

19. RILIEVI SPERIMENTALI RELATIVI AI GETTI IMMESSI IN UN CAMPO DI LIQUIDO IN MOTO ONDOSI.

Nel seguito si riporteranno i risultati relativi ai rilievi sperimentali inerenti alle configurazioni C, D ed E di tab. 15.1.1, che si riferiscono al caso di getti immessi in un campo di liquido in moto ondoso.

Al fine di un'utile comparazione con il caso dei getti immessi in un campo di liquido in quiete, verranno normalmente proposti e analizzati dei diagrammi corrispondenti a quelli presentati nel cap. 17.

Per quanto attiene le caratteristiche del getto e le procedure che sono state utilizzate sia ai fini dei rilievi sperimentali sia ai fini delle elaborazioni successivamente condotte, si faccia riferimento ai capp. 14 e 15.

19.1. Analisi delle componenti orizzontali e verticali di velocità.

In tab. 19.1.1 si riportano le distanze dall'ugello delle sezioni trasversali all'asse medio dei getti per le quali sono state effettuati i rilievi di velocità.

Le figg. 19.1.1-12 riportano i dati delle componenti verticali di velocità relative alle sezioni già analizzate nel caso di fluido ambiente in quiete. In particolare, fissando l'attenzione sulle figg. 19.1.1, 19.1.7 e 19.1.10, nelle quali sono riportati i profili di velocità della sezione a 5 mm dall'ugello, si osserva che il valore della velocità media in asse è minore rispetto a quello osservato per lo stesso getto immesso in un campo di liquido in quiete (fig. 17.1.1). Inoltre, le velocità delle sezioni C1, D1 ed E1, in corrispondenza dell'asse medio dei getti interagenti con le onde tende ad aumentare con la frequenza (figg. 19.1.1, 19.1.7 e 19.1.10). Questa considerazione è in accordo con quanto riportato nel par. 16.2, in cui si osservava che le sezioni molto prossime all'ugello, ossia le sezioni che fanno parte della cosiddetta *regione di flessione* del getto conservano le caratteristiche cinematiche del getto in acqua ferma, ma sono sottoposte a delle oscillazioni imposte dalle componenti orizzontali di velocità del campo di moto ondoso. Ovviamente, quando le frequenze di oscillazione sono relativamente basse, il getto oscilla più lentamente. Ciò comporta che le medie delle componenti verticali di velocità rilevate in un punto di misura di una sezione trasversale prossima all'ugello (*regione di flessione*) siano necessariamente più basse rispetto alle corrispondenti medie per il medesimo getto immesso in acqua ferma. Inoltre, i

periodi di oscillazione degli assi dei getti interagenti con le onde tendono a decrescere in

Sezione	Frequenza del moto ondoso [Hz]	Distanza dall'ugello [mm]
C1	0.5	5
C2	0.5	10
C3	0.5	60
C4	0.5	110
C5	0.5	160
C6	0.5	210
C7	0.5	260
D1	0.7	5
D2	0.7	60
D3	0.7	110
E1	1.0	5
E2	1.0	60
E3	1.0	110

Tab. 19.1.1.

funzione della frequenza del campo di moto ondoso del fluido ambiente, a parità di ogni altra condizione. In altre parole, un getto interagente con le onde, dopo essere stato inflesso richiede un tempo maggiore per tornare alla sua posizione media verticale se le frequenze del moto ondoso, responsabili di tali oscillazioni, sono relativamente basse. Questa osservazione consente di affermare che le velocità medie verticali assumeranno valori sempre più piccoli per i getti interagenti con le onde rispetto agli analoghi getti immessi in acqua ferma, con una tendenza a crescere in funzione della frequenza del campo di moto ondoso, a parità di ogni altra condizione. In accordo con quanto è stato affermato, si

