



Stima del flusso d'acqua e dei sedimenti tramite correntometri acustici ADCP installati nel fondo delle tre bocche di porto della laguna di Venezia

**F. Arena¹, M. Gačić¹, V. Kovačević¹, I. Mancero Mosquera¹,
V. Defendi², L. Zaggia², S. Donà², F. Costa², F. Simionato², A. Mazzoldi²**

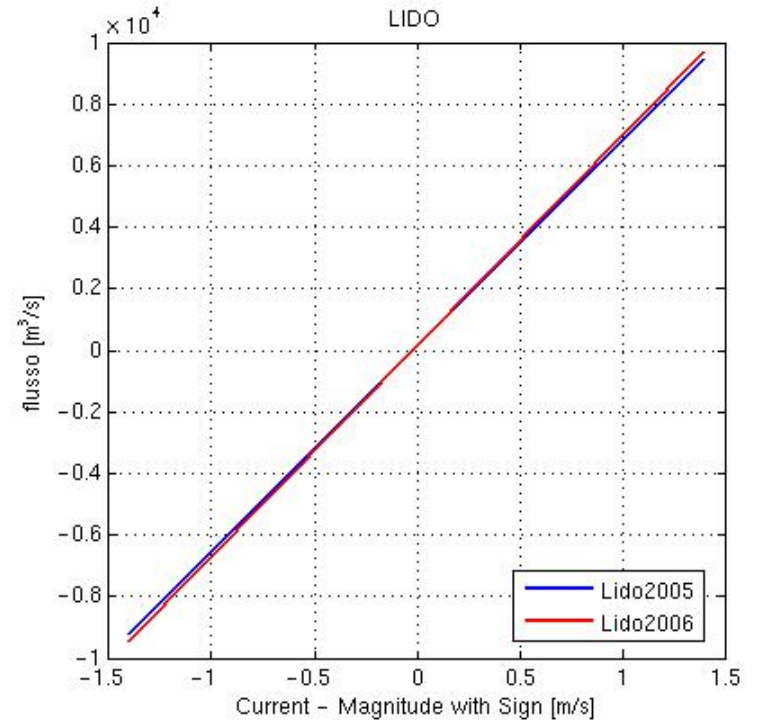
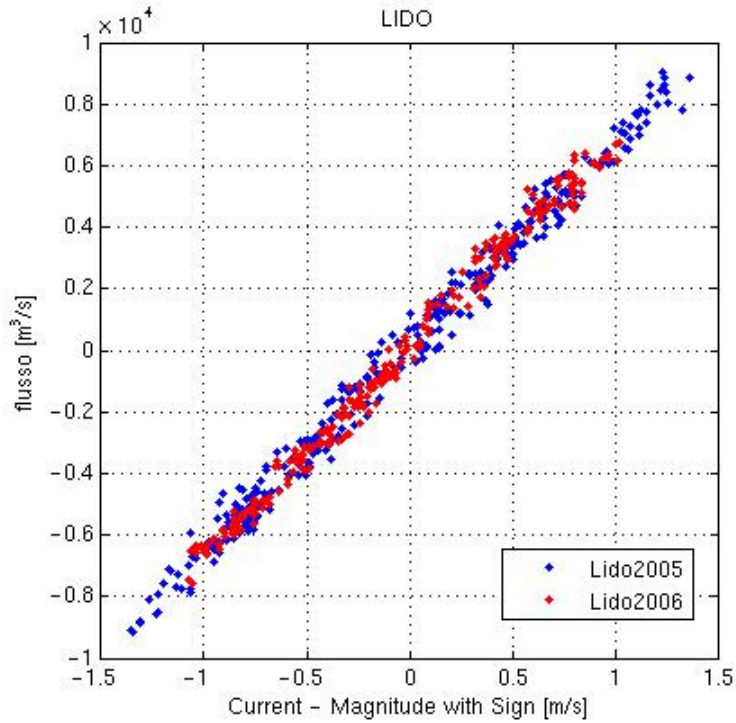
**¹ Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Trieste ²
Istituto per le Scienze Marine (ISMAR-CNR), Venice**

