



## **SOLUZIONI FREEWARE PER L'INGEGNERIA**

*Linea tematica: Le Costruzioni Idrauliche*

**I edizione – Domodossola**

**Marzo - Giugno 2017**

*MODULI DI APPROFONDIMENTO E DI AGGIORNAMENTO PROFESSIONALE*

### **STRUTTURA PRINCIPALE DEL CORSO**

Il corso "Soluzioni freeware per l'ingegneria" è co-organizzato dall'Associazione ARS.UNI.VCO e dall'Ordine degli Ingegneri del Verbano Cusio Ossola.

È stato pensato per supportare i tecnici professionisti, siano essi liberi professionisti, dipendenti di studi e società private, dipendenti pubblici e le amministrazioni pubbliche a comprendere come sia possibile affrontare la progettazione e la modellazione tramite software open-source e freeware. Questi software sono giunti ormai ad un grado di sviluppo tale da essere paragonabili, per facilità di utilizzo e risultati ottenibili, con i software di tipo commerciale. L'ampia platea di utilizzatori e i bassi costi di gestione, permettono inoltre di ridurre i costi di impresa legati alla dotazione di software. Ciò permette anche a piccoli studi di progettazione o ai giovani professionisti, di dotarsi di avanzati sistemi di modellazione e potersi proporre sul mercato del lavoro con competenze che, fino a pochi anni fa, erano esclusiva dei grandi studi di progettazione o delle grandi ditte.

L'utilizzo di questi software richiede, però, approfondimenti specifici per permettere un loro utilizzo alla massima potenzialità, in quanto la formazione molte volte è di tipo autodidattico, e lasciata ad esperti/appassionati del settore.

La prima edizione del corso "Soluzioni freeware per l'ingegneria", anche per mantenere una continuità con il corso "Impianti Idroelettrici in Territori Montani", giunto nel 2016 alla terza edizione, analizzerà l'utilizzo specifico di questi software nell'ambito delle costruzioni e delle infrastrutture idrauliche, con particolare riguardo sempre ai territori di montagna. Gli obiettivi che si vogliono raggiungere con il corso, in realtà, sono facilmente esportabili anche ad altri ambiti, fornendo infatti anche una metodologia di analisi e di avvicinamento ai vari problemi di progettazione e di modellazione applicabili in diversi settori dell'ingegneria. Il mantenimento dello studio in ambito montano, inoltre, garantisce la proposta di corsi in un settore che, purtroppo, difficilmente viene affrontato in quanto ritenuto molto di nicchia. In realtà, come emerso dai corsi precedenti, l'area geografica potenzialmente interessata spazia, in Italia, dalle Alpi agli appennini, coprendo quindi un'area anche demografica molto estesa.

Il corso proposto quest'anno è di avvicinamento al mondo dei software di modellazione e progettazione freeware. La prima linea tematica analizza i classici software con cui modellare il comportamento dell'acqua nelle reti idriche in pressioni e a pelo libero, oltre che fornire indicazioni sulla modellazione idrologica. Il corso rappresenta quindi un "livello base/intermedio" di analisi dei software. In base ai risultati che saranno ottenuti e, soprattutto, in base alle esigenze che saranno avanzate dagli iscritti al corso, è possibile prevedere una ulteriore edizione in grado di proporre anche un "livello intermedio/avanzato" (proponibile nel periodo marzo-giugno 2018). In base ai riscontri avuti durante lo svolgimento del corso, si valuterà la possibilità anche di proporre corsi di formazione dedicati a software più specifici (inizio previsto nel periodo ottobre-dicembre 2017), sempre di tipo open-source e freeware.



## CALENDARIO DEL CORSO DI FORMAZIONE "SOLUZIONI FREEWARE PER L'INGEGNERIA"

### **Modulo 1. Le reti idriche in pressione ed il software EPANET (Corso Base)**

**Programmazione:** La modellazione delle reti idriche in pressione, il software EPANET (Livello base)

*Docente:* dott. ing. G. Vezzù

*Data:* 17/03/2017

*Durata:* 6 ore, intera giornata, modalità in presenza

*Luogo:* Aula Informatica Istituto Rosmini, Domodossola (VB)

**Descrizione:** Il corso fornisce le basi per l'implementazione e l'analisi di una rete idrica in pressione. Sarà illustrato il funzionamento delle componenti di base del programma EPA-EPANET necessarie per eseguire la modellazione idraulica di una rete acquedottistica costituita da condotte, serbatoi, pompe, ecc. al fine di valutare le portate in ogni tratto della rete, le pressioni in ogni nodo ed i percorsi dell'acqua in condizioni di moto permanente.

