Modelli di dispersione: acqua

Equazioni di conservazione

Continuità acqua:

$$\frac{\partial A}{\partial t} = -\frac{\partial Q}{\partial x} + q_{ws}$$

Quantità di moto acqua:

$$\frac{\partial Q}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x}\left(\frac{Q^2}{A}\right) + gAS_0 - gAS_f - gA\frac{\partial h}{\partial x}$$

Continuità specie trasportate:

$$\frac{\partial VC}{\partial t} = -\frac{\partial QC}{\partial x}\mathrm{d}x + \frac{\partial}{\partial x}\left(DA\frac{\partial C}{\partial x}\right)\mathrm{d}x + \dot{M}_{ws} + \dot{S}$$
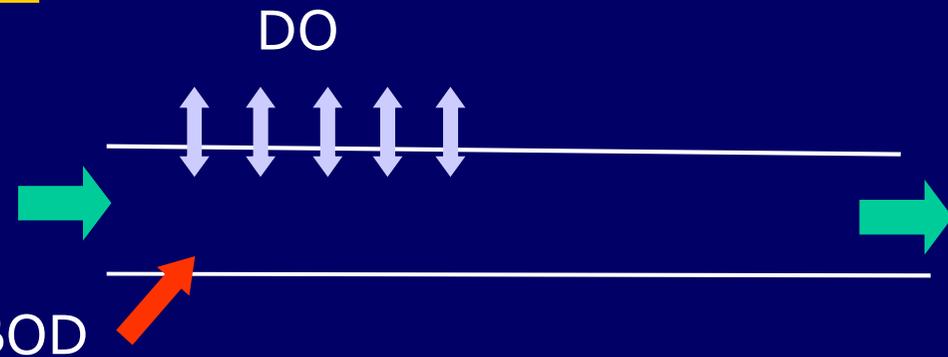
convezione

dispersione

immissione

trasformazione

Modelli chimico-biologici

Simulano: Specie non degradabili (es.:cloruri)

Specie degradabili

Ossigeno disciolto

Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Alghe

Composti azotati

Composti solfati

Reazione e trasformazione prevalente rispetto al trasporto

Modello di Streeter-Phelps (DO-BOD)

