

19.2. Analisi degli r.m.s., dello skewness e del flatness.

Nelle figg. 19.2.1-16 si riportano gli andamenti degli r.m.s. relativi alle componenti verticali e orizzontali di velocità. E' da notare che in ogni sezione i rilievi di velocità sono stati eseguiti in regioni sempre interessate dall'interazione del getto con il moto ondoso. Ciò si evince anche dal fatto che i valori degli r.m.s. sono sempre maggiori rispetto a quelli imputabili alle sole fluttuazioni del campo di moto ondoso. Si osserva che, in analogia con il caso del getto in acqua ferma, la sezione C1, posta a 5 mm dall'ugello, presenta un valore di minimo in corrispondenza dell'asse medio del getto e due massimi relativi poco discosti da esso. Questo conferma l'esistenza di un *core*, come nel caso del getto immerso in acqua ferma. Per la sezione C2 gli r.m.s. evidenziano un andamento campanulare.

Le sezioni più distanti dall'ugello, invece, presentano un andamento sostanzialmente uniforme degli r.m.s. in funzione della distanza trasversale dall'asse medio. Questo è dovuto al fatto che anche nelle regioni esterne, ossia nelle regioni maggiormente distanti dall'asse medio del getto, il campo di moto, per quanto dominato essenzialmente dalle onde, è il risultato dell'interazione tra queste e il getto. Inoltre, si osserva che una regione del getto potrà essere definita *esterna* solo in media; per cui, a causa delle oscillazioni dell'asse, in un punto di misura si rilevano anche componenti di velocità che sono relative a zone mediamente più *interne*, ossia più vicine all'asse medio del getto, caratterizzate da valori più elevati degli r.m.s.. Tali oscillazioni, nelle regioni di transizione e di getto sviluppato, a differenza della regione di flessione, comportano uno spostamento prevalentemente orizzontale delle sezioni trasversali, piuttosto che una loro flessione. Questa considerazione spiega anche la ragione per cui i gradienti delle componenti verticali di velocità siano minori rispetto al caso dei getti immessi in acqua ferma. Si ribadisce, invece, che, nella regione prossima all'ugello, le oscillazioni sono caratterizzate da flessioni particolarmente marcate che non danno luogo ad una perdita di *identità*, per così dire, del getto stesso. Ecco perché in tal caso l'andamento degli r.m.s. è sostanzialmente analogo a quello del medesimo getto in acqua ferma. Sull'argomento degli r.m.s. si tornerà nel seguito, a proposito dell'analisi di similitudine.

Le figg. 19.2.17-32 riportano l'andamento dello skewness per le componenti verticali e orizzontali di velocità. Dai diagrammi si osserva che, ad eccezione delle sezioni più prossime all'ugello, esiste una diversità di comportamento rispetto al caso di assenza di

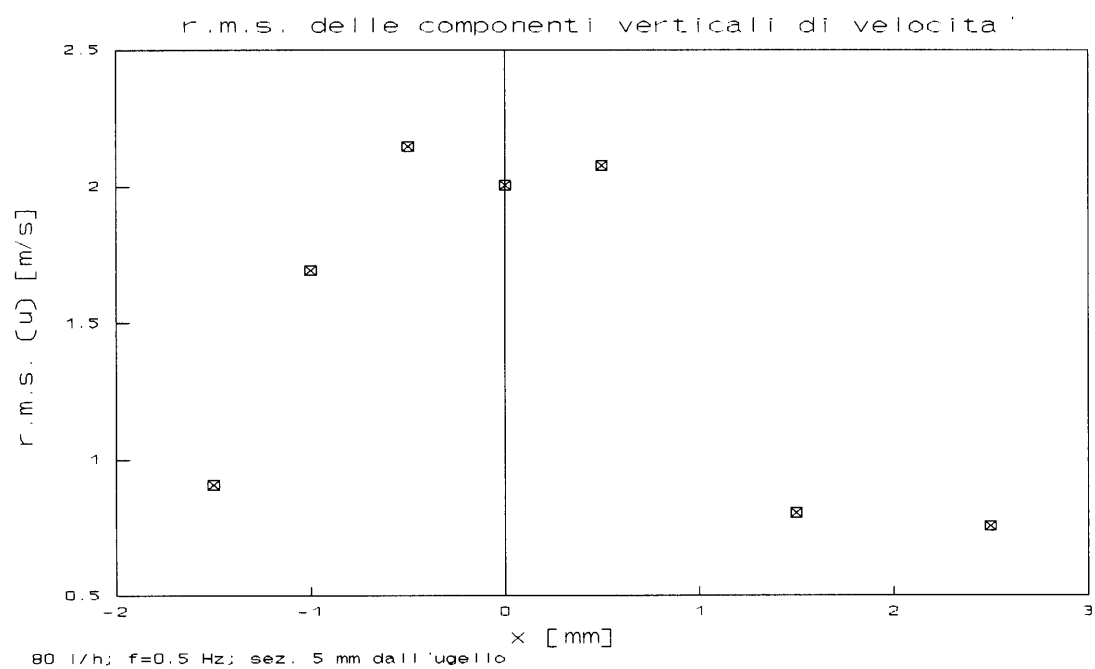


Fig. 19.2.1. r.m.s. delle componenti verticali di velocità della sezione C1.

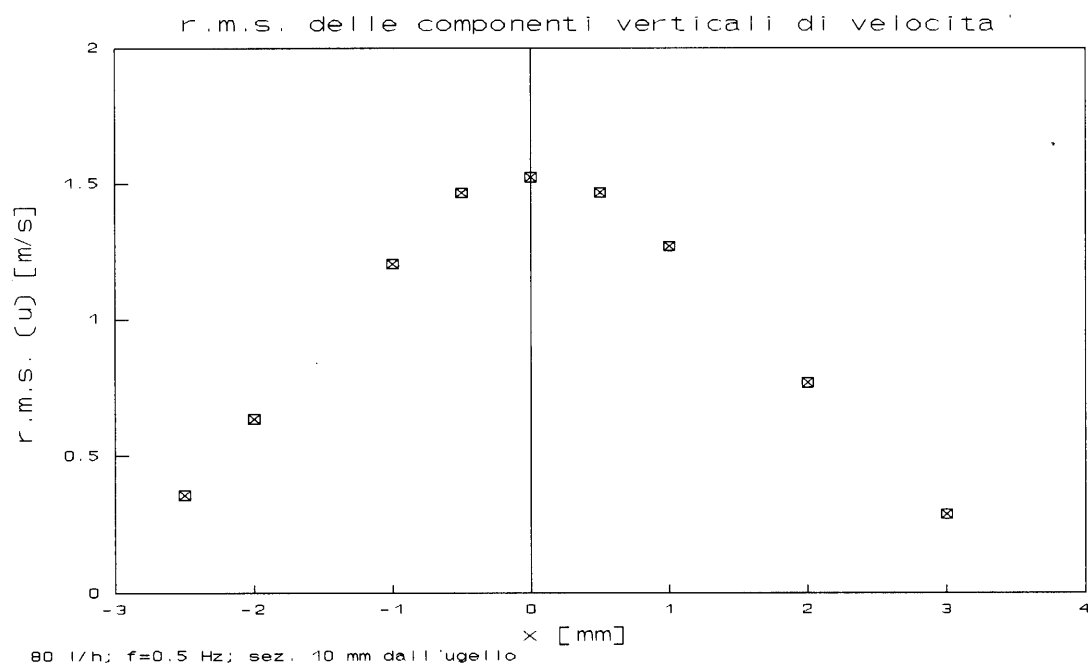


Fig. 19.2.2. r.m.s. delle componenti verticali di velocità della sezione C2.

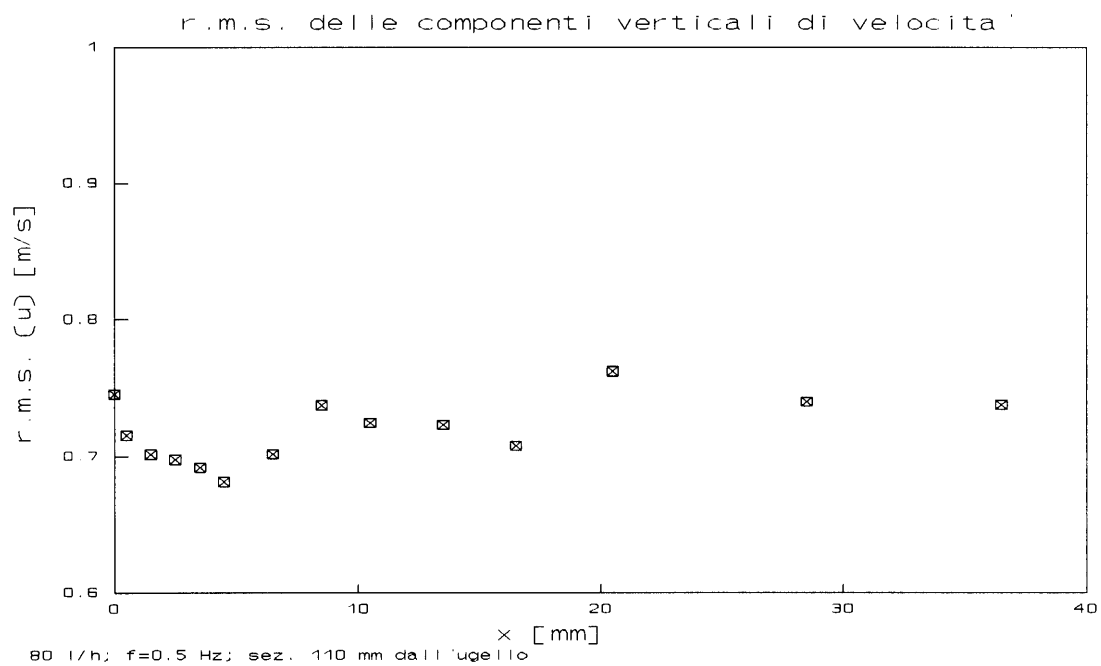


Fig. 19.2.3. r.m.s. delle componenti verticali di velocità della sezione C4.

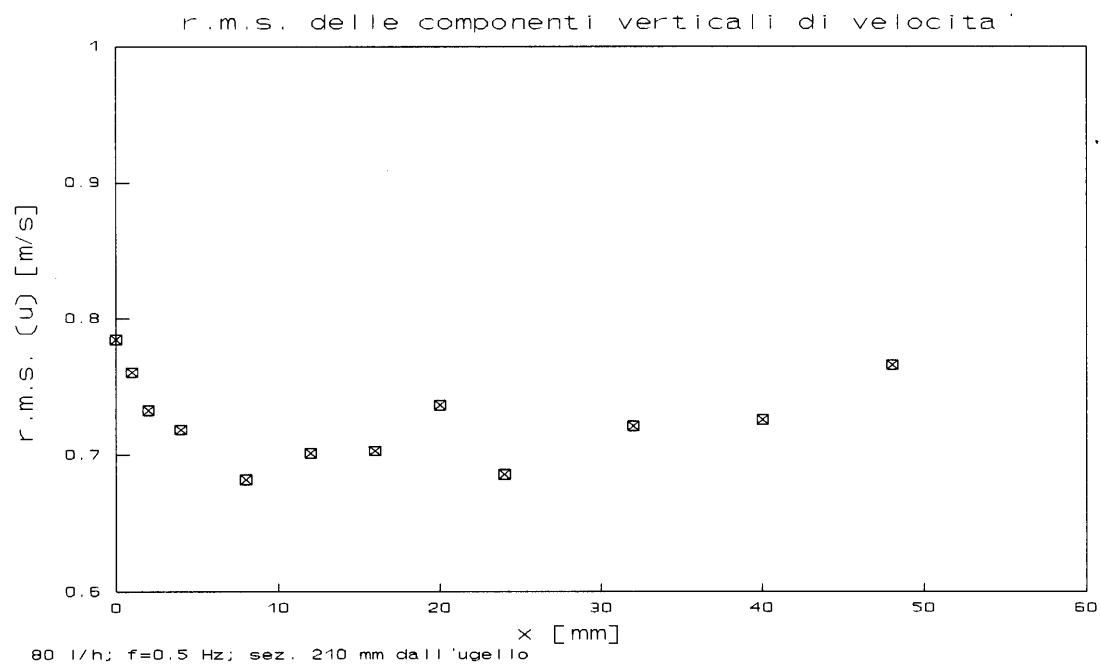


Fig. 19.2.4. r.m.s. delle componenti verticali di velocità della sezione C6.

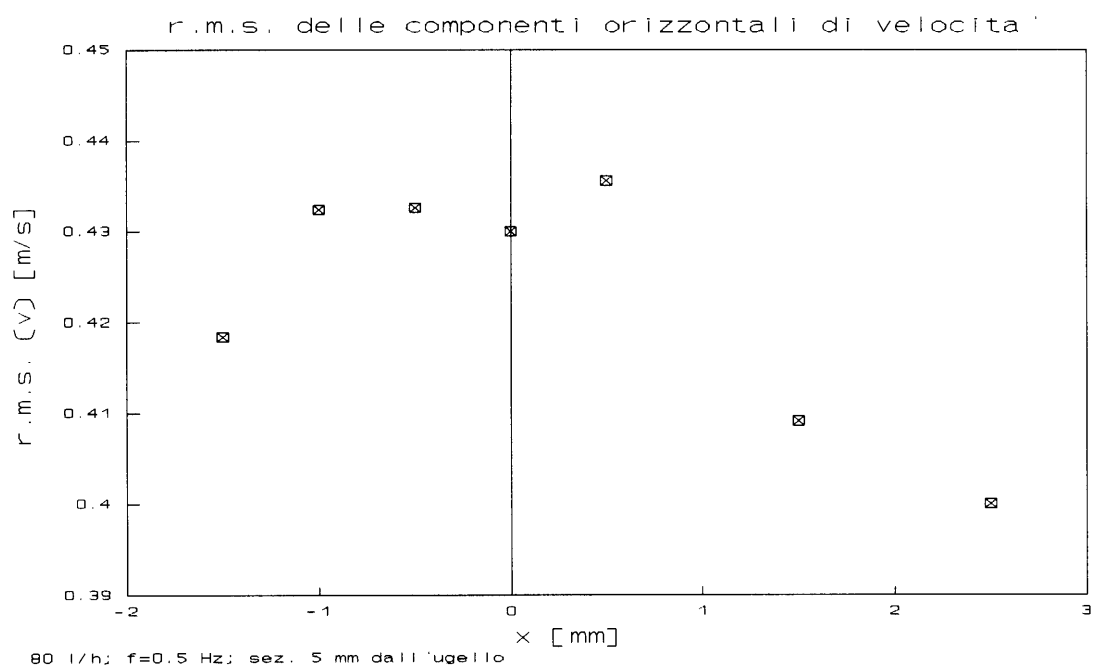


Fig. 19.2.5. r.m.s. delle componenti orizzontali di velocità della sezione C1.

