



Quinta
Riunione
Annuale del
Programma di
Ricerca Corila

Venezia
26-28 Aprile 2006

Trasporto
solido alle
bocche di
porto della
Laguna di
Venezia

L. Zaggia
V. Defendi
F. Costa
F. Simionato
R. Ruggeri
V. Kovacevic
F. Arena
M. Gacic
A. Mazzoldi

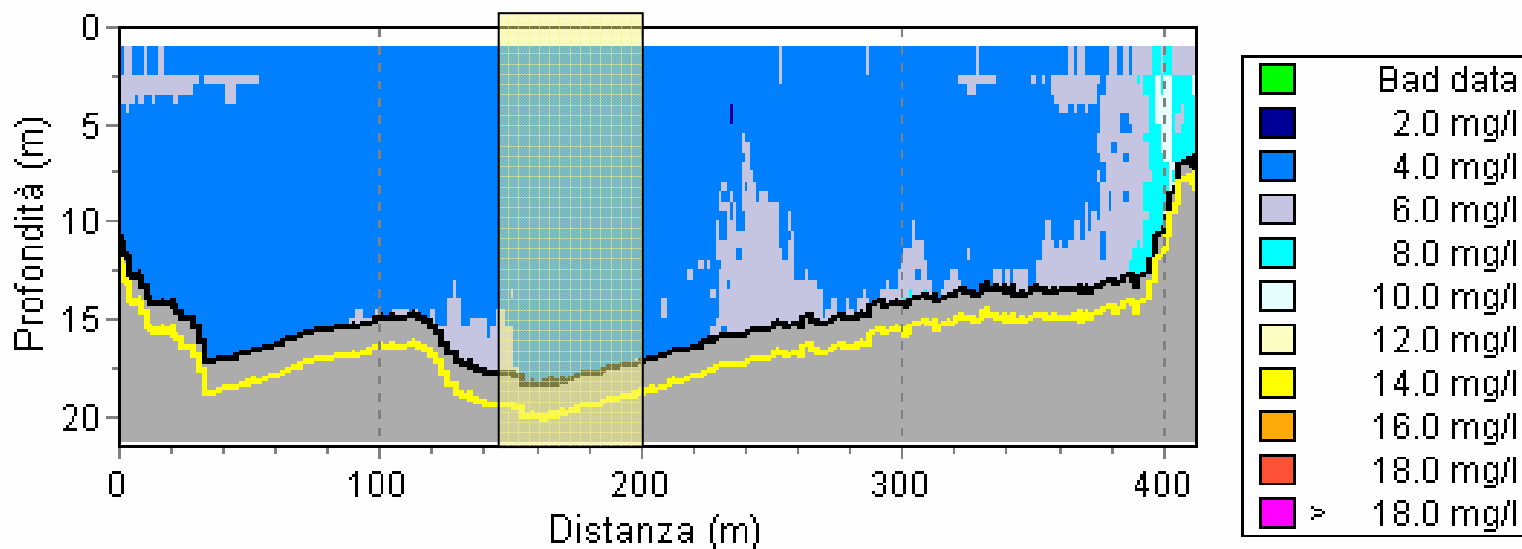
Variazione temporale del trasporto dei solidi sospesi nella bocca di Malamocco

Kovačević V.¹, Gačić M.¹, Arena F.¹, Mazzoldi A.²,
Defendi V.², Zaggia L.², Costa F.², Simionato F.²

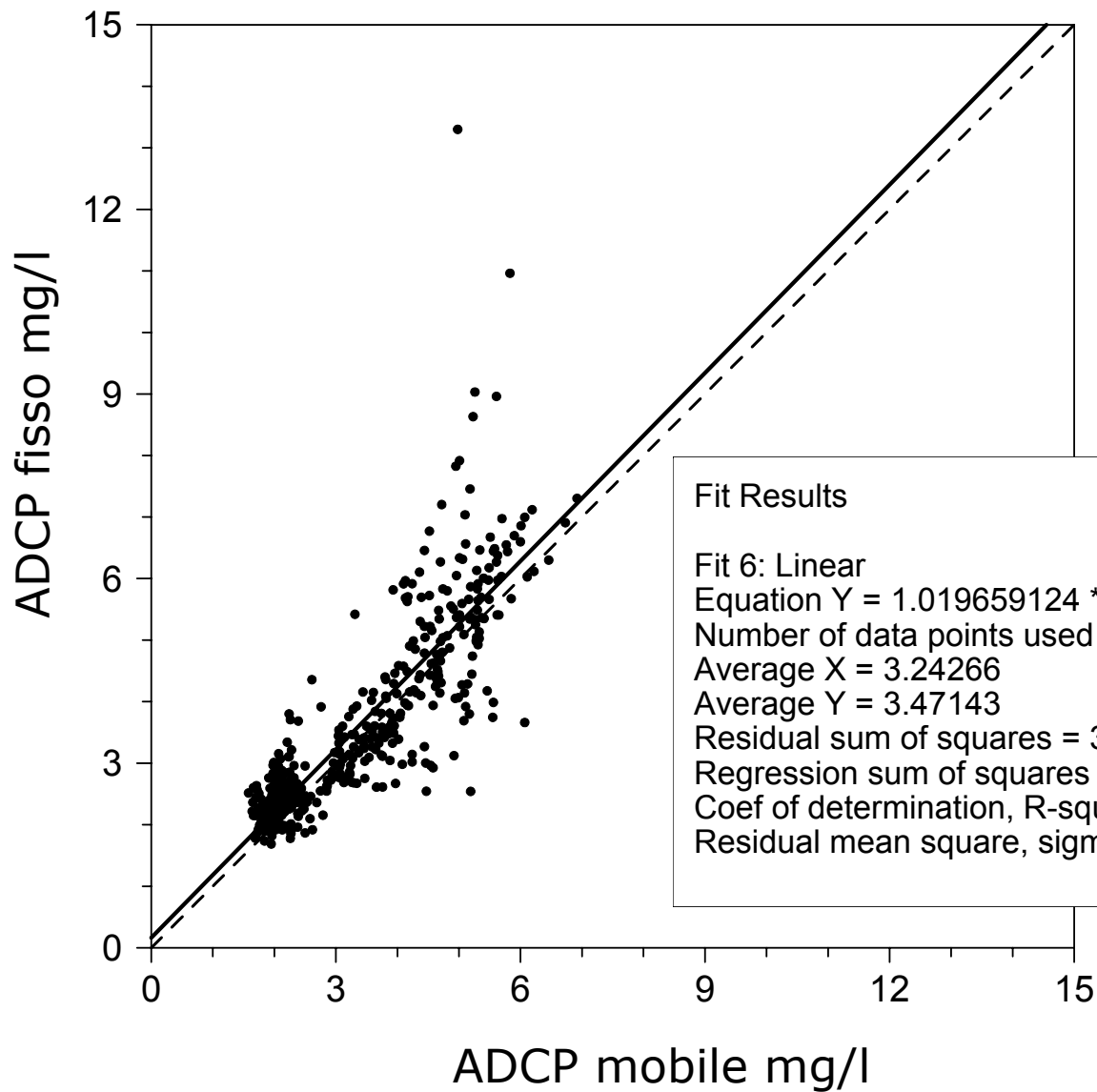
¹ *OGS- Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica
Sperimentale, Sgonico (TS)*