BOD

BOD, DO

DO

DO

BOD
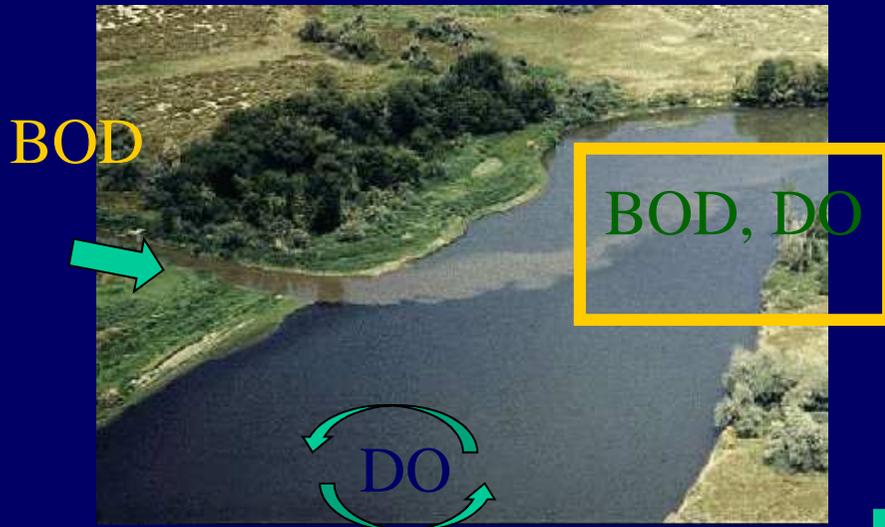
Competizione tra

Reareazione atmosferica

Ossidazione composti

DO

BOD
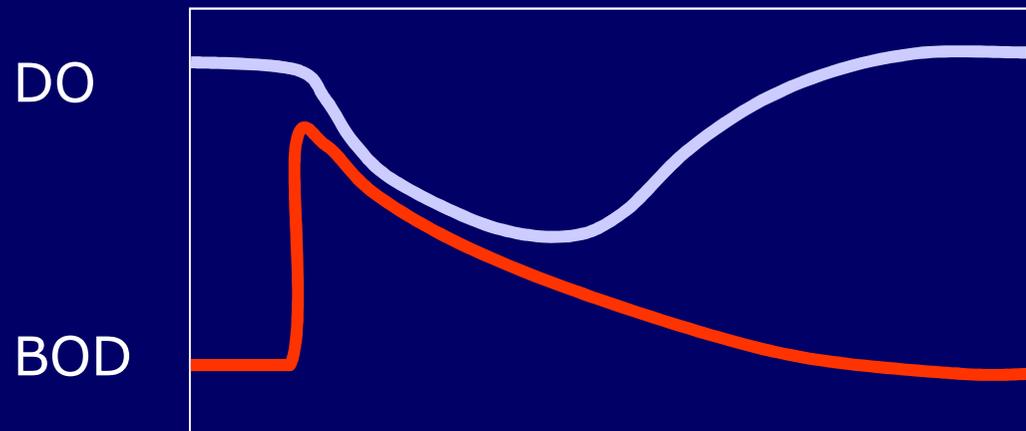
Equazioni di trasformazione

Composti NON degradabili

$$\frac{\mathrm{d}R}{\mathrm{d}t} = 0$$

Composti degradabili e sedimentabili (BOD)

$$\frac{\mathrm{d}L}{\mathrm{d}t} = -k_1 L - k_3 L$$

Composti a interazione complessa (DO)