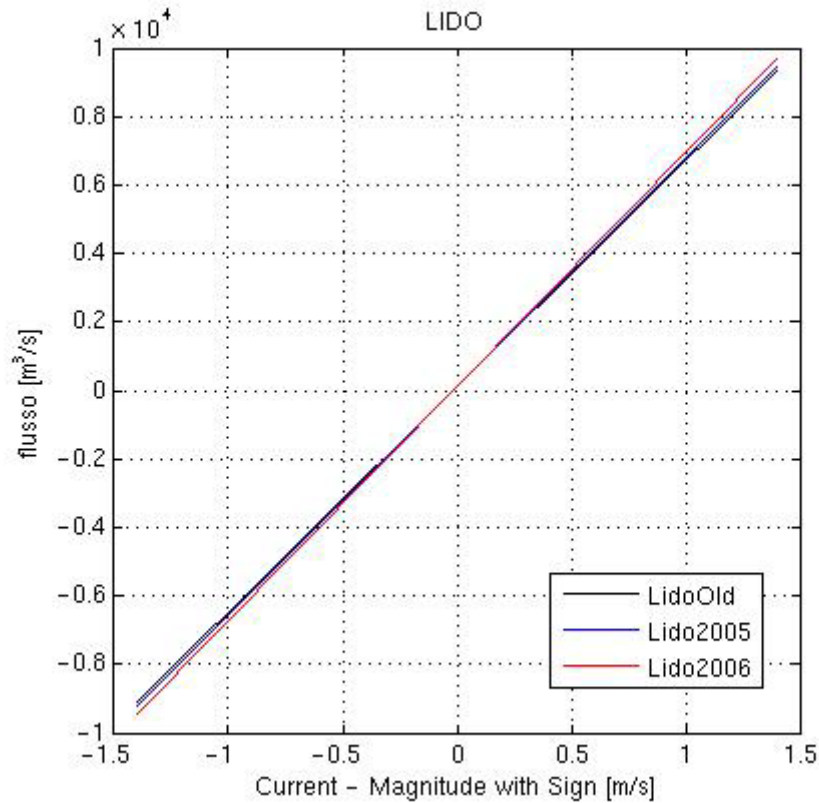
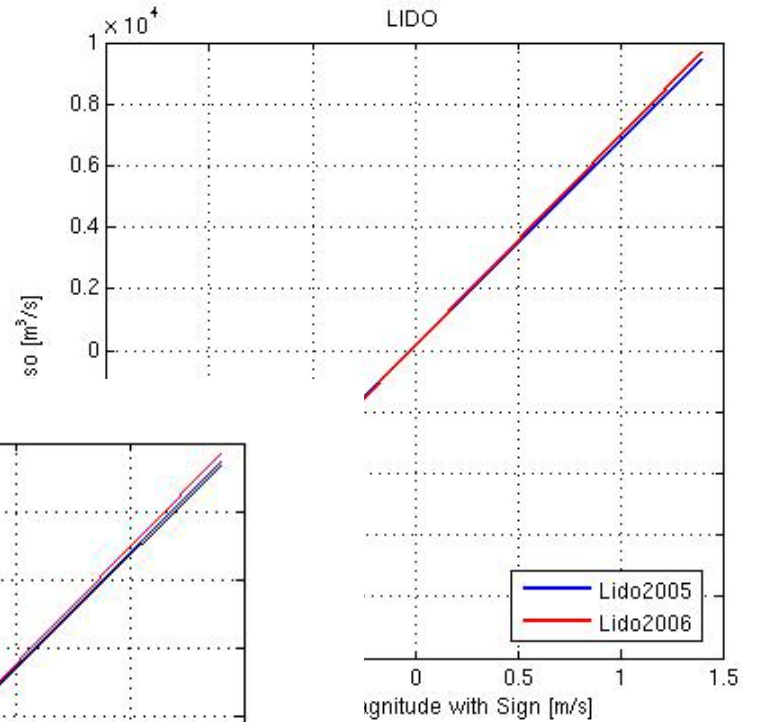
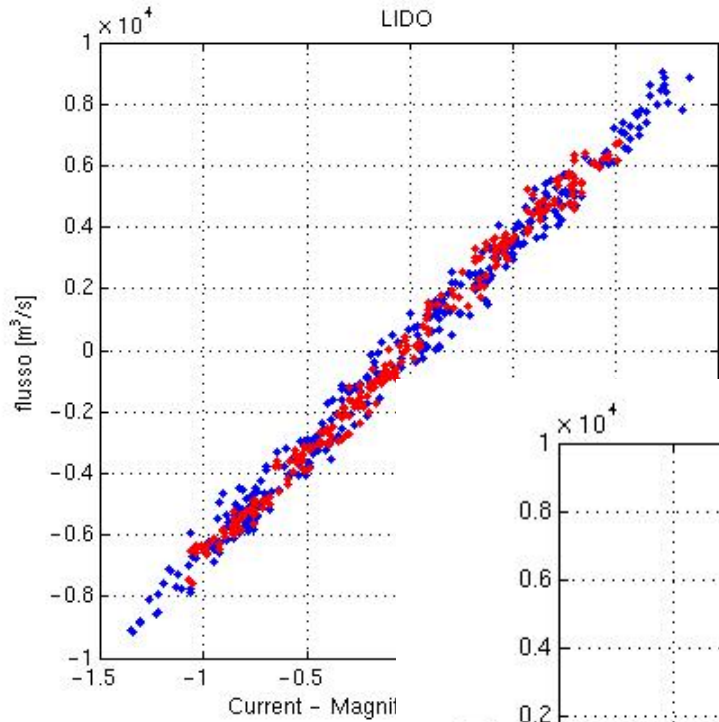
**Programma di Ricerca CORILA
Venezia, 4-6 giugno 2007**