² *CNR- Istituto di Scienze Marine, Venezia*

Con la stessa metodologia esposta per Lido, è stata effettuata la calibrazione per l'ADCP situato a Malamocco, allo scopo di ottenere le stime della concentrazione in modo continuo, lungo la colonna d'acqua, utilizzando i dati registrati nel periodo 24 ottobre 2005 - 21 febbraio 2006.



MALAMOCCO 17 - 18 January 2006



Fit Results

Fit 6: Linear

Equation $Y = 1.019659124 * X + 0.16502307$

Number of data points used = 496

Average X = 3.24266

Average Y = 3.47143

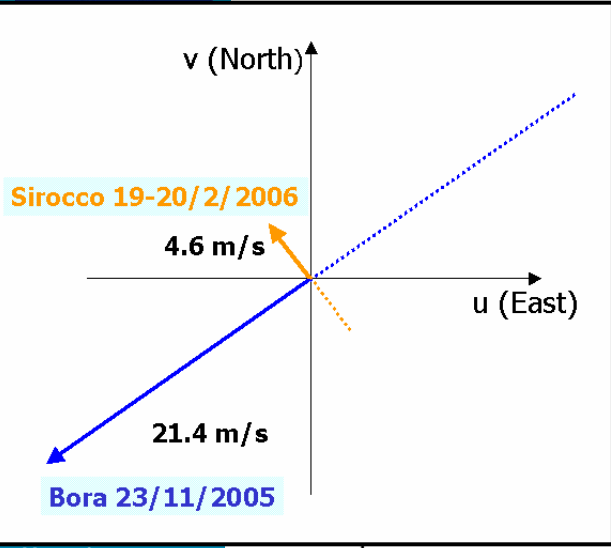
Residual sum of squares = 329.45

Regression sum of squares = 894.618

Coef of determination, R-squared = 0.730857

Residual mean square, sigma-hat-sq'd = 0.666903

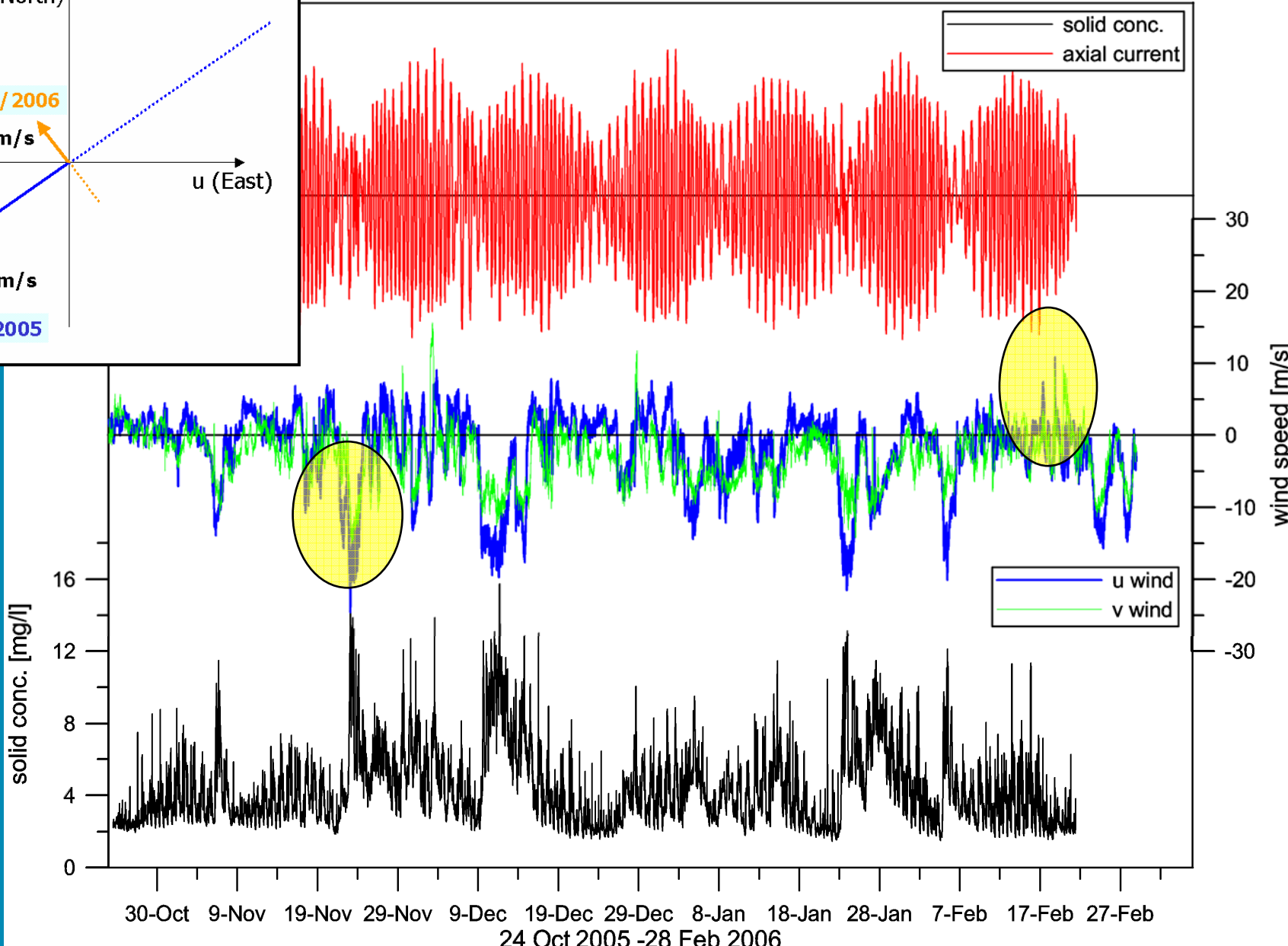
La serie temporale di concentrazione a Malamocco