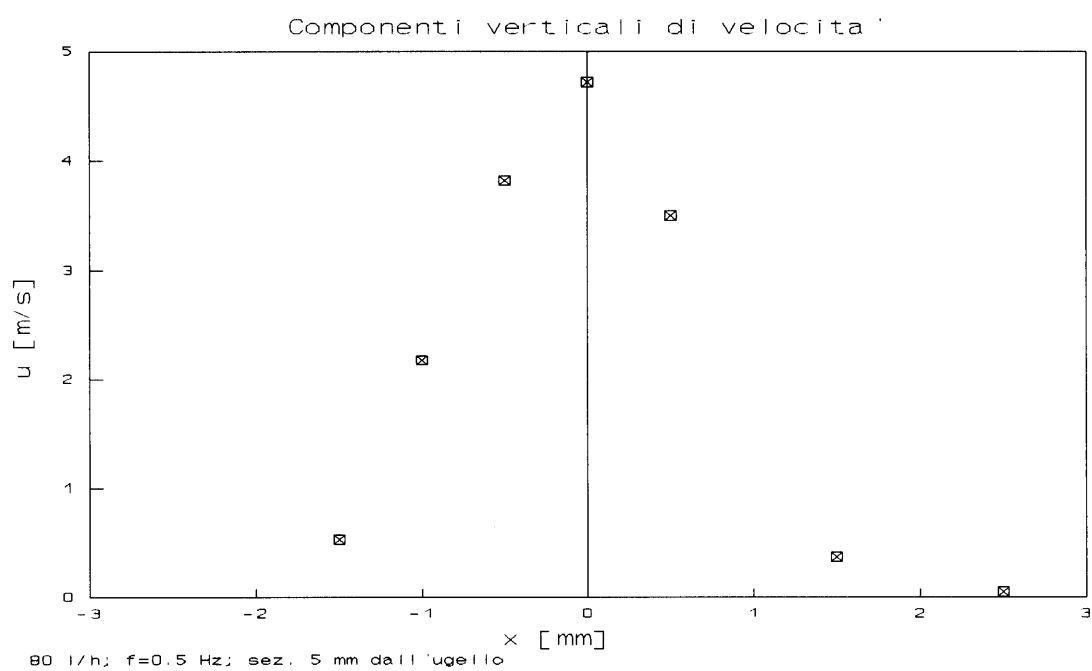


Fig. 19.1.1. Componenti verticali di velocità della sezione C1.

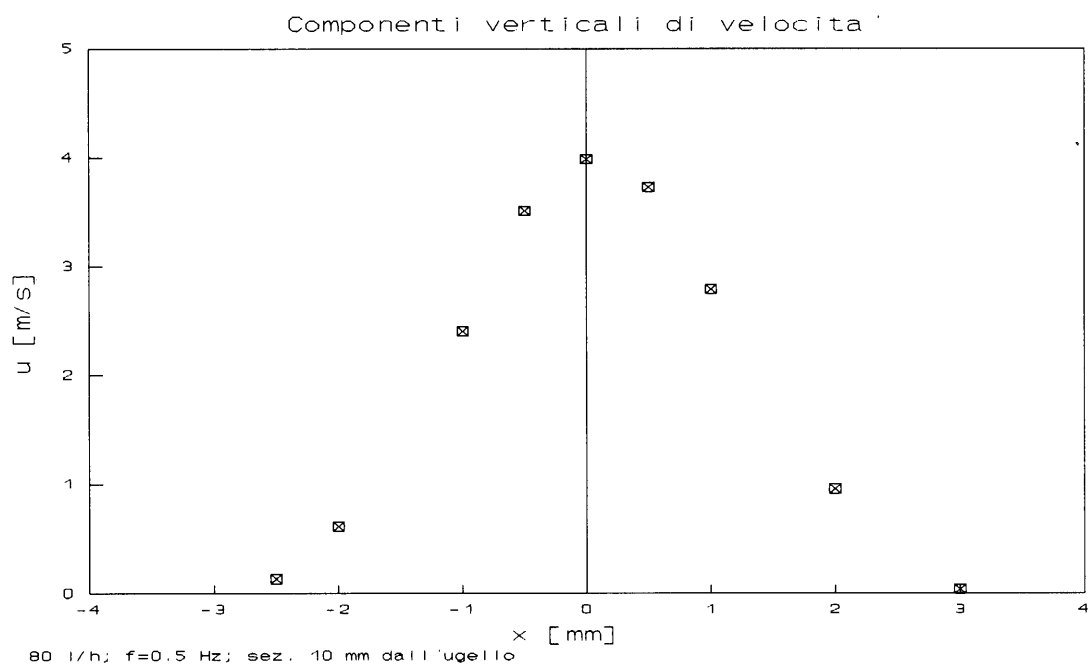


Fig. 19.1.2. Componenti verticali di velocità della sezione C2.