**Programma:** gli elementi idraulici caratterizzanti una rete idrica in pressione; principi generali di modellazione di una rete di condotte; le geometrie di base: condotte, nodi, serbatoi, pompe, ipotesi di funzionamento; creazione di una simulazione in condizioni stazionarie.

**Disponibilità software:** <https://www.epa.gov/water-research/epanet>

### **Modulo 2. Le reti di drenaggio ed il software SWMM (Corso Base)**

**Programmazione:** La modellazione delle reti di drenaggio, il software SWMM (Livello base)

*Docente:* dott. ing. G. Vezzù

*Data:* 21/04/2017

*Durata:* 6 ore, intera giornata, modalità in presenza

*Luogo:* Aula Informatica Istituto Rosmini, Domodossola (VB)

**Descrizione:** Il corso fornisce le basi per l'implementazione e l'analisi di una rete idrica in a pelo libero. Sarà illustrato il funzionamento delle componenti di base del programma EPA-SWMM necessarie per eseguire la modellazione idraulica di una rete fognaria costituita da condotte, stazioni di pompaggio, pompe, ecc. al fine di valutare le portate e le velocità in ogni tratto della rete, nonché i percorsi dell'acqua in condizioni di moto permanente.

**Contenuti:** modellazione idrologica di un bacino idrografico con i metodi a parametri concentrati più utilizzati allo stato attuale al fine di valutare le principali caratteristiche della piena di progetto (portata massima, volume di deflusso, tempo di risposta, ecc.) e in una seconda fase di dimensionare e verificare le caratteristiche della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

**Disponibilità software:** <https://www.epa.gov/water-research/storm-water-management-model-swmm>

### **Modulo 3. Il moto nei canali a pelo libero ed il software USACE HEC-RAS (Corso Base)**

**Programmazione:** La modellazione dei canali a pelo libero, il software USACE HEC-HMS (Livello base)

*Docente:* dott. ing. G. Vezzù

*Data:* 19/05/2016

*Durata:* 6 ore, intera giornata, modalità in presenza

*Luogo:* Aula Informatica Istituto Rosmini, Domodossola (VB)

**Descrizione:** Il corso è incentrato sull'utilizzo del software HEC-RAS per la modellazione idraulica di un reticolo idraulico utilizzando lo schema monodimensionale in regime di moto permanente per valutare il battente idrico nelle varie sezioni e infine delimitare le aree allagabili.

**Contenuti:** sarà illustrato il funzionamento delle componenti di base necessarie a definire le procedure da seguire per l'inserimento della geometria di un corso d'acqua, comprensiva di ponti e delle principali opere idrauliche, dei dati di portata e delle condizioni al contorno, ed infine per effettuare una simulazione in regime di moto permanente.

**Disponibilità software:** <http://www.hec.usace.army.mil/>

### **Modulo 4. Analisi idrologiche e i modelli afflussi-deflussi, il software USACE HEC-HMS**

**Programmazione:** La modellazione afflussi-deflussi, il software USACE HEC-HMS (Livello base)

*Docente:* dott. ing. G. Vezzù

*Data:* 16/06/2017

*Durata:* 6 ore, intera giornata, modalità in presenza

*Luogo:* Aula Informatica Istituto Rosmini, Domodossola (VB)

**Descrizione:** Il corso verte sulla 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.).

**Contenuti:** sarà illustrato il funzionamento delle componenti di base del programma HEC-HMS necessarie a definire l'analisi afflussi-deflussi per un bacino non strumentato. In particolare si analizzeranno i moduli fondamentali nelle loro funzioni di base necessari alla modellazione: modello meteorologico, modello fisico del bacino idrografico, condizioni di controllo.

**Disponibilità software:** <http://www.hec.usace.army.mil/>

### Modulo 5. *Analisi di dati territoriali, il software QGIS/GIS-Grass*

**Programmazione:** Elaborazione di dati territoriali tramite il software QGIS (Livello base)

*Docente:* dott. ing. G. Vezzù

*Data:* 30/06/2017

*Durata:* 6 ore, intera giornata, modalità in presenza

*Luogo:* Aula Informatica Istituto Rosmini, Domodossola (VB)

**Descrizione:** il corso ha un approccio essenzialmente pratico volto all'utilizzo dei Sistemi Informativi Geografici. Il modulo formativo affronta i principali aspetti concettuali e procedurali della gestione geografica e fornisce le conoscenze operative necessarie per l'utilizzo di QGIS/GIS-GRASS.