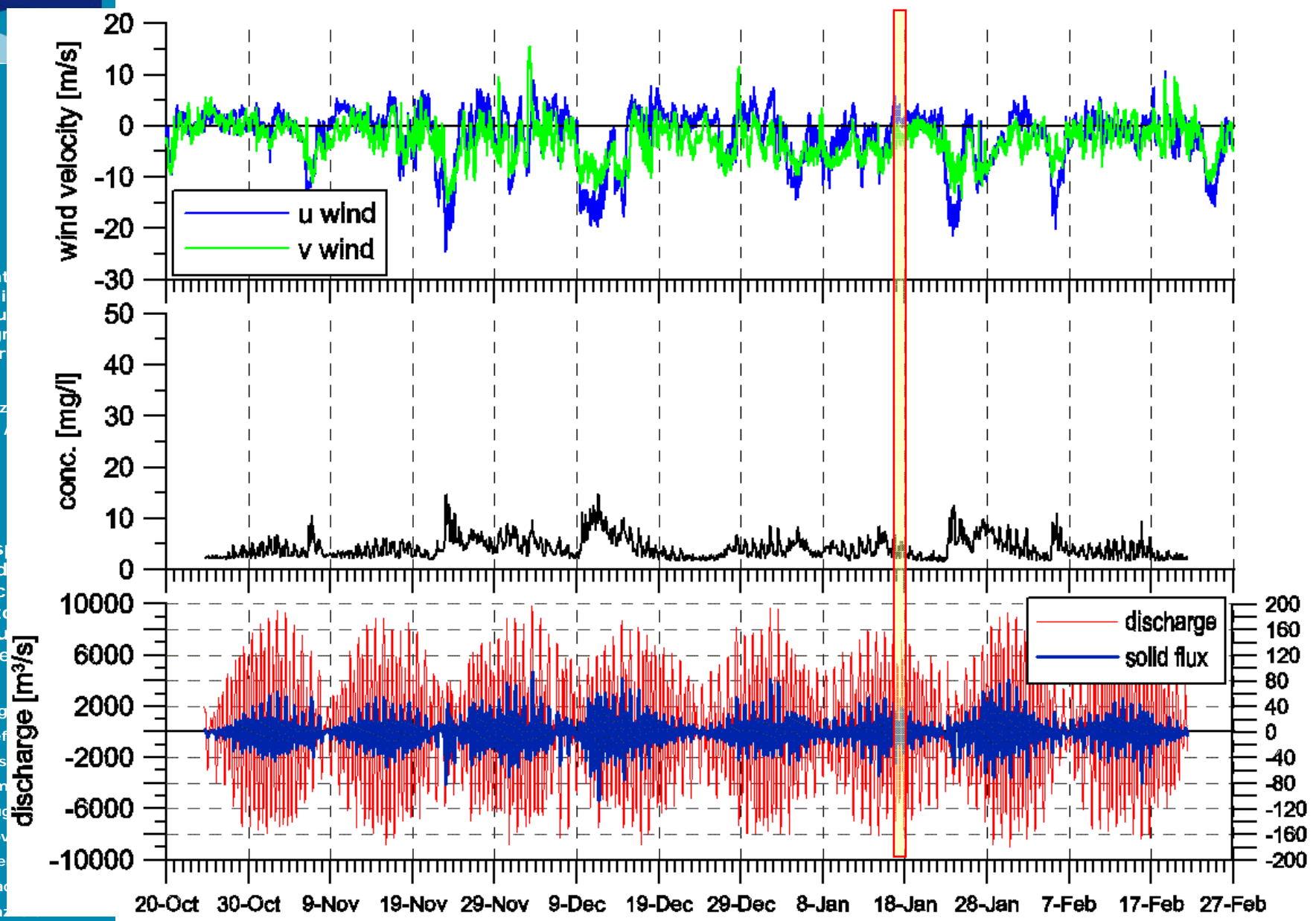
Venezia
26-28 Aprile 2006

Trasporto solido alle bocche di porto della Laguna di Venezia

- L. Zaggia
- V. Defendi
- F. Costa
- F. Simionato
- R. Ruggeri
- V. Kovacevic
- F. Arena
- M. Gacic
- A. Mazzoldi



