

Progetto 1: (PDE) Contaminazione di una falda acquifera da parte di un inquinante (dicloroetano)

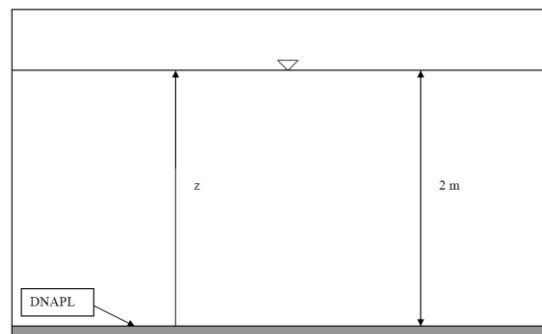
Descrizione del problema

Modello contaminazione falda da parte di un inquinante in condizioni non stazionarie

Si considera il caso della contaminazione di acqua pulita da parte di un inquinante in condizioni non stazionarie, il modello schematizza quindi un interfaccia liquido-liquido facendo ricorso a due ipotesi semplificative:

- in tutta la fase liquida possono avere luogo solo ed esclusivamente fenomeni di trasporto per diffusione
- i fenomeni diffusionali che hanno luogo sono non stazionari.

Il dicloroetano è un inquinante di tipo DNAPL ovvero un agente in fase liquida ma più pesante dell'acqua e con una solubilità molto bassa. Quando entra in una falda acquifera quindi precipita per gravità e si deposita sul fondo formando uno strato in corrispondenza di rocce a bassa permeabilità. Sul fondo si ha quindi una saturazione del dicloroetano in 150ppm, a partire dall'istante iniziale di studio il dicloroetano diffonde nell'acqua sovrastante con un coefficiente di diffusività di $4,4 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$. Se esaminiamo il caso di una falda stagnante, ovvero in cui non ci sia flusso di acqua, alta due metri all'istante iniziale ci troveremo nella condizione in figura :



Descrizione del modello matematico

Il fenomeno diffusionale è descritto matematicamente dall'equazione PDE parabolica del secondo ordine:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \frac{D \cdot \partial^2 C}{\partial z^2}$$

Dove C è la concentrazione di inquinante e D il coefficiente di diffusività.

Nelle ipotesi fatte finora e aggiungendo che prima dello sversamento dell'inquinante a grande distanza dalla sorgente l'acqua sia pulita ($C=0$), possiamo scrivere:

$$\begin{array}{lll} t=0, & \forall z, & C=C_{\infty}=0 \\ z=0, & t>0, & C=C_s=150\text{ppm} \\ z=\infty, & t>0, & C=C_{\infty}=0 \end{array}$$

Con z coordinata di profondità e Cs concentrazione di saturazione. Z=0 sul fondo si ha la concentrazione pari alla concentrazione di saturazione di 150ppm.

Risolvere numericamente il problema con schemi espliciti ed impliciti considerando le condizioni di stabilità dello schema numerico.