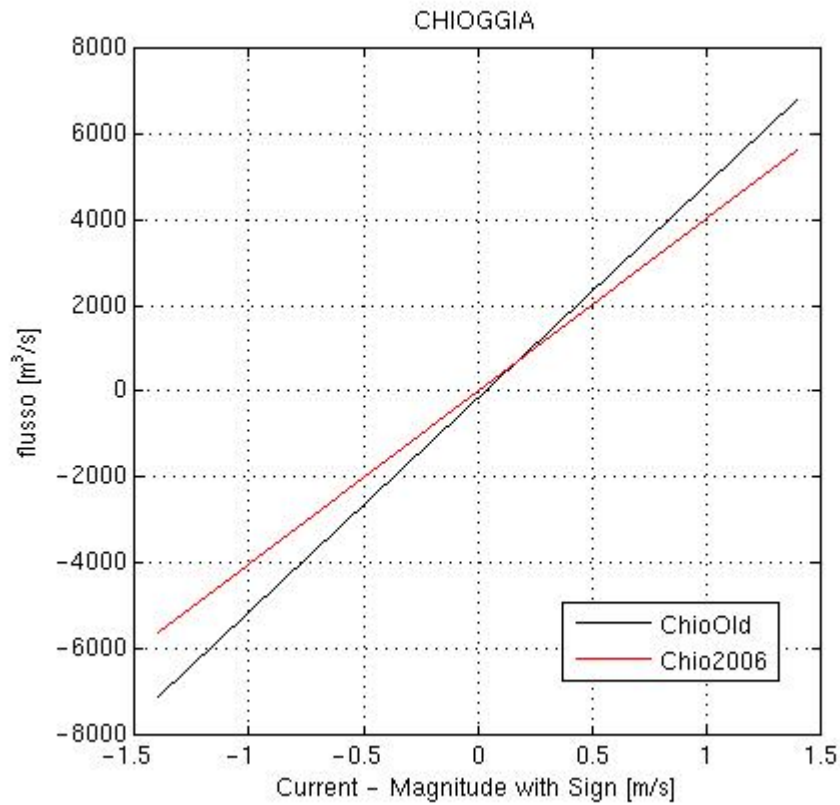


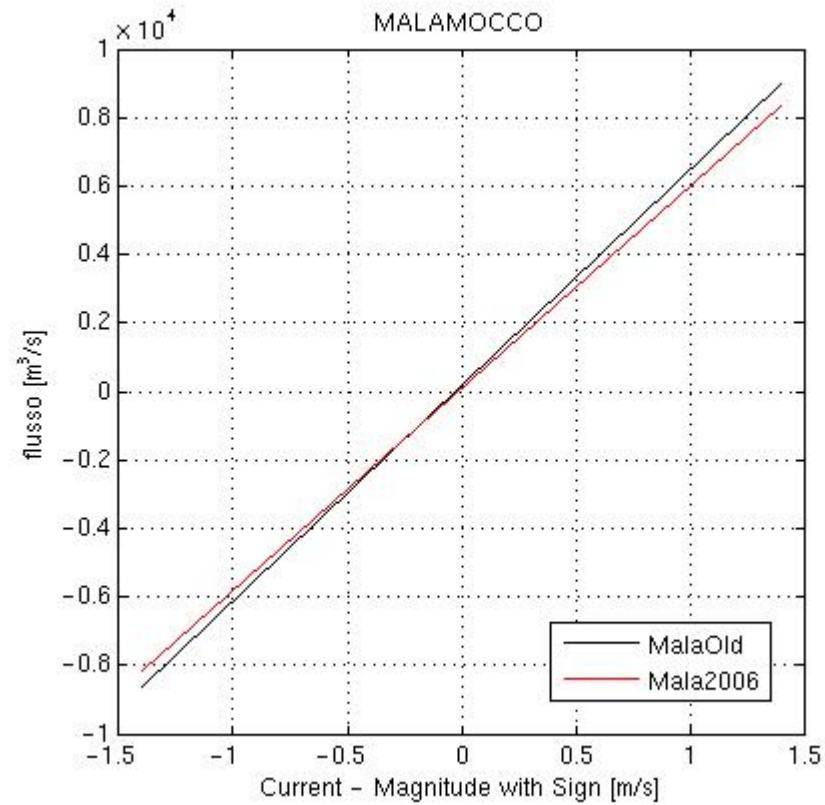
Sommario

- Sinergia di due tipi di misura in campo: puntuali ma continue (correntometri ADCP installati sui fondali delle bocche di porto) e quelle periodiche ma lungo l'intera sezione (correntometri ADCP installati su imbarcazione)
- Stima della portata in funzione della velocità dai correntometri ADCP installati nelle bocche di porto (serie temporali) e la sua variazione
- cambiamenti dovuti alla variazione della morfologia ?
- Stima del flusso solido attraverso le bocche di porto dal segnale di *backscatter*: aggiornamento della serie temporale a Lido
- Confronto delle tre bocche, Lido, Malamocco e Chioggia per un periodo comune (febbraio - aprile 2006)









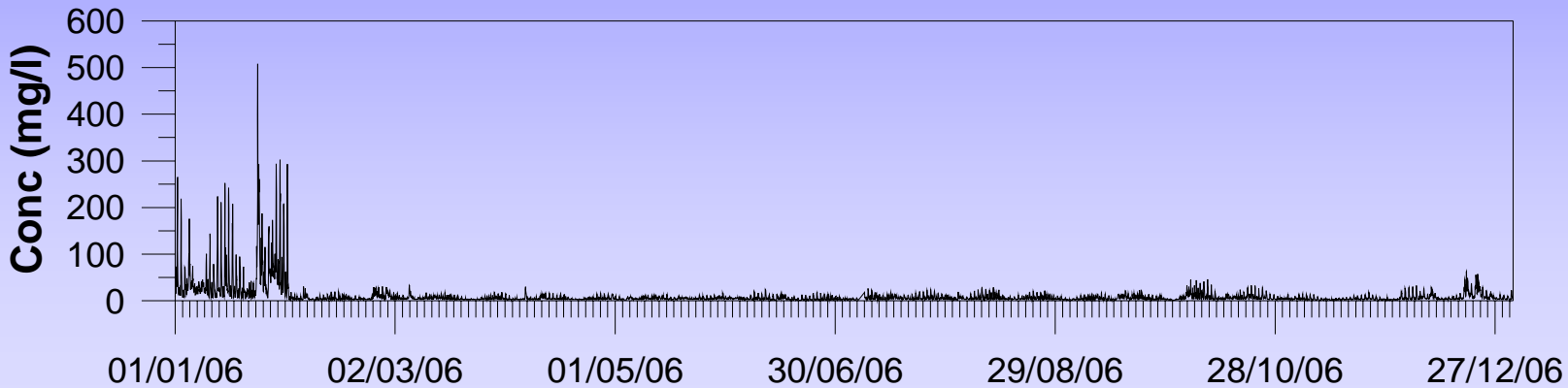
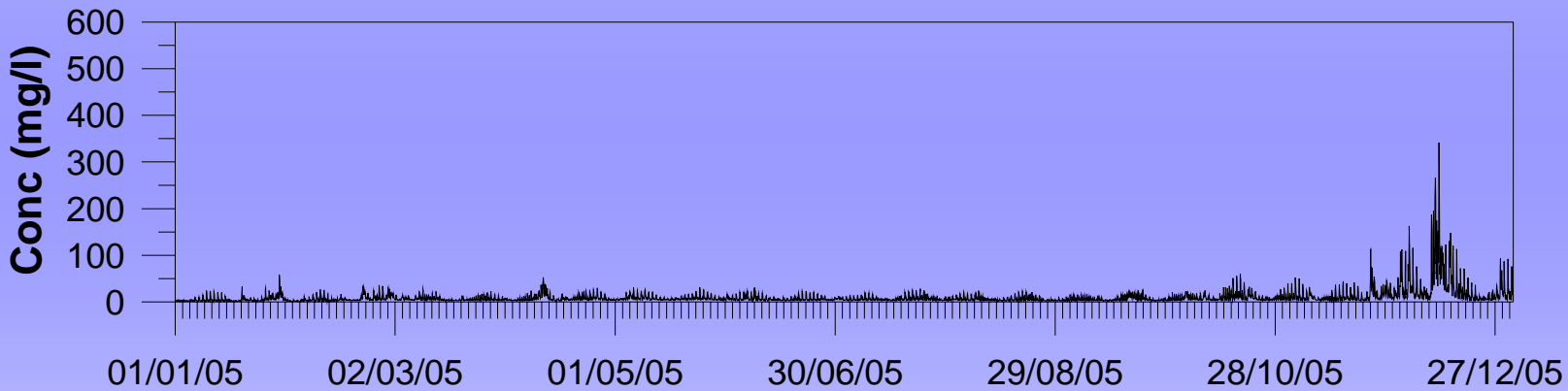
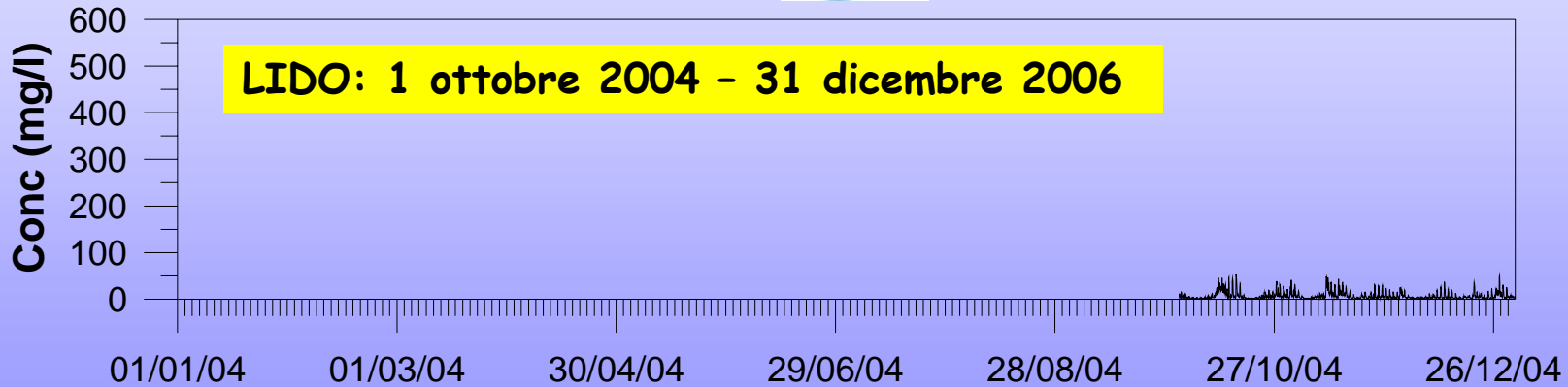