La serie temporale di flusso solido a Malamocco



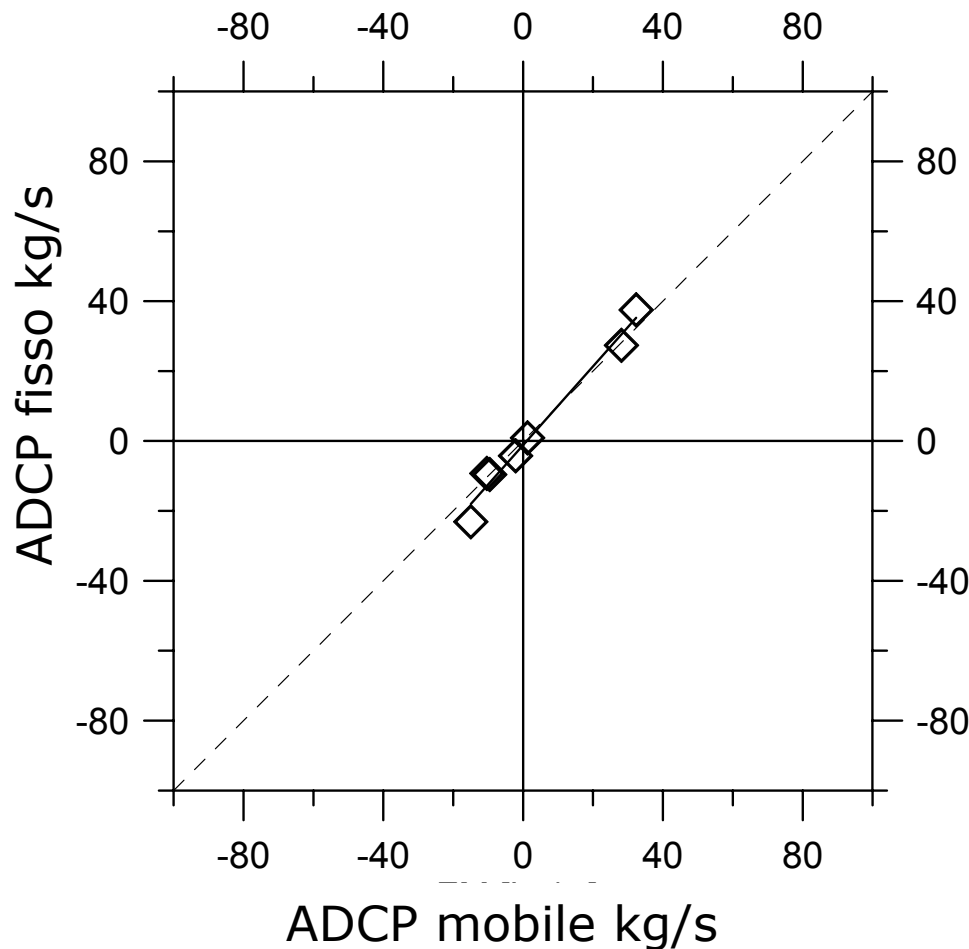
Quint
Riuni
Annu
Progr
Ricer

Venez
26-28

Tras
solid
bocc
port
Lagu
Vene

L. Zag
V. Def
F. Cos
F. Sim
R. Rug
V. Kov
F. Are
M. Ga
A. Ma

solid flux [kg/s]



