



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

PROGRAMMA SHORT - TERM MOBILITY - Anno 2010

1. Introduzione

Il Programma speciale per la promozione della collaborazione internazionale tra CNR ed istituti di ricerca stranieri, attraverso la mobilità di breve durata di studiosi e ricercatori italiani e stranieri, ha consentito all'Istituto di Ricerca Sulle Acque, Unità Operativa di Supporto di Bari, di avviare la collaborazione con la "California State University di Long Beach (CSULB)" nella persona della professoressa Dott. Ing. Antonella Sciortino, docente presso il "Department of Civil Engineering and Construction Engineering Management" nell'ambito del progetto dal titolo "INDAGINE SPERIMENTALE SUGLI EFFETTI DELL'ETANOLO E DEI CARBURANTI MISCELATI CON ETANOLO SULLE PROPRIETÀ IDRAULICHE DELLA ZONA VADOSA".

La prof. Sciortino, dopo aver conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria Civile con indirizzo "Water Resources System" presso la University of California di Los Angeles (UCLA), prima di assumere l'incarico presso la CSULB, ha lavorato, dal 1993 to 1995, come ricercatrice presso il U.S. Salinity Laboratory di Riverside – California, successivamente, dal 2000-2001, come docente presso l'UCLA e dal 2002 e 2003 come "visiting researcher" e consulente ingegnere rispettivamente per il CNR e l'Autorità di Bacino della Puglia.

Questo percorso le ha consentito di sviluppare competenze di modellazione numerica nell'ambito dei processi di flusso e trasporto dei contaminanti che avvengono nel sottosuolo sia nella zona vadosa sia in falda. Attualmente i suoi studi comprendono la modellazione della dissoluzione dei DNAPL, modellazione inversa per la stima dei parametri e strategie di ottimizzazione finalizzate ad individuare le fonti inquinanti. L'argomento della sua recente attività di ricerca, lo studio dell'impatto dei combustibili alternativi sulla qualità del sottosuolo e delle acque sotterranee, ha costituito il presupposto per avviare un programma di collaborazione tra il nostro Istituto e la California State University di Long Beach.

Pertanto la dott.ssa Maria Clementina Caputo, ricercatrice presso l'Istituto di Ricerca Sulle Acque-CNR, in qualità di proponente, ha invitato in veste di fruitore del programma *Short-Term Mobility* -

anno 2010, la prof. Antonella Sciortino, a trascorrere presso l'IRSA di Bari un soggiorno scientifico (10 giorni lavorativi) che si è svolto a partire dal 31 maggio 2011, promuovendo così la cooperazione scientifica internazionale tra i due enti.

2. Attività svolta

L'attività di ricerca svolta durante la visita della prof. Antonella Sciortino ha avuto come obiettivo condurre una serie di esperimenti in laboratorio, su differenti tipologie di mezzi porosi, finalizzati a studiare le variazioni delle funzioni sia di ritenzione che di conducibilità idraulica al variare della concentrazione di combustibili miscelati con etanolo, al fine di fornire informazioni sulle variazioni della capacità dei mezzi porosi di trasmettere e/o ritenere l'acqua e, in particolare, sulle variazioni di permeabilità dovute al carburante e all'etanolo. Tale attività ha comportato l'utilizzo di metodi e apparati non convenzionali appositamente progettati e realizzati.

In primo luogo è stato stilato un programma di lavoro schematicamente presentato di seguito:

- Preparazione di campioni in laboratorio con diverse percentuali di argilla e sabbia (10% argilla con 90% sabbia, 20% argilla con 80% sabbia, 30% argilla con 70% sabbia, 40% argilla con 60% sabbia, 50% argilla con 50% sabbia) in modo da indagare il comportamento idraulico in un ampio range di variabilità composizionale e granulometrica;
- Prove di permeabilità, a carico costante o variabile, finalizzate a determinare il K_{sat} sui campioni preparati in laboratorio;
- Test finalizzati a determinare la funzione di ritenzione idrica e conducibilità idraulica in condizioni di saturazione variabile sugli stessi campioni.

L'esecuzione dei test ha previsto l'utilizzo di tre tipologie di fluidi di saturazione:

1. acqua;
2. miscele di etanolo e acqua partendo da etanolo puro e riducendo progressivamente la percentuale di 10% fino ad arrivare a solo acqua;
3. benzina tal quale, benzina e 10% di etanolo.

Durante il periodo di soggiorno della dott.ssa Sciortino sono stati sviluppati solo alcune delle attività previste nell'ambizioso programma di lavoro, considerando il breve tempo a disposizione in cui dovevano essere affrontati aspetti complessi e spesso nuovi.

In particolare:

- ⇒ sono stati preparati i campioni in laboratorio;
- ⇒ è stato progettato e realizzato l'apparato sperimentale (Fig. 1a – c);

⇒ dopo i primi test, sono state apportate diverse modifiche allo stesso apparato con l'obiettivo di ridurre i tempi di sperimentazione e definire una procedura sperimentale che producesse dati riproducibili.



Figura 1: a) visione d'insieme dell'apparato sperimentale per la prova di permeabilità; b) e c) dettaglio sui portacampioni.

3. Progetti per il futuro

Gli aspetti trattati nell'ambito del programma Short-Term Mobility – anno 2010 sono da considerare come start-up del un programma di ricerca avviato in collaborazione con California State University di Long Beach (CSULB) nella persona della prof. Antonella Sciortino.

Per quanto riguarda il futuro, la visita della prof. Sciortino ha consentito un proficuo confronto su vari aspetti relativi alla variazione delle proprietà idrauliche nei mezzi porosi, a seconda del fluidi di saturazione, conducendo alla stesura di un piano schematico delle attività di ricerca da sviluppare in futuro parallelamente nel laboratorio per la caratterizzazione idraulica delle matrici solide dell'IRSA di Bari, di cui la dott.ssa Caputo è responsabile, e nel laboratorio dell'CSULB di Long Beach (CA), dove la dott.ssa Sciortino svolge attività sperimentale.

Nello specifico le attività sperimentali da sviluppare in futuro sono di seguito presentate:

obiettivo	studiare il potenziale impatto dei carburanti miscelati con etanolo sulle proprietà idrauliche della zona vadosa che rappresenta la porzione del sottosuolo, sovrastante la falda, dove i volume dei pori è occupato da acqua e da aria, in diverse proporzioni
------------------	---

test di laboratorio	determinare in laboratorio, sui vari campioni preparati, le curve di ritenzione, con soluzioni acquose a diverse concentrazioni di etanolo e di miscela di benzina-etanolo determinare la funzione di conducibilità idraulica dei campioni per soluzioni acquose di etanolo e di miscele di benzina-etanolo;
modellazione numerica	utilizzare i risultati della sperimentazione per le simulare, mediante Hydrus, il flusso e il trasporto dei differenti soluti in terreni insaturi di diversa composizione chimica e granulometrica.

4. Conclusioni

Il soggiorno scientifico della dott.ssa Sciortino presso l'IRSA, nell'ambito del programma Short-Term Mobility – anno 2010, ha rappresentato un valida occasione per l'avvio di una collaborazione scientifica che, oltre a proseguire con le attività previste nel programma di lavoro redatto, ha consentito di confrontarsi sul lavoro svolto in differenti progetti di ricerca e di pianificarne dei nuovi per il futuro, contribuendo alla promozione e al rafforzamento della cooperazione scientifica internazionale tra il nostro Istituto e un'Istituzione di ricerca straniera di elevato prestigio scientifico.

Dott. Maria Clementina Caputo