ESERCIZITAZIONE 2

Un alveo rettangolare larghissimo, con pendenza $i=0.004$ ha il fondo in ghiaia, a cui può attribuirsi un coefficiente di Strickler pari a $35 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$, convoglia una portata per metro di larghezza di $3.5 \text{ m}^2/\text{s}$. L'alveo, indefinito verso monte, è sbarrato a valle da uno stramazzo a larga soglia alto 1.75 m. Determinare il tirante idrico 1200 m a monte dello stramazzo tracciando e discutendo il profilo di corrente. Determinare inoltre a che distanza a monte si raggiunge il tirante di 2.50 m.

ESERCIZITAZIONE 3

Con riferimento al canale di cui all' esercizio 2, si completi il profilo di corrente inserendo a monte dello stramazzo una paratoia che lasci una luce di fondo alta 18 cm. Si consideri prima che la paratoia sia posizionata 4500 m a monte dello stramazzo, e poi che essa si trovi solo 500 m a monte dello stesso.

ESERCIZITAZIONE 4

In un alveo rettangolare larghissimo, in cui scorre una portata per unità di lunghezza pari a $5 \text{ m}^2/\text{s}$, possono essere individuate due livellette, la più pendente delle quali è posta più a monte. Note le rispettive pendenze (pari al 2% e allo 0.1%) e la scabrezza del canale ($40 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$), determinare il profilo di corrente.

ESERCIZITAZIONE 5

Un canale rettangolare larghissimo e pianeggiante è sbarrato una diga, a monte della quale l'invaso presenta un'altezza idrica pari a 10 m. Si studi, secondo l'approssimazione di Ritter, il fenomeno successivo al crollo della diga per un periodo di tempo pari a 200 s.

Si traccino i profili del tirante idrico, del carico idraulico totale e della portata, mostrando l'andamento dei profili nel tempo. Inoltre, relativamente a due sezioni poste ad una distanza di 500 m rispettivamente a monte e a valle della diga, si traccino i diagrammi del profilo e della portata nel tempo.

ESERCIZITAZIONE 6

Un fiume lungo 20 km, caratterizzato da una pendenza $i = 0,005$, può essere considerato come un canale rettangolare larghissimo, e per esso può assumersi un coefficiente di Gaukler-Strickler pari a $30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

All'istante $t = 0$ nel fiume defluisce in moto uniforme una portata di $2 \text{ m}^3/\text{s}$ per metro di larghezza con tirante pari ad h_o , tranne che nei primi 8 km del fiume, dove si ritrovano tiranti idrici variabili secondo la seguente legge:

$$h = h_o + 0.5 \cdot s \cdot e^{n^2} \frac{\pi \cdot s}{8000}$$

ove s è l'ascissa lungo l'alveo in metri. A monte il tirante idrico rimane, nel tempo, pari a quello di moto uniforme. A valle, l'alveo è sbarrato da uno stramazzo Bazin che determina, nella sezione di chiamata allo sbocco e per la portata di $2 \text{ m}^3/\text{s}$ per metro di larghezza, un tirante ancora pari a quello di moto uniforme.

1. Si determini attraverso il modello dinamico delle equazioni di de Saint Venant complete, il profilo dopo 30-60-90 minuti, e se ne discutano i caratteri.
2. Si determini l' idrogramma di piena nella sezione ad $s=12$ Km
3. Si determini la scala di deflusso, con riferimento alla portata per metro di larghezza, nella sezioni alle ascisse $s = 8000$ m, $s=12$ Km, $s=18$ Km.
4. Si confrontino i risultati ottenuti con quelli relativi alla risoluzione delle Equazioni del De Saint Venant con il metodo dell'onda cinematica.

ESERCIZITAZIONE 7

Primo esercizio

Un canale rettangolare largo 3 m, con la pendenza di 0,0003 (0,3 per mille) e lungo 2000 metri convoglia una portata di 0.5 m³/s. Le pareti del canale hanno una scabrezza che consente di assegnare un valore del coefficiente di Chezy pari a 35, e di ritenere tale valore non variabile con il tirante idrico. A valle del canale è posta una paratoia che lascia aperta una luce di fondo alta 0.10 m. Tale luce di fondo viene portata ad un valore di 0.20 alzando lentamente la paratoia, in modo che la manovra si completi in 10 minuti. Dopo aver trascorso 20 minuti in questa posizione, la paratoia viene nuovamente abbassata in altri 10 minuti fino a riprendere la posizione iniziale. A monte si consideri invariabile la portata immessa.

