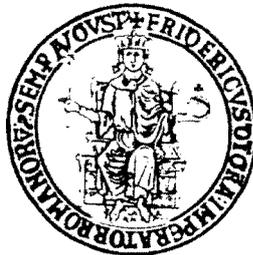


**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI
FEDERICO II**



Facoltà di Ingegneria

**Corso di Laurea in Ingegneria per l'Ambiente ed il
Territorio**

ABSTRACT

**VARIAZIONI GRANULOMETRICHE IN ALVEI A
FONDO MOBILE**

**Relatore:
Ch.mo Prof. Massimo Greco**

**Candidato:
Cavezza Carmela
Matr. 518/349**

ABSTRACT

Nel presente elaborato ci si propone di analizzare, mediante un'applicazione numerica, come in un alveo scavato in materiale incoerente vari la composizione granulometrica dei sedimenti trasportati dalla corrente da tronco a tronco.

E' proprio in questa "tipologia" di alveo che, per effetto del carattere di "mobilità" dei sedimenti, c'è uno scambio, una continua interazione tra materiale solido e corrente per effetto della quale il letto di un fiume cambia continuamente forma, grado di addensamento, composizione granulometrica e diversa, naturalmente, sarà la composizione granulometrica delle portate solide trascinate dalla corrente.

Questa variabilità granulometrica è l'effetto di fenomeni quali l'arrivo di materiale solido dalla rete idrografica, di fenomeni di erosione e deposito, di fining granulometrico (assottigliamento) e sorting (trasporto selettivo della corrente).

Nel presente elaborato ci si propone di dare un esempio di sorting granulometrico, e di valutarne gli effetti, andando ad analizzare l'assortimento granulometrico in successive sezioni di una corrente in un alveo diviso in più tronchi con pendenze note e decrescenti da monte a valle e nota la composizione granulometrica del primo tratto.

Per studiare le interazioni orizzontali e verticali tra le varie classi granulometriche il fondo dell'alveo viene schematizzato in tre strati.

Esiste uno strato più superficiale a contatto con la corrente idrica (transport layer) in cui avviene il trasporto di fondo del materiale d'alveo.

Al di sotto di questo strato viene considerato uno strato di mescolamento (mixing layer) di spessore δ all'interno del quale avviene il mescolamento di tutte le classi granulometriche.

Al di sotto si trova lo strato di fondo (subpavement) che ha la funzione di serbatoio da cui lo strato di mescolamento può attingere materiale solido.

Ai fini della nostra applicazione sarà fondamentale conoscere la composizione granulometrica del mixing layer.

Nei calcoli, infatti, faremo riferimento alla teoria di Einstein secondo la quale, in un alveo a granulometria non uniforme la portata solida q_{bj} relativa alla j -esima classe granulometrica è pari a

$$q_{bj} = \beta_j q_{bj}^* \quad (1)$$

in cui :

- q_{bj}^* è la capacità di trasporto relativa alla granulometria d_j ossia la portata solida calcolata come se, nelle stesse condizioni idrodinamiche, il materiale di alveo fosse di granulometria uniforme di diametro pari a quello della classe j -esima

- β_j è la percentuale di presenza della j -esima classe granulometrica con riferimento al mixing layer.

Nell'applicazione numerica oggetto dell'elaborato sono note, come già detto, le pendenze dei vari tronchi e l'assortimento granulometrico del mixing layer nel primo tratto.

E' data , inoltre, l'ipotesi di:

-moto uniforme

-alveo rettangolare larghissimo e, stante quest'ipotesi, è assegnata una portata per unità di larghezza

-il coefficiente K_{st} della formula di Gauckler-Strickler.

Lo studio della variabilità granulometrica della corrente ha richiesto la determinazione per ogni tronco della portata solida q_{bj} in uscita, relativa a ciascuna classe granulometrica, secondo lo schema di Einstein come prima definito

$$q_{bj} = \beta_j q_{bj}^* .$$

Nel calcolare q_{bj}^* è stata utilizzata la

$$\Phi_j = \frac{q_{bj}^*}{d_j \sqrt{g d_j \Delta}} \quad (2)$$

in cui Φ è la portata solida adimensionalizzata calcolata con la formula di Meyer –Peter Muller pari a

$$\Phi = 8(\theta' - 0,047)^{1,5} . \quad (3)$$

Calcolando dalla 1 le varie q_{bj} e sommandole, si ottiene la portata solida totale in uscita dal generico tronco e dal rapporto tra la q_{bj} e la q_{tot} si ottiene il β_j relativo alla corrente in uscita.

Poiché al diminuire della pendenza diminuisce il trasporto totale si assume che il mixing layer dei vari tratti abbia la stessa composizione granulometrica della corrente in uscita dal tratto precedente.

Ai fini di un confronto si è ritenuto opportuno ripetere l'applicazione con due diversi valori di Q/b pari a $4,5 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$ e $2 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$.

Si riportano di seguito le tabelle relative alla composizione granulometrica della corrente in uscita dai vari tratti

Q/B=4,5m ³ /s/m				
	Tratto1	Tratto2	Tratto3	Tratto4
D=0,15mm	12,65%	13,75%	15,20%	22,41%
D=0,45mm	15,67%	16,78%	18,20%	24,85%
D=0,75mm	15,53%	16,38%	17,43%	20,63%
D=1,5mm	15,18%	15,42%	15,62%	15,70%
D=2,5mm	16,67%	16,07%	15,21%	10,63%
D=4mm	24,30%	21,60%	18,34%	5,78%
qtot=	0,003409	0,001599	0,001077	0,000102

Q/B=2m ³ /s/m				
	Tratto1	Tratto2	Tratto3	Tratto4
D=0,15mm	13,09%	14,95%	17,42%	29,42%
D=0,45mm	16,13%	17,98%	20,30%	30,13%
D=0,75mm	15,89%	17,28%	18,91%	22,28%
D=1,5mm	15,29%	15,62%	15,74%	13,26%
D=2,5mm	16,44%	15,39%	13,78%	4,91%
D=4mm	23,16%	18,78%	13,85%	////
qtot=	0,001571	0,000733	0,000492	0,000042

Dai calcoli si è ricavato che in entrambi i casi:

-la portata solida diminuisce da monte a valle perché diminuisce la pendenza, la velocità e quindi aumenta la percentuale di materiale che si deposita nel tronco;

-nelle correnti in uscita da monte a valle si ha un aumento percentuale delle particelle di diametro minore e una diminuzione delle particelle di diametro maggiore.