

24-27 Novembre 2009  
Viterbo (VT), Italia



## 1° Workshop "Modellazione Idraulica Bidimensionale"

di FLO-2D e



**Hydraulics Applied Research & Engineering Consulting**

### Tema dell'edizione 2009 Rischio Idraulico Fluviale e Costiero in collaborazione con



Università degli Studi della Tuscia



GIS Terrain

Analysis Research

**Obiettivo del corso** Il corso è per professionisti, ricercatori e studenti che vogliono apprendere le basi teoriche e modalità di utilizzo di FLO-2D (<http://www.flo-2d.com/>), uno dei modelli idrologici ed idraulici bidimensionali (2D) per studi di rischio idraulico più diffusi sul territorio nazionale ed internazionale. FLO-2D, certificato dall'agenzia FEMA (USA) per analisi degli effetti della propagazione dell'onda di piena in ambito fluviale, perfluviale e nei conoidi di deiezione, è in grado di simulare l'inondabilità di canali e conoidi, la dinamica afflussi-deflussi, le colate detritiche e l'allagamento di aree costiere per effetto di mareggiate e tsunami. Quest'anno, per la prima volta, verrà anche presentato il nuovo software di modellazione idrodinamica e morfodinamica fluviale agli elementi finiti RiverFLO-2D. I 4 giorni di corso guideranno sia principianti che utenti più esperti dalle prime fasi di apprendimento all'utilizzo delle componenti più avanzate di FLO-2D versione 2009: a partire dall'introduzione teorica ed i primi esercizi guidati di utilizzo dell'interfaccia GIS (giorno 1), proseguendo con le ultime componenti introdotte nella versione 2009, verranno presentati recenti casi di studio italiani di aggiornamento delle fasce PAI con FLO-2D (giorni 2 e 3) per arrivare all'ultimo giorno di corso durante il quale i partecipanti svilupperanno un intero progetto autonomamente discutendo dei risultati con gli sviluppatori stessi del software e con tutti gli altri partecipanti.

#### Docenti

**Jimmy O'Brien**  
FLO-2D, USA

**Fernando Nardi**  
HAREC, GISTAR, Italia

**Reinaldo Garcia**  
FLO-2D, USA

**Giovanni Cuomo**  
HAREC Srl, Italia

#### Invited speakers

Prof. Salvatore Grimaldi Prof. Andrea Petroselli GEMINI GISTAR Università degli Studi della Tuscia

**Organizzazione**  
HAREC Srl  
<http://www.harec.net>

**Contatti**  
[info@harec.net](mailto:info@harec.net)  
tel.: +39.06.4550 5971 fax: +39.06.97257990

### **FLO-2D Inc.**

FLO-2D Software, Inc. è una società di consulenza privata con sede negli Stati Uniti che sviluppa e distribuisce a livello mondiale strumenti avanzati di modellazione idrologica-idraulica per la simulazione dei processi di inondazione in ambienti fluviali e costieri, il trasporto solido e di inquinanti e la stima afflussi-deflussi. La FLO-2D provvede anche al supporto tecnico, la formazione e la consulenza in affiliazione con la Riada Engineering.

Gli sviluppatori di FLO-2D, Jim O'Brien e Reinaldo Garcia terranno le lezioni del corso.

Maggiori informazioni sono disponibili a <http://www.flo-2d.com/>

### **HAREC S.r.l.**

HAREC (Hydraulics Applied Research & Engineering Consulting) è una società di consulenza che opera nel settore dell'ingegneria civile con particolare specializzazione nella ricerca, sviluppo ed applicazione di soluzioni software avanzate per la modellazione idrologica, idraulica e geomorfologica nell'ambito di progetti di idraulica fluviale, marittimo-costiera ed ambientale. Lo staff della HAREC è composto da professionisti e ricercatori esperti in: Idrologia, idraulica, geomorfologia, ingegneria marittima e costiera, sismica e geotecnica, statistica e informatica. La HAREC è partner di FLO-2D dal 2007 per: la rivendita ed assistenza tecnica del software in Europa / Organizzazione e docenza di corsi privati, seminari e conferenze / Sviluppo di nuovi moduli, interfacce e componenti / Integrazione dei modelli HAREC di simulazione del moto ondoso e tsunami con FLO-2D in una nuova piattaforma per la valutazione del rischio idraulico-marittimo costiero.

