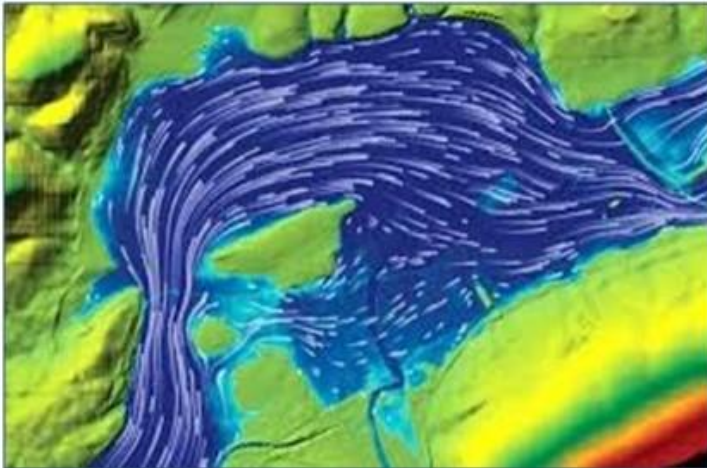


CORSO DI APPROFONDIMENTO

LA MODELLISTICA IDRAULICA FLUVIALE MONO- e BI- DIMENSIONALE e il software USACE HEC-RAS

corso suddiviso in DUE moduli frequentabili anche separatamente



modulo I – 14 ore

Modellistica mono- dimensionale

10 e 11 giugno '19 - Domodossola

modulo II – 14 ore

Modellistica bi- dimensionale

24 e 25 giugno '19 - Domodossola

DESCRIZIONE GENERALE DEL CORSO.

Il corso è organizzato su proposta del **Comitato Ricerca Sviluppo e Innovazione in Ingegneria Idraulica (RSI3)** dell'**Associazione ARS.UNI.VCO**, in collaborazione con il **Consorzio Interuniversitario per l'Idrologia (CINID)**, l'**Ordine degli Ingegneri della Provincia del VCO**, l'**Ordine degli Architetti PPC di Novara e VCO** e la **Federazione degli Agronomi di Piemonte e Valle d'Aosta**.

Il corso è suddiviso in **DUE moduli distinti e frequentabili anche separatamente**, ciascuno della durata di **14 ore** e viene proposto per **approfondire lo studio del software USACE HEC-RAS**, avvicinando l'utente alle problematiche relative alla **modellazione idraulica fluviale**, e accompagnandolo in un percorso che gli permetterà di creare modelli idraulici monodimensionali e bidimensionali, sia in condizioni di moto permanente sia di moto vario, e di trattare anche casistiche specifiche quali il trasporto solido e opere idrauliche particolari.

Vengono trattati gli aspetti chiave della modellazione come la **creazione di mappe e geometrie di base, mappe e geometrie più complesse, inserimento delle principali opere e interferenze in alveo**. Le analisi vengono condotte spaziando dal moto permanente al moto vario. I **partecipanti svilupperanno insieme degli esempi pre-realizzati ad hoc per**

facilitare la comprensione non solo del programma, ma anche della filosofia con cui affrontare queste tipologie di modellazione e delle modalità di elaborazione anche di casistiche più complesse.

Lo scopo finale consiste nel rendere indipendente il partecipante nella progettazione e sviluppo di una modellazione idraulica.

Durante gli esercizi verranno anche fornite le nozioni necessarie all'applicazione corretta dei parametri di calcolo presenti nel software.

Il PROGRAMMA di DETTAGLIO è disponibile nelle SCHEDE a fine documento.

MODALITÀ DI EROGAZIONE DEL CORSO.

Il corso viene proposto in **2 moduli da 14 ore ciascuno**, *frequentabili anche separatamente*.

I corsi si svolgeranno secondo il seguente calendario:

- **La modellistica idraulica monodimensionale** - modulo I - 14 ore
 - lunedì **10 giugno 2019**, dalle ore 10:00 alle ore 13:00 e dalle 14:30 alle 18:30,
 - martedì **11 giugno 2019**, dalle ore 09:00 alle ore 13:00 e dalle ore 14:00 alle 17:00.

- **La modellistica idraulica bidimensionale** - modulo II - 14 ore
 - lunedì **24 giugno 2019**, dalle ore 10:00 alle ore 13:00 e dalle 14:30 alle 18:30,
 - martedì **25 giugno 2019**, dalle ore 09:00 alle ore 13:00 e dalle ore 14:00 alle 17:00.