Usando il programma Ex_Piena si studi il fenomeno di moto vario suddetto per una durata di 4 ore

Secondo esercizio

Un canale di sezione e scabrezza pari a quello del primo esercizio, ma con una pendenza del 2,5 per cento e lunghezza pari a 100 m, è alimentato a monte dalla luce di fondo di una paratoia. Inizialmente la paratoia dista 0.10 m dal fondo del canale, ma tale distanza viene portata a 0.20 m in un minuto, e dopo due minuti trascorsi in questa posizione, riportata alle condizioni iniziali in un altro minuto. A monte della paratoia un bacino di grandi dimensioni pone l' acqua ad un livello di m 2.8 dal fondo.

Usando il programma DSV si studi il fenomeno di moto vario suddetto per una durata di almeno 10 minuti.

Si discutano alcune differenze concettuali che emergono dalla soluzione dei due esercizi

ESERCIZITAZIONE 8

Un fiume di pendenza $i=0,2$ per mille ha il materiale del letto costituito da sabbia di granulometria uniforme con un diametro di 0.40 mm. Assumendo che l' alveo si possa considerare rettangolare larghissimo, tracciare la scala di deflusso in moto uniforme senza considerare la presenza di forme di fondo, e successivamente tracciarla di nuovo usando sia il procedimento di Engelund che quello di van Rijn per tenere conto delle forme di fondo. Discutere i risultati, ed i limiti di validità delle scale di deflusso tracciate.

ESERCIZITAZIONE 9

Con riferimento all' alveo studiato nell' esercitazione 8, tracciare la scala di deflusso delle portate solide usando la formula di Meyer-Peter e Mueller ed almeno un' altra formula di trasporto. Tracciare anche un diagramma avente per coordinate la portata liquida e quella solida.

ESERCITAZIONE 10

Con riferimento all' alveo studiato nell' esercitazione 8, per un valore di portata per il quale risulti che il parametro di trasporto di van Rijn T sia pari ad almeno 15, disegnare il diagramma delle concentrazioni dei solidi sospesi secondo la teoria di Rouse ed il profilo logaritmico della velocità.

Calcolare la concentrazione media nella sezione e la portata solida dovuta al trasporto in sospensione, nonché la "drift velocity" dei sedimenti. Confrontare la portata solida sospesa con quella di fondo calcolata nell' esercizio 9. Per il profilo di velocità puo' essere conveniente usare la legge logaritmica nella forma seguente, in cui U è la velocità media di portata:

$$u = U + \frac{u_*}{k} \left[1 + \ln \left(\frac{z}{h} \right) \right]$$

ESERCITAZIONE 11

In un alveo rettangolare larghissimo defluisce una corrente in moto uniforme con una velocità media di portata pari a 1.6 m/s. Nella corrente per un tronco lungo 50 m tra le ascisse 10 e 60 m viene sversata accidentalmente una soluzione concentrata di una sostanza inquinante, così che la concentrazione media di tale sostanza, nulla precedentemente nell' alveo, nel tronco predetto assume il valore di 15 ppm. Precedenti calibrizioni hanno mostrato che alla corrente in esame compete un coefficiente di dispersione idrodinamica K pari a 5 m²/s, ed un coefficiente di scambio con le zone morte α di 10 s⁻¹.

Usando il foglio excel fornito come spunto, tracciare i profili di concentrazione in alveo della sostanza inquinante dopo 3 e 5 minuti dallo sversamento, ed il pollutogramma ad una distanza di 500 m a valle della immissione. Si confrontino i risultati con quelli ottenibili assumendo α e K separatamente e congiuntamente pari a zero, discutendo i risultati. E si determini in quali condizioni il modello numerico risulta instabile.

ESERCITAZIONE 12

Una falda artesianica orizzontale indefinita, dello spessore di m 12, è sede di un moto di filtrazione nella direzione x cui compete una cadente piezometrica $l_0=0.01$. Alla falda può attribuirsi un coefficiente di filtrazione f pari a 0.16 m/s

Nella falda sono praticati due pozzi del diametro $D=400$ mm, che la attraversano interamente, posti alla distanza di 30 m secondo la direzione y normale a quella di scorrimento della falda. In assenza di emungimento l' acqua raggiunge nei due pozzi una quota 15 m superiore al tetto della falda.

Si tracci la superficie piezometrica nelle condizioni di emungimento di una portata di 180 l/s da uno solo dei due pozzi, o dell' emungimento della stessa portata complessiva ma attingendo da entrambi i pozzi.