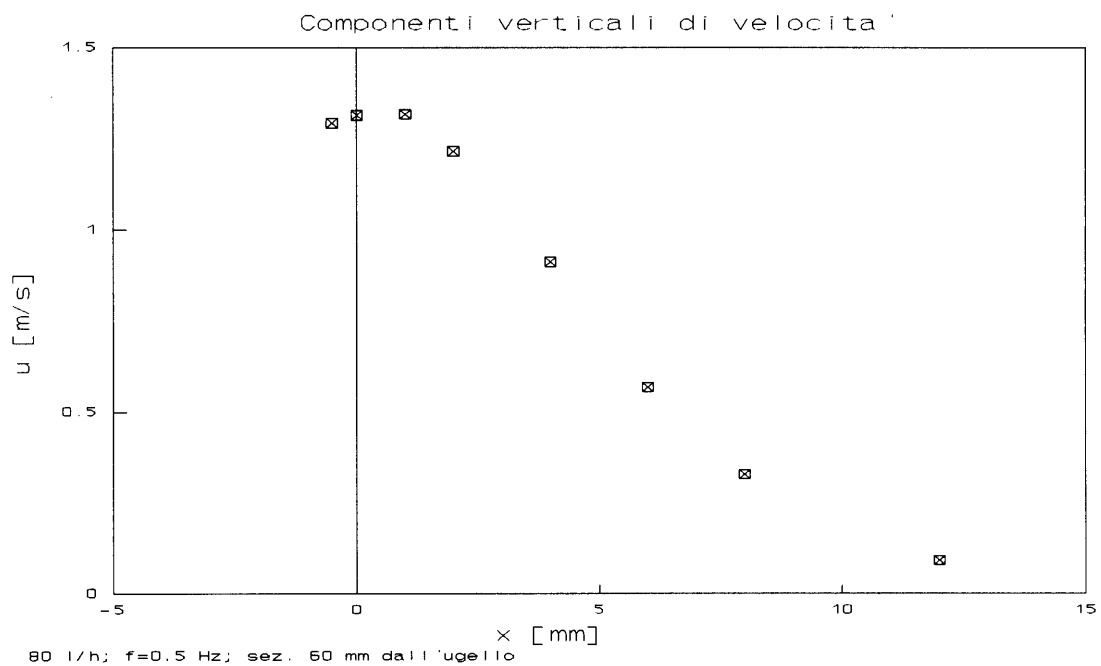


Fig. 19.1.3. Componenti verticali di velocità della sezione C3.

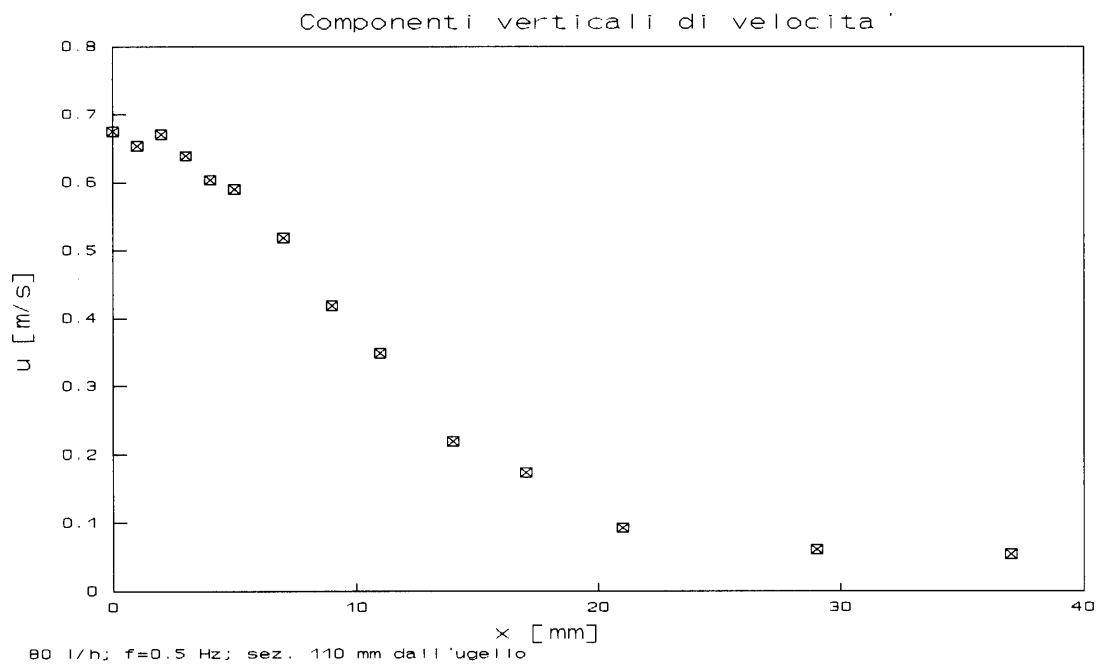


Fig. 19.1.4. Componenti verticali di velocità della sezione C4.