**Contenuti:** Durante il corso saranno affrontati argomenti basilari come la gestione dei layer vettoriali e raster, i sistemi di riferimento cartografici, la georeferenziazione, il disegno vettoriale, il database e la stampa. Alcune semplici analisi territoriali (calcolo di pendenze, esposizione, riclassificazione, conversione di mappe, algebra matriciale etc.) verranno presentate a titolo di esempio per prendere confidenza con le potenzialità del software.

**Disponibilità software:** <https://www.qgis.org/it/site/>

### NUMERO MINIMO E MASSIMO DI ISCRIZIONI

Per ogni modulo si prevede un **numero massimo di 20 iscritti**.

Ogni singolo modulo viene attivato raggiunto un numero minimo di 10 iscrizioni.

### CREDITI FORMATIVI

L'Ordine degli Ingegneri della Provincia del VCO riconosce n.6 CFP per ogni modulo, per un totale di 30 CFP. La richiesta del riconoscimento dei crediti formativi viene inoltrata anche ad altri Ordini e Collegi Professionali.

### COSTI DI ISCRIZIONE

Il costo di iscrizione al corso segue l'articolazione modulare ed è stato diversificato in funzione del numero di quote di iscrizione acquistate da ogni singolo soggetto, sia esso persona fisica che giuridica. Il dettaglio è fornito nella successiva tabella.

<b>TIPOLOGIA DI ISCRIZIONE</b>	<b>RIDOTTA</b>	<b>ORDINARIA</b>
<b>SINGOLO MODULO</b> 1 quota di iscrizione	€ 150,00 <sup>(*)</sup>	€ 180,00 <sup>(*)</sup>
<b>ISCRIZIONI MULTIPLE, STESSO SOGGETTO</b> Da 2 a 4 quote di iscrizione	€ 135,00 <sup>(*)</sup> per singola quota	€ 165,00 <sup>(*)</sup> per singola quota
<b>CORSO COMPLETO</b> 5 quote di iscrizione	€ 500,00 <sup>(*)</sup>	€ 600,00 <sup>(*)</sup>

*(\*) fuori campo IVA ex art. 19 – ter D.P.R. n. 633/1972.*

*In quanto attività di formazione, ciascun modulo rientra tra i **costi deducibili** nella misura del 50% per i redditi dei liberi professionisti (art. 53 3 54 del D.P.R. 22.12.196 n. 817 e succ. modif.)*

In caso di iscrizioni multiple, si prega di contattare preventivamente la segreteria del corso.

Possono usufruire della quota **RIDOTTA** i seguenti soggetti:

- amministratori, dipendenti e collaboratori di Enti Associati e Convenzionati ad ARS.UNI.VCO;
- soggetti SOSTENITORI dell'Associazione ARS.UNI.VCO
- iscritti a corsi di laurea universitari di I, II e III livello, ai master di ogni livello, ai precedenti corsi organizzati da ARS.UNI.VCO
- iscritti agli Ordini ed ai Collegi Professionali che riconoscono il corso e soci A.I.A.T.



#### **POLITICHE DI CANCELLAZIONE:**

- **Intero corso:** restituzione del 50% dell'importo versato **solo ove la cancellazione avvenga prima della data di avvio del corso;**
- **Singoli moduli – iscrizione multipla:** restituzione del 50% dell'importo del modulo cancellato **solo ove la cancellazione avvenga almeno DUE giorni prima della data del modulo prenotato;**
- **NON ATTIVAZIONE del singolo modulo da parte dell'organizzazione:** restituzione del 100% dell'importo versato **per il modulo non attivato;**
- **NESSUNA RESTITUZIONE in altri casi.**

#### **SEDE DEL CORSO**

Data la necessità di affrontare il corso tramite l'utilizzo di un computer, ogni modulo viene proposto presso la "Aula **Multimediale del Collegio Mellerio di Domodossola (VB)**", in 28845 Domodossola (VB), Via Antonio Rosmini 24.

L'Aula in questione è attrezzata con banchi da lavoro completi di colonnine e attacchi di rete (elettrica e internet con fibra) per i pc portatili, consentendo ai partecipanti un ottimo confort in termini di fruibilità. L'aula è dotata anche di video proiettore ed è già stata ampiamente utilizzata sia per corsi di formazione sia per eventi formativi e divulgativi.

#### **ULTERIORI INFORMAZIONI**

Dato che il corso prevede l'utilizzo pratico e teorico dei diversi software proposti, si consiglia ad ogni partecipante di munirsi di un proprio notebook al fine di poter eseguire in locale gli esercizi proposti. Non verranno forniti computer ai partecipanti.

Non vengono richieste propedeuticità particolari. Dato che, però, ogni singolo modulo tratta argomenti specifici dell'ingegneria, si consiglia ai partecipanti di essere in possesso di nozioni base di matematica, fisica, idraulica e informatica.