$$\frac{\mathrm{d}O}{\mathrm{d}t} = k_2(O^* - O) + (\alpha_3 \mu - \alpha_4 \rho)A - k_1 L \ -\frac{k_4}{d} - \alpha_5 \beta_1 N_1 - \alpha_6 \beta_2 N_2$$

Reareazione atmosferica

fotosintesi

Degradazione BOD

sedimenti

ossidazione composti azotati

Esempio di applicazione

Modellazione qualità acque Arno
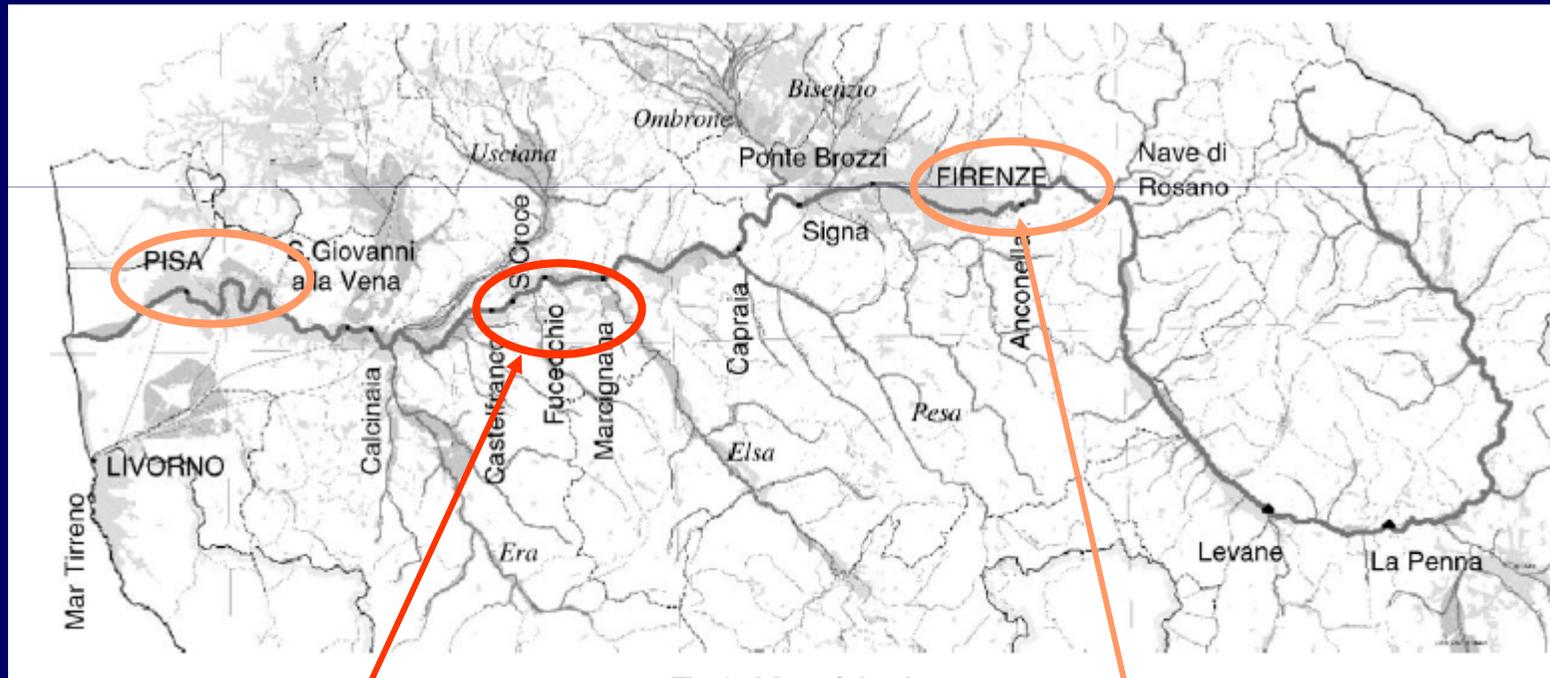
Comprensorio del Cuoio   Scarichi civili

