

Conclusioni

Il presente lavoro di tesi ha permesso di prevedere l'efficacia e l'efficienza di un progetto di intervento di bonifica da realizzare in futuro, nei confronti della discarica di RSU de "Le Strillaie", localizzata nel comune di Grosseto.

Per raggiungere questo obiettivo partendo da una caratterizzazione geologica e idrogeologica nota della discarica in esame, abbiamo utilizzato modelli numerici previsionali di flusso e trasporto, quali Modflow e Mt3dms, scelti sulla base della caratterizzazione stessa. I dati ricavati da tale caratterizzazione sono stati quelli utilizzati per l'implementazione dei modelli. Per modellizzare un'area però è necessario conoscere, nel miglior modo possibile, tutti gli elementi che intervengono sul sistema idrogeologico e nel nostro caso la mancanza di alcuni dati ha richiesto l'utilizzo per la modellazione di dati ricavati dalla letteratura e riarrangiati in fase di calibrazione fino ad ottenere quelli più adeguati.

Nonostante questi limiti, dal confronto dei grafici Calcolato Vs. Osservato creati nella fase di calibrazione e da quello delle mappe di concentrazione calcolate e osservate, i modelli si sono rivelati uno strumento di rappresentazione e calcolo sufficientemente accurato soprattutto per le zone più esterne alla discarica. Per le zone interne invece per diminuire lo scarto tra osservato e calcolato e quindi migliorare le risposte del modello in modo da avvicinarle il più possibile alla realtà, dovremo effettuare un affinamento maggiore delle condizioni al contorno.

Per cercare di migliorare i risultati della calibrazione, e avvicinare il modello alla realtà, potremmo innanzitutto infittire il numero di campionamenti nel tempo sia delle acque di falda che del percolato, così da avere informazioni maggiori su cambiamenti delle condizioni ogni mese per rendere l'implementazione del modello migliore e così anche la calibrazione avendo a disposizione un maggior numero di dati osservati. Inoltre suggeriamo di effettuare delle prove di portata e di aumentare anche il numero dei campionamenti effettuati spazialmente andando a considerare anche zone più lontane dalla discarica per ottenere delle informazioni maggiori a livello più regionale sui livelli piezometrici, sulle analisi chimiche, sugli emungimenti superficiali che sicuramente influenzano l'andamento della falda, sulle ricariche, sul canale San Rocco quali il livello del pelo dell'acqua e la profondità del canale stesso.

Nonostante i limiti incontrati, per le zone in cui la calibrazione è stata abbastanza accurata, il risultato dell'applicazione previsionale dei modelli è riuscita a dare conferma delle ipotesi fatte sull'intervento di bonifica nel capitolo della caratterizzazione in cui si dichiarava le perplessità della sua riuscita.

Infatti attraverso il confronto delle mappe di concentrazione calcolate per una situazione in cui è stata simulata la bonifica e una in cui non siamo intervenuti si potrebbe dire che l'intervento di bonifica fatto in questo modo non porti in realtà ad un grande miglioramento delle condizioni e che quindi non valga la pena affrontare dei costi onerosi per fare l'intervento quando poi la sua efficacia è minima. Questa conferma è data anche dalla tabella 2 del capitolo 7 in cui si vede che le concentrazioni di alcune specie (cloro e manganese) per entrambi i periodi simulati sono circa le stesse, mentre per altre (ferro e ammoniaca) anche se risultano minori lo sono talmente poco che non vale la pena affrontare costi elevati per fare una bonifica molto poco efficace. Questo risultato ci porta a dire che la simulazione modellistica, pur nelle difficoltà di implementazione incontrate e nei limiti precedentemente discussi, conferma quello che in realtà avevamo presupposto nel capitolo 3. Infatti dall'analisi del Modello concettuale definitivo del sito, e in particolare dalle considerazioni sulle concentrazioni delle specie chimiche rilevate dall'analisi sul percolato, avevamo premesso che in realtà l'ambito soggetto all'intervento non fosse così inquinato o almeno lo fosse meno di altre zone della discarica, e che quindi la bonifica di tale zona potesse non risultare efficace ai fini dell'eliminazione dell'inquinamento. Una spiegazione ulteriore della mancanza di efficacia della bonifica si può ritrovare anche dalle conclusioni ricavate dal modello concettuale definitivo sulla idrologia della zona. In questa sezione infatti abbiamo visto come la falda da noi esaminata in realtà sia quasi suborizzontale, avendo un gradiente idraulico (con un massimo di $1 \cdot 10^{-3}$ e un minimo di $6 \cdot 10^{-4}$) e una velocità (massima di 31,5 cm/anno e minima di 19 cm/anno) molto bassi. Per questo motivo anche con una bonifica, l'inquinamento difficilmente potrà diminuire e attenuarsi naturalmente perché tenderà a restare più o meno costante e nell'intorno dell'area considerata.

Questo studio sulla modellazione del flusso e del trasporto per il caso concreto della discarica de "Le Strillaie" di Grosseto, dà l'idea dell'importanza che possono avere i modelli previsionali per valutare l'efficacia di un intervento di bonifica di una zona sul lungo tempo e a tale scopo possono essere utilizzati per riuscire ad evitare, se è il caso, dei costi che potrebbero essere inutili; inoltre evidenzia quanto sia operazione

delicata l'allestimento di un modello numerico e quanto l'accuratezza nella definizione dei suoi parametri di base sia direttamente proporzionale ai potenziali successi interpretativi che possano scaturire.