

## 6 – Corso HEC-RAS avanzato (HRA)

**Obbiettivi:** Al termine del corso i partecipanti saranno in grado di eseguire modellazioni idrauliche di corsi d'acqua in regime di moto vario utilizzando oltre al classico schema monodimensionale anche uno schema quasi-bidimensionale che prevede l'utilizzo di celle d'accumulo poste ai lati del corso d'acqua. I partecipanti al corso saranno in grado di valutare la laminazione che subisce l'onda di piena durante il deflusso delle acque. In combinazione con lo schema quasi-bidimensionale è possibile inoltre modellare il comportamento di corsi d'acqua arginati che presentano sezioni insufficienti a smaltire le portate attese e simulare quindi gli scambi di volumi idrici che avvengono tra il corso d'acqua, schematizzato in moto monodimensionale, e le aree esterne, schematizzate come celle d'accumulo. Infine, sulla base dei risultati ottenuti, si procederà alla perimetrazione delle aree allagabili. I partecipanti al corso saranno inoltre in grado di valutare l'effetto degli interventi previsti per la mitigazione del rischio idraulico. Verranno inoltre illustrate le funzionalità avanzate di HEC-RAS per la valutazione del trasporto solido, compreso la possibilità offerta dalla nuova versione del software (v.4.1 di maggio 2010) di effettuare vere e proprie modellazioni idrauliche a fondo mobile, e degli effetti indotti dalla rottura di dighe e/o argini.

**Prerequisiti:** Conoscenze approfondite di idraulica fluviale con particolare riferimento al regime di moto vario. Corso HEC RAS base.

**Durata:** Quattro moduli di quattro ore.

### Programma

#### A - Richiami di Idraulica Fluviale: conoscenze avanzate

A.1 - Moto vario

A.2 - Opere di sistemazione idraulica e regime di moto vario

A.3 - Trasporto solido

#### B - Introduzione ad HEC-RAS

B.1 - Principali caratteristiche

B.2 - Possibilità di modellazione

#### C - Lavorare con HEC-RAS: funzioni di base

C.1 - Avviare HEC-RAS

C.2 - Implementazione di un modello: fasi cronologiche

#### D - Visualizzazione ed Interpretazione risultati

D.1 - Sezioni trasversali, profilo longitudinale e curve di deflusso (rating curves)

D.2 - Visualizzazione tabelle risultati

D.3 - Utilizzo archivi DSS

D.4 - Principali problemi nell'uso di HEC-RAS

#### E - Moto vario (Unsteady flow data)

E.1 - Inserimento dati

E.2 - Simulazione

E.3 - Interpretazione risultati

#### F - Opere di sistemazione - effetti sul deflusso

F.1 - Zone di laminazione e diversivi - inserimento dati

F.2 - Modellazione idraulica

F.3 - Modifiche di sezione

#### G - Trasporto solido

G.1 - Erosione delle pile di un ponte

G.2 - Moto uniforme

G.3 - Profilo di stabilità

G.4 - Trasporto di sedimenti

G.5 - Modellazione idraulica a fondo mobile

#### H - Funzioni avanzate per il regime di moto vario

H.1 - Rottura diga

H.2 - Tracimazione e rottura argini

H.3 - Stazioni di pompaggio

Catanzaro 10 – 11 Dicembre 2013 – Orario 9.00-13.00, 14.00-18.00

Palermo 03 – 04 Ottobre 2013      Pesaro 30 e 31 Ottobre 2013

Caserta 28 – 29 Novembre 2013      Costo € 300,00<sup>1</sup>+ IVA

## 7 – Corso GEO HMS (HGH)<sup>2</sup>

**Descrizione:** In questo corso sarà illustrato nella pratica il funzionamento di alcune estensioni di ArcView che permettono di elaborare le informazioni territoriali presenti in un GIS al fine di estrarne i dati necessari per la modellazione idrologica all'interno di HEC HMS.

**Durata:** Due moduli di quattro ore.

14 Novembre 2013 – Orario 9.00-13.00, 14.00-18.00

Costo € 150,00<sup>1</sup>+ IVA

## 8 – Corso GEO RAS (HGR)<sup>2</sup>

**Descrizione:** In questo corso sarà illustrato nella pratica il funzionamento di alcune estensioni di ArcView che permettono di elaborare le informazioni territoriali presenti in un GIS al fine di estrarne i dati necessari per la modellazione idraulica all'interno di HEC RAS, quali le sezioni trasversali e le caratteristiche delle aree allagabili schematizzabili come celle d'accumulo. Verrà inoltre illustrato come importare i risultati ottenuti dalla modellazione idraulica all'interno di un GIS in modo da procedere alla perimetrazione delle aree allagabili in maniera automatica. **Durata:** Due moduli di quattro ore.