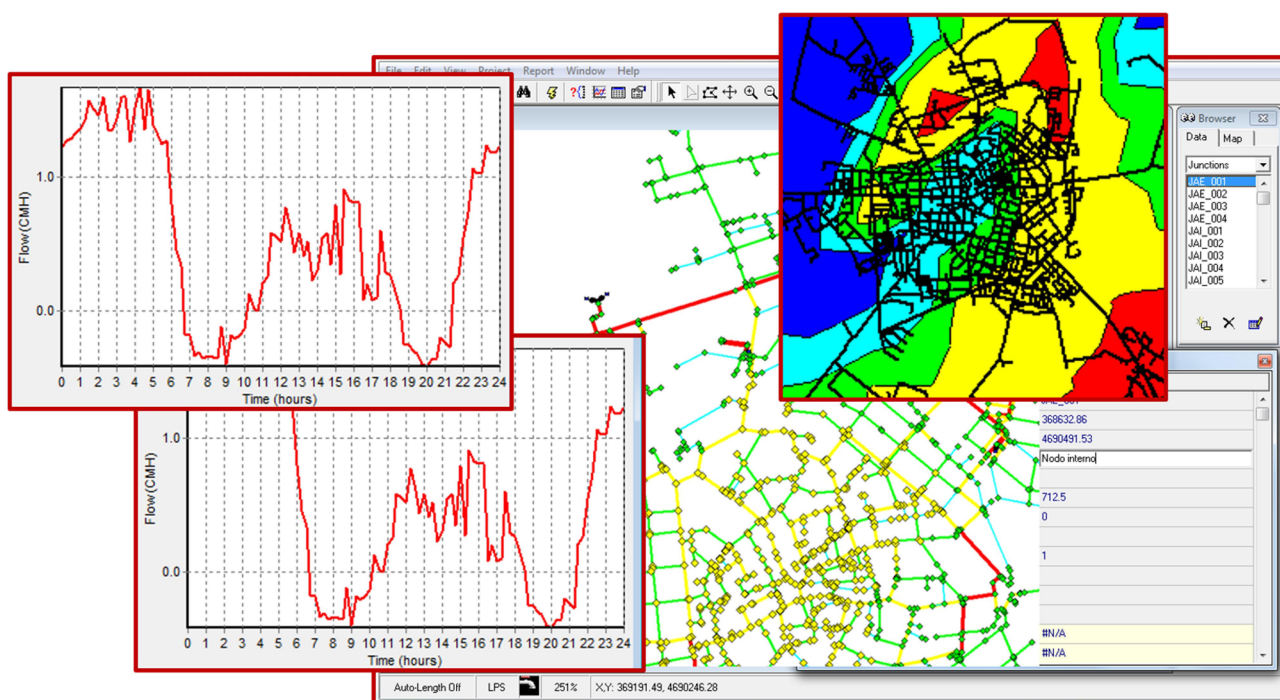
Moduli di approfondimento e di aggiornamento professionale

# SOLUZIONI FREEWARE PER L'INGEGNERIA

Linea tematica: Le Costruzioni Idrauliche

I Edizione – Verbania

Marzo - Giugno 2016



## Modulo 1

### Le reti idriche in pressione ed il software EPANET

(Corso Base)

Docente

dott. ing. G. Vezzù

Data

Venerdì 17 marzo 2017, dalle ore 09.30 alle 13.00 e dalle 14.00 alle 16.30

**Contenuti:** Il corso fornisce le basi per l'implementazione e l'analisi di una rete idrica in pressione. Sarà illustrato il funzionamento delle componenti di base del programma EPA-EPANET necessarie per eseguire la modellazione idraulica di una rete acquedottistica costituita da condotte, serbatoi, pompe, ecc. al fine di valutare le portate in ogni tratto della rete, le pressioni in ogni nodo ed i percorsi dell'acqua in condizioni di moto permanente.

**Programma:** gli elementi idraulici caratterizzanti una rete idrica in pressione; principi generali di modellazione di una rete di condotte; le geometrie di base: condotte, nodi, serbatoi, pompe, ipotesi di funzionamento; creazione di una simulazione in condizioni stazionarie.

**Luogo:** "Aula Multimediale del Collegio Mellerio di Domodossola (VB)", 28845 Domodossola (VB), Via A. Rosmini 24.

**Note:** E' consigliato l'utilizzo del proprio notebook.

**Informazioni:** Associazione ARS.UNI.VCO, 28845 Domodossola (VB), Via A. Rosmini 24, web: [www.univco.it](http://www.univco.it), segreteria: tel. 0324.482.548, e-mail: [segreteria@univco.it](mailto:segreteria@univco.it).