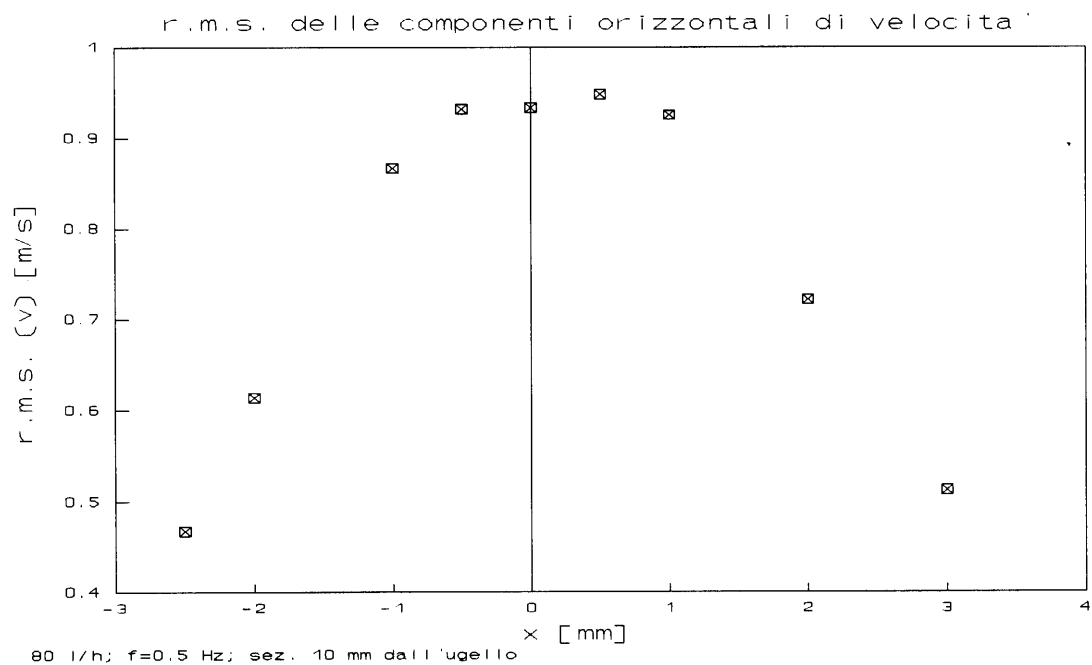


Fig. 19.2.6. r.m.s. delle componenti orizzontali di velocità della sezione C2.

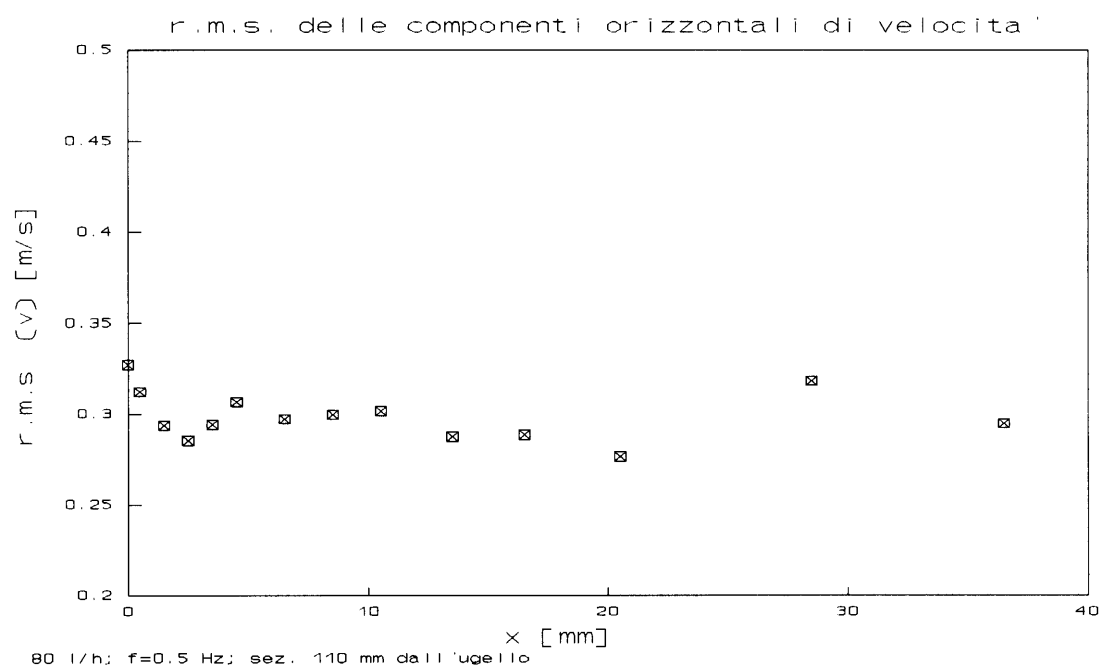


Fig. 19.2.7. r.m.s. delle componenti orizzontali di velocità della sezione C4.

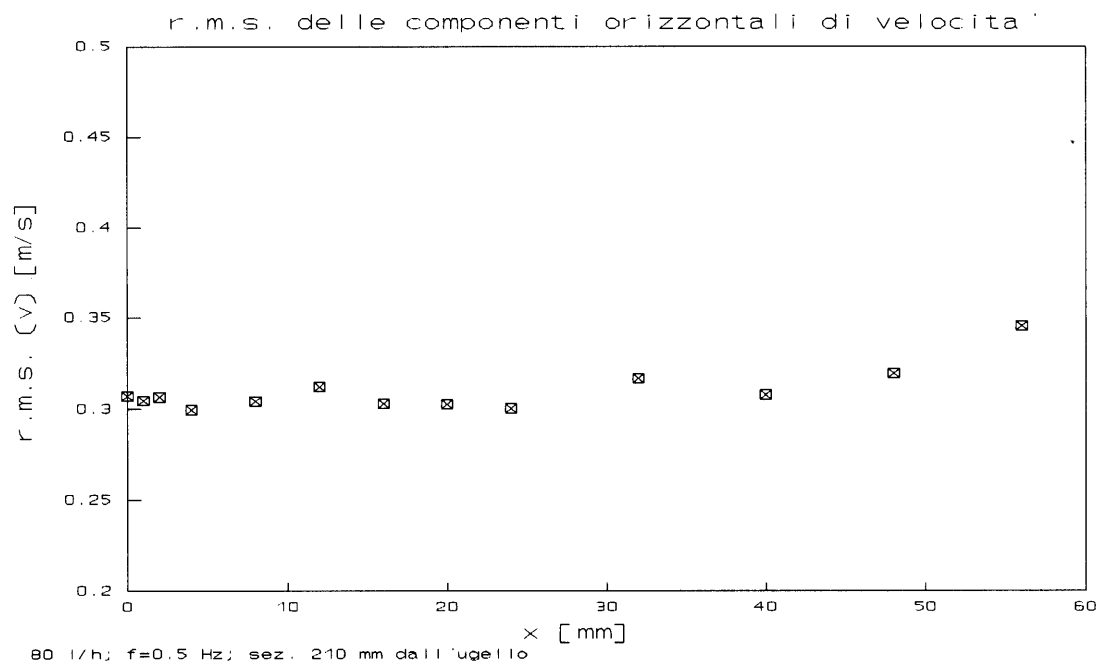


Fig. 19.2.8. r.m.s. delle componenti orizzontali di velocità della sezione C6.

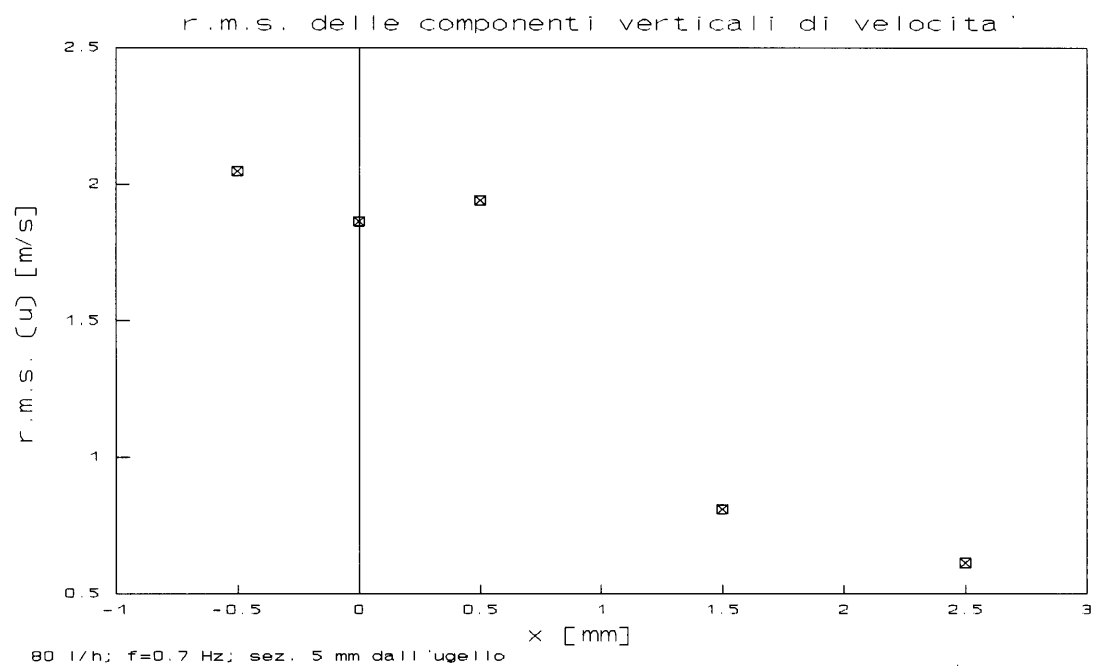


Fig. 19.2.9. r.m.s. delle componenti verticali di velocità della sezione D1.

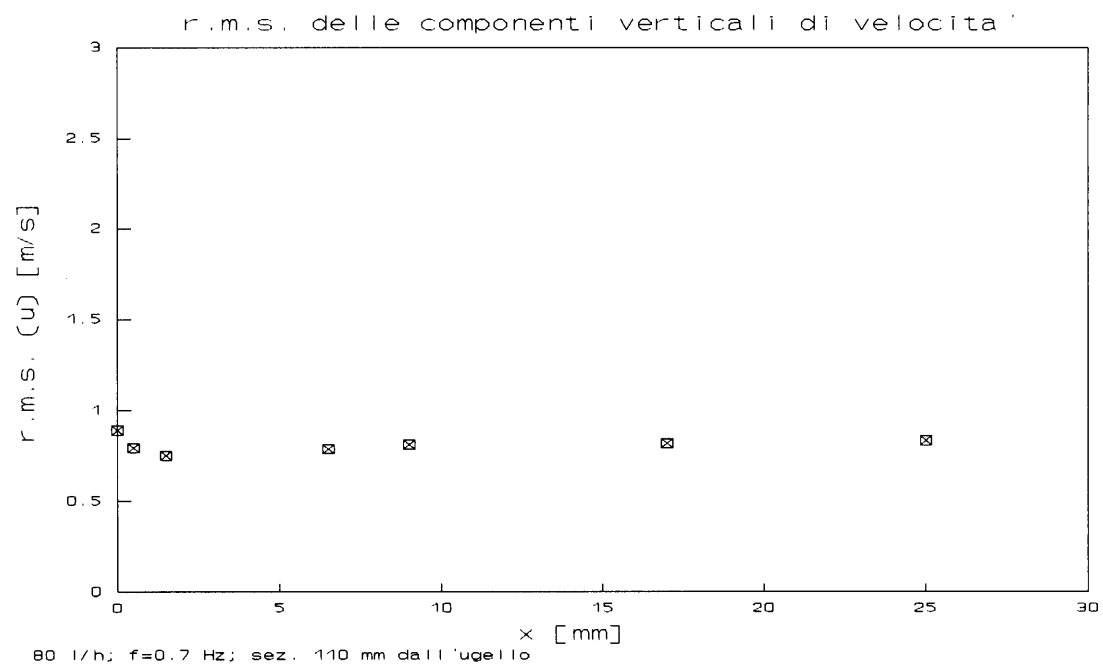


Fig. 19.2.10. r.m.s. delle componenti verticali di velocità della sezione D3.

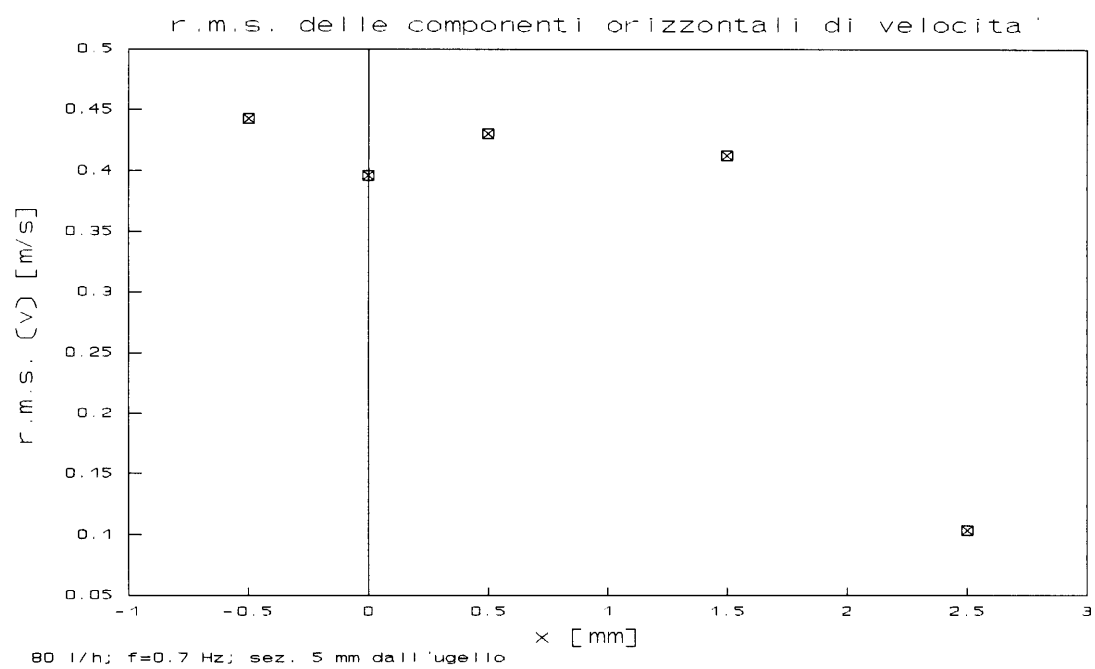


Fig. 19.2.11. r.m.s. delle componenti orizzontali di velocità della sezione D1.