Fernando Nardi e Giovanni Cuomo parteciperanno al corso come docenti. Maggiori informazioni disponibili a <http://www.harec.net/>

### **GISTAR**

GISTAR (Geographic Information System Terrain Analysis Research) is a research group involved in the investigation, developing and application of GIS-based terrain analysis tools for hydrologic and geomorphic models. Since 2004 GISTAR group members and partners have organized workshops and conference special sessions at the national and international level promoting, teaching and distributing state of the art GIS-based terrain analysis tools for hydrogeomorphic applications.

Prof. Grimaldi and Petroselli, from the GISTAR group, will participate to this short course as invited lecturers.

More info at <http://www.gistar.org/>

### **Luogo di svolgimento del corso**

Università degli Studi della Tuscia di Viterbo. Facoltà di Agraria, Dipartimento GEMINI - Via S.Camillo de Lellis, s.n.c., Viterbo (VT). Le indicazioni dettagliate per raggiungere il luogo di svolgimento del corso sono disponibili sul sito:

<http://www.harec.net/courses/flo-2d2009.html>

### **Dove alloggiare**

L'hotel Best Western Hotel\*\*\*\* di Viterbo (<http://www.hotelviterbo.com>), situato di fronte l'università, offrirà tariffe scontate ai partecipanti. Tuttavia per conoscere altre possibilità e per le informazioni di dettaglio sulla prenotazione dell'hotel visitate il sito internet del corso dove troverete tutte le informazioni necessarie.

### **Lingua del corso**

Le lezioni si terranno in lingua INGLESE, ma con assistenza linguistica in tempo reale da parte dei docenti HAREC. Le dispense del corso saranno fornite sia in italiano che inglese.

### **Quota di iscrizione del corso**

La tassa di iscrizione è di € 1000,00 (Mille Euro) oltre ad I.V.A. 20%. Gli **studenti** (dottorandi, master o laureandi) potranno usufruire di uno sconto del 30%.

La tassa di iscrizione include:

- DEMO valida 30 giorni di FLO-2D v2009
- aggiornamento gratuito a FLO-2D v2009 per utenti della versione 2007
- CD contenente le dispense del corso
- assistenza in aula in italiano
- il computer ed i software necessari per completare le esercitazioni in aula
- offerte speciali per i nuovi utenti e gli utenti della v2006 o precedenti (vedi qui sotto).

### **Offerte speciali per l'acquisto di FLO-2D**

Sconto del 50% per l'acquisto della v2009 per i nuovi utenti o vecchi utenti (v2006 o precedenti) per chi desidera acquistare FLO-2D v2009 o le nuove componenti (e.g. FreqPlot, DIFIRM, ecc). Il software RiverFLO-2D è offerto ad un prezzo scontato del 25%.

### **Termini per iscriversi**

E' possibile iscriversi entro il **30 ottobre 2009**. Chi si iscrive prima del 1 ottobre 2009 riceve una riduzione del 10% (offerta non valida per chi già usufruisce dello sconto studenti).

### **Numero di posti disponibili (30)**

Il corso ha una capienza massima di 30 partecipanti raggiunta la quale ogni ulteriore richiesta di iscrizione verrà rifiutata.

### **Modalità di pagamento**

Bonifico bancario intestato a HAREC Srl presso Banca Intesa San Paolo, Via Gregorio VII, 380, 00165 Roma.

Dall'Italia:

IBAN: IT81B0306903217100000002282

Totale dovuto: € 1000,00 + IVA 20%

Dall'estero per partecipanti non italiani:

BIC: BCITITMM

Bank account # 100000002282

Totale dovuto: € 1000,00

### **Come iscriversi**

Scaricare e compilare la scheda di iscrizione dal sito internet del corso e spedirla, allegando la ricevuta del bonifico bancario, via email a [info@harec.net](mailto:info@harec.net) o via fax al +39.06.97257990. I dipendenti pubblici che non potranno eseguire il bonifico per tempo possono contattare il comitato organizzatore ed accordarsi per una differente modalità di pagamento.