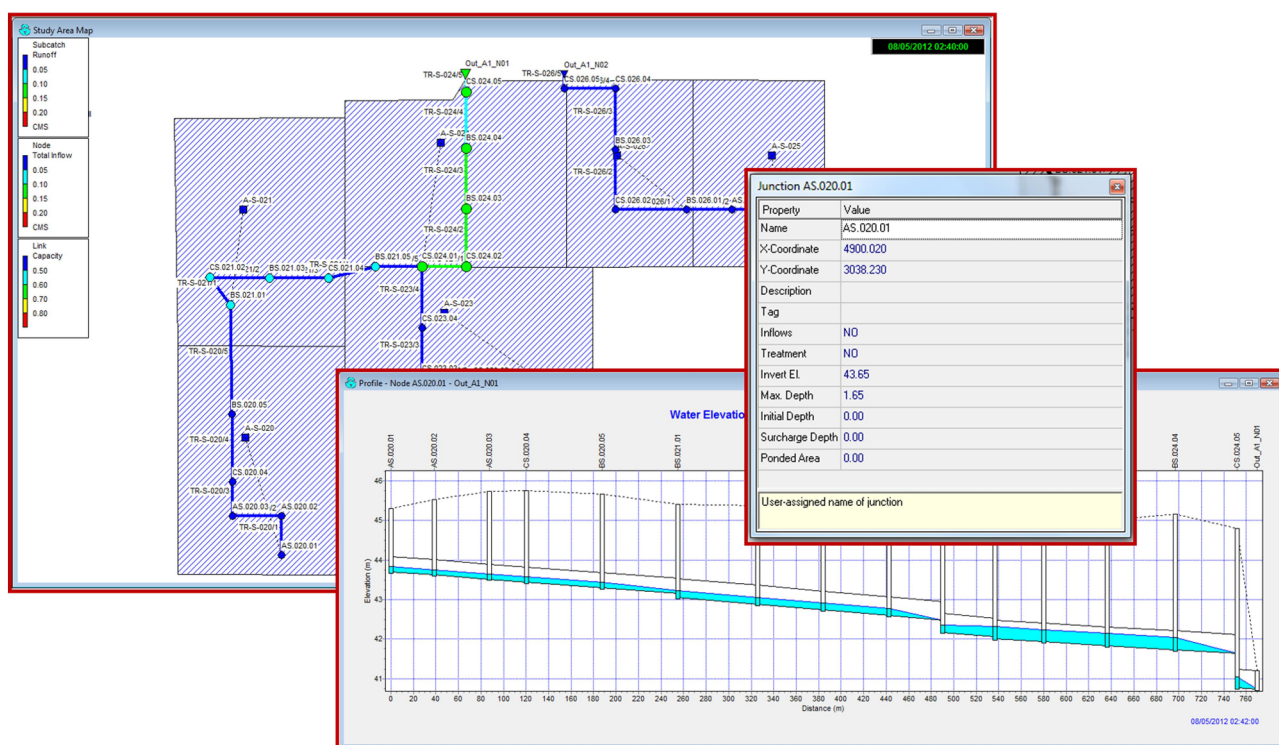


# SOLUZIONI FREEWARE PER L'INGEGNERIA

Linea tematica: Le Costruzioni Idrauliche

I Edizione – Verbania

Marzo - Giugno 2016



## Modulo 2

### Le reti di drenaggio ed il software SWMM (Corso Base)

Docente  
dott. ing. G. Vezzù

Data

Venerdì 21 aprile 2017, dalle ore 09.30 alle 13.00 e dalle 14.00 alle 16.30

**Contenuti:** Il corso fornisce le basi per l'implementazione e l'analisi di una rete idrica a pelo libero. Sarà illustrato il funzionamento delle componenti di base del programma EPA-SWMM necessarie per eseguire la modellazione idraulica di una rete fognaria costituita da condotte, stazioni di pompaggio, pompe, ecc. al fine di valutare le portate e le velocità in ogni tratto della rete, nonché i percorsi dell'acqua in condizioni di moto permanente.

**Programma:** modellazione idrologica di un bacino idrografico con i metodi a parametri concentrati più utilizzati allo stato attuale al fine di valutare le principali caratteristiche della piena di progetto (portata massima, volume di deflusso, tempo di risposta, ecc.) e in una seconda fase di dimensionare e verificare le caratteristiche della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

**Luogo:** "Aula Multimediale del Collegio Mellerio di Domodossola (VB)", 28845 Domodossola (VB), Via A. Rosmini 24.

**Note:** E' consigliato l'utilizzo del proprio notebook.

**Informazioni:** Associazione ARS.UNI.VCO, 28845 Domodossola (VB), Via A. Rosmini 24, web: [www.univco.it](http://www.univco.it), segreteria: tel. 0324.482.548, e-mail: [segreteria@univco.it](mailto:segreteria@univco.it).

