

Corso di Ingegneria Ambientale – Anno 2013
Esercitazione n.2: modelli biologici per la valutazione dello stato di
qualità delle acque in sistemi fluviali

Obiettivo dell'esercitazione

Identificare, attraverso l'utilizzo di un modello monodimensionale (QUAL2K) che risolve l'equazione di trasporto, dispersione e trasformazione per gli indicatori chimico/biologici utilizzati per valutare lo stato di qualità delle acque, le zone critiche in un sistema fluviale e possibili azioni correttive a miglioramento dello stato di qualità delle acque.

Sono disponibili dati di portata e parametri di qualità delle acque per il fiume Arno (A1, <http://158.110.32.35/reprints/2002wr.pdf>),

per il fiume Tagliamento (A2, rel_agenzia2002.pdf)

o per un fiume in Nepal (A3: articolo da Ecological Modelling, 2007, 202:503-517).

Per uno a scelta tra i casi proposti, si chiede di:

1. Scaricare il software Qual2K dall'indirizzo <http://www.epa.gov/athens/wwqtsc/html/qual2k.html> e installarlo. Le caratteristiche e le potenzialità del modello sono descritte allo stesso indirizzo. Il modello si basa su un'idraulica stazionaria. È possibile definire una variabilità della concentrazione dei carichi inquinanti in funzione delle diverse ore del giorno per valutare l'effetto che le variazioni giorno/notte della temperatura possono avere sui tassi di formazione/trasformazione degli inquinanti. Il modello si presenta come un foglio excel in cui sono attivate delle macro. Impostare il proprio PC con impostazioni internazionali English (separatore decimale .) perché il codice funzioni correttamente.
2. Il foglio Excel è costituito da più fogli di colore diverso nei quali vanno inserite diverse tipologie di dati (fogli azzurro scuro: dati per la definizione del sistema fluviale; fogli gialli: dati sperimentali disponibili per la validazione del modello; fogli azzurro chiaro: risultati della simulazione in formato tabella; fogli rosa: risultati della simulazione in forma grafica; fogli azzurri finali: risultati della simulazione giornaliera) Per compilare i fogli del file excel contenenti i dati di input e i dati sperimentali di riferimento si faccia riferimento ai dati riportati nell'articolo Water quality control in the river Arno (A1). Per le caratteristiche idrauliche assumere leggi di tipo $H = aQ^b$ e $V = cQ^d$ con $a = 0.6082$, $b = 0.442$, $c = 0.4792$ e $d = 0.2826$ per il fiume Arno. Per il valore delle costanti bio-chimiche si faccia riferimento al range di valori riportato nell'articolo o sul manuale del programma. I dati relativi al fiume Tagliamento sono disponibili nella relazione INRM (A2). I dati relativi al fiume in Nepal sono riportati nell'articolo (A3).
3. far girare il modello, modificando i parametri di taratura (costanti bio-chimiche di tratto) per ottenere un buon accordo con i dati sperimentali disponibili;
4. commentare i risultati disponibili sui fogli di output eventualmente confrontandoli con i valori di riferimento utilizzati dall'ARPA per quantificare la qualità delle acque superficiali. In caso di situazioni critiche per qualche parametro di qualità delle acque, identificare possibili azioni correttive (effetto della regolazione della portata del corso principale o di scarichi/prelievi; effetto della riduzione del carico inquinante; effetto dell'utilizzo di briglie/dighe per favorire la ri-ossigenazione locale della corrente).