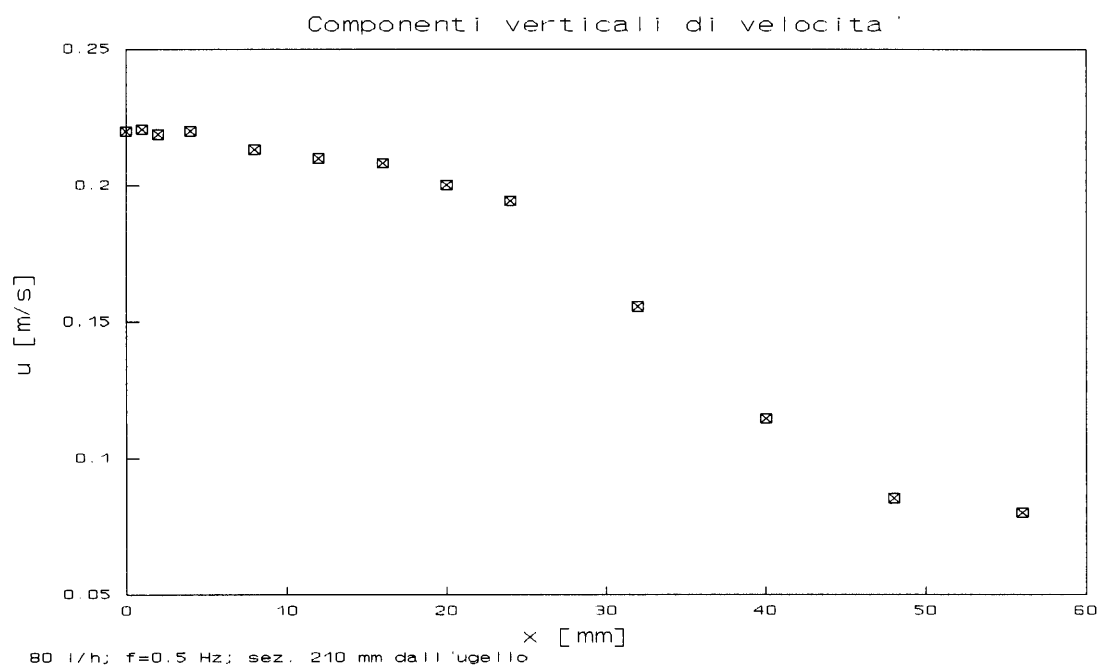


Fig. 19.1.5. Componenti verticali di velocità della sezione C6.

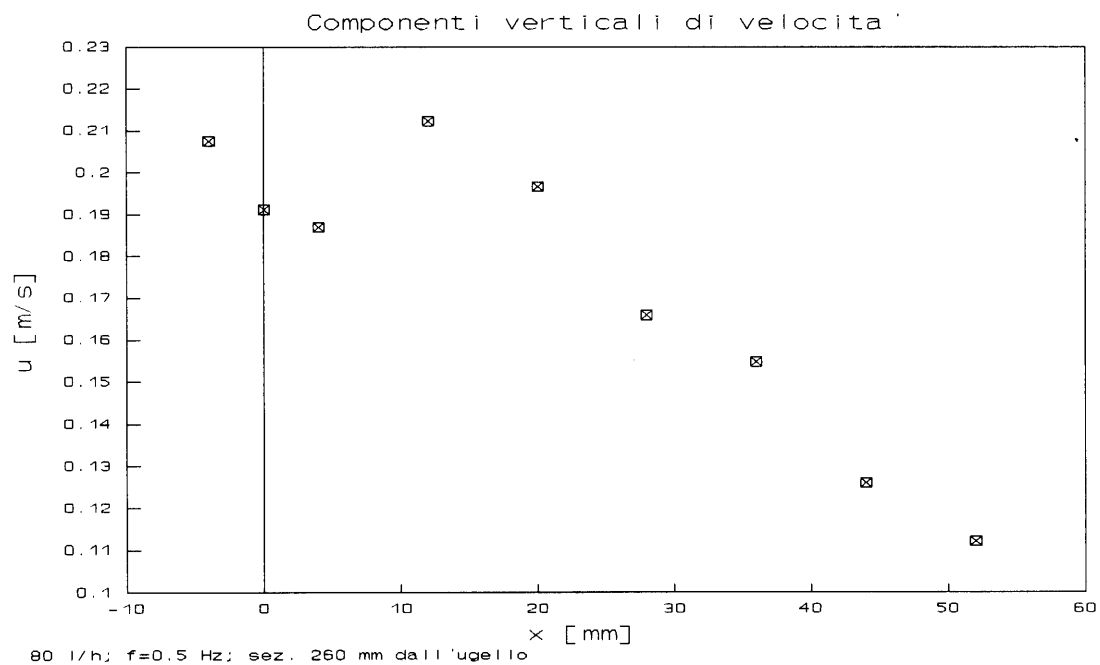


Fig. 19.1.6. Componenti verticali di velocità della sezione C7.