Regressione lineare: $Qt = a \times V + b$;

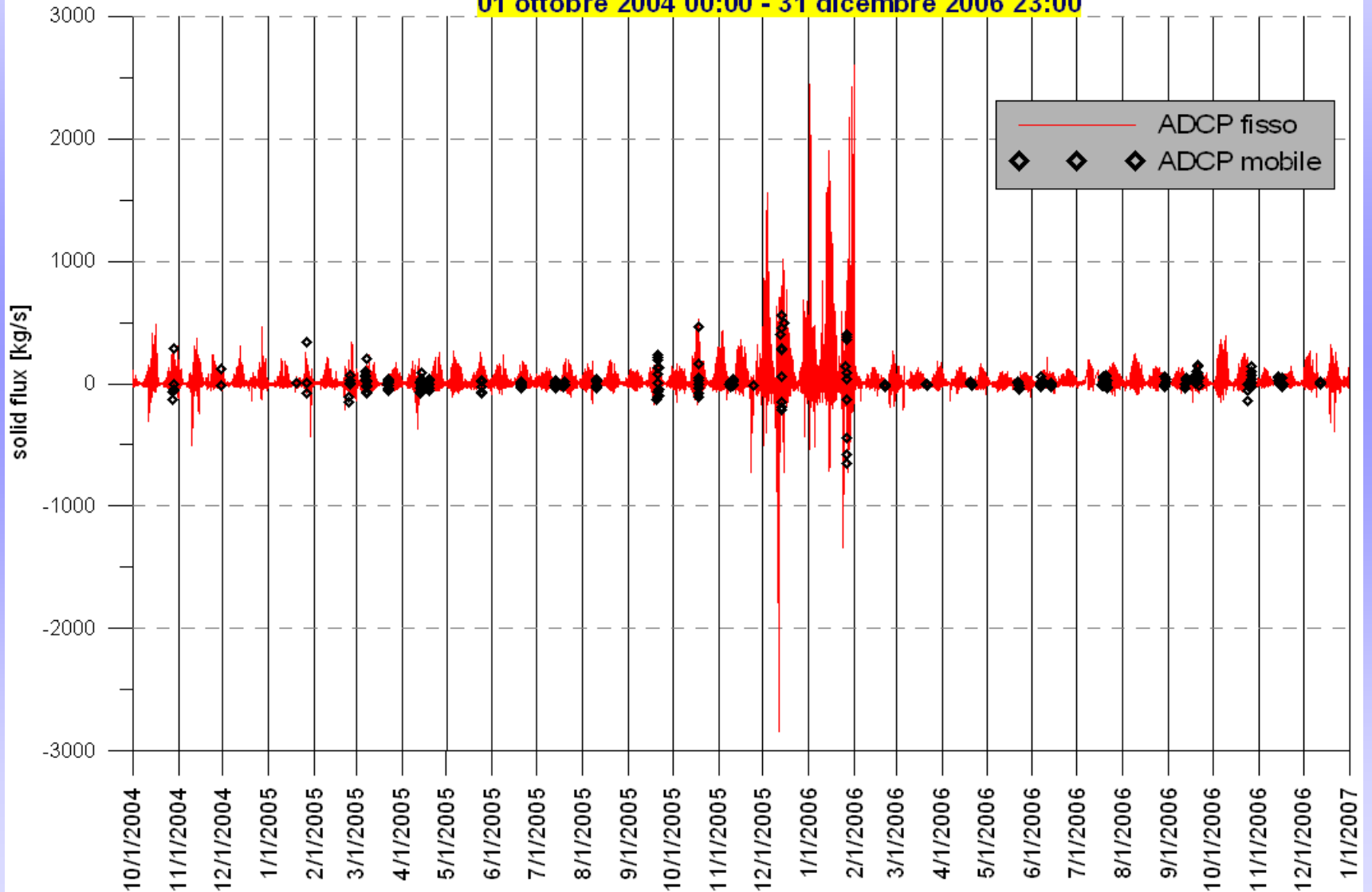
Qt portata oraria [m^3/s],

V velocità media verticale \times segno (+ fuoriuscita dalla laguna, - entrata nella laguna)

anno	LIDO	No dati	MALAMOCCO	No dati	CHIOGGIA	No dati
2001	$Qt = 6594.4494 V + 123.9923$ $a \in [6433.68, 6755, 21]$ $b \in [2.49, 246.48]$ 95 % C. I.	49 (2001-2002)	$Qt = 6301.6488 V + 176.4$ $a \in [6202.313, 6400.9845]$ $b \in [94.0954, 258.8833]$ 95 % C. I.	64	-	
2002	"		"		$Qt = 4969.2 V - 159.61$ $a \in [4789.4925, 5148.9648]$ $b \in [-268.4765, -50.7473]$ 95 % C. I.	62
2003	"		"		"	
2004	"		"		"	
2005	$Qt = 6669.6559 V + 103.8163$ $a \in [6592.18, 6747, 12]$ $b \in [49.77, 157.86]$ 95 % C. I.	324	"		????	
2006	$Qt = 6828.6075 V + 103.2493$ $a \in [6748.93, 6908, 27]$ $b \in [56.27, 150.22]$ 95 % C. I.	266	$Qt = 5892.2444 V + 107.1599$ $a \in [5820.28, 5964.20]$ $b \in [52.60, 161.71]$ 95 % C. I.	231	$Qt = 4023.5 V - 18.0690$ $a \in [3982.1345, 4064.8037]$ $b \in [-41.9615, 5.8235]$ 95 % C. I.	225