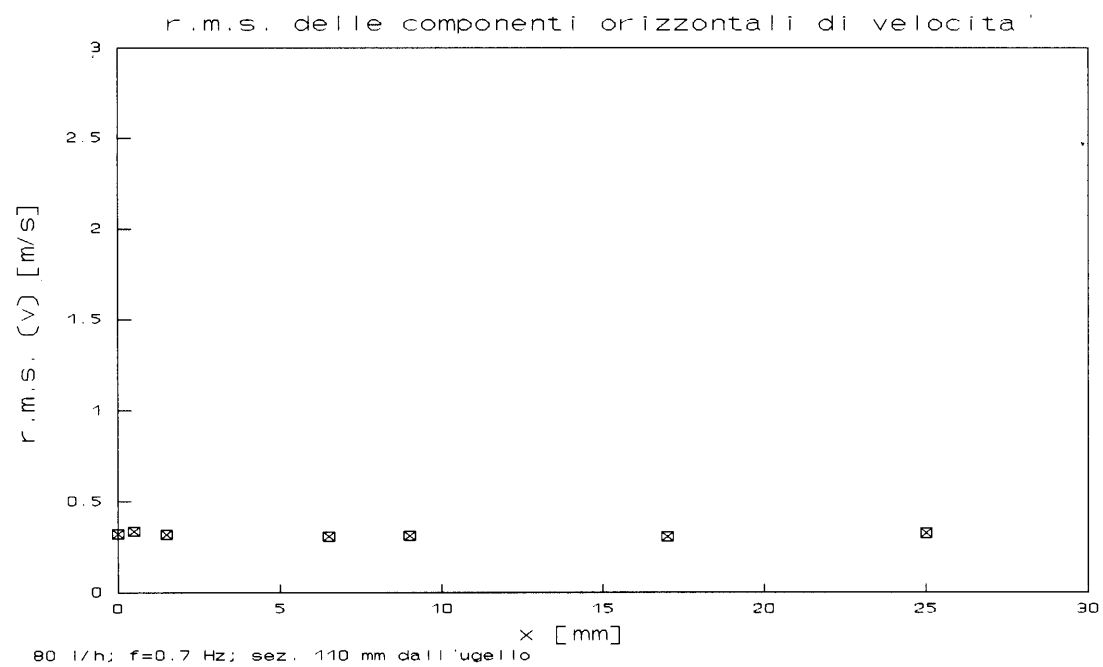


Fig. 19.2.12. r.m.s. delle componenti orizzontali di velocità della sezione D3.

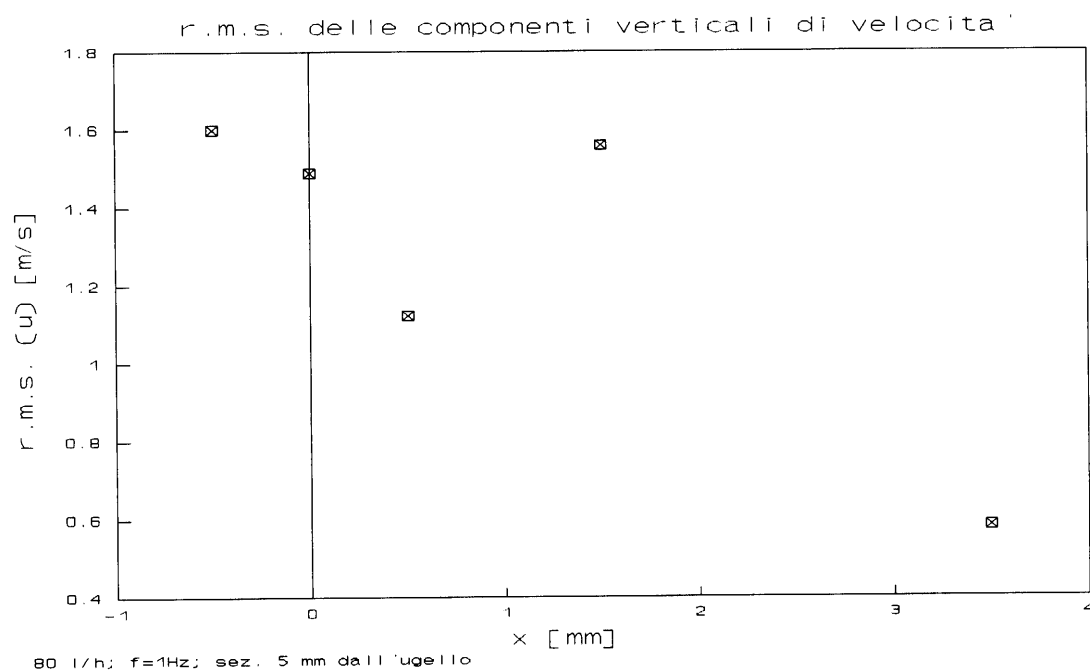


Fig. 19.2.13. r.m.s. delle componenti verticali di velocità della sezione E1.

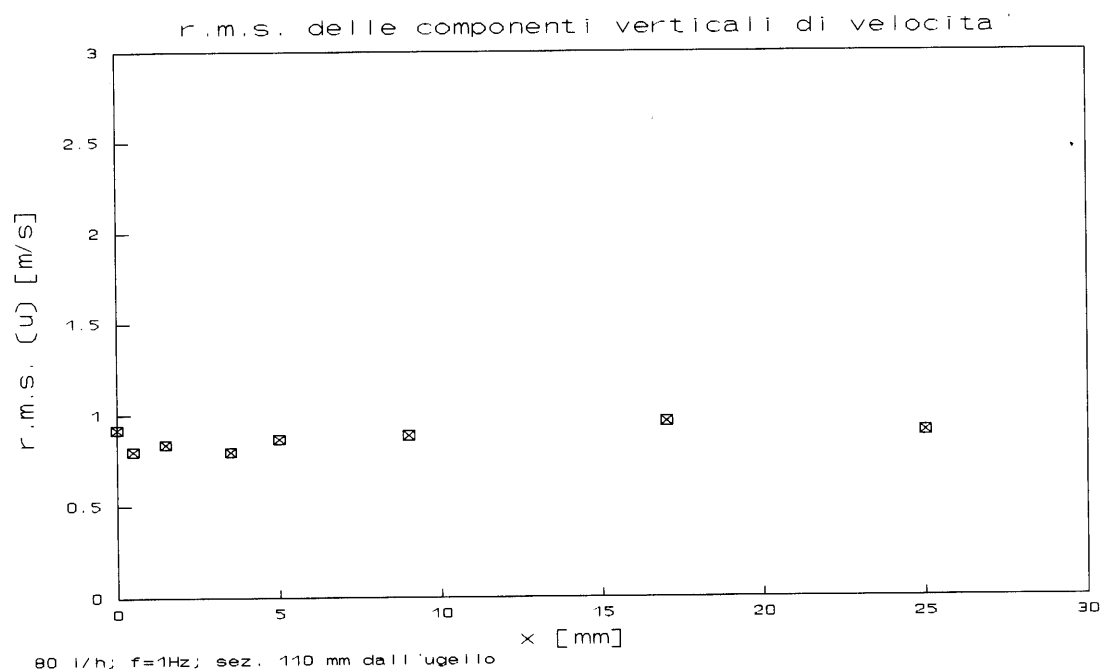


Fig. 19.2.14. r.m.s. delle componenti verticali di velocità della sezione E3.

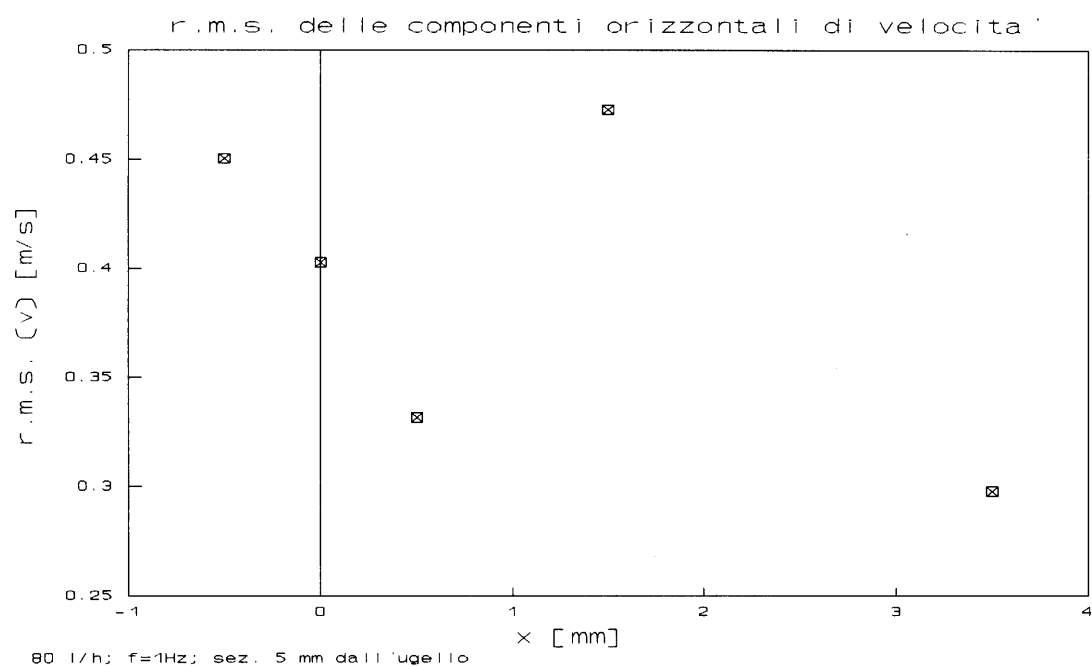


Fig. 19.2.15. r.m.s. delle componenti orizzontali di velocità della sezione E1.

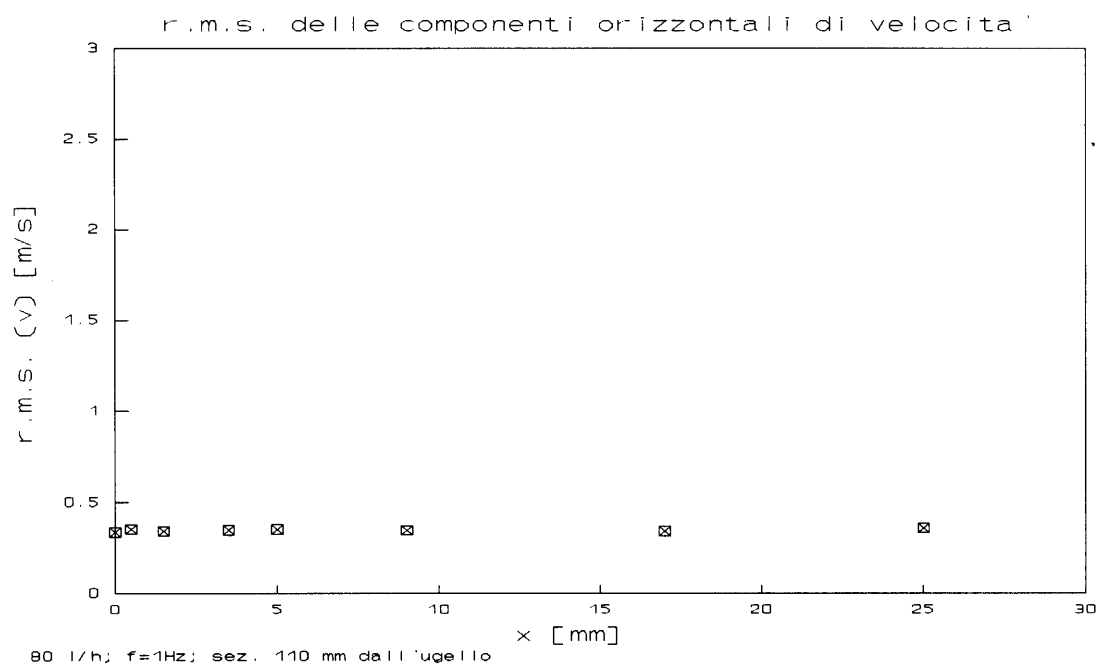


Fig. 19.2.16. r.m.s. delle componenti orizzontali di velocità della sezione E3.

moto ondoso. Anche per lo skewness, limitatamente alle sezioni più distanti dall'ugello, si

nota una certa uniformità di comportamento lungo una definita sezione trasversale. Per le sezioni più distanti dall'ugello lo skewness assume valori tipici di una distribuzione gaussiana, almeno per i punti interni al getto.

Nelle figg. 19.2.33-48 si riporta l'andamento del flatness per il getto interagente con il moto per le stesse sezioni analizzate in precedenza.

Si osserva che i profili relativi alle sezioni prossime all'ugello presentano i valori massimi di flatness in corrispondenza della regione esterna. Tale considerazione è in accordo con l'ipotesi di Townsend (1949) secondo cui il rapporto tra il valore assunto dal flatness in asse e quello del generico punto rappresenta un metodo di valutazione dell'indice di intermittenza (par. 15.2.1.2). Per le sezioni prossime all'ugello (sezioni a distanza 5, 10 e 60 mm dall'orifizio), pertanto, l'andamento del flatness è sostanzialmente analogo a quello del medesimo getto in acqua ferma. Per le rimanenti sezioni, invece, quando il campo di moto del getto non è più dominante rispetto a quello ondoso, si osserva una sostanziale tendenza all'uniformità del flatness. Tale risultato è in accordo con quanto detto a proposito dello skewness. E' da ritenere, pertanto, che la definizione del coefficiente di intermittenza non possa essere effettuata sulla base del flatness ottenuto da un'analisi euleriana quando il getto interagisce con un campo di moto ondoso.

Per le componenti orizzontali di velocità l'andamento del flatness conferma quanto si è detto per il caso delle componenti verticali.

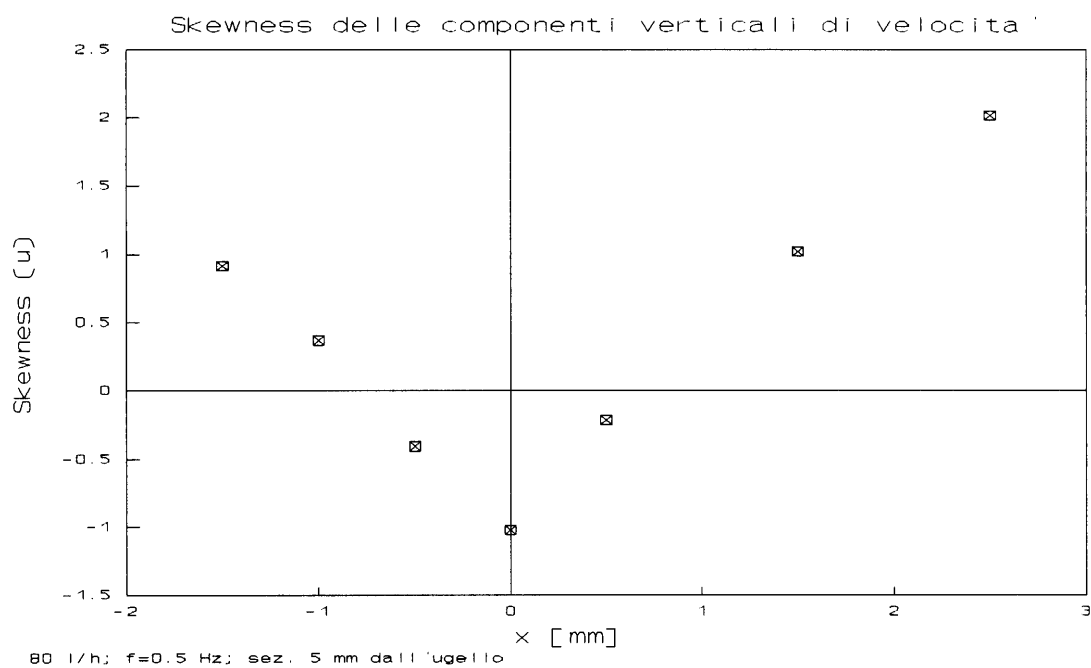


Fig. 19.2.17. Skewness delle componenti verticali di velocità della sezione C1.