Ciascun modulo formativo, a sua volta, è suddiviso in **DUE fasi**.

La prima fase, introduttiva, si svolge nella **mattinata del lunedì** ed è dedicata alla comprensione dei **criteri teorico-pratici necessari** per la realizzazione di una corretta modellazione idraulica mono- e bi- dimensionale. **Questa fase fornisce informazioni necessarie a reperire correttamente tutti i dati necessari alla modellazione, ad implementarli nel software e a valutare la correttezza dei risultati ottenuti**. In questa prima fase vengono inoltre fornite informazioni ed esempi sulla sensibilità dei risultati ottenibili in base alla variazione di alcuni parametri chiave della modellistica.

La seconda fase, pratico-operativa, si svolge il **lunedì pomeriggio e il martedì nell'intera giornata**. Questa parte è dedicata **unicamente all'utilizzo del software tramite lo svolgimento di esercizi guidati**. **Questi permettono la creazione di un modello completo, l'analisi dei risultati ottenuti**, e l'esportazione degli stessi sia per la stampa sia per il loro utilizzo in altri ambiti o con altri software.



ARS.UNIVCO

Associazione per lo Sviluppo della Cultura, degli Studi Universitari e della Ricerca nel Verbano Cusio Ossola
Via Antonio Rosmini, 24 - 28845 Domodossola (VB) - Italy
Email: segreteria@univco.it - tel.: 0324.482.548 - 0324.46876

DOTAZIONE INFORMATICA HARDWARE E SOFTWARE RICHIESTA.

Durante le lezioni e le esercitazioni viene utilizzato il **software USACE HEC-RAS 5.0.7**.

Ai partecipanti vengono fornite le dispense relative alla parte introduttiva, il software e tutta la manualistica necessaria. I partecipanti devono essere dotati di proprio notebook.

DOCENZA

- **dott. ing. Filippo Miotto**, PHD dottore di ricerca in ingegneria idraulica, attività professionale nell'ambito della progettazione idraulica e idrologica di opere idrauliche, formatore di ingegneri e tecnici laureati nel settore degli impianti idroelettrici e delle costruzioni idrauliche, docenza universitaria al Politecnico di Torino, settore delle costruzioni idrauliche; Coordinatore del Comitato Ricerca e Sviluppo in Innovazione
- **dott. ing. Gianluca Vezzù**, PHD dottore di ricerca in ingegneria idraulica, attività professionale nell'ambito della progettazione idraulica e idrologica di opere idrauliche e nella progettazione strutturale di opere idrauliche, formatore di ingegneri e tecnici laureati nel settore della modellistica idraulica e idrologica nel campo delle costruzioni idrauliche, docenza universitaria al Politecnico di Torino, settore delle costruzioni idrauliche;
- **dott. ing. Daniele Ganora**, PHD dottore di ricerca in ingegneria idraulica, ricercatore del Politecnico di Torino e collaboratore del Consorzio CINID, su analisi di frequenza delle piene, valutazione dei rischi, analisi e previsioni delle risorse idriche, incertezza idrologica, interazione pioggia-fognatura e rilascio degli inquinanti, interazioni tra uomo-acqua, sicurezza idrologica delle dighe esperto in attività professionale nell'ambito della progettazione idraulica e idrologica

NUMERO DI PARTECIPANTI AMMESSI.

Il corso viene proposto favorendo una interazione continua con i partecipanti, per garantire questo aspetto, **si limita il numero massimo** di partecipanti **a 20 unità**.

Il corso sarà attivato a fronte della ricezione di almeno 10 iscrizioni per ogni modulo.

Nel caso in cui venga superato il numero massimo di partecipanti, verranno proposte delle date alternative per la sua erogazione, dividendo i partecipanti in due gruppi.

RICONOSCIMENTO CFP, FREQUENZA RICHIESTA e ATTESTATO

Il riconoscimento CFP e attestato di Frequenza sono subordinati alla **presenza ad almeno 12 ore di corso** e ad **eventuale test finale**, ove richiesto dagli Ordini che riconoscono il corso.