12 Dicembre 2013 – Orario 9.00-13.00, 14.00-18.00

Costo € 150,00<sup>1</sup> + IVA

### Programma di Formazione

La formazione verte sulla modellistica idrologica ed idraulica ed in particolare sull'uso dei software HEC-HMS e HEC-RAS sviluppati da "Hydrologic Engineering Center" del US Army Corps of Engineers. Il primo dei due software (HEC-HMS) è specifico per la modellazione idrologica dei bacini idrografici e quindi per la determinazione delle portate di piena attese in determinate sezioni del bacino in funzione dei tempi di ritorno considerati. Il secondo software (HEC-RAS) serve invece per simulare la propagazione dell'onda di piena lungo il reticolo idraulico e determinare l'altezza che il livello idrico raggiunge nelle varie sezioni evidenziando possibili criticità del reticolo stesso e permettendo infine di perimetrare le aree allagabili con diversi tempi di ritorno.

I corsi di formazione sono tenuti da Dario Tricoli, ingegnere idraulico che opera da oltre venti anni nel settore della sistemazione idraulica dei bacini idrografici.

Il programma di formazione prevede sia *corsi in aula*, che si terranno a Catanzaro, Bari e Cagliari secondo le date indicate, che *corsi in videoconferenza*, le cui date saranno programmate anche in funzione delle necessità espresse dai partecipanti al raggiungimento di un numero minimo di iscrizioni (4). Alla fine di ogni corso verrà rilasciato un attestato di partecipazione a chi avrà frequentato i corsi. Nell'ambito di tale formazione sarà messo a disposizione un computer ogni due partecipanti, sarà fornito materiale didattico per facilitare la comprensione degli argomenti trattati comprensivo di una sintesi del manuale d'uso dei software tradotto in italiano e di esempi applicativi del software oggetto della formazione.

Considerato il ridotto numero di posti si invitano tutti gli interessati a fare pervenire al più presto la richiesta di iscrizione al corso di interesse compilando l'apposito modulo che si può scaricare sul sito della società. Da gennaio 2007 è inoltre possibile acquistare il solo materiale didattico (dispense) dei corsi utilizzando il predetto modulo.

Dal 2010 nel programma di formazione è stato inserito anche un corso sul software GIS Mapwindow che si propone di descrivere le funzionalità del software MapWindow specifiche per la modellazione idrologica ed idraulica. (vedi date sul sito).

Il programma completo ed aggiornato della formazione è consultabile sul sito internet della società [www.ruwa.it](http://www.ruwa.it).

<sup>1</sup> Riduzioni sono previste per chi partecipa a più di un corso.

<sup>2</sup> I corsi HGH e HGR saranno svolti solo se si raggiunge un numero minimo di partecipanti.

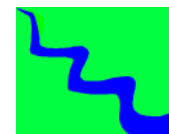
La società RUWA si riserva, in ogni momento, la possibilità di modificare i contenuti del presente documento.

**Ruwa srl**

P.I. 02723670796 - Via Carlo Pisacane 25/F - 88100 Catanzaro

tel/fax: 0961 33381 cel: 334 7090356 skype: dt.ruwa

[www.ruwa.it](http://www.ruwa.it) - [corsihec@ruwa.it](mailto:corsihec@ruwa.it)



**RUWA srl**

*acqua territorio energia*

## Modellistica Idrologica e Idraulica

## Programma di formazione software HEC

*Corsi in aula a Catanzaro,  
Palermo, Pesaro, Caserta  
ed in videoconferenza*

**II Semestre 2013**

**HEC-HMS (v.3.5) – HEC-RAS (v.4.1)  
GeoHMS – GeoRAS  
Mapwindow**

**APC**

**Richiesto accredito Aggiornamento  
Professionale Continuo per Geologi**



**US Army Corps  
of Engineers**

Hydrologic Engineering Center

## 1 – Corso HEC-HMS base (HHB)

**Descrizione:** Il corso prevede una prima fase introduttiva allo scopo di richiamare le conoscenze teoriche di base necessarie per una migliore comprensione degli argomenti trattati nel seguito con particolare riferimento ai metodi di stima della pioggia netta e della trasformazione afflussi-deflussi. Nella seconda fase sarà illustrato il funzionamento delle componenti di base del programma HEC-HMS nella sua nuova versione. Nella terza fase saranno quindi svolte esercitazioni pratiche sull'uso di base del software.

**Obiettivi:** Al termine del corso i partecipanti saranno in grado di eseguire la modellazione idrologica di un bacino idrografico con i metodi a parametri concentrati più utilizzati allo stato attuale (Idrogramma Unitario Istantaneo e Curve Number del Soil Conservation Service) al fine di valutare le principali caratteristiche della piena di progetto (portata massima, volume di deflusso, tempo di risposta, ecc.)