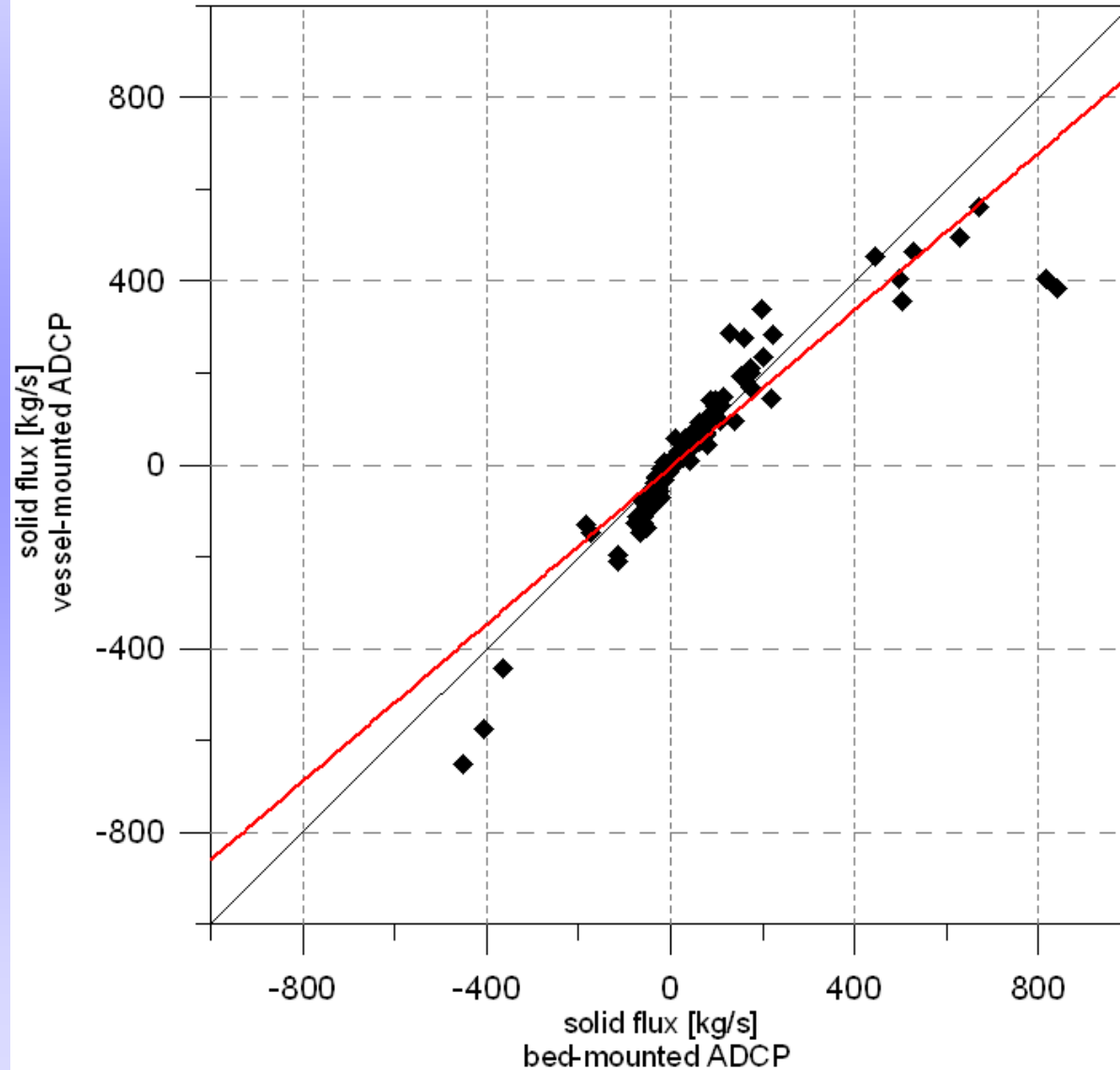


LIDO
01 ottobre 2004 00:00 - 31 dicembre 2006 23:00





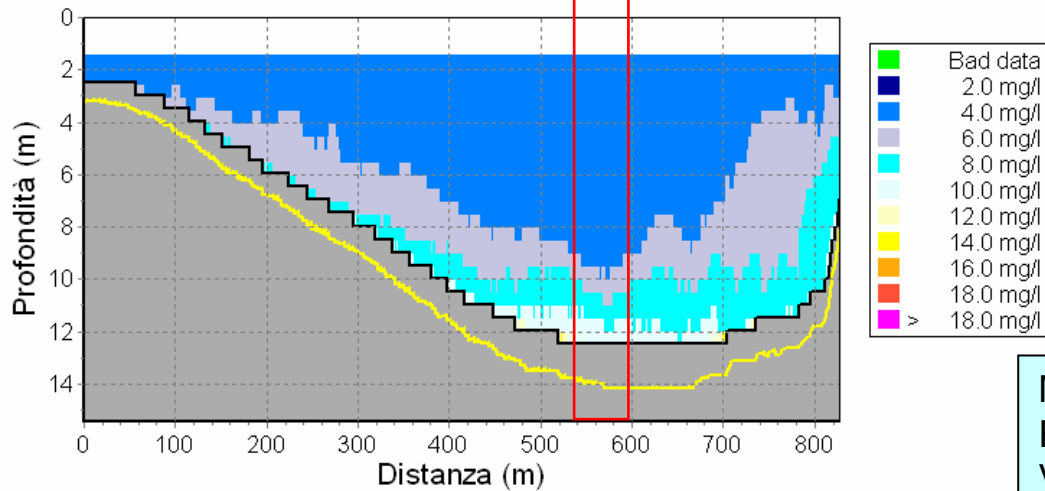
LIDO



Equation $Y = 0.85433 * X - 4.97618$
Number of data points used = 308
Average X = 19.9848
Average Y = 12.0974
Residual sum of squares = 568320
Regression sum of squares = 3.1511E+006
Coef of determination, R-squared = 0.847202
Residual mean square, sigma-hat-sq'd = 1857.25

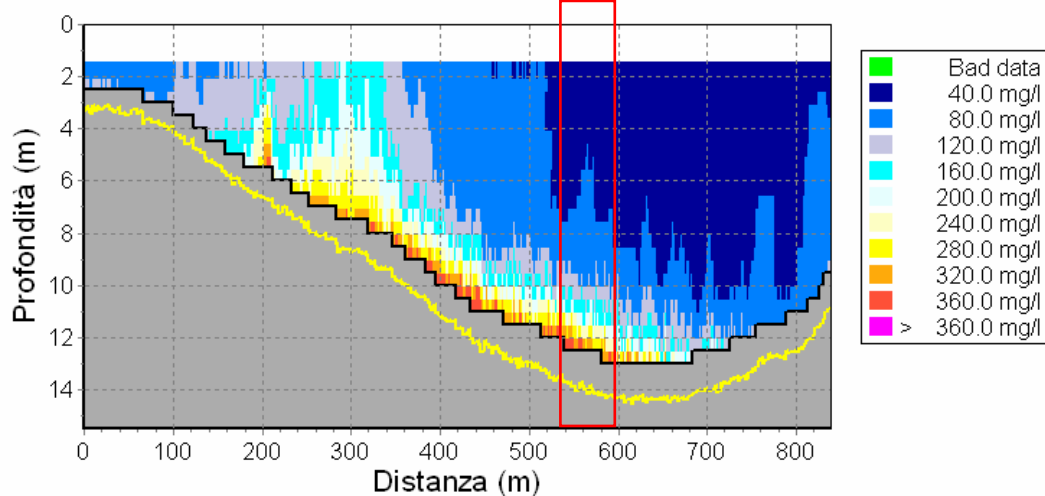
14 Aprile 2005, 09.05 – 09.14 UT

LIDO



Marea di sizigie
 Fase iniziale del crescente di marea
 Vel. assiale media = -0.35 m/s
 $F \text{ ADCP}_{\text{fisso}} / F \text{ ADCP}_{\text{mobile}} = -12.6 / -14.2 \text{ kg/s}$