### **Annullamento dell'iscrizione**

Chi comunica la cancellazione della propria iscrizione entro il 30 ottobre 2009 sarà risarcito dell'intera quota di iscrizione. Richieste di cancellazione ricevute dopo tale data saranno soggette ad una trattenuta del 50%, mentre per le richieste pervenute entro 48 ore dall'inizio del corso sarà trattenuta l'intera quota.

### **Annullamento del corso**

Se non dovesse essere raggiunto il numero minimo di partecipanti il corso verrà annullato e l'intera quota di iscrizione sarà risarcita.

## PROGRAMMA DEL CORSO

*Le presentazioni ad invito sono evidenziate in verde*  
*Le esercitazioni pratiche al PC sono evidenziate in blu*

### 1° Giorno: Martedì 24 novembre 2009 Sessione introduttiva - Inondazioni in aree urbane

- 9:00 – 9:15** Saluto di benvenuto del Prof. Salvatore Grimaldi (Direttore del dipartimento GEMINI dell'Università degli Studi della Tuscia). Presentazione dei docenti e dei partecipanti.
- 9:15 – 10:30** Panoramica del software FLO-2D, nuove funzioni della versione 2009 - Selezione del passo griglia di calcolo. (Docente: Jim O'Brien)
- 10:30 – 11:00** Introduzione al GDS (Grid Developer System). (Docente: Reinaldo Garcia)
- 11:00 – 11:15** Pausa caffè
- 11:15 – 12:00** Esercitazione 1: Uso del GDS per l'importazione e creazione del DEM, creazione della griglia, importare cartografia di base, impostare l'idrogramma di input e lancio del modello. (Docenti: Reinaldo Garcia, Fernando Nardi)
- 12:00 – 13:00** Algoritmo di propagazione dell'onda di piena e criterio di stabilità del codice di calcolo. (Docente: Jim O'Brien)
- 13:00 – 14:00** Pausa pranzo
- 14:00 – 14:45** Idrologia di piena: idrogramma e idrogramma di ingresso. Conservazione del volume. Inondazione da canale e su versante. (Docente: Jim O'Brien)
- 14:45 – 15:00** Introduzione all'esercitazione 2.
- 15:00 – 16:00** Esercitazione 2: Impostare le proprietà del dominio di calcolo (floodplain). Modificare i parametri e le componenti del modello. Stima della scabrezza di Manning da layer GIS. (Docenti: Jim O'Brien, Fernando Nardi)
- 16:00 – 16:15** Pausa caffè
- 16:15 – 18:00** Esercitazione 3: Componenti per la simulazione in area urbana: strade, edifici, argini ed infiltrazione. (Docenti: Jim O'Brien, Fernando Nardi)

## 2° giorno: Mercoledì 25 novembre 2009

### Inondazione fluviale: interazione canale-golena – Arginature

- 9:00 – 10:00** Propagazione dell'onda di piena nel canale. Scambio tra canale e golena – flusso di ritorno. (Docente: Jim O'Brien)
- 10:00 – 11:00** Panoramica degli strumenti GDS per la caratterizzazione del canale. Introduzione all'esercitazione 4. (Docente: Reinaldo Garcia)
- 11:00 – 11:15** Pausa caffè
- 11:15 – 13:00** Esercitazione 4: Implementazione del canale in GDS. Modifica ed interpolazione delle sezioni d'alveo usando PROFILES. (Docenti: Reinaldo Garcia, Fernando Nardi)
- 13:00 – 14:00** Pausa pranzo
- 14:00 – 15:00** Risoluzione dei problemi nella simulazione della propagazione in canale: NOFLOCs, profili. Manning, instabilità numerica. Implementazione strutture: ponti e cunicoli nel canale e fuori canale. Condizioni al contorno. (Docente: Jim O'Brien)
- 15:00 – 16:00** Simulare la presenza di argini, rotture arginali. (Docente: Jim O'Brien)
- 16:00 – 16:15** Pausa caffè
- 16:15 – 17:00** Esercitazione 5: Importazione di un progetto di HEC-RAS in FLO-2D. Utilizzo di HYDROG e PROFILES per visualizzare gli output. (Docenti: Jim O'Brien, Fernando Nardi)
- 17:00 – 18:30** Presentazione ed utilizzo del nuovo software di modellazione idrodinamica e morfodinamica fluviale agli elementi finiti RiverFLO-2D. (Docente: Reinaldo Garcia)