Fit Results

Fit 1: Linear

Equation $Y = 1.126954416 * X - 1.188191821$

Number of data points used = 7

Average X = 3.53447

Average Y = 2.795

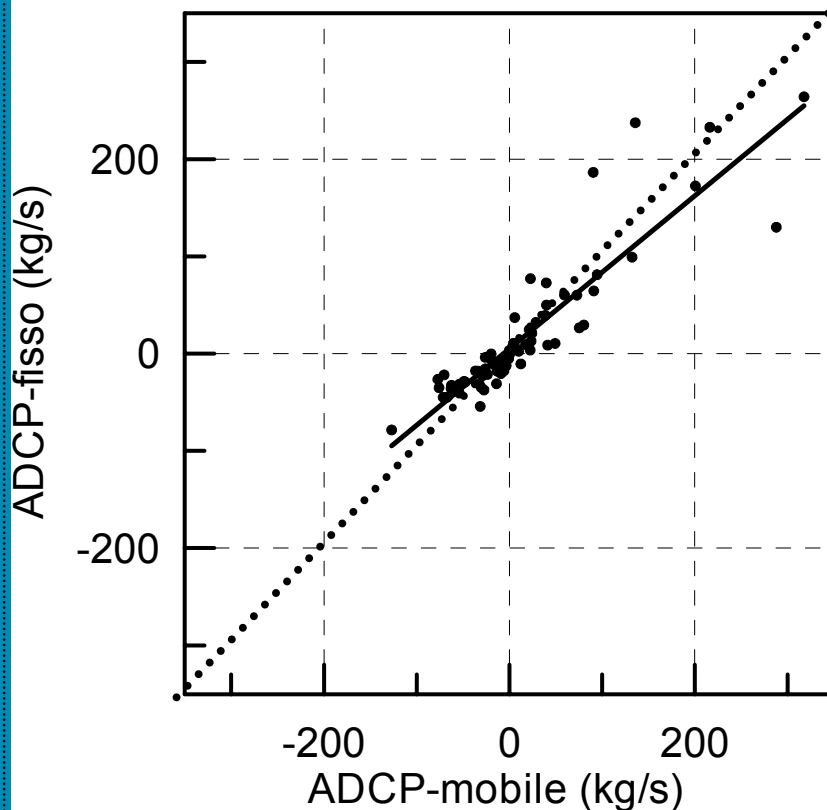
Residual sum of squares = 60.3975

Regression sum of squares = 2770.41

Coef of determination, R-squared = 0.978664

Residual mean square, sigma-hat-sq'd = 12.07

luglio04-ottobre04-marzo05-aprile05



Fit Results

Fit 1: Linear

Equation $Y = 0.7864347397 * X + 5.109777445$

Number of data points used = 75

Average X = 12.6773

Average Y = 15.0796

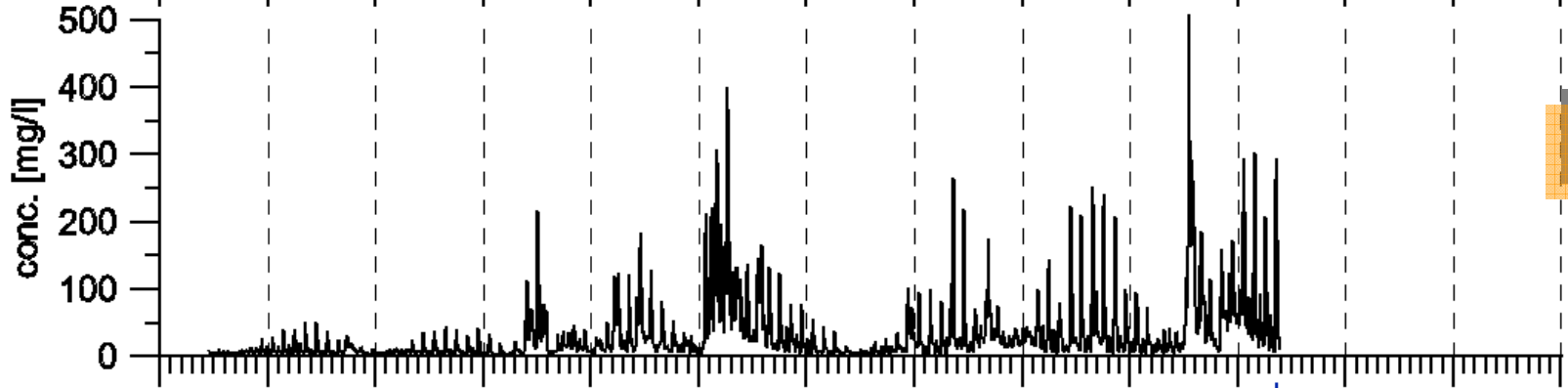
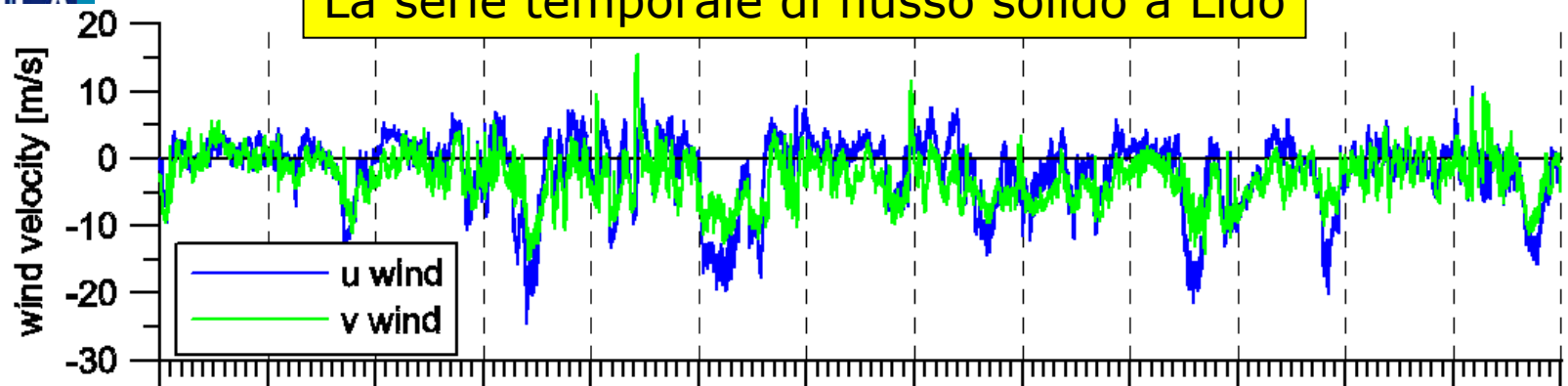
Residual sum of squares = 61010.7

