

MISURE E MODELLO DI TURBOLENZA NEI FRANGENTI DI TIPO SPILLING

S. Longo

Dipartimento di Ingegneria Civile, Parco Area delle Scienze, 181/A, Parma, I 43100, Italy -
e-mail: sandro.longo@unipr.it

SOMMARIO

La turbolenza d'onde frangenti di tipo spilling è stata indagata eseguendo misure di velocità locale con un laser Doppler 2-D in un canale d'onde regolari. Il segnale di velocità è stato elaborato con uno sviluppo di Fourier in serie di wavelets ortogonali. La tecnica d'analisi ha permesso di computare le scale dei vortici durante le fasi del ciclo dell'onda. I vortici più piccoli ($2\text{ mm} < l < 0.10\text{ m}$ nel caso in studio) e i vortici di media dimensione ($0.10\text{ m} < l < 4.0\text{ m}$), contengono circa il 70% dell'energia cinetica turbolenta presente sotto la cresta.

1 INTRODUZIONE

La studio della turbolenza nella surf zone in presenza di frangimento è argomento di particolare interesse ed è ampiamente studiato, sia numericamente sia sperimentalmente. Il frangimento è caratterizzato da una forte generazione di vorticità e turbolenza in prossimità della superficie, spesso con una forte aerazione del corpo idrico. Il campo di moto risultante è di solito bifasico (aria e acqua), spesso è anche trifasico (aria, acqua e sedimenti). Le difficoltà che s'incontrano nel modellare un campo di moto così complesso, hanno indotto a cercare delle analogie con campi di moto più semplici e già studiati. Le analogie più frequenti sono con il risalto idraulico, gli strati di mescolamento, i getti sommersi.

L'indagine sperimentale di laboratorio più estesa è documentata da *Ting & Kirby* (1994, 1995, 1996), i quali hanno condotto una serie di test e di misure di turbolenza in presenza di frangenti sia di tipo spilling sia di tipo plunging, quantificando i termini più importanti dell'equazione di generazione e trasporto della turbolenza. Alcuni risultati interessanti sono stati ottenuti con la Particle Image Velocimetry (PIV) (*Dabiri & Gharib*, 1997), e con la PIV ad alta densità (*Lin & Rockwell*, 1994).

Uno schema classico della turbolenza descrive il campo di moto come un insieme di strutture coerenti di differente scala geometrica e temporale. Alcune esperienze (*Nadaoka et al.*, 1989; *Chan & Liu*, 1998) hanno chiaramente confermato l'esistenza di strutture coerenti in forma di vortici obliqui, che sono i più efficienti nel trasferire energia dal moto medio alla turbolenza. Altre esperienze documentano un grado d'intermittenza piuttosto alto, soprattutto alla scala dei vortici dissipativi (*George et al.*, 1994).

In un campo di moto non stazionario il primo problema da risolvere è la definizione di turbolenza. Diversi Autori hanno proposto delle tecniche di separazione della turbo-