Calibrazione del modello
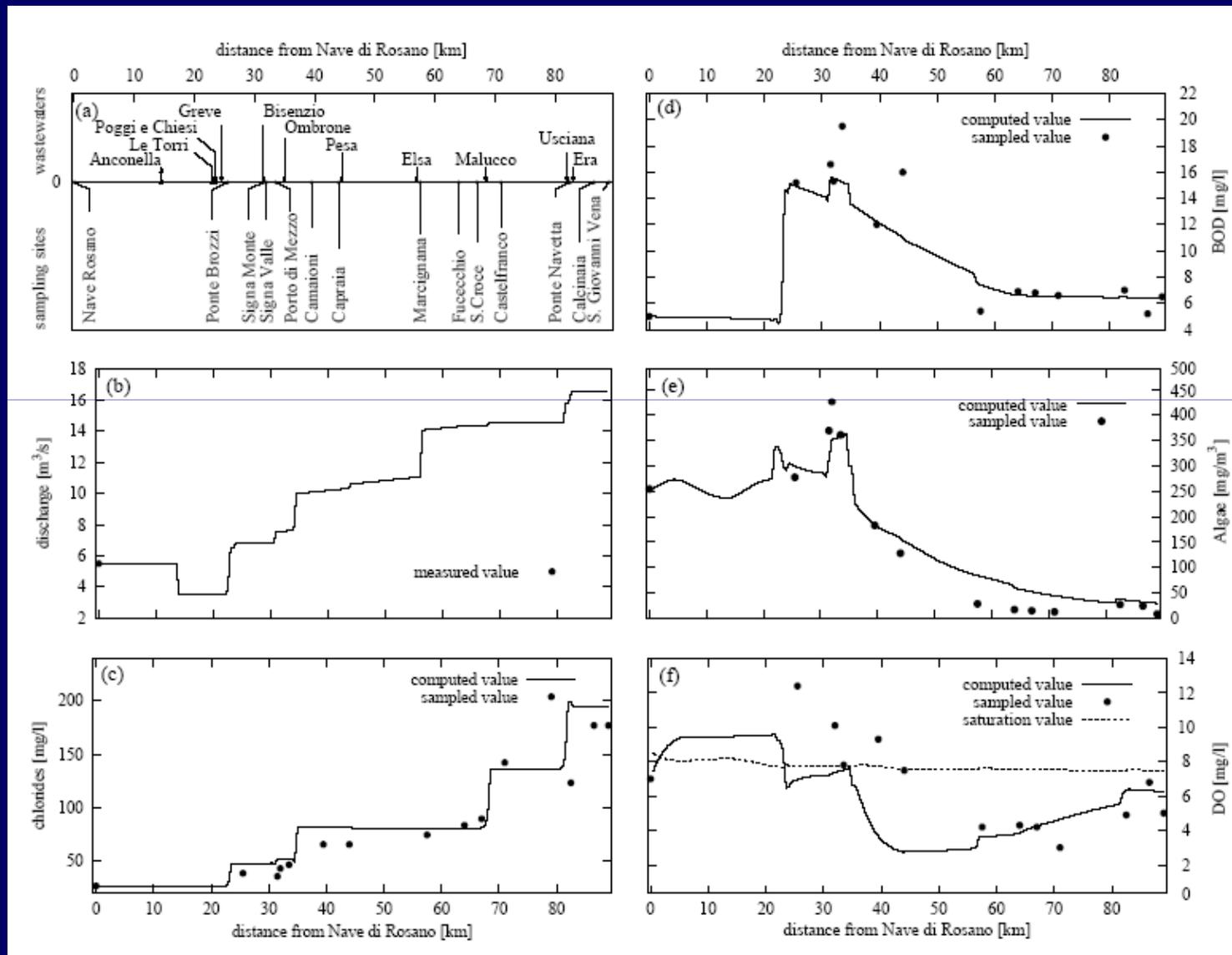
Modellazione alternative di gestione
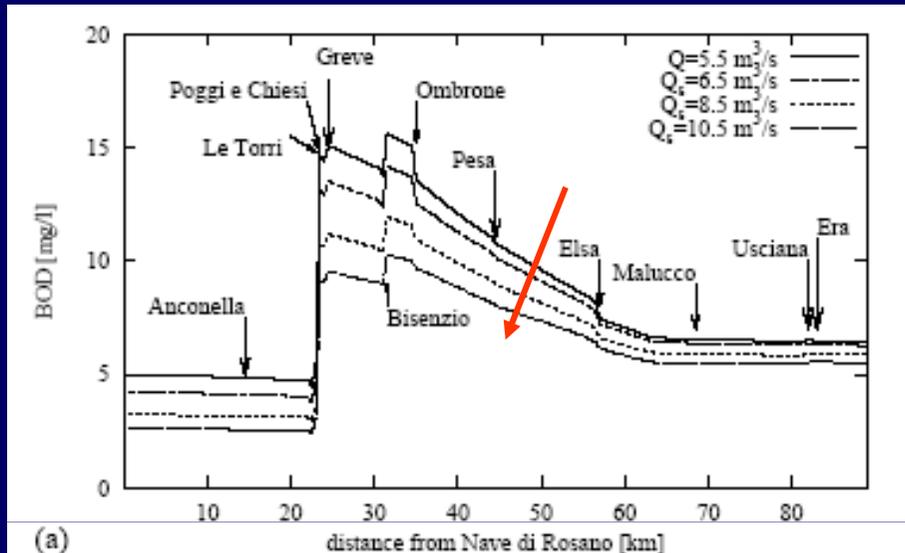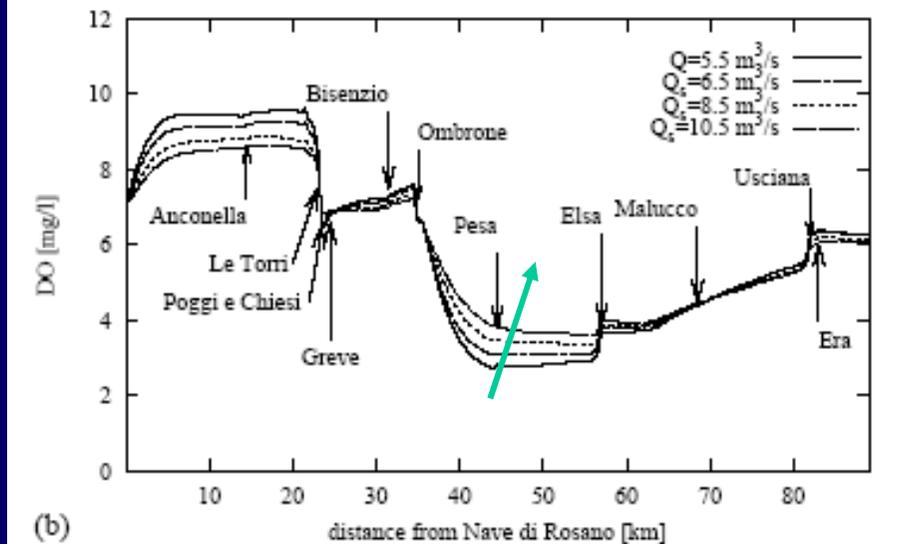
Diluizione del carico inquinante con utilizzo degli invasi

Effetto sul livello di ossigeno disciolto

Riferimenti per la modellistica