**Prerequisiti:** Conoscenze di base di idrologia tecnica e statistica.

**Durata:** Quattro moduli di quattro ore.

### Programma

#### A - Richiami di Idrologia Tecnica: conoscenze di base

A.1 - Trasformazione afflussi-deflussi

#### B - Introduzione ad HEC HMS

B.1 – Principali caratteristiche

B.2 – Possibilità di modellazione

#### C - I moduli fondamentali di HEC HMS: funzioni di base

C.1 – Il modello fisico del bacino idrografico (Basin Model)

C.2 – Il modello meteorologico (Meteorologic Model)

C.3 – Le condizioni di controllo (Control Specification)

C.4 – Avvio della modellazione

#### D - La modellazione fisica del bacino idrografico (Basin Model)

D.1 – Predisposizione del Modello di Bacino

D.2 – Principali metodi di calcolo della pioggia netta (Loss Rate)

D.3 – Principali metodi per la formazione della piena

D.4 – Metodi per la simulazione del deflusso di base

D.5 – Principali metodi per la propagazione delle piene

#### E - La modellazione meteorologica (Meteorologic Model)

E.1 Curve di possibilità pluviometrica

E.2 - Ietogrammi di progetto

E.3 - Metodi di distribuzione spaziale della pioggia

#### F - Le condizioni temporali (Control Specification)

F.1 – Impostazione degli intervalli temporali

#### G – Avviare una simulazione

G.1 - Predisposizione caratteristiche ed opzioni simulazione

G.2 – Avvio simulazione

G.3 – Interpretazione risultati simulazione

G.4 – Ottimizzazione parametri simulazione

11 – 12 Settembre 2013 – Orario 9.00-13.00, 14.00-18.00

Costo € 300,00<sup>1</sup>+ IVA

## 2 – Corso HEC-HMS perfezionamento (HHP)

**Descrizione:** Durante il corso, della durata di un giorno, verranno approfonditi alcuni argomenti di particolare interesse che fanno parte dei corsi base e verranno inoltre illustrate ed approfondite le nuove funzionalità dei software disponibili con che le nuove versioni rilasciate da HEC ed in particolare:

- individuazione dei metodi da utilizzare per la trasformazione afflussi/deflussi con particolare riferimento al valore da parametri da inserire;
- definizione delle caratteristiche spaziali e temporali della pioggia di progetto da utilizzare per la modellazione idrologica;
- predisposizione automatica di un rapporto della modellazione idrologica effettuata contenente dati di input e risultati.

17 Ottobre 2013 – Orario 9.00-13.00, 14.00-18.00

Costo € 150,00<sup>1</sup>+ IVA

## 3 – Corso HEC-HMS avanzato (HHA)

**Descrizione:** Il corso prevede una prima fase introduttiva allo scopo di richiamare le conoscenze teoriche di base necessarie per una migliore comprensione degli argomenti trattati nel seguito con particolare riferimento al funzionamento delle opere di sistemazione idraulica, quali casse d'espansione e diversivi, e alla possibilità di utilizzo di modelli a parametri distribuiti per la trasformazione afflussi-deflussi. In una seconda fase sarà illustrato il funzionamento delle componenti avanzate del programma HEC-HMS: utilizzo di modelli a parametri distribuiti e la possibilità di utilizzo del software per effettuare una modellazione idrologica continua di un bacino idrografico. Nella terza fase del corso saranno quindi svolte esercitazioni pratiche sull'uso avanzato del software e la sua implementazione in casi concreti di particolare complessità.

**Obiettivi:** Al termine del corso i partecipanti saranno in grado di eseguire la modellazione idrologica complessa di un bacino idrografico, con l'utilizzo di modelli a parametri distribuiti, compreso la valutazione degli effetti delle principali tipologie di interventi di sistemazione idraulica, quali casse d'espansione, adeguamenti di sezione e diversivi, sulle caratteristiche di deflusso del corso d'acqua studiato. I partecipanti saranno inoltre in grado di eseguire la modellazione idrologica continua di un bacino idrografico al fine di valutarne il bilancio idrico.