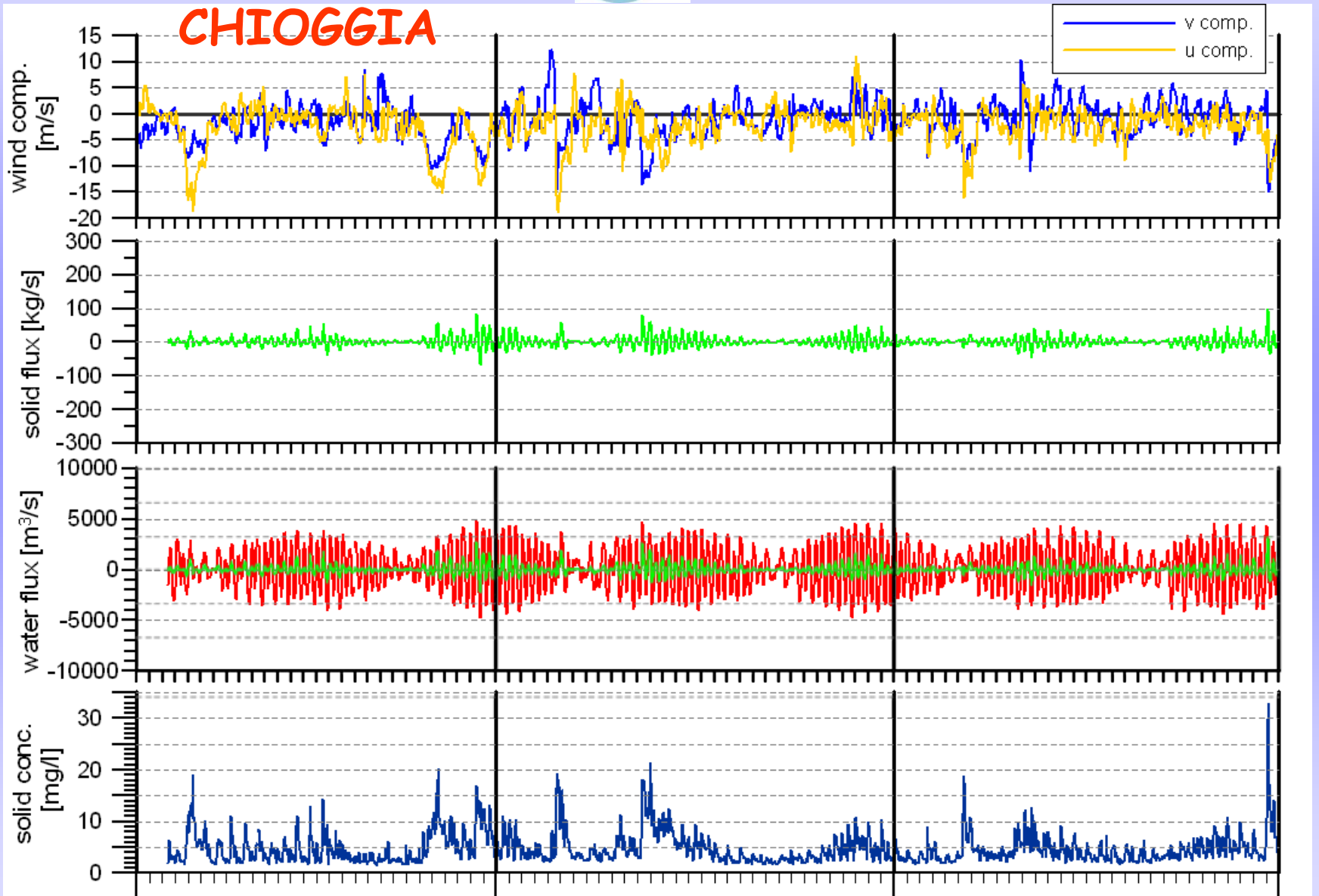
26 Gennaio 2006, 18.40 – 18.47 UT



Marea di sizigie
 Fase finale del crescente di marea
 Vel. assiale media = -0.68 m/s
 $F \text{ ADCP}_{\text{fisso}} / F \text{ ADCP}_{\text{mobile}} = -406.0 / -576.6 \text{ kg/s}$