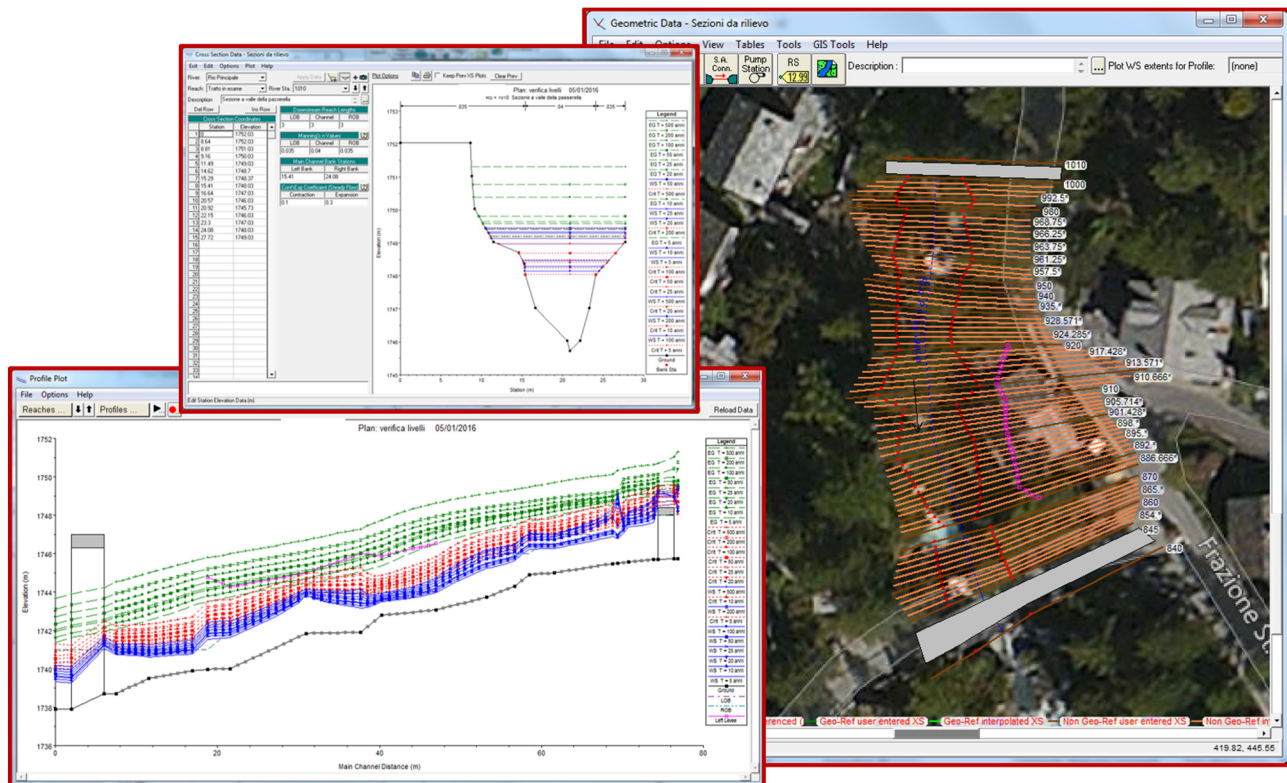
Moduli di approfondimento e di aggiornamento professionale

# SOLUZIONI FREEWARE PER L'INGEGNERIA

Linea tematica: Le Costruzioni Idrauliche

I Edizione – Verbania

Marzo - Giugno 2016



## Modulo 3

### *Il moto nei canali a pelo libero ed il software USACE HEC-RAS*

(Corso Base)

Docente

dott. ing. G. Vezzù

Data

Venerdì 19 maggio 2017, dalle ore 09.30 alle 13.00 e dalle 14.00 alle 16.30

**Contenuti:** Il corso è incentrato sull'utilizzo del software HEC-RAS per la modellazione idraulica di un reticolo idraulico utilizzando lo schema monodimensionale in regime di moto permanente per valutare il battente idrico nelle varie sezioni e infine delimitare le aree allagabili.

**Programma:** funzionamento delle componenti di base necessarie a definire le procedure da seguire per l'inserimento della geometria di un corso d'acqua, comprensiva di ponti e delle principali opere idrauliche, dei dati di portata e delle condizioni al contorno, ed infine per effettuare una simulazione in regime di moto permanente.