**Prerequisiti:** Conoscenze approfondite di idrologia e statistica. Corso HEC HMS base.

**Durata:** Quattro moduli di quattro ore.

### Programma

#### A - Richiami di Idrologia Tecnica: conoscenze avanzate

A.1 – Metodi distribuiti per la modellazione idrologica

A.2 – Modellazione idrologica continua di un bacino idrografico

A.3 – Opere di sistemazione idraulica – effetti sul deflusso delle acque

#### B - I moduli fondamentali di HEC HMS: funzioni avanzate

B.1 – Il modello fisico del bacino idrografico (Basin Model)

B.2 – Il modello meteorologico (Meteorologic Model)

B.3 – Le condizioni di controllo (Control Specification)

#### C - La modellazione fisica del bacino idrografico (Basin Model)

C.1 – Metodi di calcolo della pioggia netta

C.2 – Metodi per la trasformazione afflussi-deflussi

C.3 – Metodi di calcolo del deflusso di base

C.4 – Opere di sistemazione idraulica

#### D – Modellazione meteorologica (Meteorologic Model)

D.1 – Precipitazione distribuita

D.2 – Modelli di simulazione continua

#### E – Avviare una simulazione

E.1 - Predisposizione caratteristiche ed opzioni simulazione

E.2 – Avvio simulazione

E.3 – Interpretazione risultati simulazione

E.4 – Ottimizzazione parametri simulazione

12 – 13 Novembre 2013 – Orario 9.00-13.00, 14.00-18.00

Costo € 300,00<sup>1</sup>+ IVA

## 4 – Corso HEC-RAS base (HRB)

**Descrizione:** Il corso prevede una prima fase introduttiva allo scopo di richiamare le conoscenze teoriche di base necessarie per una migliore comprensione degli argomenti trattati nel seguito con particolare riferimento ai metodi di modellazione in regime di moto permanente dei corsi d'acqua. In una seconda fase sarà illustrato il funzionamento delle componenti di base del programma HEC-RAS. Nella terza fase del corso saranno quindi svolte esercitazioni pratiche sull'uso di base del software e la sua implementazione in casi concreti.

**Obiettivi:** Al termine del corso i partecipanti saranno in grado di eseguire la modellazione idraulica di un corso d'acqua in regime di moto permanente utilizzando lo schema monodimensionale, valutare quindi il battente idrico previsto nelle varie sezioni e infine delimitare le aree allagabili.

**Prerequisiti:** Conoscenze di base di idraulica fluviale con particolare riferimento al regime di moto permanente.

**Durata:** Quattro moduli di quattro ore.

### Programma

#### A - Richiami di Idraulica Fluviale: conoscenze di base

A.1 - Moto uniforme

A.2 - Moto permanente

#### B - Introduzione ad HEC-RAS

B.1 – Principali caratteristiche

B.2 – Possibilità di modellazione

#### C – Lavorare con HEC-RAS: funzioni di base

C.1 – Avviare HEC-RAS

C.2 – Implementazione di un modello: fasi cronologiche

#### D – Geometria delle aste fluviali (geometric data)

D.1 – Sviluppo schema rete idrografica: aste e giunzioni

D.2 – Inserimento sezioni

D.3 – Inserimento attraversamenti

D.4 – Inserimento opere idrauliche (trasversali e longitudinali)

D.5 – Gestione dati geometrici attraverso le tabelle

D.6 – Importazione dati geometrici

#### E – Modellazione in moto permanente: inserimento dati (Steady flow data)

E.1 – Portate di progetto

E.2 – Condizioni al contorno

#### F – Modellazione in moto permanente: simulazione (Steady flow analysis)

F.1 – Definizione delle principali caratteristiche della simulazione

F.2 – Parametri del modello di calcolo

#### G – Visualizzazione ed Interpretazione risultati

G.1 – Sezioni trasversali, profilo longitudinale e curve di deflusso

G.2 – Visualizzazione tabelle risultati

#### H – Principali problemi nell'uso di HEC-RAS

H.1 – Verifica dati immessi

H.2 – File log: errori, attenzioni e note

H.3 – Verifica risultati ottenuti

Catanzaro 25 – 26 Settembre 2013 – Orario 9.00-13.00, 14.00-18.00

Palermo 01 – 02 ottobre 2013      Pesaro 28 – 29 Ottobre 2013

Caserta 26 – 27 Novembre 2013      Costo € 300,00<sup>1</sup>+ IVA

## 5 – Corso HEC-RAS perfezionamento (HRP)

**Descrizione:** Durante il corso, della durata di un giorno, verranno approfonditi alcuni argomenti di particolare interesse che fanno parte dei corsi base e verranno inoltre illustrate ed approfondite le nuove funzionalità dei software disponibili con le nuove versioni rilasciate da HEC ed in particolare:

- inserimento di attraversamenti (ponti, tombini ed aperture multiple) e opere idrauliche (briglie) nella modellazione;
- inserimento di una geometria di aste fluviali georiferita;
- utilizzo del modulo RAS MAPPER
- modifiche di una geometria e progettazione di nuove sezioni;
- modellazione di biforcazioni di corsi d'acqua e reti di canali.

18 Ottobre 2013 – Orario 9.00-13.00, 14.00-18.00

Costo € 150,00<sup>1</sup>+ IVA