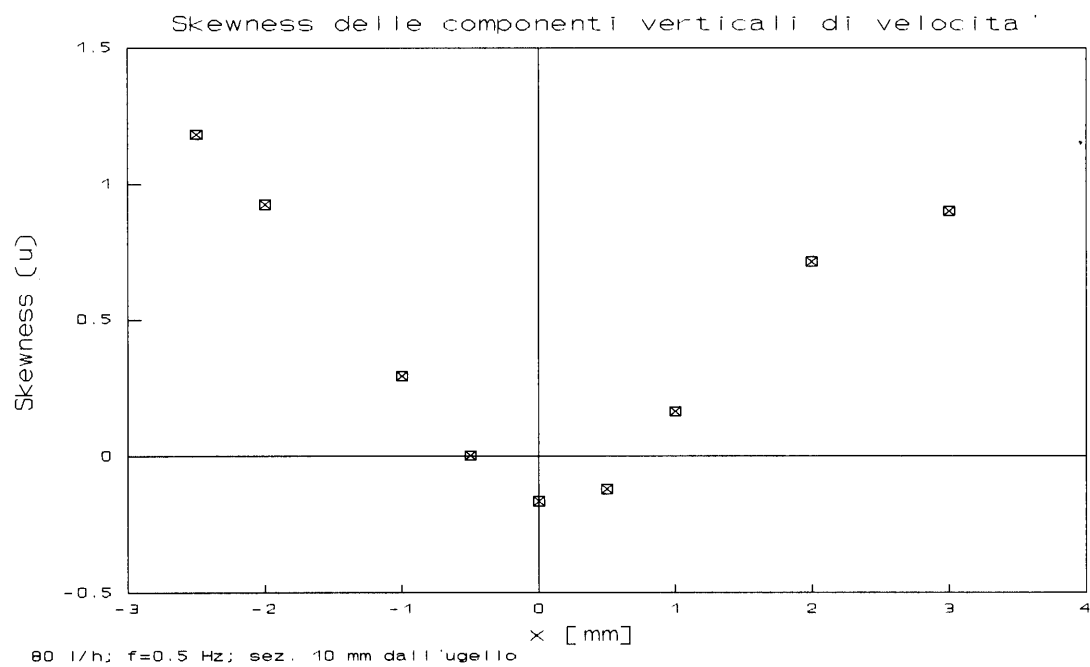


Fig. 19.2.18. Skewness delle componenti verticali di velocità della sezione C2.

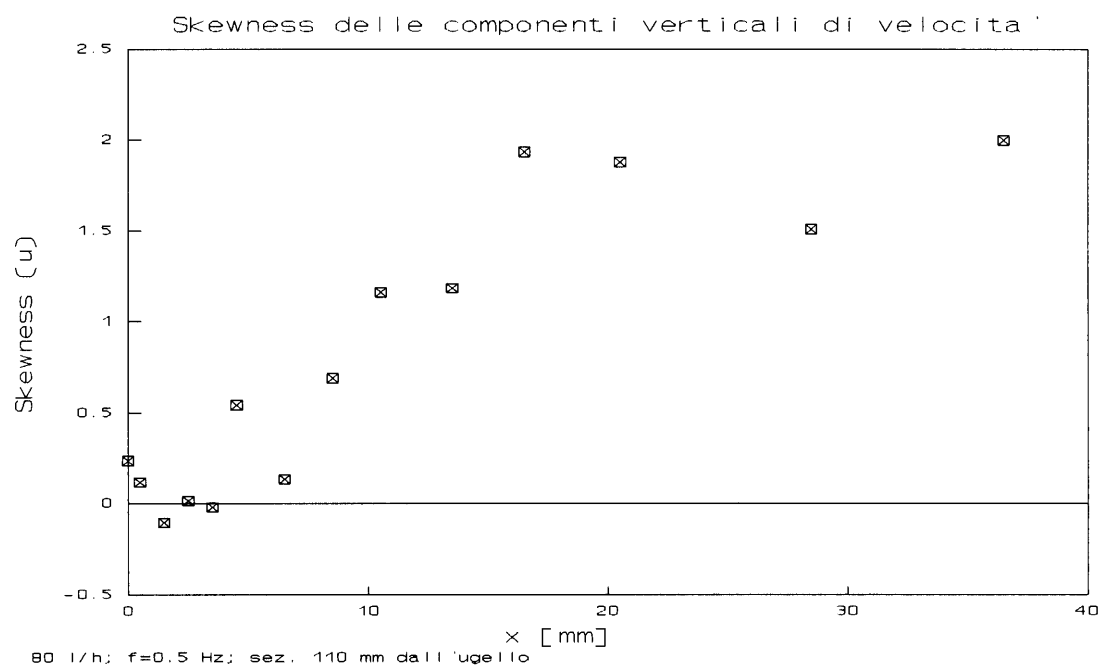


Fig. 19.2.19. Skewness delle componenti verticali di velocità della sezione C4.

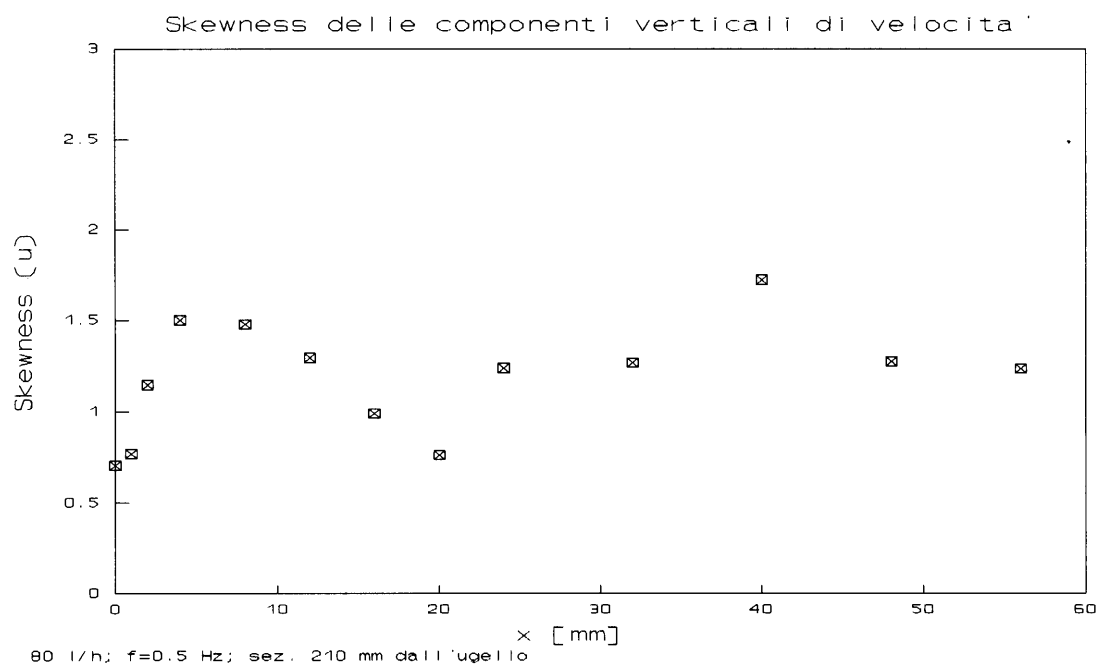


Fig. 19.2.20. Skewness delle componenti verticali di velocità della sezione C6.

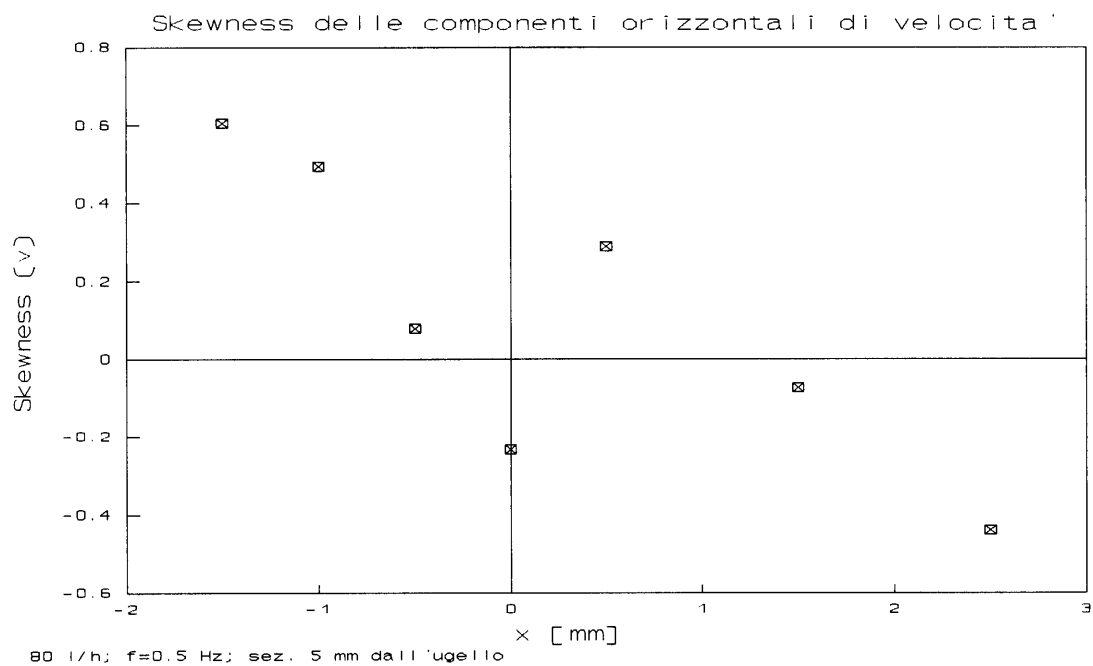


Fig. 19.2.21. Skewness delle componenti orizzontali di velocità della sezione C1.

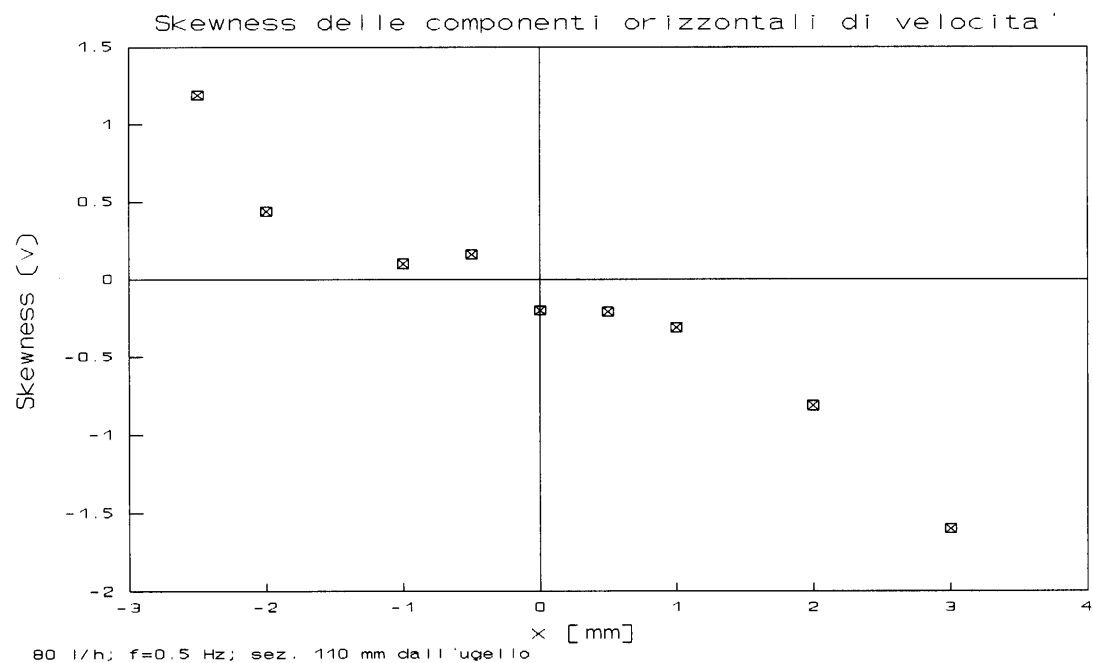


Fig. 19.2.22. Skewness delle componenti orizzontali di velocità della sezione C2.

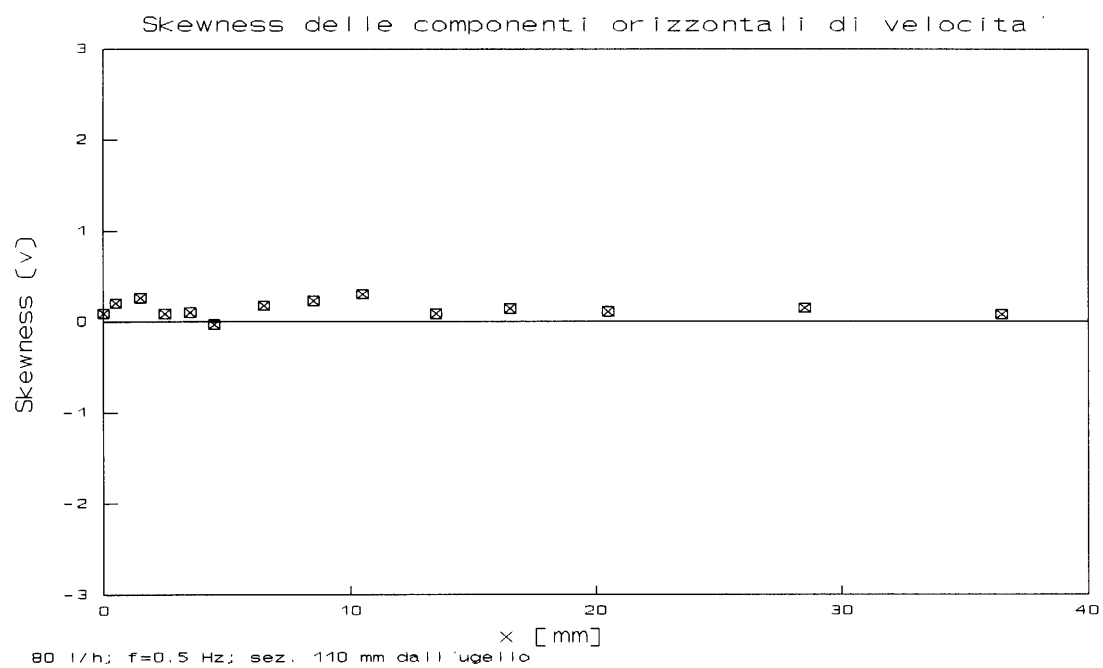


Fig. 19.2.23. Skewness delle componenti orizzontali di velocità della sezione C4.