**Luogo:** "Aula Multimediale del Collegio Mellerio di Domodossola (VB)", 28845 Domodossola (VB), Via A. Rosmini 24.

**Note:** E' consigliato l'utilizzo del proprio notebook.

**Informazioni:** Associazione ARS.UNI.VCO, 28845 Domodossola (VB), Via A. Rosmini 24, web: [www.univco.it](http://www.univco.it), segreteria: tel. 0324.482.548, e-mail: [segreteria@univco.it](mailto:segreteria@univco.it).

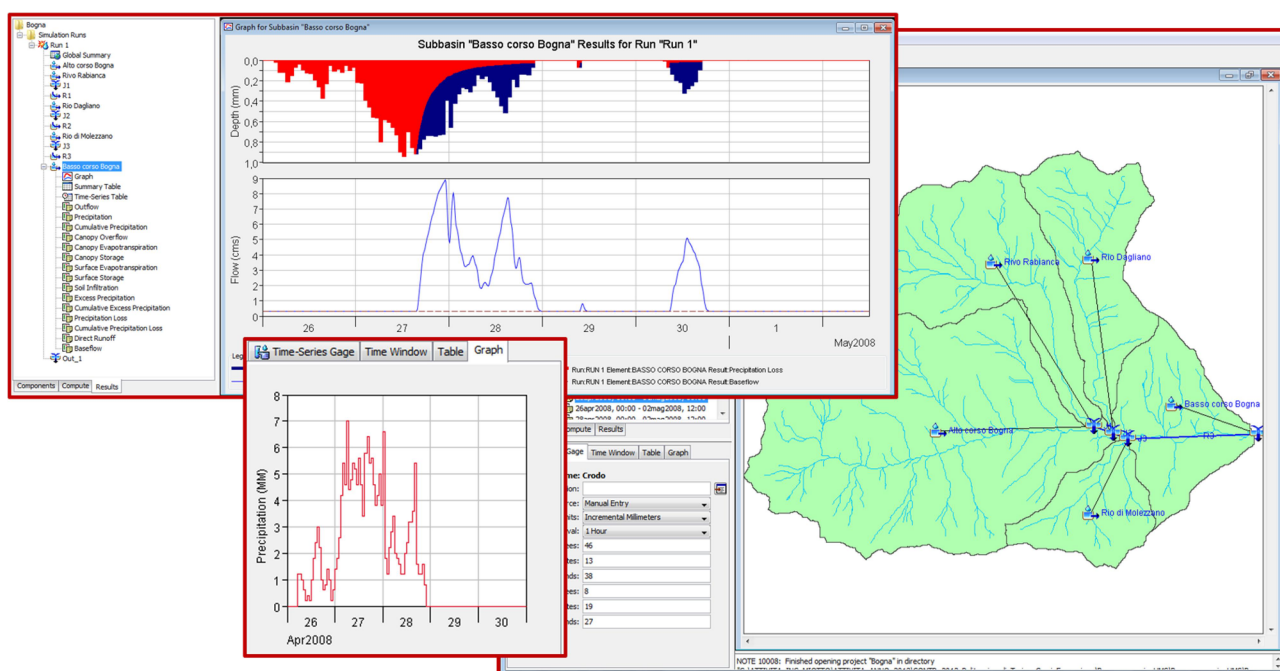
Moduli di approfondimento e di aggiornamento professionale

# SOLUZIONI FREWARE PER L'INGEGNERIA

Linea tematica: Le Costruzioni Idrauliche

I Edizione – Verbania

Marzo - Giugno 2016



## Modulo 4

### *Analisi idrologiche e i modelli afflussi-deflussi, il software USACE HEC-HMS*

*(Corso Base)*

*Docente*

**dott. ing. G. Vezzù**

*Data*

**Venerdì 16 giugno 2017, dalle ore 09.30 alle 13.00 e dalle 14.00 alle 16.30**

**Contenuti:** Il corso verte sulla 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.).

**Programma:** funzionamento delle componenti di base necessarie a definire le procedure da seguire per l'inserimento della geometria di un corso d'acqua, comprensiva di ponti e delle principali opere idrauliche, dei dati di portata e delle condizioni al contorno, ed infine per effettuare una simulazione in regime di moto permanente.

**Luogo:** "Aula Multimediale del Collegio Mellerio di Domodossola (VB)", 28845 Domodossola (VB), Via A. Rosmini 24.

**Note:** E' consigliato l'utilizzo del proprio notebook.

**Informazioni:** Associazione ARS.UNI.VCO, 28845 Domodossola (VB), Via A. Rosmini 24, web: [www.univco.it](http://www.univco.it), segreteria: tel. 0324.482.548, e-mail: [segreteria@univco.it](mailto:segreteria@univco.it).