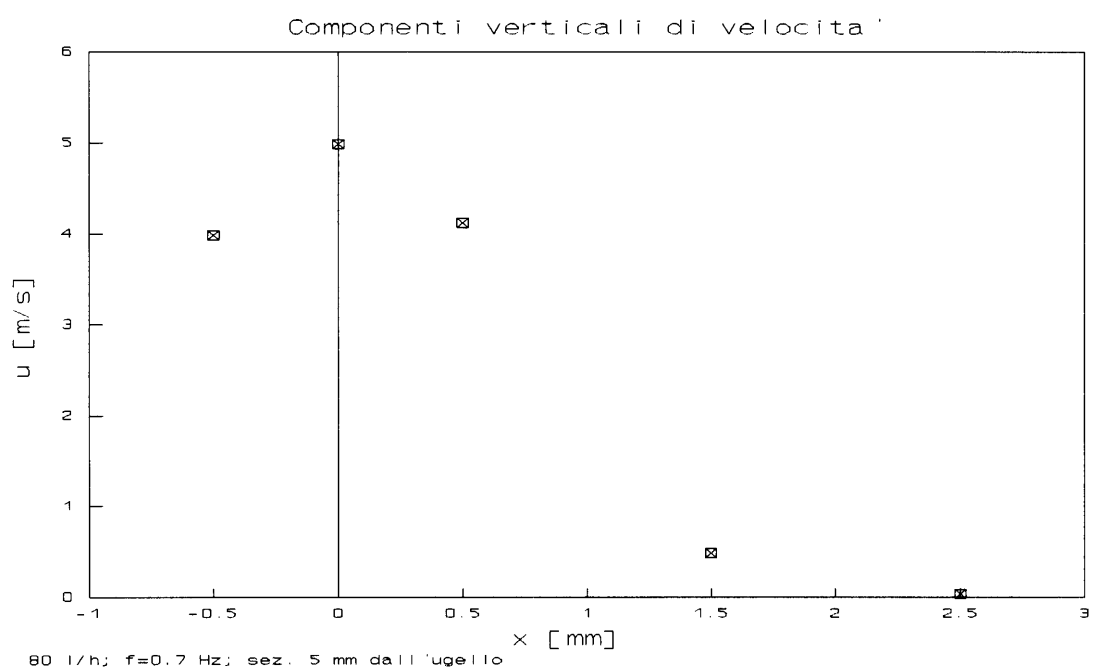


Fig. 19.1.7. Componenti verticali di velocità della sezione D1.

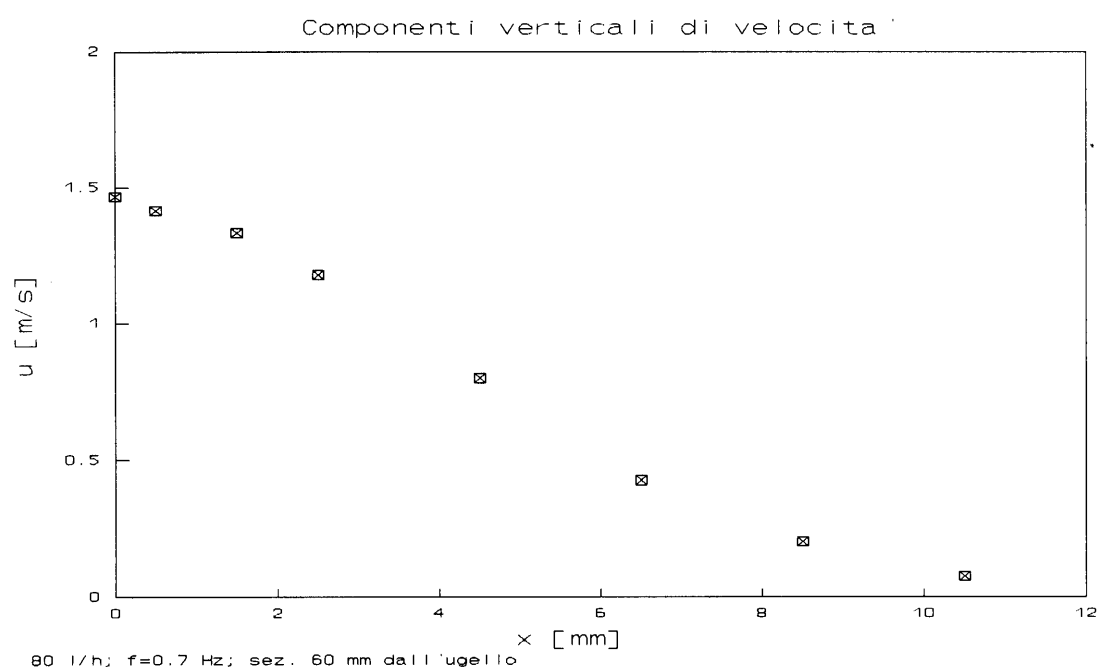


Fig. 19.1.8. Componenti verticali di velocità della sezione D2.

