MODULO DI APPROFONDIMENTO A: LE OPERE DI DIFESA DALLE INONDAZIONI

UNITA' DIDATTICA N.10

[Codice: 01.05.210.1]

Titolo: ***DISPOSITIVI PER LA LAMINAZIONE DELLE PIENE***

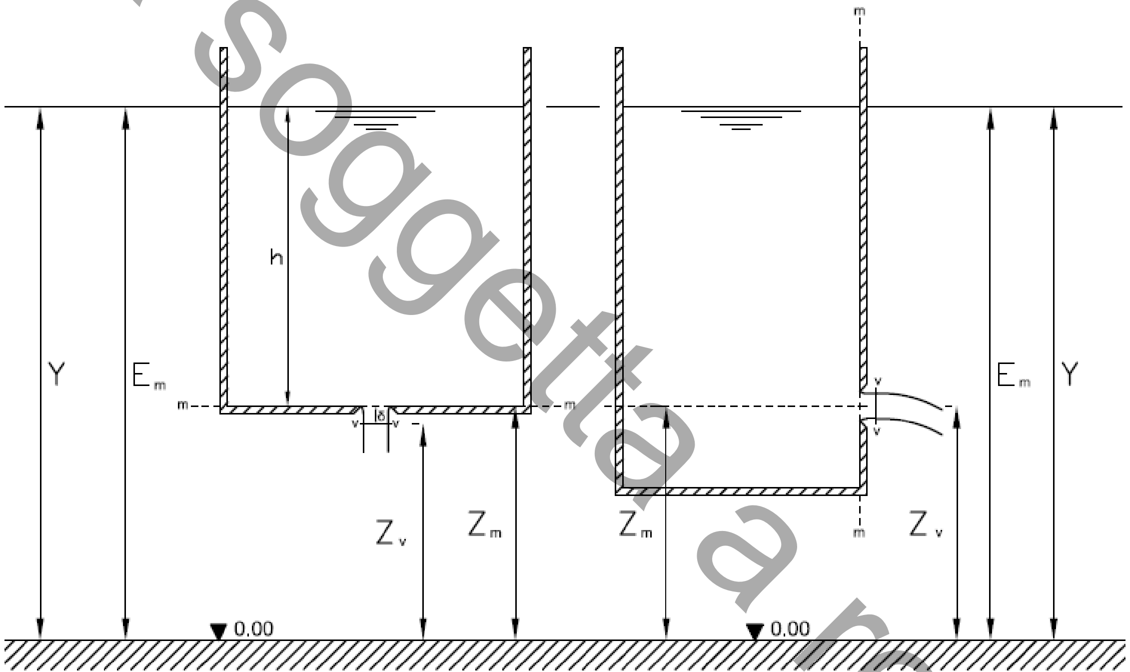
Sub-Unità n.1 (= Parte I) – Learning Object n.1

Parte Prima

Prof. Ing. Domenico Pianese
Università degli Studi di Napoli Federico II

Rielaborazione dell'equazione di conservazione dell'energia:

ESEMPIO N:1: Luci a battente non rigurgitate da valle



Con riferimento allo schema di Fig. 1a e di Fig. 1b e alle due sezioni poste, rispettivamente:

- La prima (quella «a monte»), poco prima della luce di efflusso;
- La seconda (quella «a valle»), in corrispondenza della sezione contratta della vena liquida;

Considerando un piano di riferimento passante per il baricentro della sezione contratta (per cui può porsi $z_v = z_m + \delta$)

Rielaborazione dell'equazione di conservazione dell'energia:

………. ESEMPIO N.1: Luci a battente non rigurgitate da valle

Nelle ipotesi di:

- Luci sufficientemente piccole (per le quali, tenendo presente che sul contorno della sezione contratta la pressione agente è quella atmosferica, per cui la pressione relativa è nulla e, quindi, si possa ritenere praticamente nulla anche la pressione relativa p_v agente sul baricentro della sezione contratta);
- Velocità in arrivo della corrente trascurabile (per cui si possa ritenere trascurabile il termine legato al valore assunto dalla grandezza V_m):
- Poter valutare le perdite di carico localizzate attraverso un'espressione del tipo

$$\Delta E_{mv} = \xi \cdot \frac{V_v^2}{2g}$$

- poter trascurare la disuniformità nella distribuzione delle velocità medie locali sia nelle sezioni immediatamente a monte di quella di imbocco, sia nella sezione contratta (per cui $\alpha_m \cong \alpha_v \cong 1$),

Rielaborazione dell'equazione di conservazione dell'energia:

………. ESEMPIO N.1: Luci a battente non rigurgitate da valle

Si ottiene:

$$h_m = \delta + \frac{V_v^2}{2g} + \xi \cdot \frac{V_v^2}{2g}$$

da cui

$$V_v = \sqrt{\frac{1-\eta}{1+\xi}} \cdot \sqrt{2gh_m}$$

in cui si è posto $\eta = \dfrac{\delta}{h_m}$

Rielaborazione dell'equazione di conservazione dell'energia:

………. ESEMPIO N.1: Luci a battente non rigurgitate da valle

Introdotto un coefficiente di velocità k tale che

$$k = \sqrt{\frac{1-\eta}{1+\xi}}$$

con k sperimentalmente compreso tra 0.98 e 0.99, Si addiviene all'espressione

$$V_v = k \cdot \sqrt{2gh_m}$$

(V_v velocità torricelliana)

Rielaborazione dell'equazione di conservazione dell'energia:

………. ESEMPIO N.1: Luci a battente non rigurgitate da valle

La velocità V_v è quella in corrispondenza della sezione contratta posta a valle della luce.

Di conseguenza, la portata defluente attraverso la sezione contratta sarà pari a

$$Q = \sigma_c \cdot V_v = k\sigma_c \cdot \sqrt{2gh_m}$$

Se, in luogo dell'area della sezione contratta, σ_c si introduce nella precedente equazione l'area σ della luce, posto

$$c = \frac{\sigma_c}{\sigma}$$

con c definito come coefficiente di contrazione, l'equazione precedente diviene:

$$Q = k \cdot c \cdot \sigma \cdot \sqrt{2gh_m}$$

Rielaborazione dell'equazione di conservazione dell'energia:

………. ESEMPIO N.1: Luci a battente non rigurgitate da valle

Se si pone $\mu = k \cdot c$

con μ che assume il significato di coefficiente di efflusso ($\mu \simeq 0.6$), si ha l'espressione

$$Q = \mu \cdot \sigma \cdot \sqrt{2gh_m}$$

che è la classica equazione della **foronomia**, molto utilizzata per valutare la portata effluente da una luce a battente a servizio di una vasca in funzione del carico agente sul baricentro della luce e delle dimensioni della luce

Rielaborazione dell'equazione di conservazione dell'energia:

………. ESEMPIO N.1: Luci a battente non rigurgitate da valle

Se si pone $h_m = Y - z_b$

con Y quota di pelo libero nella vasca a monte della luce di efflusso e z_b quota del baricentro della luce di efflusso (entrambe misurate rispetto a uno stesso piano orizzontale di riferimento), la relazione tra la quota di pelo libero nella vasca a monte della luce e la portata effluente attraverso la stessa (scala di deflusso) sarà data da

$$Q_u = \mu \cdot \sigma \cdot \sqrt{2g\left(Y - z_b\right)}$$

Tale espressione è utilizzabile per valori di Y tali che la luce sia sicuramente caratterizzata da un funzionamento in pressione