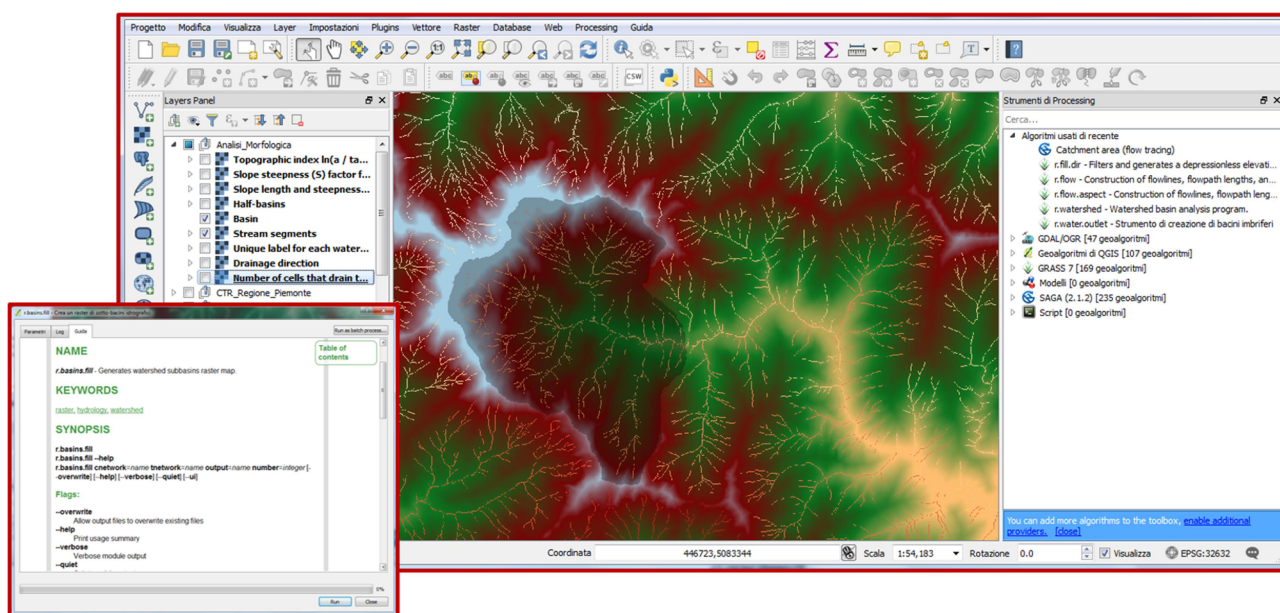
Moduli di approfondimento e di aggiornamento professionale

# SOLUZIONI FREEWARE PER L'INGEGNERIA

Linea tematica: Le Costruzioni Idrauliche

I Edizione – Verbania

Marzo - Giugno 2016



## Modulo 5

### *Analisi di dati territoriali, il software QGIS/GIS-Grass*

*(Corso Base)*

*Docente*

**dott. ing. G. Vezzù**

*Data*

**Venerdì 30 giugno 2017, dalle ore 09.30 alle 13.00 e dalle 14.00 alle 16.30**

**Contenuti:** il corso ha un approccio essenzialmente pratico volto all'utilizzo dei Sistemi Informativi Geografici. Il modulo formativo affronta i principali aspetti concettuali e procedurali della gestione geografica e fornisce le conoscenze operative necessarie per l'utilizzo di QGIS/GIS-GRASS.

**Programma:** durante il corso saranno affrontati argomenti basilari come la gestione dei layer vettoriali e raster, i sistemi di riferimento cartografici, la georeferenziazione, il disegno vettoriale, il database e la stampa. Alcune semplici analisi territoriali (calcolo di pendenze, esposizione, riclassificazione, conversione di mappe, algebra matriciale etc.) verranno presentate a titolo di esempio per prendere confidenza con le potenzialità del software.

**Luogo:** "Aula Multimediale del Collegio Mellerio di Domodossola (VB)", 28845 Domodossola (VB), Via A. Rosmini 24.

**Note:** E' consigliato l'utilizzo del proprio notebook.

**Informazioni:** Associazione ARS.UNI.VCO, 28845 Domodossola (VB), Via A. Rosmini 24, web: [www.univco.it](http://www.univco.it), segreteria: tel. 0324.482.548, e-mail: [segreteria@univco.it](mailto:segreteria@univco.it).