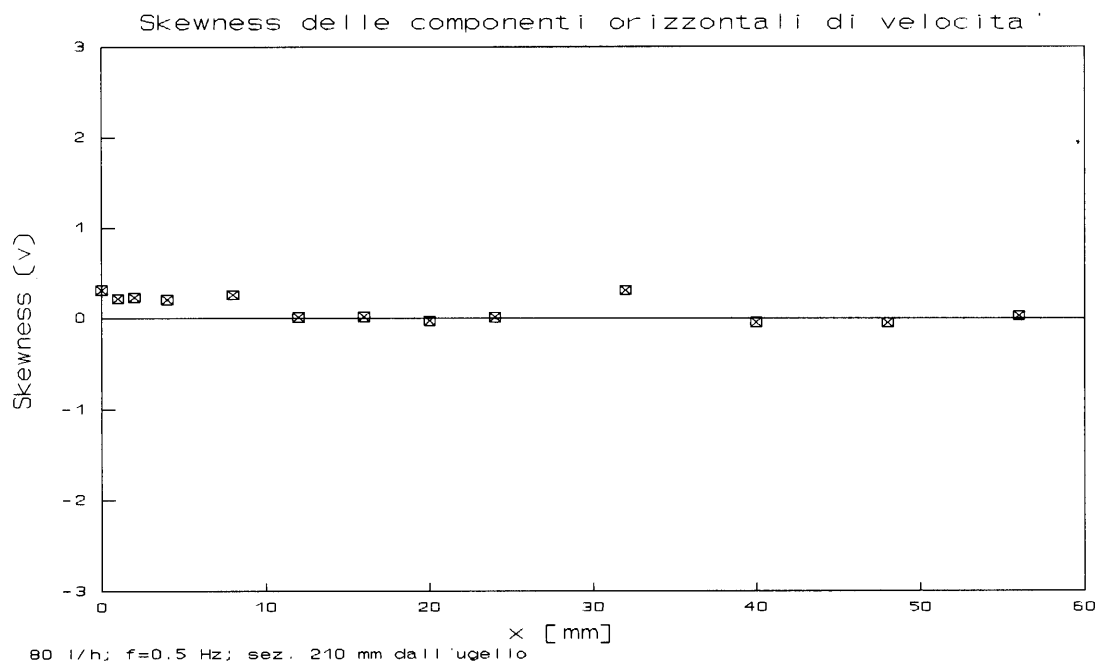


Fig. 19.2.24. Skewness delle componenti orizzontali di velocità della sezione C6.

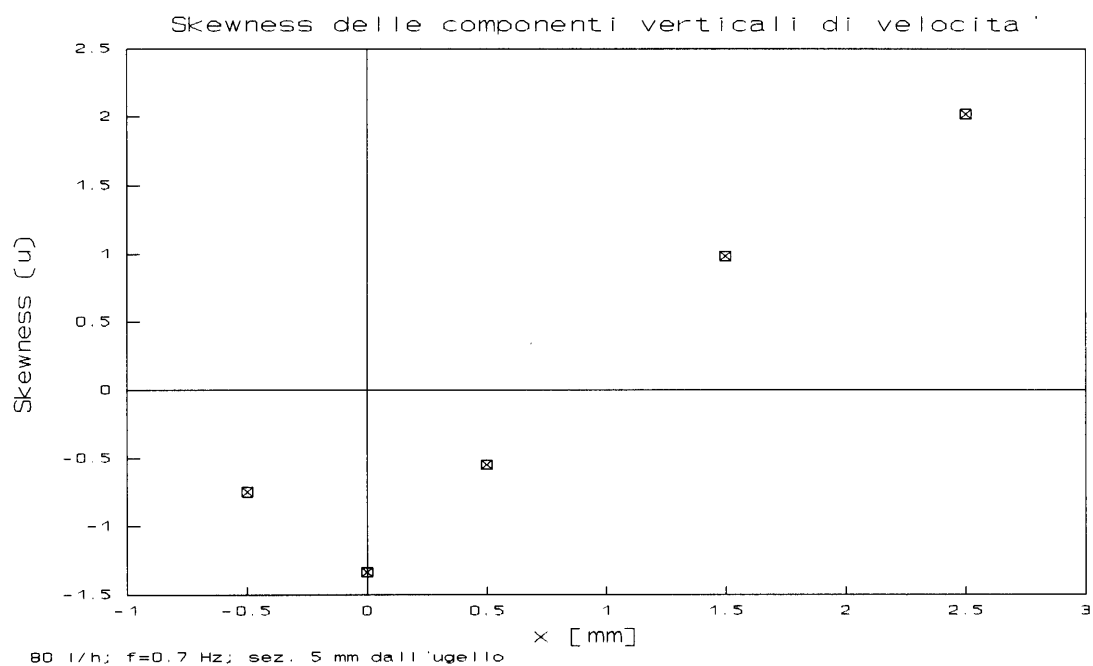


Fig. 19.2.25. Skewness delle componenti verticali di velocità della sezione D1.

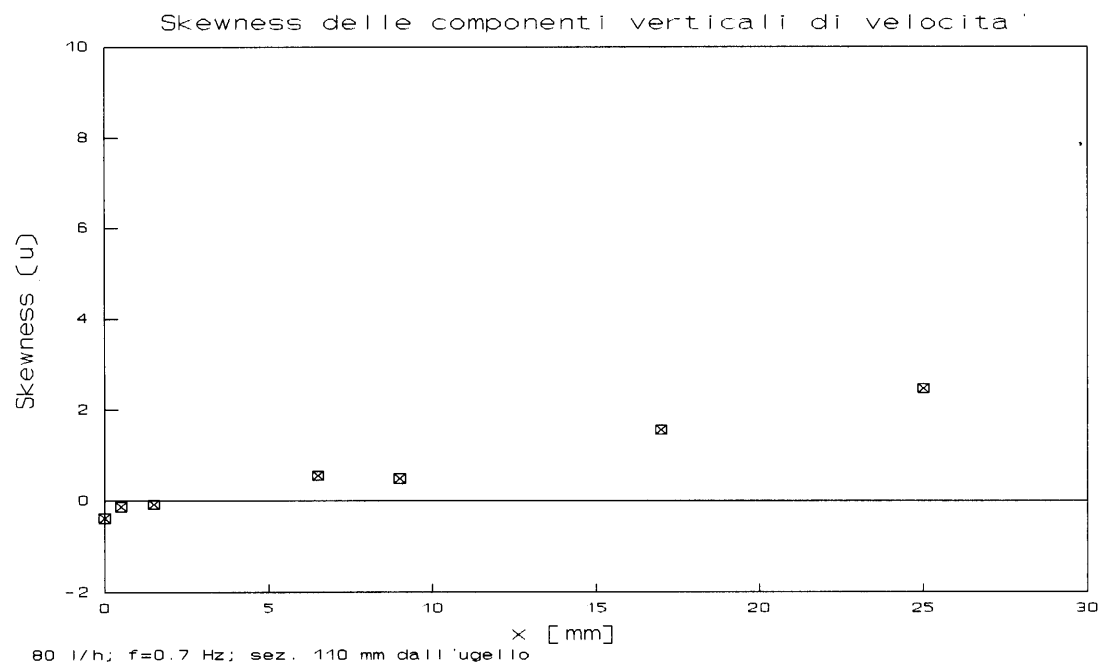


Fig. 19.2.26. Skewness delle componenti verticali di velocità della sezione D3.

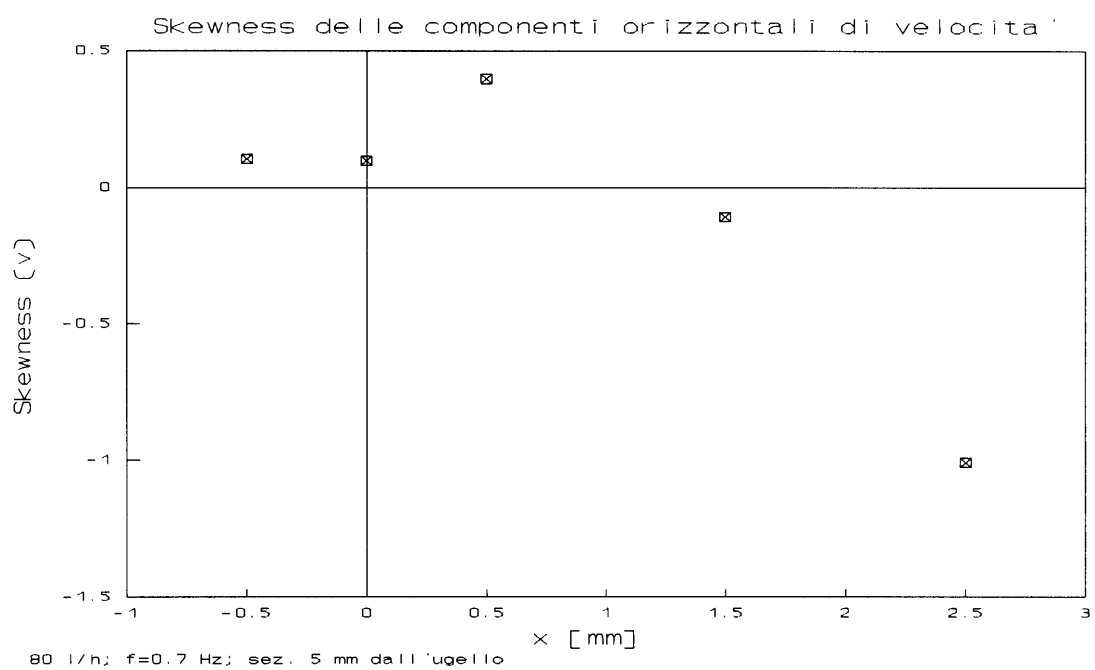


Fig. 19.2.27. Skewness delle componenti orizzontali di velocità della sezione D1.

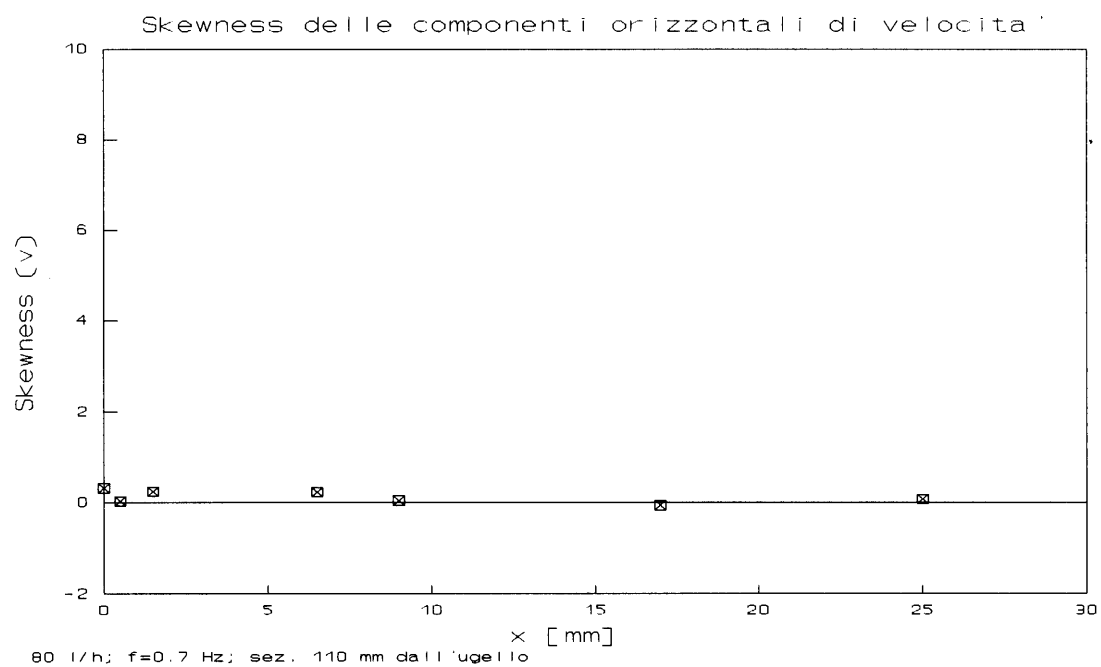


Fig. 19.2.28. Skewness delle componenti orizzontali di velocità della sezione D3.

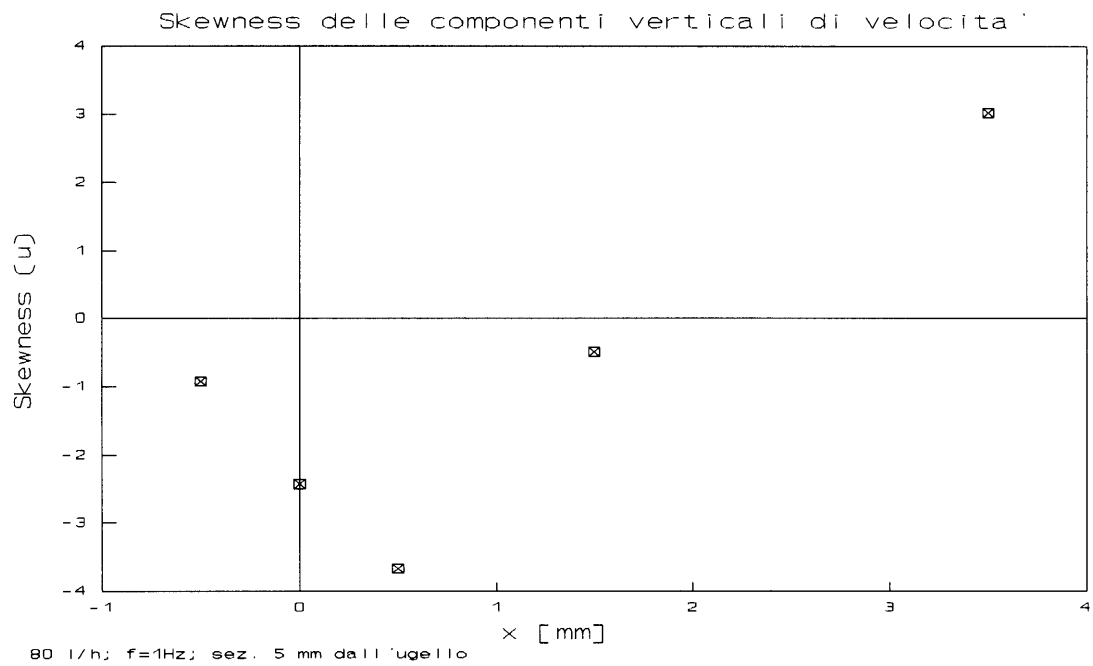


Fig. 19.2.29. Skewness delle componenti verticali di velocità della sezione E1.