Saranno riconosciuti:

- **n. 14 CFP per ciascun modulo** da Ordine Ingegneri VCO, Ordine Architetti PPC Novara e VCO
- **n. 1,725 CFP SDAF17 per ciascun modulo** da Federazione Ordine Agronomi Piemonte e Valle d'Aosta.



ARS.UNI.VCO

Associazione per lo Sviluppo della Cultura, degli Studi Universitari e della Ricerca nel Verbano Cusio Ossola

Via Antonio Rosmini, 24 - 28845 Domodossola (VB) – Italy

Email: segreteria@univco.it – tel.: 0324.482.548 - 0324.46876

QUOTE E TERMINE DI ISCRIZIONE

TIPOLOGIA DI ISCRIZIONE	RIDOTTA	ORDINARIA
MODULO I- 14 ore 10/11 giugno 2019 1 quota di iscrizione	€ 225,00 ^(*)	€ 275,00 ^(*)
MODULO II – 14 ore 24/25 giugno 2019 1 quota di iscrizione	€ 225,00 ^(*)	€ 275,00 ^(*)
CORSO COMPLETO 28 ore Modulo I + Modulo II	€ 400,00 ^(*)	€ 500,00 ^(*)

() 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 più iscrizioni da parte della stessa società/studio, si prega di contattare preventivamente la segreteria del corso per richiedere una quotazione personalizzata.

Possono usufruire della quota RIDOTTA gli amministratori, i dipendenti ed i collaboratori di Enti **ASSOCIATI E CONVENZIONATI** ad ARS.UNI.VCO, e gli **iscritti agli Ordini Professionali che riconoscono il corso** (*Ordine Ingegneri VCO, Ordine Architetti Novara e VCO, Federazione degli Ordini Agronomi di Piemonte e Valle d'Aosta*).

Iscrizioni entro il 5 giugno'19 per Modulo I ed entro il 19 giugno'19 per Modulo II

POLITICHE DI CANCELLAZIONE:

- **NON ATTIVAZIONE del modulo da parte dell'organizzazione: restituzione 100%**
- **NESSUNA RESTITUZIONE in altri casi.**

INDICAZIONI per RAGGIUNGERE la SEDE del CORSO a DOMODOSSOLA

In auto: da A8 (Milano Laghi) o da A26 (Genova Voltri/Gravellona Toce) proseguire su Strada Statale n.33 del Sempione (superstrada) fino all'Uscita di Domodossola Nord,.

In treno: collegamenti da Milano Centrale - Domodossola in 1h e 30 minuti (www.trenitalia.it)

Il corso si svolgerà presso il **Collegio M. Rosmini di Domodossola** (VB), in via A. Rosmini 24, a 500 mt dalla Stazione, con disponibilità di parcheggio interno per chi verrà in auto.

Per info sul territorio delle valli dell'Ossola: www.visitossola.it



ARS.UNI.VCO

Associazione per lo Sviluppo della Cultura, degli Studi Universitari e della Ricerca nel Verbano Cusio Ossola
Via Antonio Rosmini, 24 - 28845 Domodossola (VB) – Italy
Email: segreteria@univco.it – tel.: 0324.482.548 - 0324.46876

REFERENTE SCIENTIFICO

dott. ing. Filippo MIOTTO

Comitato Tecnico Scientifico RSI³ - Ricerca, Sviluppo e Innovazione in Ingegneria Idraulica

c/o Associazione per lo Sviluppo della Cultura, degli Studi Universitari e della Ricerca nel Verbano Cusio Ossola (ARS.UNI.VCO)

Tel. +39 **0324 482548** – +39 **392 857 4948**

e-mail: filippo.miotto@univco.it - www.univco.it

SEGRETERIA ORGANIZZATIVA

Associazione per lo Sviluppo della Cultura, degli Studi Universitari

e della Ricerca nel Verbano Cusio Ossola (ARS.UNI.VCO)

Via Rosmini, 24 – 28845 - Domodossola (VB)

Tel. +39 **0324 482548** – +39 **388 625 2480**

e-mail: segreteria@univco.it - www.univco.it



ARS.UNI.VCO

Associazione per lo Sviluppo della Cultura, degli Studi Universitari e della Ricerca nel Verbano Cusio Ossola