CHIOGGIA



Feb-06

Mar-06

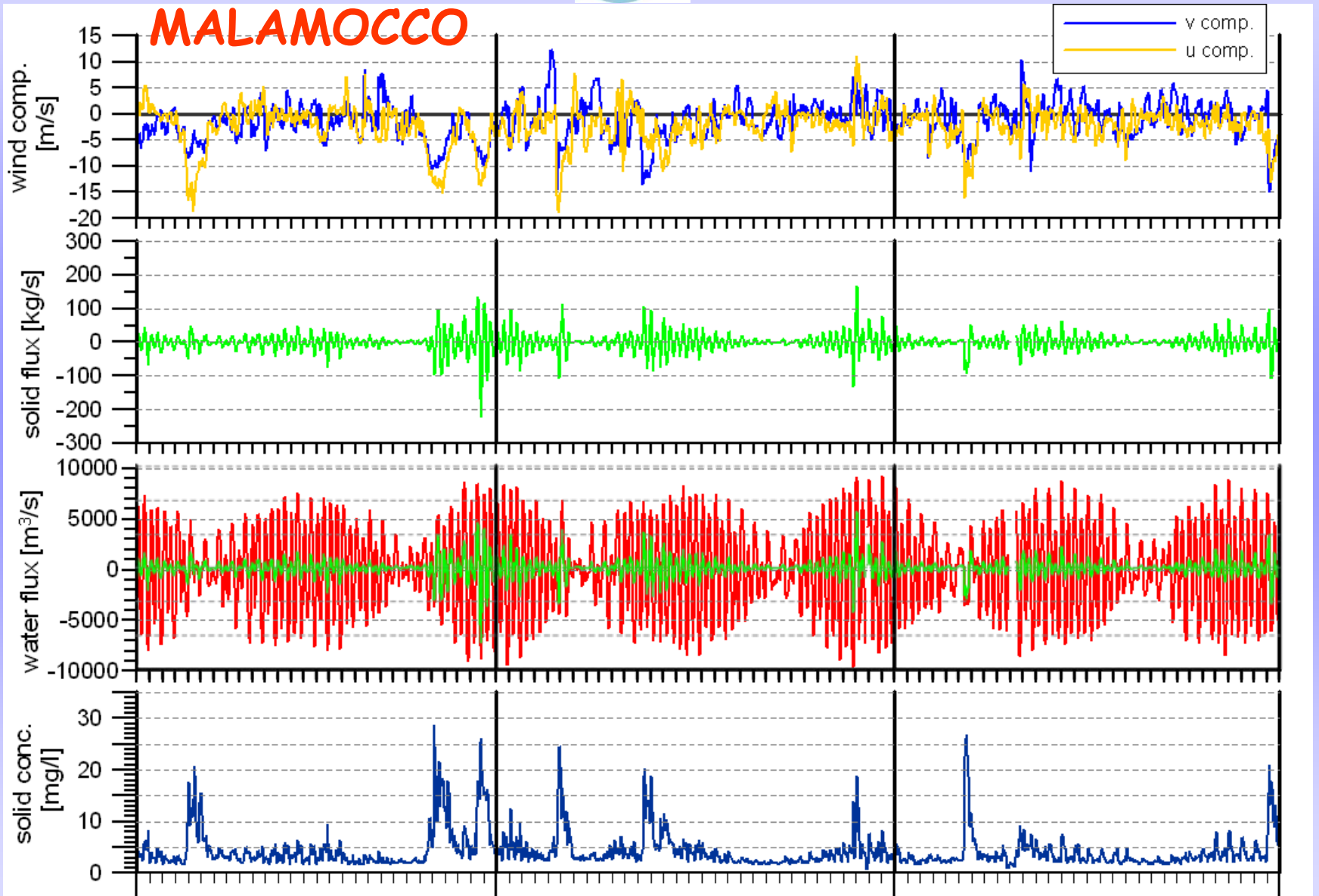
Apr-06

May-06

01 febbraio - 01 maggio 2006



MALAMOCCO



Feb-06

Mar-06

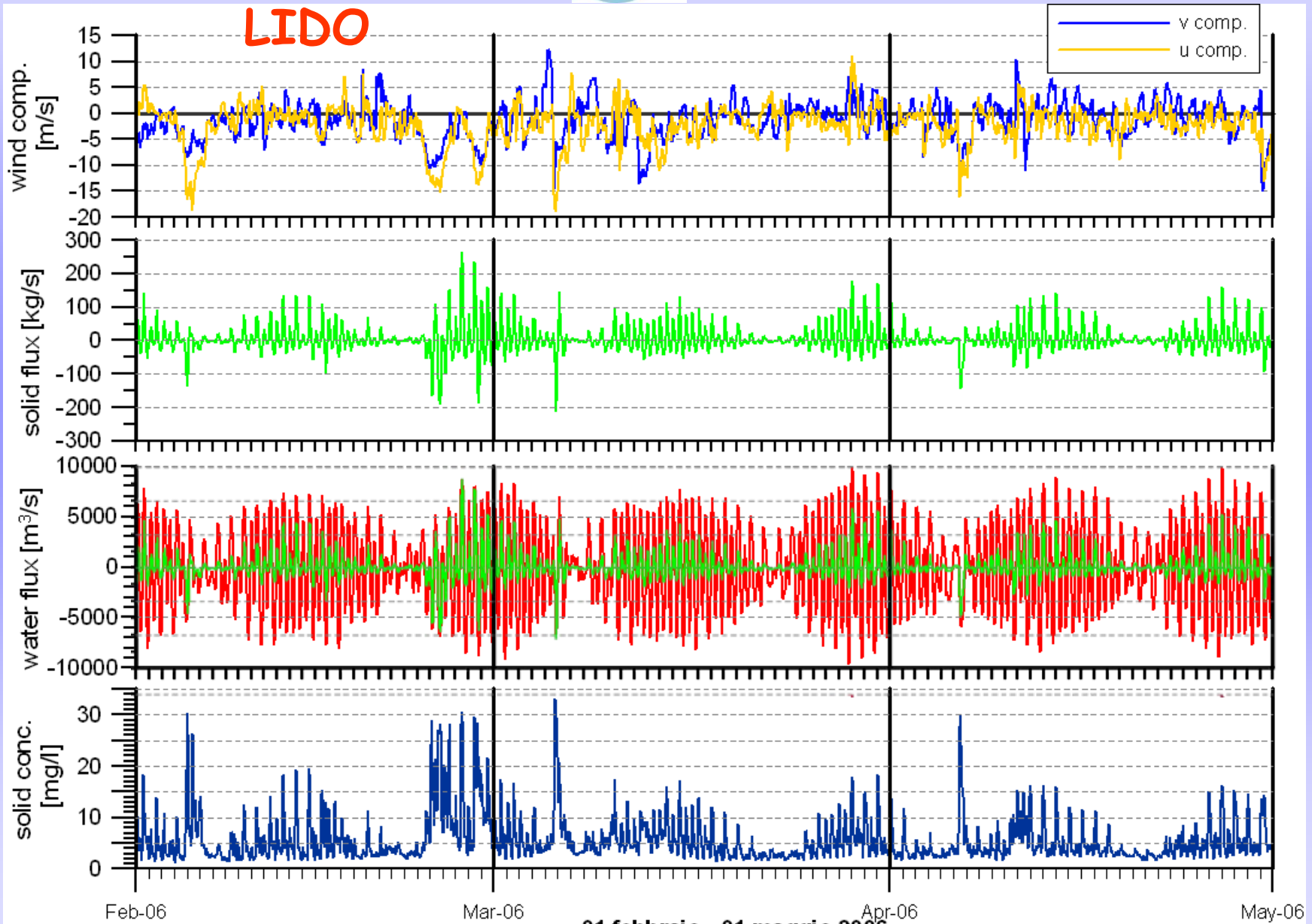
Apr-06

May-06

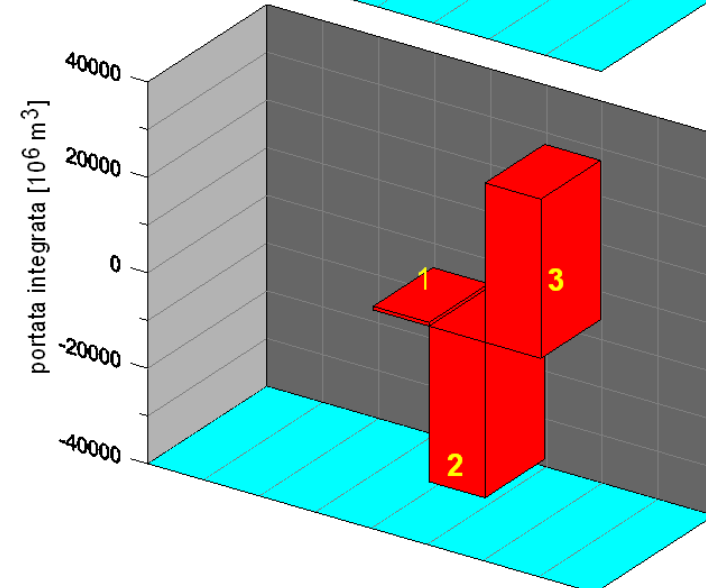
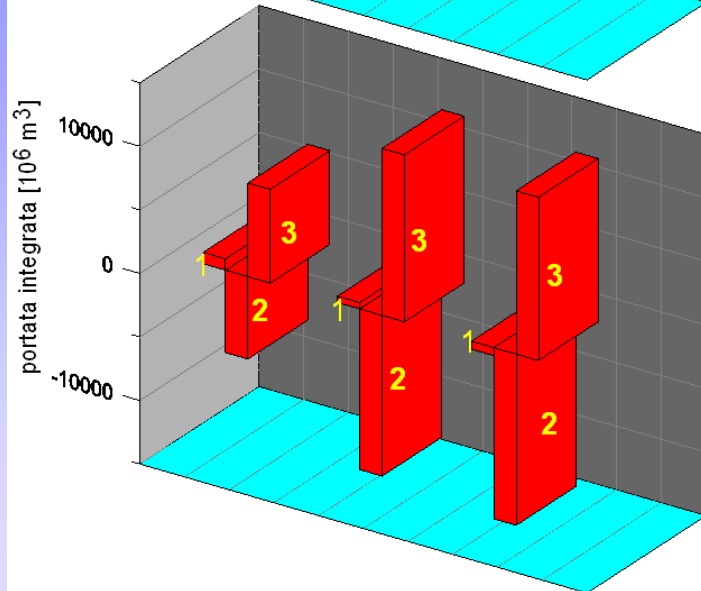
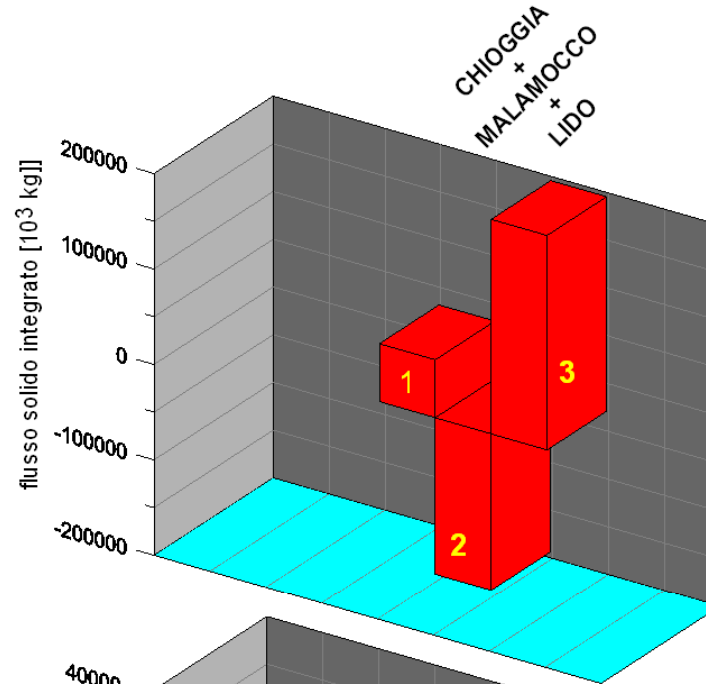
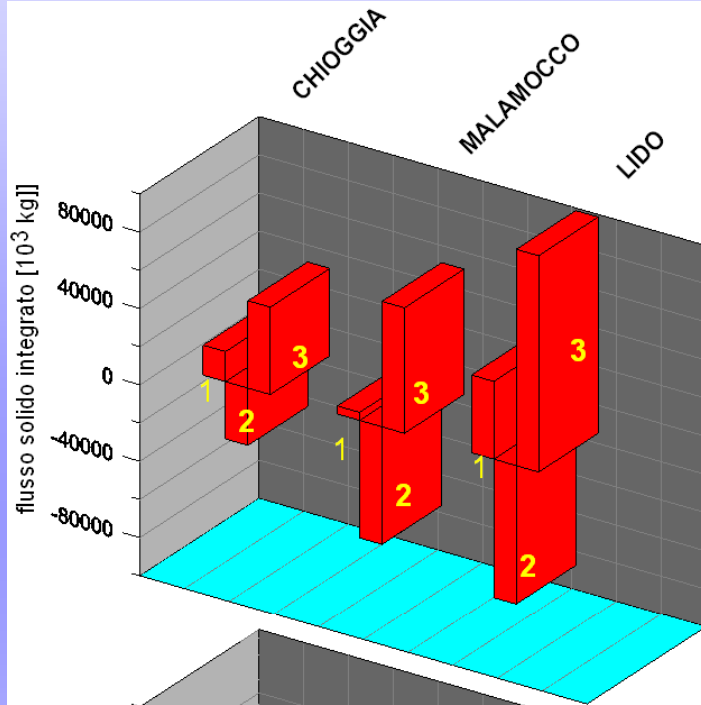
01 febbraio - 01 maggio 2006



LIDO



01 febbraio - 01 maggio 2006



1 - totale
2 - entrante
3 - uscente



Periodo: 3 febbraio 2006, 11:00 – 30 aprile 2006, 23:00 (2077 valori orari)

		FLUSSO SOLIDO			PORTATA		
	direzione	no. dati	somma [kg/s]	integrale 10 ³ [kg]	somma [m ³ /s]	integrale 10 ⁶ [m ³]	media [m ³ /s]
CHIOGGIA	tot.	2074	4372	15738	247959	899	120
	<0	982	-8340	-30025	-180612	-6479	-184
	>0	1090	12712	45763	2049571	7378	1880
	0	2	--	--	--	--	--
	mancanti	3	--	--	--	--	--
MALAMOCCO	tot.	2066	1169	4207	136346	491	66
	<0	1032	-17091	-61529	-3512904	-12646	-3404
	>0	1024	18260	65736	3649250	13137	3564
	0	--	--	--	--	--	--
	mancanti	21	--	--	--	--	--
LIDO	tot.	2077	11307	40706	-175016	-630	-84
	<0	1087	-20169	-72607	-3743075	-13475	-3443
	>0	990	31476	113313	3568059	12845	3604
	0	--	--	--	--	--	--
	mancanti	--	--	--	--	--	--
C+M+L	tot.			60651	209289	760	101