Regression sum of squares = 263673

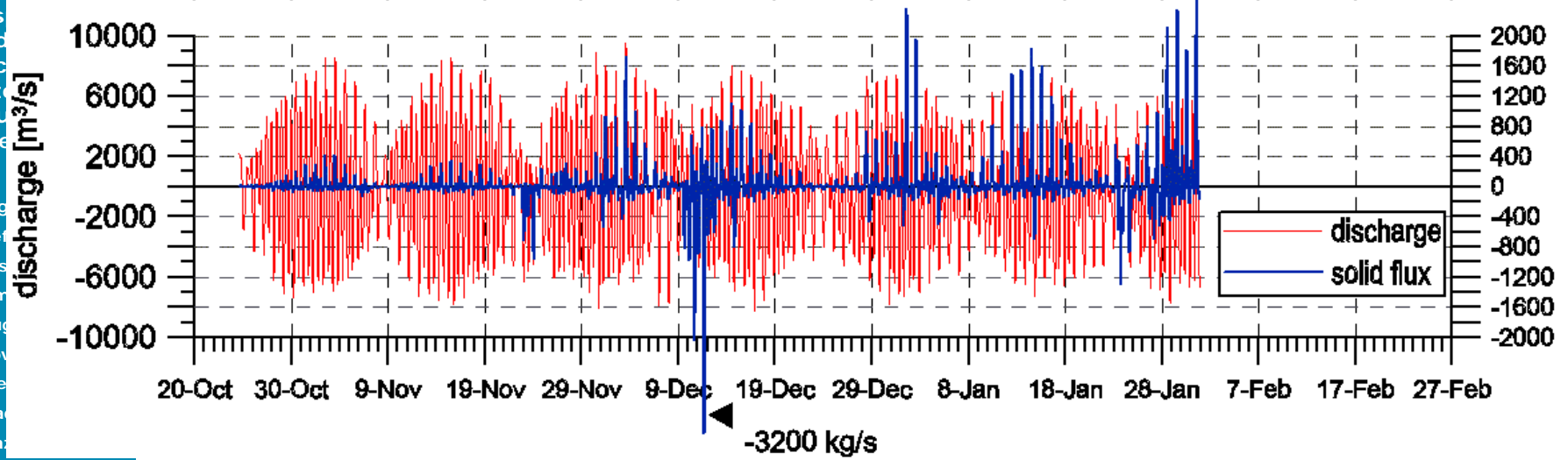
Coef of determination, R-squared = 0.812092

Residual mean square, sigma-hat-sq'd = 835.762

La serie temporale di flusso solido a Lido



LIDO



CODIPA

Quint
Riuni
Annu
Prog
Ricer

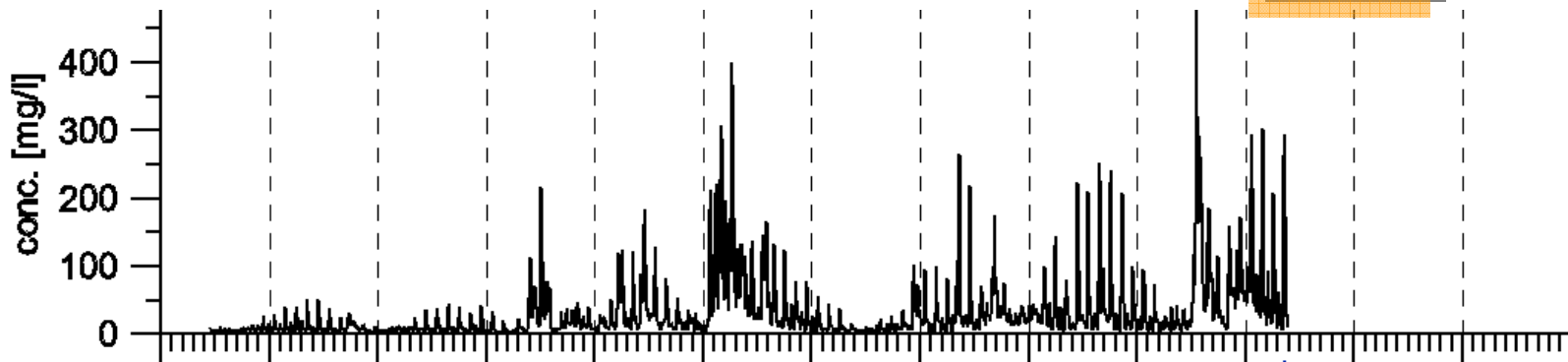
Venez
26-28

Tras
solid
bocc
port
Lagu
Vene

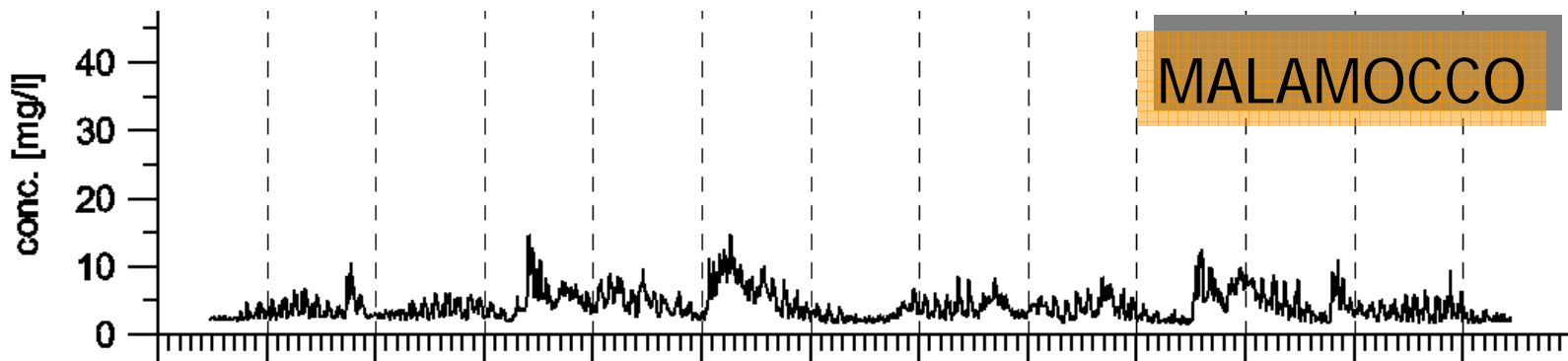
L. Zag
V. Del
F. Cos
F. Sim
R. Rug
V. Kov
F. Are
M. Ga
A. Ma

