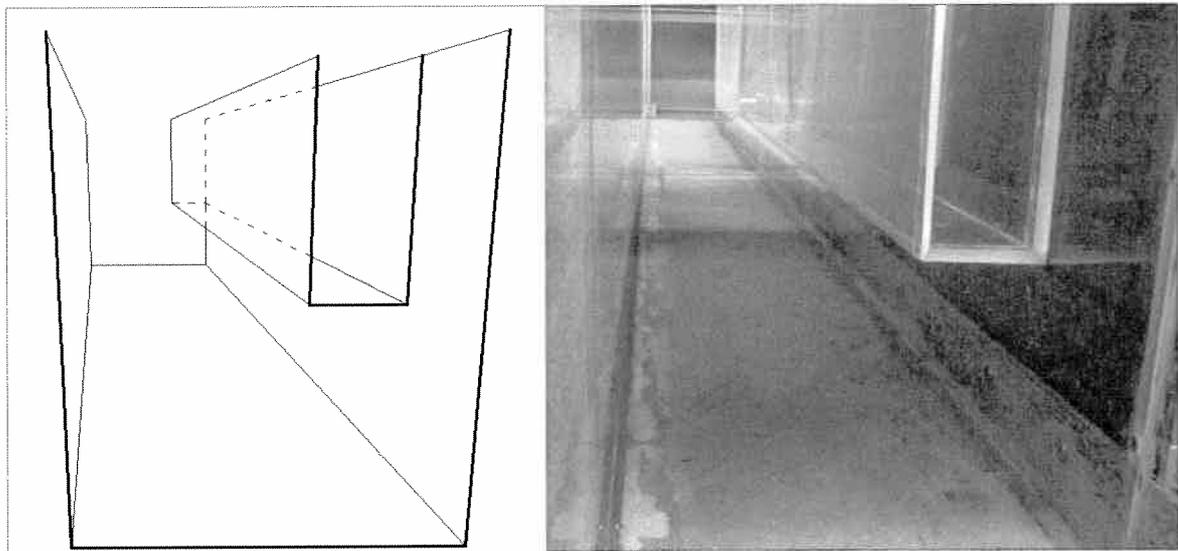


Figura 1: Rappresentazione schematica e fotografica del manufatto

Il lavoro è stato sviluppato nell'ambito di una convenzione stipulata tra il Commissariato Straordinario Emergenza Sottosuolo ed il Dipartimento di Ingegneria Idraulica, Geotecnica ed Ambientale (DIGA) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, avente come oggetto la realizzazione di modelli fisici di scaricatori di piena semi-frontali da realizzarsi lungo la Nuova Collettrice di Via Tasso. Dalla ricerca bibliografica effettuata, tali manufatti non risultano adeguatamente indagati dal punto di vista sperimentale e quindi non risulta possibile pervenire a indicazioni di tipo progettuale. Ciò comporta che, per poter dimensionare gli stessi, occorre effettuare delle prove sperimentali su modello fisico.

La sperimentazione è stata condotta su un modello fisico in scala geometrica ed idraulica, realizzato nel canale a pendenza variabile del laboratorio di idraulica del DIGA (Figura 2) e si è concentrata sulla determinazione della scala di deflusso del manufatto in funzione delle caratteristiche della corrente in arrivo e dei parametri progettuali (distanza del setto verticale dalla parete del collettore e altezza del setto orizzontale dal fondo dello stesso), analizzando inoltre le condizioni idrauliche della corrente in corrispondenza dell'imbocco del partitore.

Il comportamento idraulico del partitore semifrontale si è dimostrato stabile per tutto il campo di variazione del numero di Froude indagato, compreso tra 2 e 4. Sebbene in alcuni casi si sia riscontrata la formazione di un risalto idraulico, con conseguente funzionamento in corrente lenta di parte dell'opera, tale fenomeno è da attribuirsi alla contropendenza del manufatto, presente nel modello, ma non nel prototipo.

La ripartizione delle portate tra il canale ed il manufatto si è dimostrata sostanzialmente proporzionale al rapporto delle aree delle sezioni idriche, valutate rispetto al tirante della corrente in arrivo.

Ai risultati sperimentali è stata affiancata un'analisi teorica ispirata alla trattazione fatta da D. Citrini per i derivatori frontali, basata sulle equazioni classiche dell'idraulica, espressioni dei principi di conservazione dell'energia e della continuità, particolarizzate per la geometria in esame ed opportunamente adimensionalizzate.

Il modello matematico così ottenuto prevede in maniera soddisfacente il tirante idrico nella parte dell'alveo non interessata dal manufatto se si ammette, per la corrente defluente al di sotto del setto orizzontale, un coefficiente di contrazione variabile, coerentemente con i risultati sperimentali di G. Cozzo. Il tirante idrico all'interno del manufatto risulta invece lievemente sottostimato dal modello matematico.

Sono stati inoltre confrontati due diversi profili per il bordo del manufatto investito dalla corrente, uno a spigolo vivo verso l'esterno e smussato verso l'interno, l'altro completamente smussato. L'effetto di tale parametro non è risultato significativo per la ripartizione delle portate, mentre si è riscontrata una maggiore stabilità del coefficiente di contrazione con lo spigolo completamente smussato.

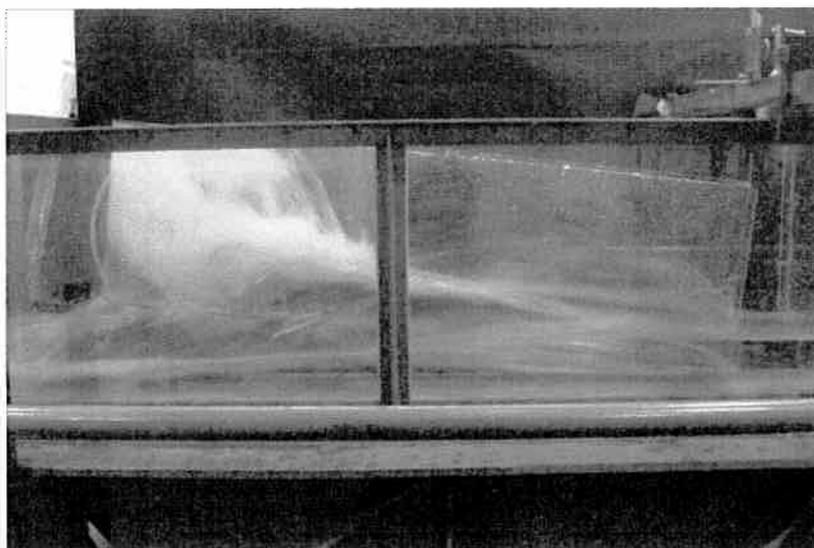


Figura 2: Il modello fisico durante una prova