Via Antonio Rosmini, 24 - 28845 Domodossola (VB) – Italy

Email: segreteria@univco.it – tel.: 0324.482.548 - 0324.46876

MODULO 1 - LA MODELLISTICA IDRAULICA FLUVIALE MONO-DIMENSIONALE

PARTE 1	<i>La modellistica idraulica fluviale mono-dimensionale in moto permanente</i>
<i>Data</i>	Lunedì 10/06/2019, mattina ore 10.00 – 13.00, pomeriggio ore 14.30 – 18.30.
<i>Contenuti teorici di riferimento</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Modellistica idraulica monodimensionale e i suoi campi di utilizzo. 2) I profili di moto permanente, il moto vario e la propagazione delle piene. 3) Valutazione degli idrogrammi di piena di tipo sintetico. 4) Ipotesi relative alle condizioni al contorno di tipo geometrico e idraulico. 5) Estremi di definizione del modello in senso longitudinale e trasversale all'alveo. 6) Individuazione delle sezioni fluviali di interesse. 7) Analisi preliminare di un modello digitale del terreno, estrazione dei punti della sezione da rilievo topografico, lidar e da DEM. 8) Errori di modellazione del terreno, instabilità del modello idraulico-cinematico a causa del modello del terreno. 9) Analisi di sensitività.
<i>Approfondimenti teorico-pratici del software</i>	<ol style="list-style-type: none"> a) L'U.S. Army Corps of Engineers e l'Hydrologic Engineering Center b) Il software USACE HEC-RAS e la manualistica disponibile. c) Caratteristiche del software, sua installazione e settaggio del computer. d) Limiti di applicabilità del software. e) Definizione delle aree a moto prevalentemente 1D. f) Analisi delle varie opzioni di calcolo e delle opzioni di taratura.
<i>Contenuti pratico-applicativi per l'utilizzo del software</i>	<ol style="list-style-type: none"> i. Analisi monodimensionale di un corso d'acqua in condizioni di moto permanente (<i>steady flow</i>). ii. Creazione della geometria di base: <i>river, cross section, junction</i>. iii. Definizione delle condizioni di scabrezza dell'alveo e loro variazione iv. Georeferenziazione della geometria di base. v. <i>Levees e Ineffective Flow Area</i> vi. Inserimento di un attraversamento fluviale (<i>bridge/culvert</i>). vii. Inserimento di una struttura trasversale all'alveo (<i>inline structure</i>) viii. Simulazione in condizioni di moto permanente (<i>steady flow</i>) ix. Consultazione dei risultati, stampa ed esportazione. x. Valutazione dell'affidabilità dei risultati ottenuti. xi. Esame di alcune casistiche particolari

PARTE 2	<i>La modellistica idraulica fluviale mono-dimensionale in moto vario</i>
<i>Data</i>	Martedì 11/06/2019, mattina ore 09.00 – 13.00, pomeriggio ore 14.00 – 17.00.
<i>Contenuti teorici</i>	1) Approfondimenti teorici trattati precedentemente.
<i>Approfondimenti teorico-pratici del software</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) Il software USACE HEC-RAS e la manualistica disponibile. b) Limiti di applicabilità del software. c) Considerazioni sulla modellistica in moto vario sulla base delle impostazioni di calcolo e risoluzione del software. d) Individuazione delle condizioni al contorno di tipo idraulico e di tipo cinematico. e) Analisi delle varie opzioni di calcolo e delle opzioni di taratura.
<i>Contenuti pratico-applicativi per utilizzo del software</i>	<ul style="list-style-type: none"> i. Analisi monodimensionale di un corso d'acqua in condizioni di moto vario (<i>unsteady flow</i>). ii. Approfondimenti relativi alla definizione della geometria del <i>river</i> e delle <i>cross sections</i> (variazione delle condizioni di scabrezza dell'alveo, coefficienti di contrazione/espansione, altri parametri di controllo). iii. Approfondimenti relativi alle <i>inline structures</i>. iv. Inserimento di una struttura laterale all'alveo per lo sfioro/derivazione (<i>lateral structure</i>) v. Simulazione in condizioni di moto vario (<i>unsteady flow</i>) vi. Consultazione dei risultati, stampa ed esportazione. vii. Valutazione dell'affidabilità dei risultati ottenuti. viii. Esame di alcune casistiche particolari



ARS.UNI.VCO

Associazione per lo Sviluppo della Cultura, degli Studi Universitari e della Ricerca nel Verbano Cusio Ossola
 Via Antonio Rosmini, 24 - 28845 Domodossola (VB) – Italy
 Email: segreteria@univco.it – tel.: 0324.482.548 - 0324.46876