---

## Mercoledì sera 1° incontro utenti FLO-2D

### 3° giorno: Giovedì 26 novembre 2009

#### Le mappe di rischio idraulico in Italia: aggiornare il PAI con FLO-2D - FreqPlot

- 9:00 – 9:45** Aggiornare le fasce PAI in Italia utilizzando un modello idraulico bidimensionale (Docente: Fernando Nardi)
- 9:45 – 10:15** Idrologia statistica di piogge e portate con FreqPlot. Introduzione all'esercitazione 7. (Docente: Fernando Nardi).
- 10:15 – 10:30** Esercitazione 7: FreqPlot: Stima della pioggia e portate di progetto. Stima della migliore distribuzione probabilistica. (Docente: Fernando Nardi).
- 10:30 – 10:45** Pausa caffè
- 10:45 – 11:45** Stima dell'idrogramma di progetto per la propagazione dell'onda di piena in bacini non monitorati: utilizzo di strumenti avanzati Terrain Analysis GIS. (Invited speakers): Prof. Salvatore Grimaldi / Prof. Andrea Petroselli
- 11:45 – 12:15** Uso di FLO-2D per l'aggiornamento delle mappe di rischio idraulico PAI: casi di studio. (Docente: Fernando Nardi)
- 12:15 – 13:00** Esercitazione 6: MAPPER I: Visualizzazione grafica dei tiranti e velocità. Mappe isotiranti. Importare immagini raster di base, personalizzazione dei layer, creazione shapefile, animazioni dell'onda di piena, visualizzazione profili e tiranti nel tempo. (Docenti: Reinaldo Garcia, Fernando Nardi)

**13:00 – 14:00** Pausa pranzo

### 3° giorno : Giovedì 26 novembre 2009

#### Rischio idraulico costiero

- 14:00 – 14:45** Introduzione al rischio idraulico costiero: mareggiate e tsunami. (Docenti: Giovanni Cuomo, Jim O'Brien)
- 15:30 – 16:15** Modelli HAREC per la generazione e propagazione del moto ondoso e tsunami. (Docente: Giovanni Cuomo)
- 16:15 – 16:30** Pausa caffè
- 16:30 – 17:15** Lo sviluppo di una piattaforma software integrata di modellazione del rischio idraulico costiero: integrazione di FLO-2D con il modello HAREC tsunami. (Docenti: Giovanni Cuomo, Jim O'Brien)
- 17:15 – 18:00** Esercitazione 8: propagazione di una mareggiata in area urbana con FLO-2D. (Docenti: Jim O'Brien, Giovanni Cuomo, Fernando Nardi)

## 4° giorno: Venerdì 27 novembre 2009

### Utilizzare FLO-2D: revisione e discussione dei progetti dei partecipanti

- 9:00 – 10:15** Risoluzione dei problemi. I risultati della simulazione sono corretti? Risolvere i problemi più comuni: routing, conservazione del volume, instabilità numerica, scabrezza e velocità della simulazione. (Docente: Jim O'Brien)
- 10:15 – 11:00** Esercitazione 9: MAPPER II – Produzione di mappe di rischio e vulnerabilità per aree inondabili in ambiente urbano e fluviale. (Docenti: Reinaldo Garcia, Fernando Nardi)
- 11:00– 11:15** Pausa caffè
- 11:15 – 13:00** Esercitazione 10a: Esegui il tuo progetto di FLO-2D: dall'inizio alla fine.
- 13:00 – 14:00** Pausa pranzo
- 14:00– 16:00** Esercitazione 10b (completa o rivedi il progetto): Finalizza il tuo progetto di FLO-2D fino alla mappatura del rischio idraulico.
- 16:15 – 17:15** Revisione dei progetti e discussione dei risultati. Risoluzione problemi. Presentazione dei progetti dei partecipanti.
- 17:15 – 18:00** Suggestimenti degli sviluppatori di FLO-2D: sessione di domande e risposte. Consigli per imparare e migliorare le proprie doti di modellista idraulico 2D.