

AIMETA

XIV Convegno Italiano di Meccanica Computazionale

Giulianuova, 24-26 giugno 2002

Il Metodo delle Celle nella meccanica dei fluidi: Un ' applicazione alle equazioni di Shallow-Water.

L. Zovatto¹, M. Petti², S. Bosa²,

¹Dipartimento d'Ingegneria Civile, Università Degli Studi di Trieste,
Piazzale Europa 1, 34127 Trieste, Italia

²Dipartimento di Georisorse e Territorio, Università Degli Studi di Udine,
Via del Cottonificio 144, 33100 Udine, Italia

SOMMARIO.

Il metodo delle celle comincia ad essere applicato in molti campi della fisica con risultati sicuramente interessanti.

Esistono in letteratura una serie di lavori che mettono in evidenza la semplicità e l'efficacia del questo nuovo metodo numerico che si propone come alternativa sia a quello degli elementi finiti che a quello dei volumi finiti, dai quali differisce sia per gli aspetti concettuali sia per gli aspetti operativi e, non da ultimo, per la facilità di implementazione. Tra i metodi tradizionali ed il metodo delle celle esistono delle forti analogie, che sostanzialmente si riflettono sull'uso di discretizzare il dominio di integrazione mediante dei sottodomini (detti celle e o mesh primale), che possono essere di forma triangolare, quadrangolare etc. La differenza maggiore sta nel fatto che, non è necessario passare per una formulazione residuale né per una formulazione integrale, per ottenere la forma discreta delle equazioni che reggono il fenomeno.

La forma discreta delle equazioni, facendo uso di grandezze integrali, è ottenuta direttamente scrivendo dei bilanci di massa, di quantità di moto, di energia rispetto alla *regione tributaria* associata ad ogni nodo.

La regione tributaria può essere costruita in diversi modi; il metodo più semplice è dato dalla triangolarizzazione Delunay-Voronoi dove i politopi di Voronoi sono proprio le aree tributarie di ogni nodo. Quindi associata alla prima mesh abbiamo una seconda mesh detta anche *mesh duale*.

In questo lavoro, faremo vedere come sia possibile ricostruire in maniera discreta le equazioni delle shallow-water e ricorrendo ad una terza mesh che definiremo *mesh triale* sia possibile disaccoppiare più facilmente il sistema di equazioni (continuità, quantità di moto). In questa maniera si dà origine ad un sistema risolutivo a due livelli semimplicito con ordine di convergenza pari al secondo sia nello spazio sia nel tempo. A conferma della bontà dell'approccio proposto verranno presentate sia l'analisi di stabilità sia alcune simulazioni.

Le simulazioni hanno messo in evidenza la buona capacità del modello numerico di ben rappresentare i fenomeni di propagazione di piena così come i fenomeni di wet and dry.