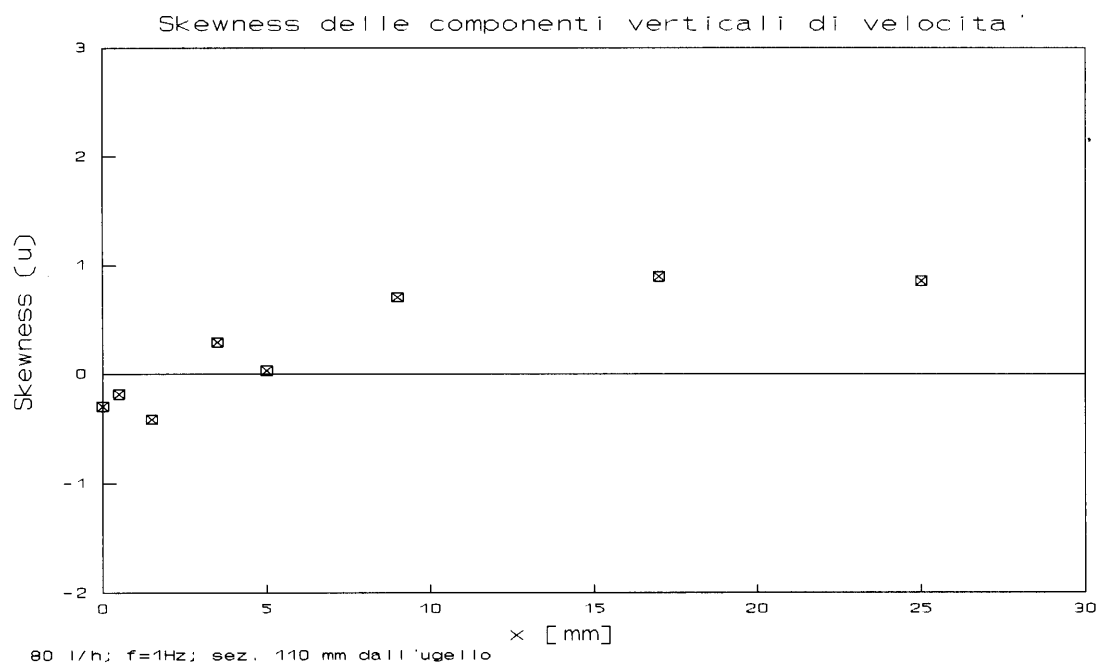


Fig. 19.2.30. Skewness delle componenti verticali di velocità della sezione E3.

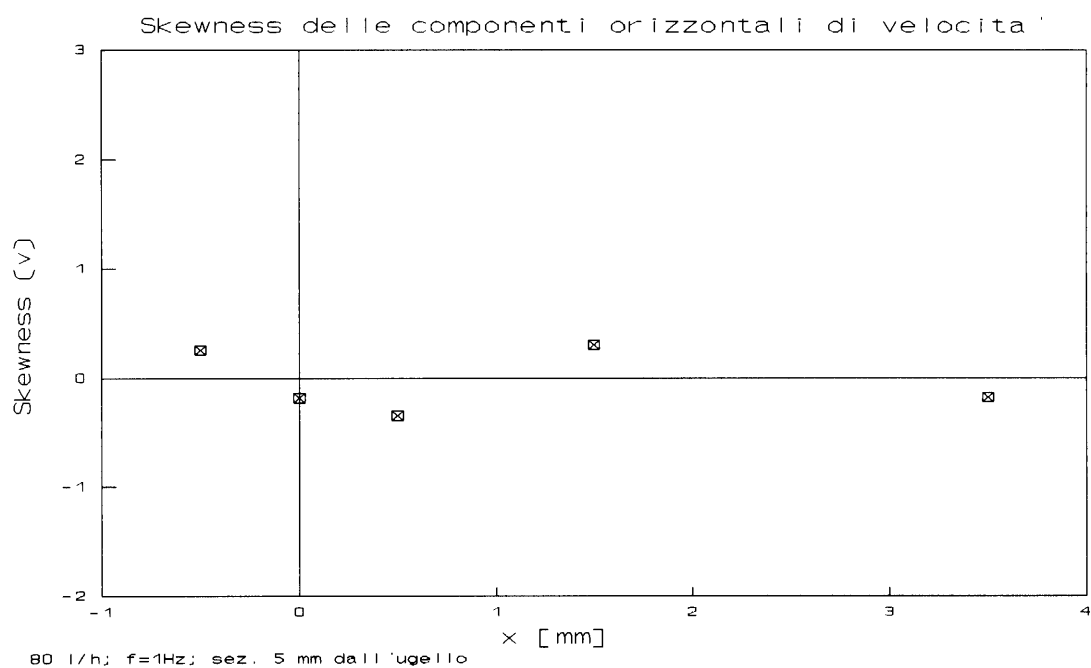


Fig. 19.2.31. Skewness delle componenti orizzontali di velocità della sezione E1.

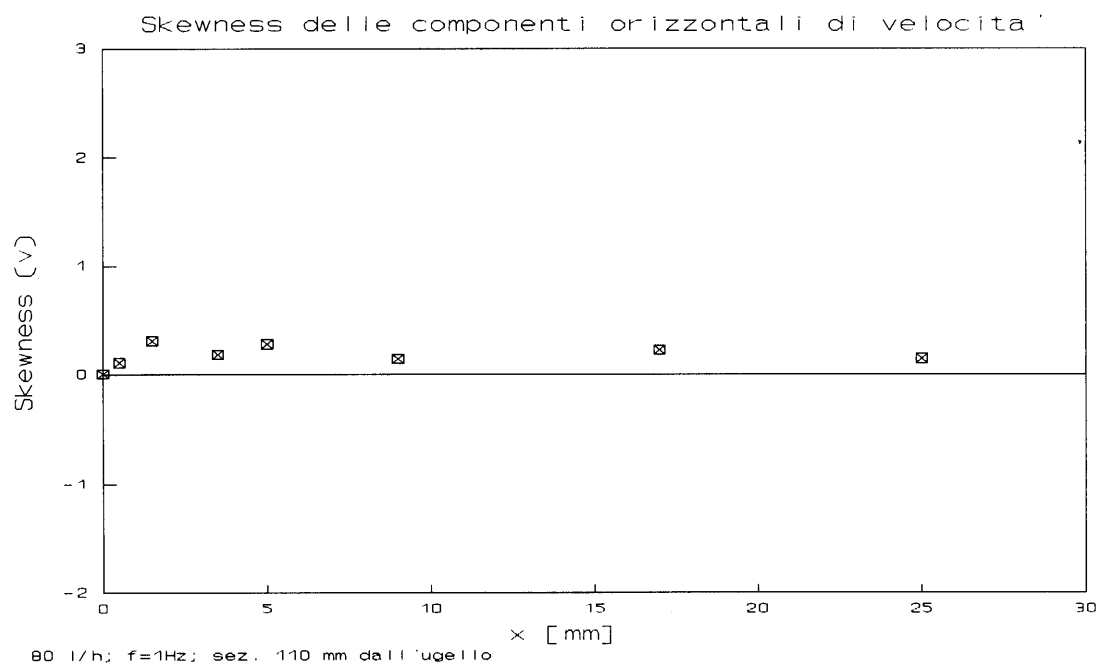


Fig. 19.2.32. Skewness delle componenti orizzontali di velocità della sezione E3.

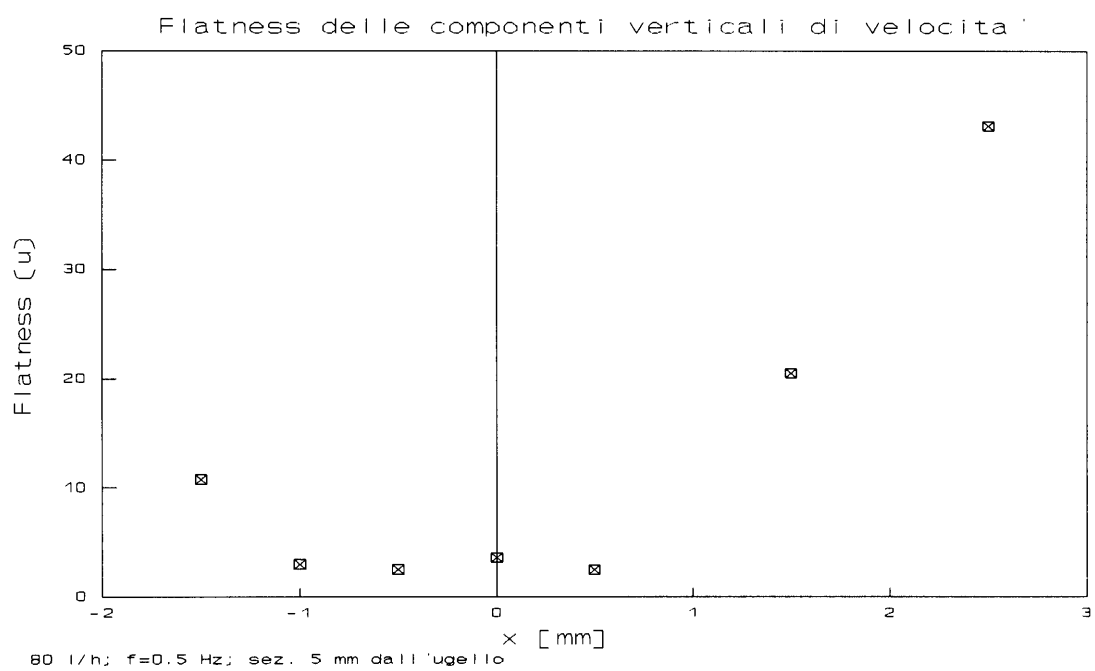


Fig. 19.2.33. Flatness delle componenti verticali di velocità della sezione C1.

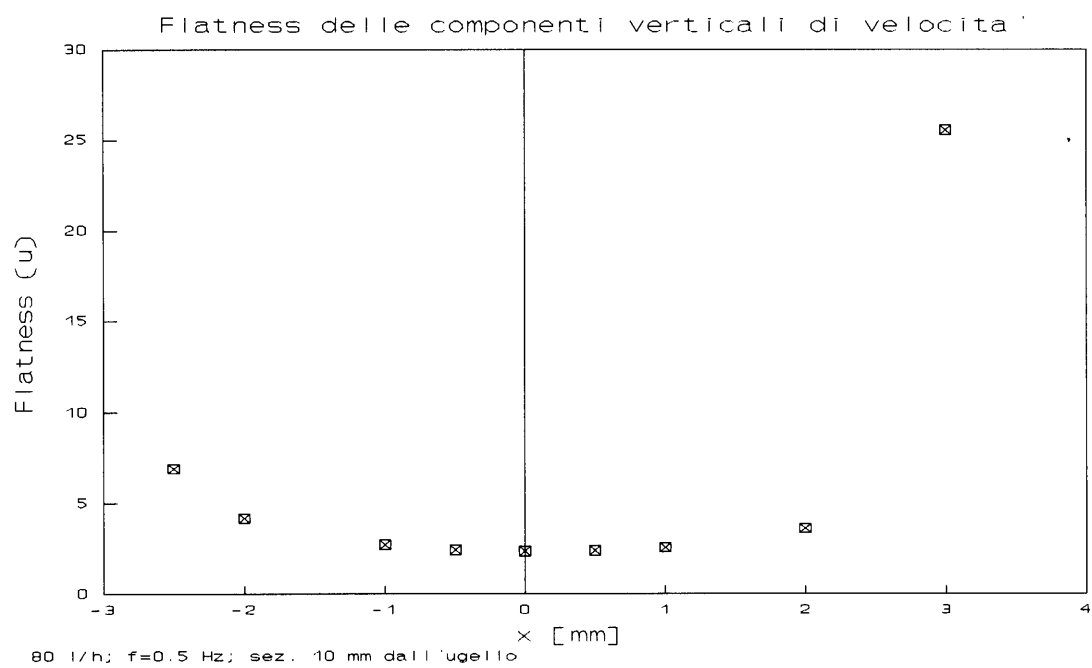


Fig. 19.2.34. Flatness delle componenti verticali di velocità della sezione C2.

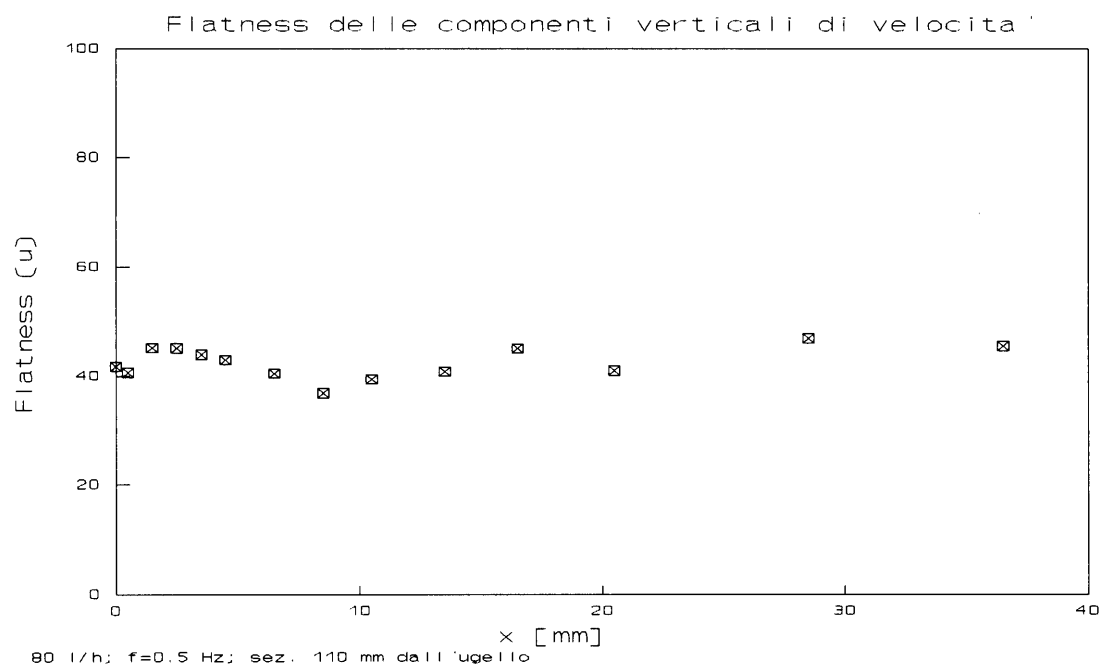


Fig. 19.2.35. Flatness delle componenti verticali di velocità della sezione C4.

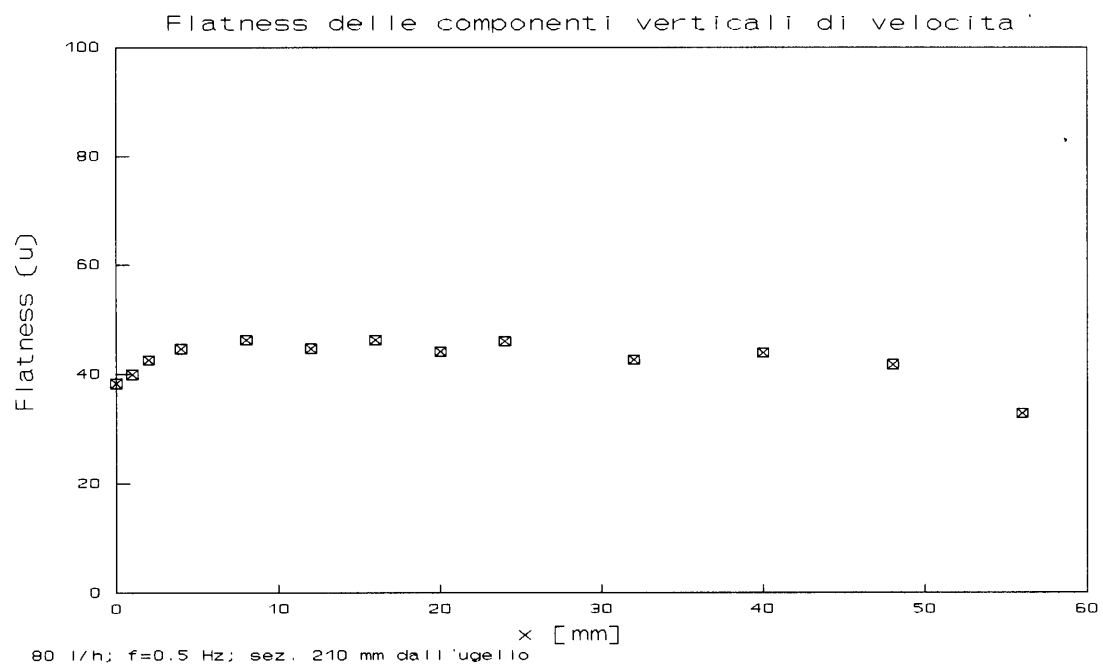


Fig. 19.2.36. Flatness delle componenti verticali di velocità della sezione C6.