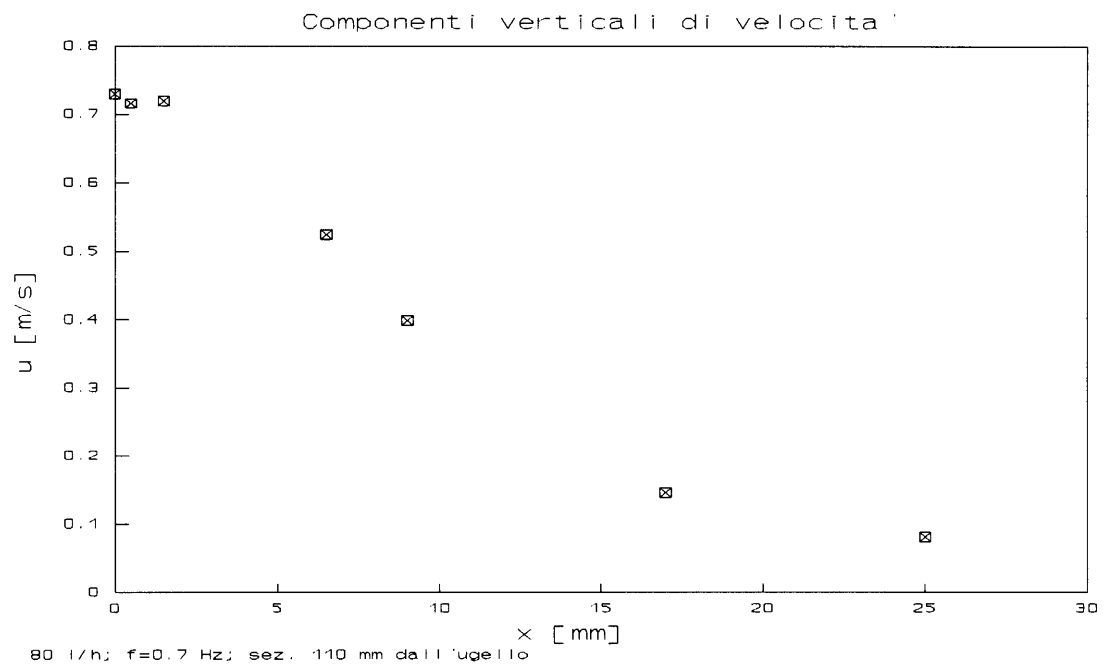


Fig. 19.1.9. Componenti verticali di velocità della sezione D3.

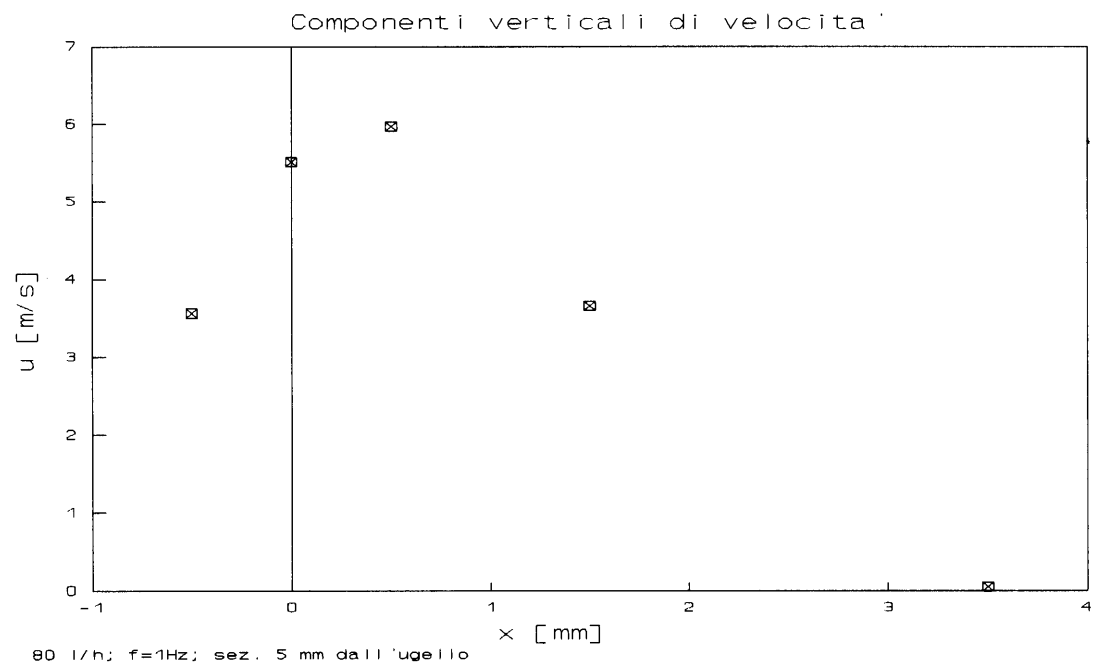


Fig. 19.1.10. Componenti verticali di velocità della sezione E1.