MODULO 2 - LA MODELLISTICA IDRAULICA FLUVIALE BI-DIMENSIONALE

PARTE 1	<i>La modellistica idraulica fluviale bi-dimensionale in moto vario</i>
<i>Data</i>	Lunedì 24/06/2019, mattina ore 10.00 – 13.00, pomeriggio ore 14.30 – 18.30.
<i>Contenuti teorici aggiuntivi rispetto ai moduli precedenti</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Modellistica idraulica 1D, 2D e mista 1D/2D: i criteri di scelta del modello migliore e i limiti di utilizzo. 2) La propagazione delle piene con flussi bidimensionali. 3) Definizione degli estremi di definizione del modello in senso longitudinale e trasversale all'alveo. 4) Metodologie per la risoluzione del moto bidimensionale e mesh di calcolo. 5) Interferenze idrauliche: attraversamenti fluviali, traverse, derivazioni laterali. 6) Organi meccanici di controllo delle portate di dighe e traverse. 7) La propagazione di onde di piena improvvise in alveo. 8) La laminazione delle piene e le opere di difesa idraulica del territorio.
<i>Approfondimenti teorico-pratici del software</i>	<ol style="list-style-type: none"> a) L'U.S. Army Corps of Engineers e l'Hydrologic Engineering Center b) Il software USACE HEC-RAS e la manualistica disponibile. c) Limiti di applicabilità del software. d) Definizione delle aree a moto prevalentemente 2D. e) Individuazione delle condizioni al contorno di tipo idraulico e di tipo cinematico. f) Analisi delle varie opzioni di calcolo e delle opzioni di taratura.
<i>Contenuti pratico-applicativi per utilizzo del software</i>	<ol style="list-style-type: none"> i. Caratteristiche di RAS Mapper (Georeferenziazione, Creazione della mappa di appoggio del modello, Creazione di un modello DEM da dati di rilievo). ii. Individuazione di un'area di analisi 2D (Perimetrazione, Correzione dei dati, Caratteristiche di scabrezza). iii. Le Break Lines, la loro funzione, il loro inserimento. iv. Interfacciamento con il modello 1D v. La modellazione in condizioni di moto vario. vi. Le condizioni al contorno di tipo idraulico e idrologico. vii. Consultazione dei risultati, stampa ed esportazione. viii. Valutazione dell'affidabilità dei risultati ottenuti. ix. Esame di alcune casistiche particolari.

PARTE 2	<i>La modellistica idraulica fluviale in presenza di opere trasversali al corso d'acqua.</i>
<i>Data</i>	Martedì 25/06/2019, mattina ore 09.00 – 13.00, pomeriggio ore 14.00 – 17.00.
<i>Contenuti teorici</i>	1) Approfondimenti teorici trattati precedentemente.
<i>Approfondimenti teorico-pratici del software</i>	<ul style="list-style-type: none"> a) L'U.S. Army Corps of Engineers e l'Hydrologic Engineering Center b) Il software USACE HEC-RAS e la manualistica disponibile. c) Limiti di applicabilità del software. d) Il concetto di <i>storage area</i>. e) Manovrabilità dei dispositivi di intercettazione delle portate. f) Condizioni al contorno di tipo idraulico e di tipo cinematico. g) Analisi delle varie opzioni di calcolo e delle opzioni di taratura.
<i>Contenuti pratico-applicativi per utilizzo del software</i>	<ul style="list-style-type: none"> i. Aree di espansione e laminazione. ii. Creazione della geometria base e implementazione nel modello. iii. Analisi in condizioni di moto permanente e di moto vario. iv. Creazione della geometria di base per l'inserimento di un attraversamento fluviale e di una traversa in un modello 2D. v. Opere di derivazione laterale. vi. Organi e opere di regolazione delle portate. vii. Analisi in condizioni dinamiche. viii. Analisi dei risultati. ix. Esportazione dei risultati.



ARS.UNIVCO

Associazione per lo Sviluppo della Cultura, degli Studi Universitari e della Ricerca nel Verbano Cusio Ossola
 Via Antonio Rosmini, 24 - 28845 Domodossola (VB) – Italy
 Email: segreteria@univco.it – tel.: 0324.482.548 - 0324.46876