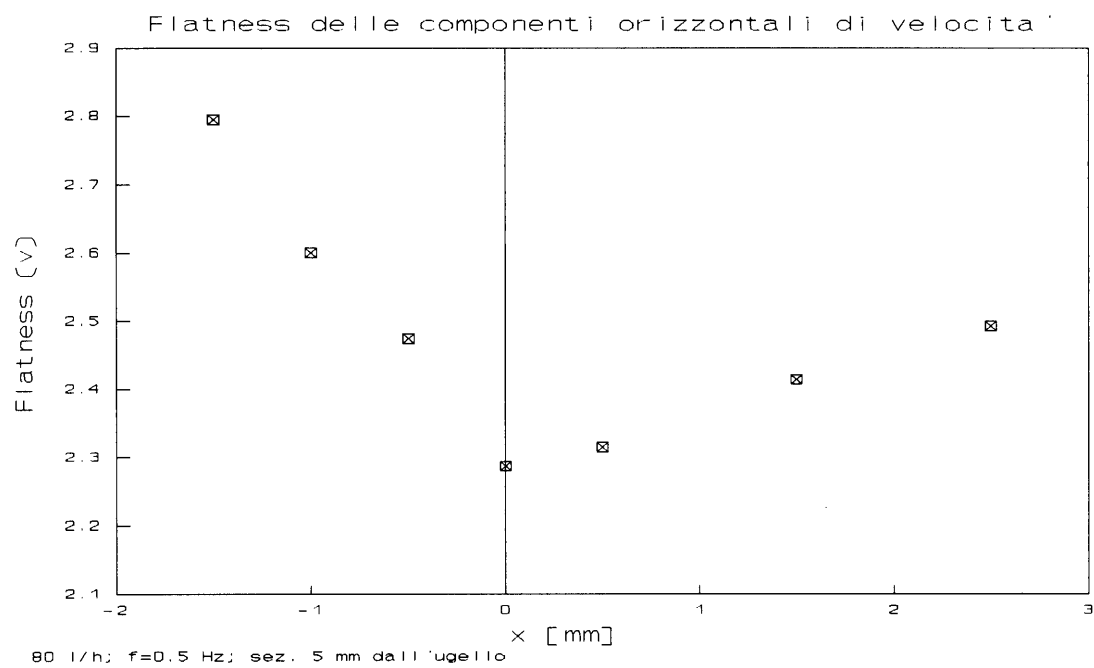


Fig. 19.2.37. Flatness delle componenti orizzontali di velocità della sezione C1.

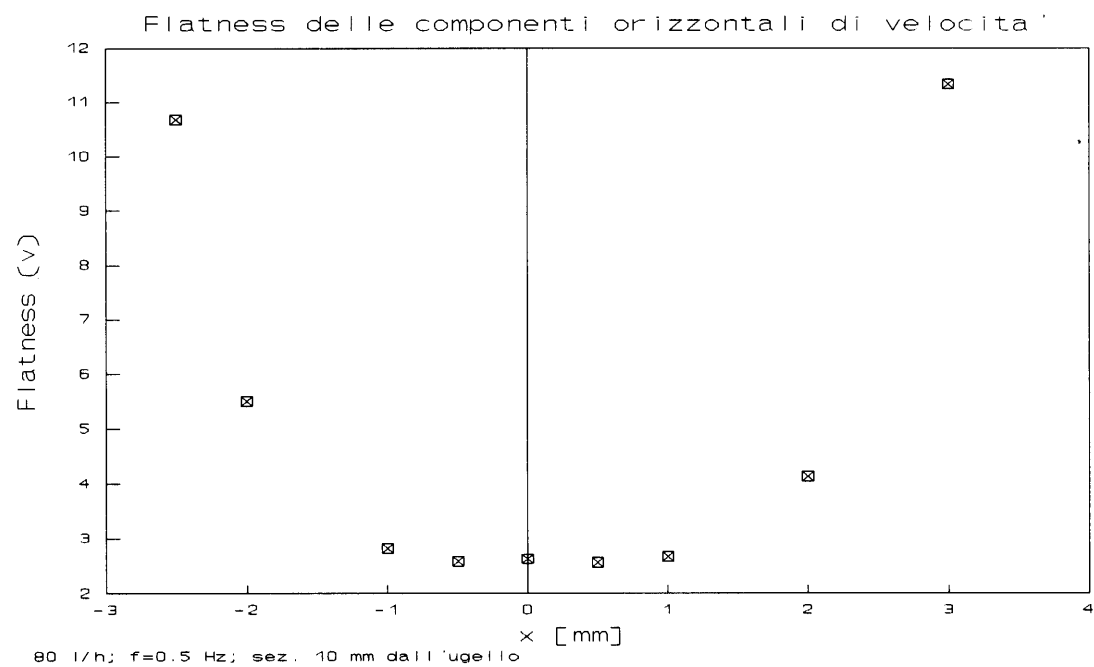


Fig. 19.2.38. Flatness delle componenti orizzontali di velocità della sezione C2.

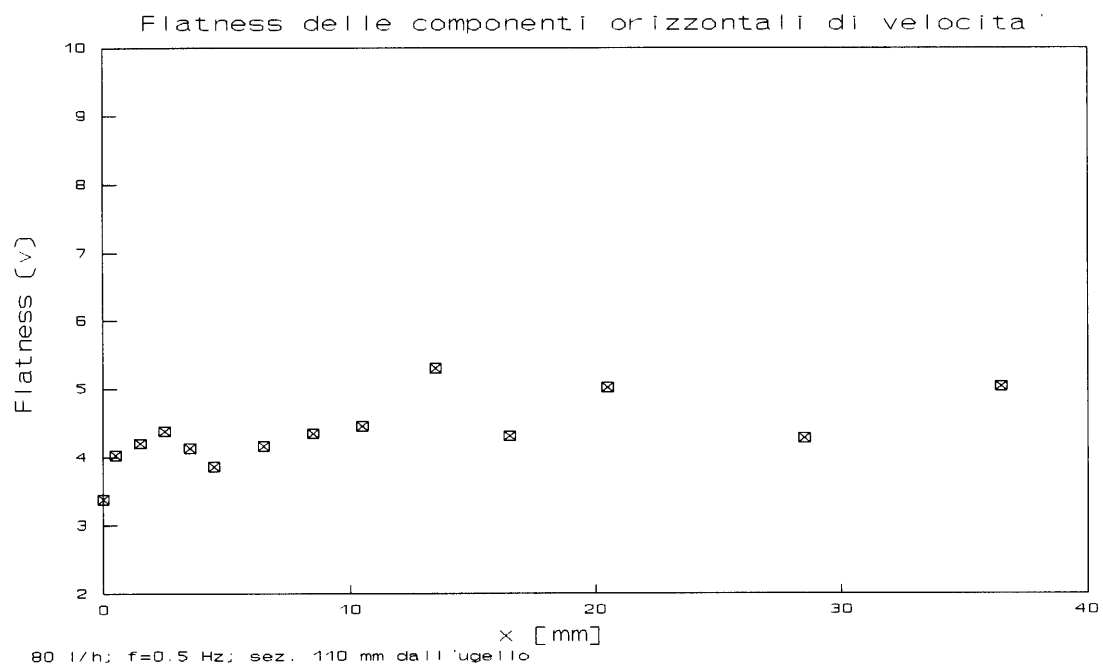


Fig. 19.2.39. Flatness delle componenti orizzontali di velocità della sezione C4.

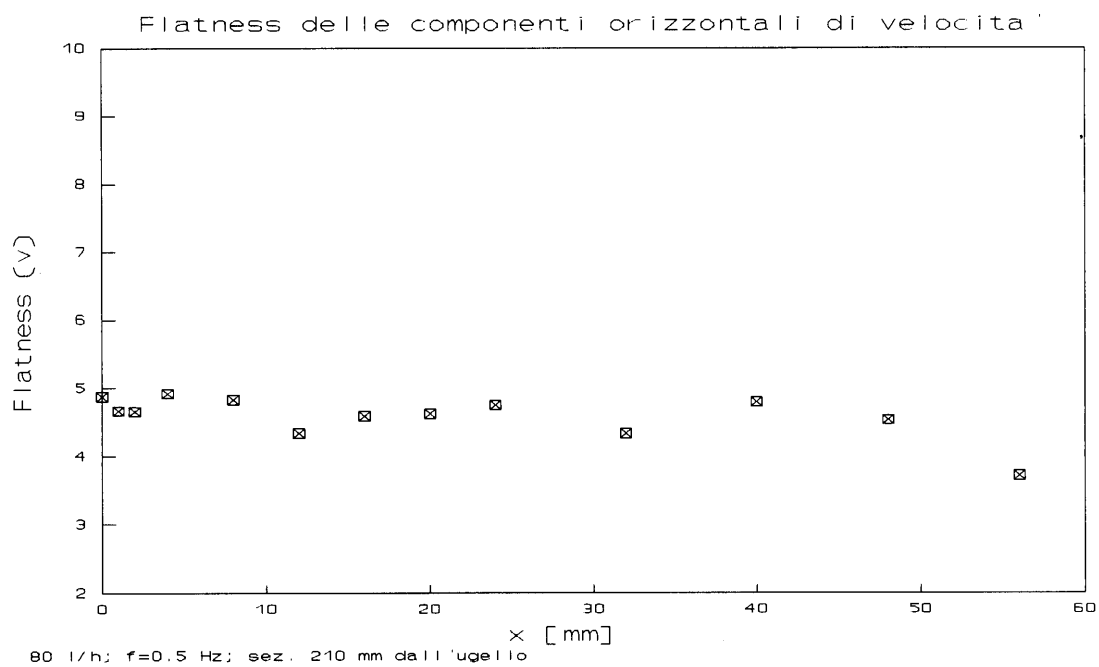


Fig. 19.2.40. Flatness delle componenti orizzontali di velocità della sezione C6.

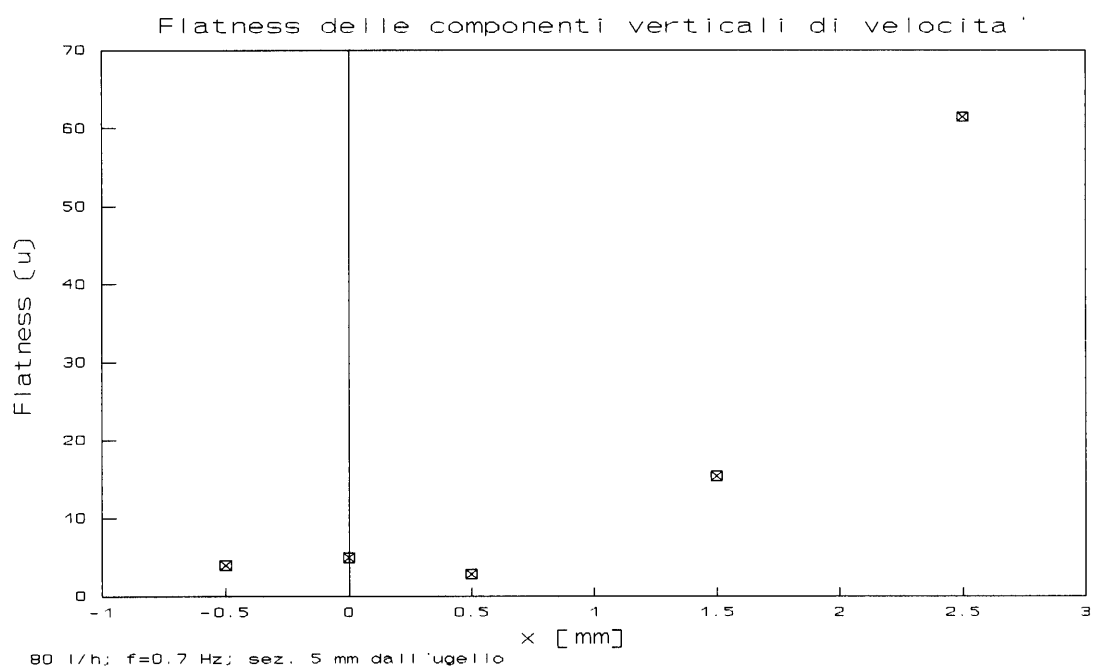


Fig. 19.2.41. Flatness delle componenti verticali di velocità della sezione D1.

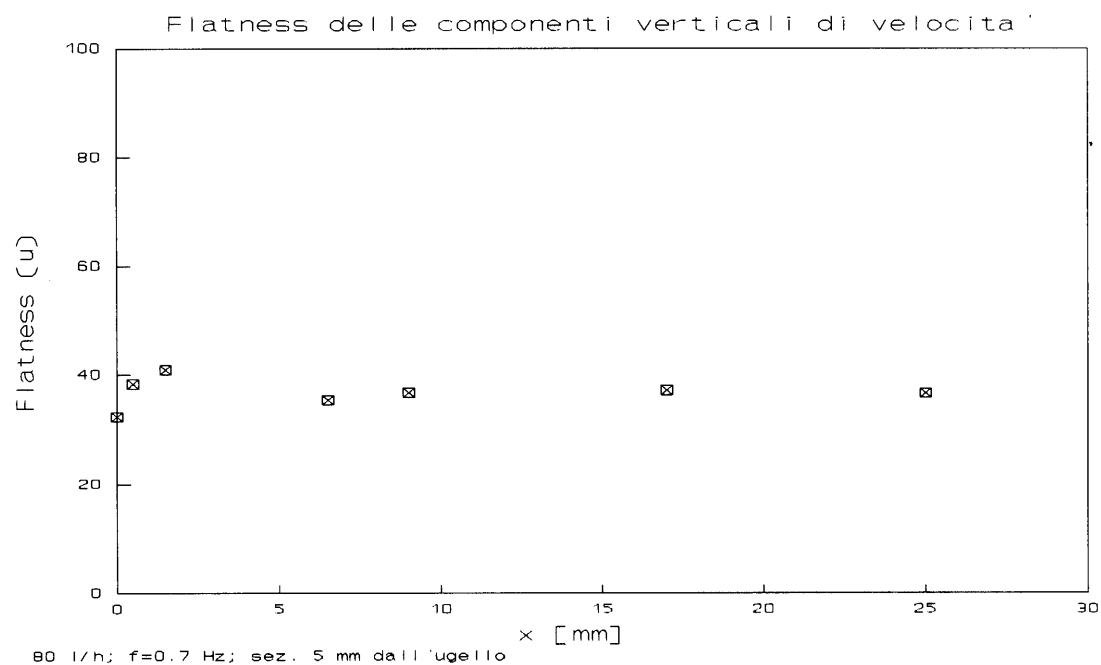


Fig. 19.2.42. Flatness delle componenti verticali di velocità della sezione D3.