	<0			-164161	-7436591	-32601	-7031
	>0			224812	9266880	33361	9048



3 febbraio - 30 aprile 2006

	materiale solido (tonnellate)	volume acqua (milioni di m³)	portata media (m³/s)
--	--	--	--

totale	60651	760	101
entrante	-164161	-32601	-7031
uscente	224812	33361	9048



CONCLUSIONI

- Il monitoraggio dell'andamento delle portate indica una variazione della relazione lineare tra la portata e la velocità nella bocca di Chioggia conseguentemente al restringimento della sezione in corrispondenza del sito di ancoraggio dell'ADCP fisso
- Il confronto delle stime del flusso solido a Lido ottenute, rispettivamente, dalla calibrazione dell'ADCP fisso e del mobile evidenzia nella maggior parte dei casi un andamento coerente
- Le differenze residue, in alcuni casi anche notevoli, sono giustificate dall'asimmetria non solo della morfologia della sezione ma anche della distribuzione del carico solido in particolari condizioni meteomarine
- Il bilancio provvisorio del flusso solido alle tre bocche, effettuato per un periodo di tre mesi (inverno-primavera 2006) caratterizzato da scarsi eventi meteorologici intensi, evidenzia un export di materiale di circa 60000 t, con un contributo predominante da parte della bocca di Lido