La serie temporale di concentrazioni a Lido e Malamocco

LIDO



MALAMOCCO



Quinta
Riunione
Annuale del
Programma di
Ricerca Corila

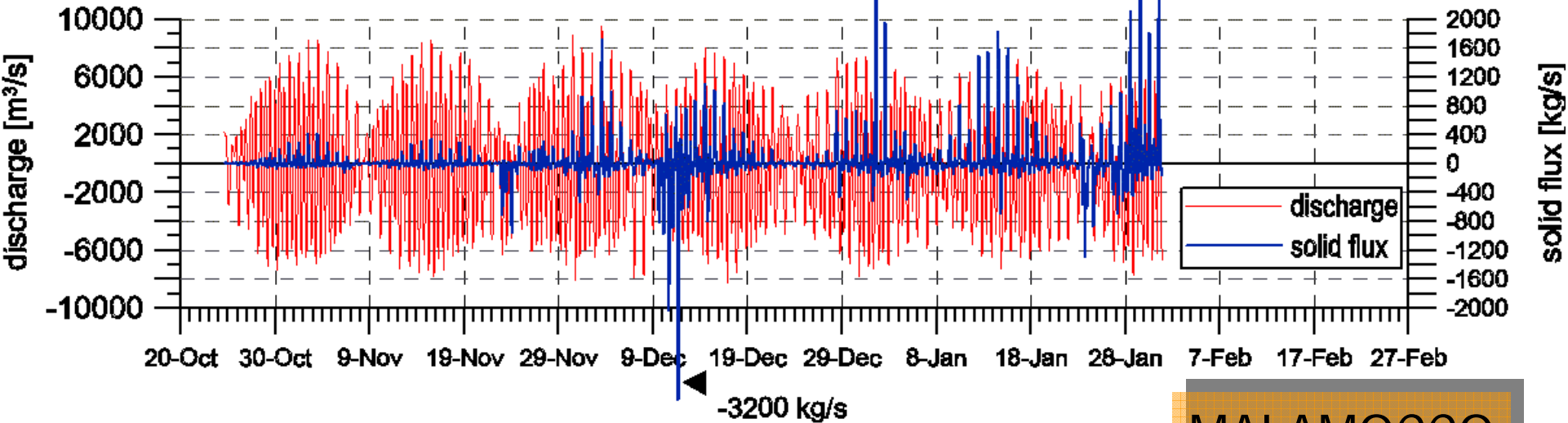
Venezia
26-28 Aprile 2006

Trasporto
solido alle
bocche di
porto della
Laguna di
Venezia

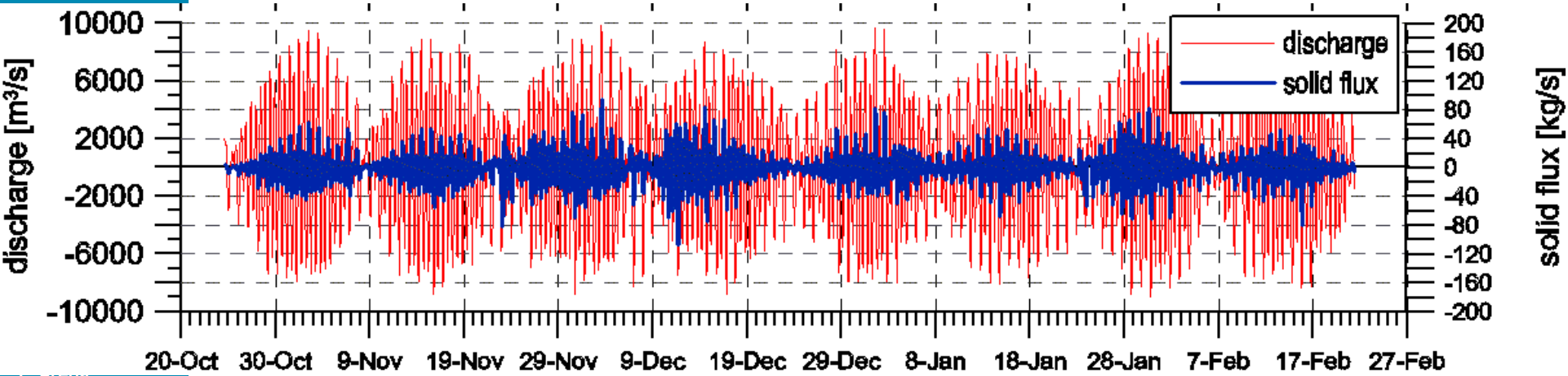
L. Zaggia
V. Defendi
F. Costa
F. Simionato
R. Ruggeri
V. Kovacevic
F. Arena
M. Gacic
A. Mazzoldi