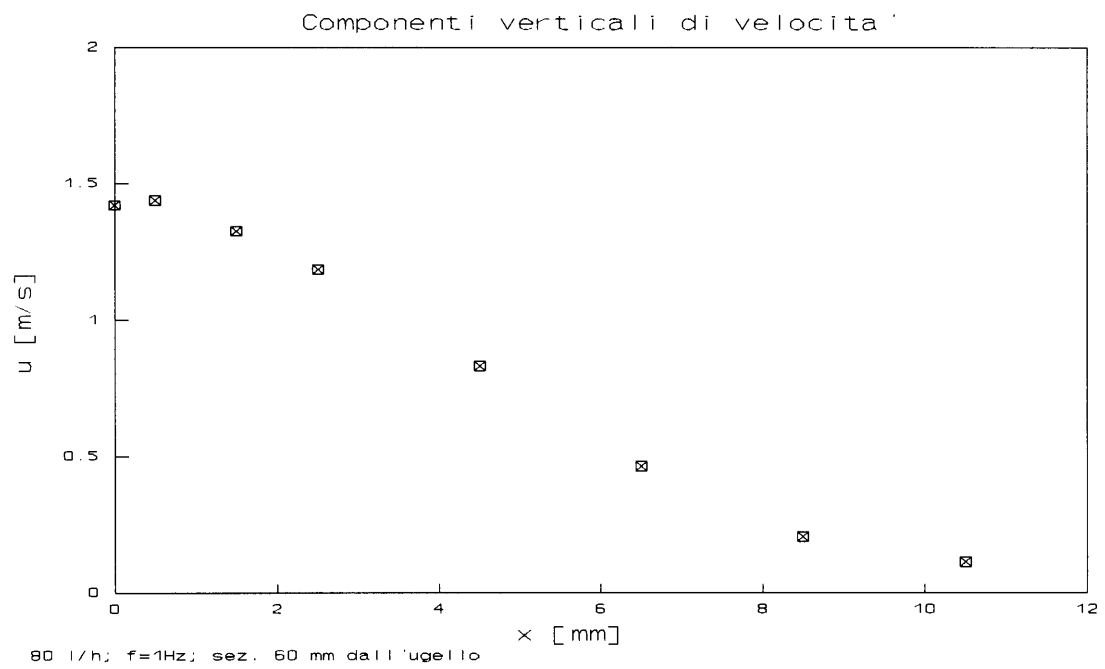


Fig. 19.1.11. Componenti verticali di velocità della sezione E2.

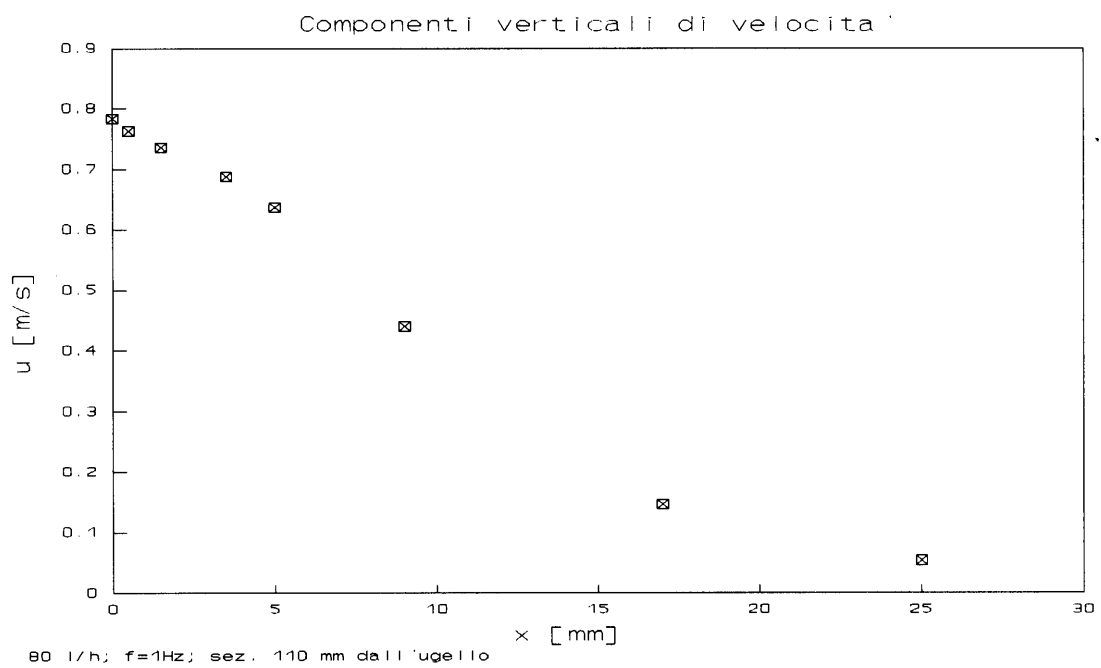


Fig. 19.1.12. Componenti verticali di velocità della sezione E3.