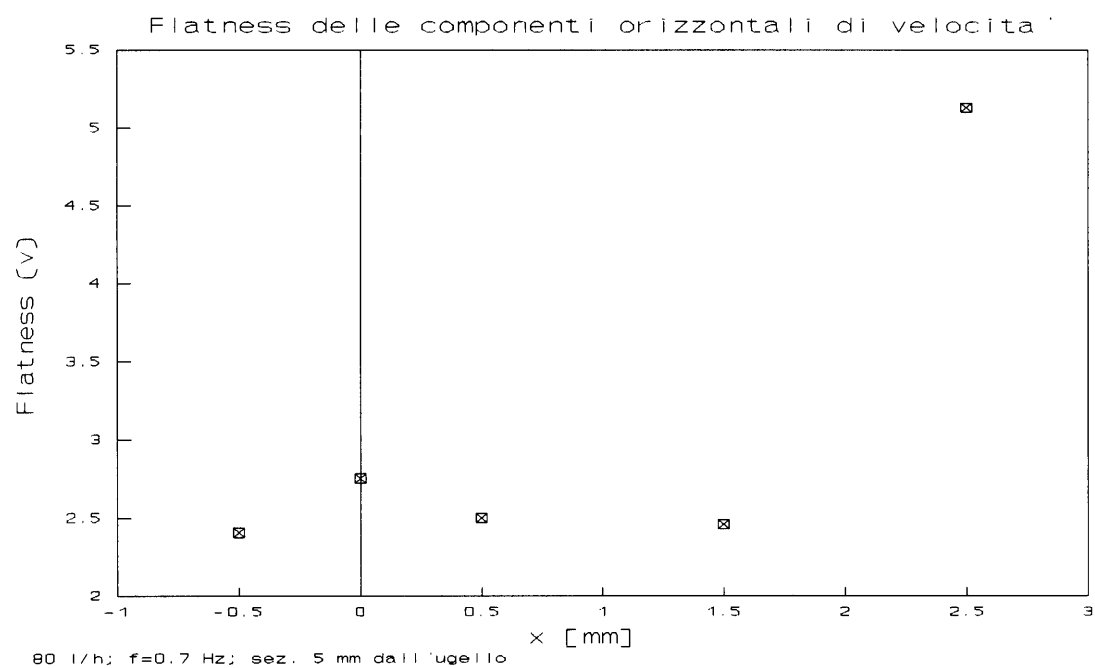


Fig. 19.2.43. Flatness delle componenti orizzontali di velocità della sezione D1.

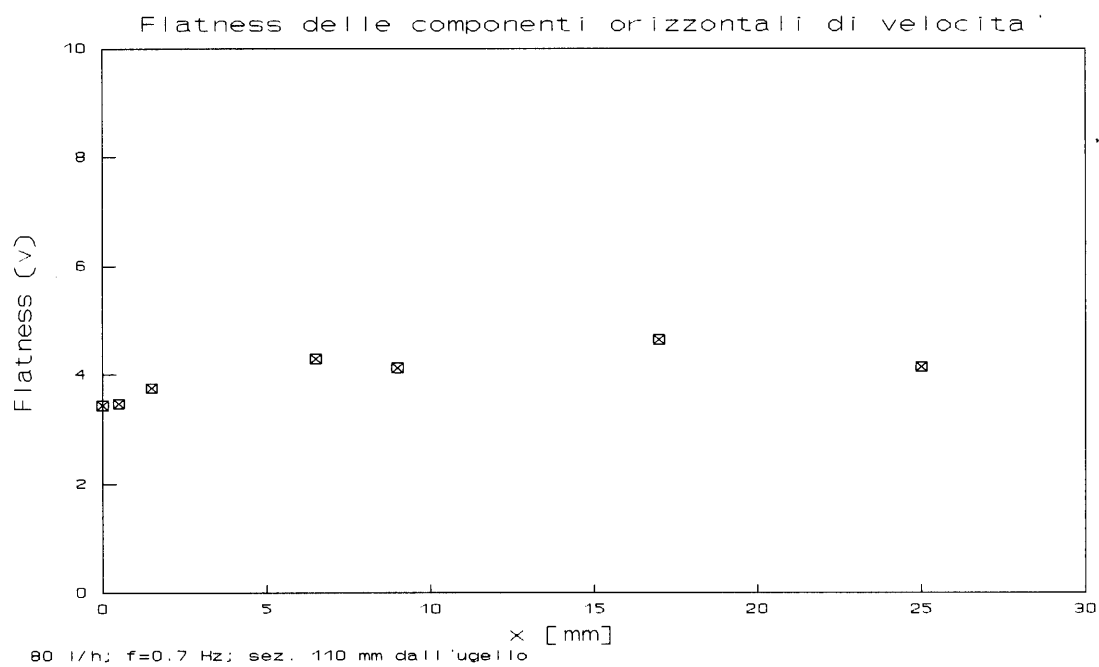


Fig. 19.2.44. Flatness delle componenti orizzontali di velocità della sezione D3.

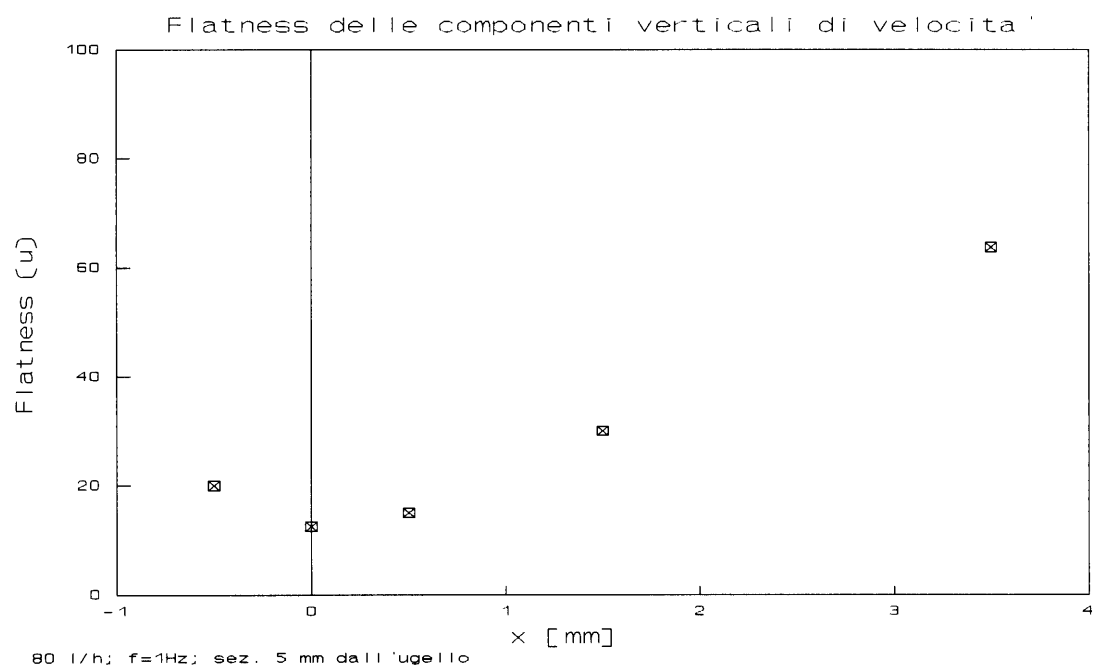


Fig. 19.2.45. Flatness delle componenti verticali di velocità della sezione E1.

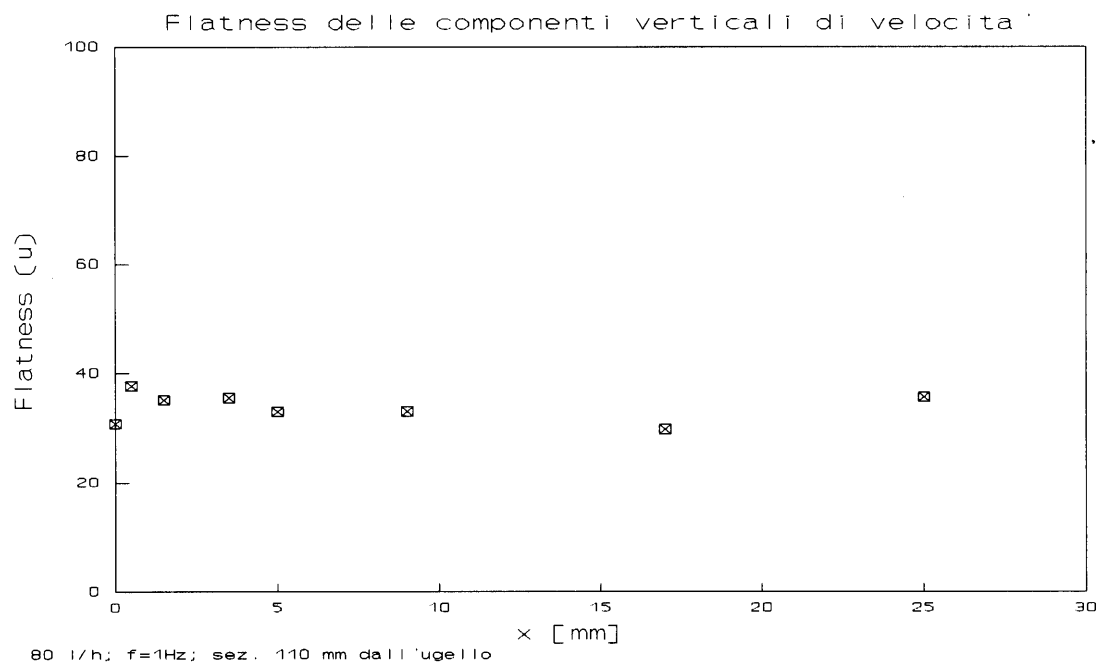


Fig. 19.2.46. Flatness delle componenti verticali di velocità della sezione E3.

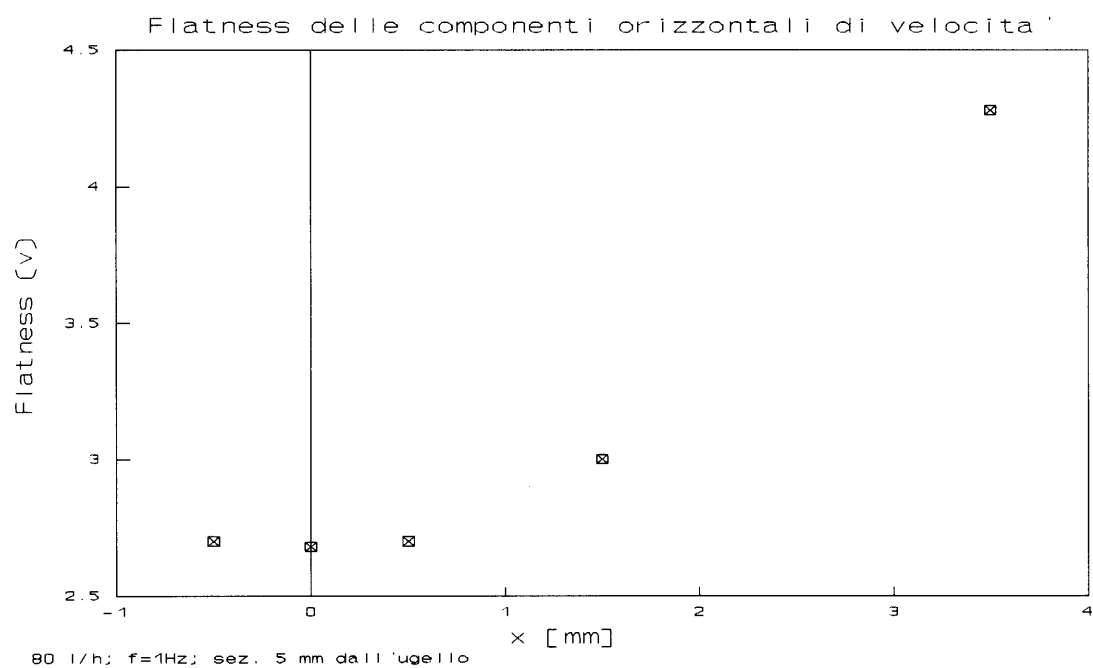


Fig. 19.2.47. Flatness delle componenti orizzontali di velocità della sezione E1.

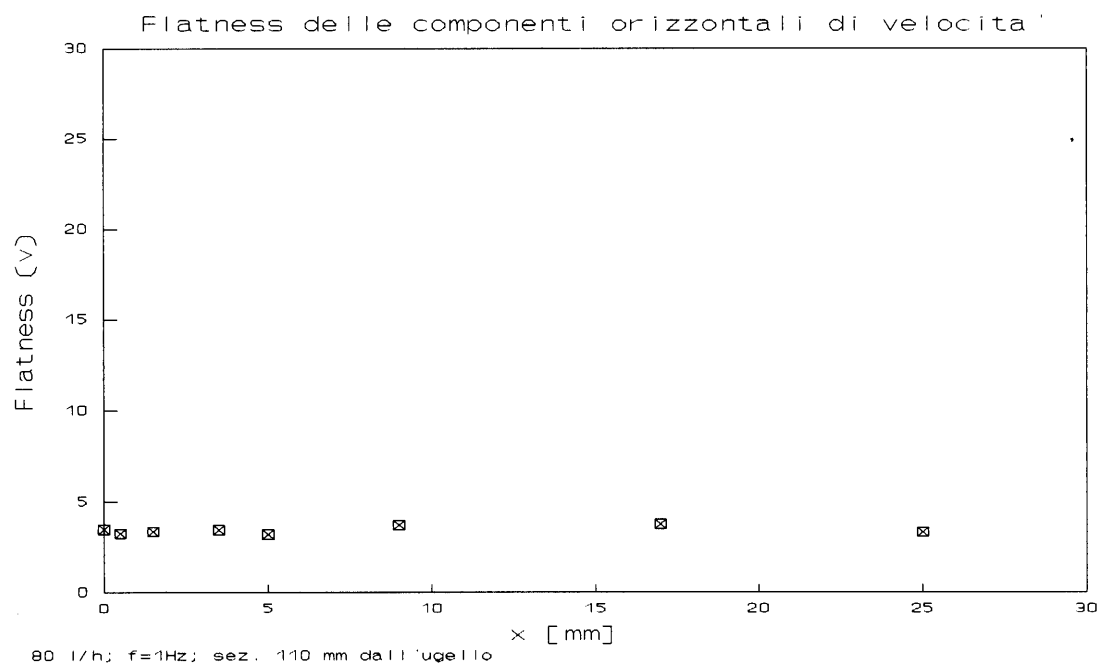


Fig. 19.2.48. Flatness delle componenti orizzontali di velocità della sezione E3.