La serie temporale di flusso solido Lido e Malamocco

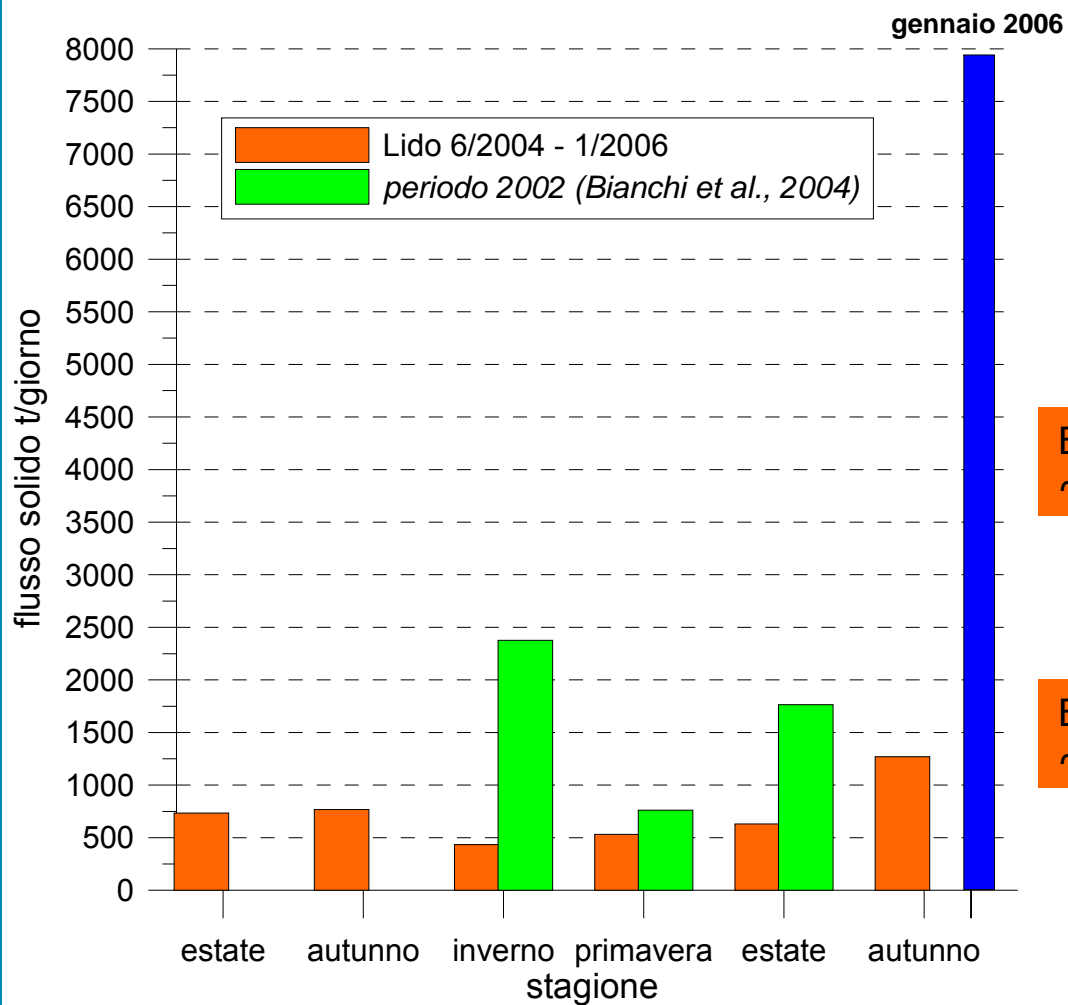
LIDO



MALAMOCCO



Stima preliminare del bilancio stagionale a Lido



Inverno: 1/1-31/3
Primavera: 1/4-30/6
Estate: 1/7-30/9
Autunno: 1/10-31/12

Bilancio solo gennaio 2006
~ 243700 tonnellate esportate

Bilancio annuale 2005
~ 262000 tonnellate esportate

References

Bianchi F., Ravagnan E., Acri F., Bernardi-Aubry F., Boldrin A., Camatti E., Cassin D., Turchetto M.; 2004. Variability and fluxes of hydrology, nutrients, and particulate matter between the Venice Lagoon and the Adriatic Sea. Preliminary results (years 2001-2002). *J. Mar. Sys.*, 51, 49-64.

Considerazioni finali

- L'impiego dell'acustica rispetto alle tecniche più tradizionali permette di ottenere profili di concentrazione del particolato solido sospeso con una risoluzione spaziale e temporale adeguata ad investigare in dettaglio il processo del trasporto solido, anche in ambienti molto dinamici come le bocche di porto della Laguna di Venezia.
- L'analisi preliminare della serie temporale di concentrazioni di SPM ottenuta dalla calibrazione dei dati di *backscattering* acustico acquisiti in campo evidenzia la prevalenza di concentrazioni medie alla bocca di Lido relativamente basse.
- Le concentrazioni sono fortemente modulate dalla marea e mostrano una chiara dipendenza dal ciclo mareale semidiurno e dal ciclo sizigia/quadratura. I massimi generalmente corrispondono ai livelli minimi di marea.
- I picchi di concentrazione di SPM associati a condizioni meteo-marine moderate ed estreme sono chiaramente individuati dalla serie temporale ottenuta dallo strumento fisso al fondo della bocca di Lido e mostrano una buona correlazione con l'andamento del vento (velocità e direzione).
- Altri fattori come la risospensione sui litorali limitrofi alle bocche specialmente nel caso di Lido, il carico solido dal bacino scolante e la risospensione nei canali e bassi fondali della laguna condizionano il carico di sedimenti e sono causa di disomogeneità spaziali.
- A Lido, frequenti campagne in situ in diverse condizioni meteo-ambientali hanno consentito di ottenere una taratura adeguata dell'ADCP fisso in un intervallo di tempo prolungato

Considerazioni finali

- E' in fase di valutazione l'incidenza della disomogeneità della distribuzione del carico solido nella sezione nelle diverse condizioni (assimetria laterale e verticale) rispetto alla colonna sovrastante l'ADCP fisso
- Sulla base delle analisi si intende valutare la rappresentatività ed eventuale correzione dei flussi ricavati dall'ADCP fisso
- A Malamocco, l'unica campagna utilizzata per la calibrazione dello strumento ed eseguita durante condizioni meteo-marine non particolarmente intense, non permette di estrapolare in modo adeguato l'andamento della concentrazione (relativamente bassa) per un periodo più lungo e per possibili eventi meteo particolari
- Altre campagne di misura saranno effettuate per l'estensione della calibrazione dei dati dell'ADCP fisso a Malamocco
- Le stime preliminari della variabilità della concentrazione e dei flussi dei solidi sospesi per Malamocco non sono quantitativamente confrontabili con quelle ottenute per Lido, né con quelle rilevate sperimentalmente per i periodi precedenti (Bianchi et al.,2004)
- Si osserva che nelle condizioni di vento intenso il flusso solido aumenta drasticamente, influenzando il bilancio stagionale/annuale