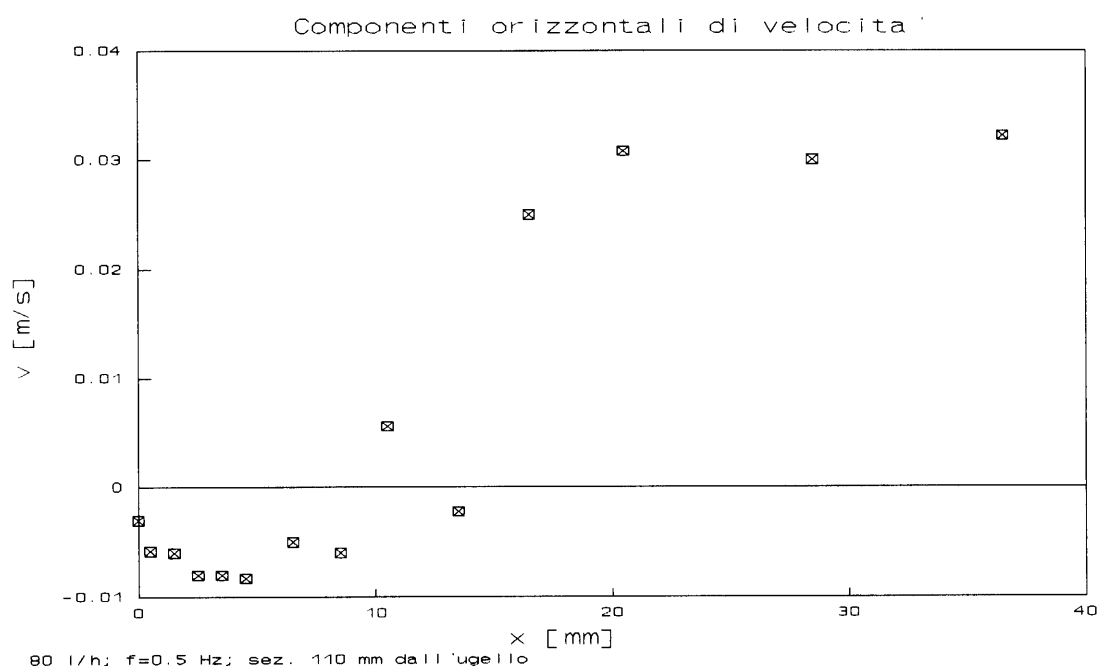


Fig. 19.1.13. Componenti orizzontali di velocità della sezione C4.

osserva che le velocità in asse sono crescenti in funzione della frequenza del moto ondoso, raggiungendo, ovviamente, il massimo assoluto nel caso di immissione in acqua ferma, quando i rilievi delle componenti verticali di velocità non risentono dei fenomeni di *abbattimento* legate alle oscillazioni.

Anche per il caso dei getti interagenti con le onde, i rilievi di velocità per le sezioni più prossime all'ugello sono stati effettuati su ambo i lati rispetto all'asse medio del getto. Poiché tali rilievi hanno confermato l'ipotesi di simmetria rispetto a tale asse, le misurazioni, per le rimanenti sezioni, sono state condotte solo lungo una direzione radiale.

Le analisi dei profili delle componenti verticali di velocità, relativi alle sezioni più distanti dall'ugello, mettono in evidenza, rispetto al caso di immissione in acqua ferma, un'incremento dell'allargamento del getto e un certo appiattimento dei valori di velocità in prossimità dell'asse medio.

I rilievi condotti hanno messo in evidenza, per alcune sezioni, l'esistenza di profili con due massimi relativi di velocità (si veda fig. 19.1.6), come Chyan e Hwung (1993) avevano osservato in alcuni loro profili sperimentali. E' apparso evidente, inoltre, come accennato in precedenza, un appiattimento dei profili, ossia una riduzione del gradiente trasversale della componente verticale della velocità media.

Per quanto attiene le componenti orizzontali di velocità, si osserva che le complicazioni legate alla loro misura, di cui si è parlato nel par. 14.3, sono evidentemente accentuate nel caso di getto interagente con un campo di moto ondoso. In generale, i diagrammi di velocità presentano una maggiore dispersione rispetto al caso di getto immesso in acqua ferma. Tuttavia, resta immutato l'andamento qualitativo del profilo, che presenta un valore mediamente nullo sull'asse e velocità orientate verso l'asse del getto nelle zone esterne. Tale situazione è in accordo con la presenza del fenomeno dell'intrusione. In fig. 19.1.13 si riportano i rilievi relativi alla sezione C4.