

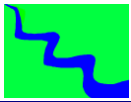
CORSO HEC-RAS MODELLAZIONE BIDIMENSIONALE

Vol. 1 - Dispense

Ing. Dario Tricoli

RUWA srl
acqua territorio energia
Via Carlo Pisacane 25/F
88100 Catanzaro
tel/fax 0961 33381 - cel. 334 7090356
www.ruwa.it - info@ruwa.it - P.I. 02723670796

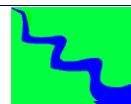
Catanzaro, Marzo 2023



NOTA: Versione dispense Marzo 2023

SI FA PRESENTE CHE IN QUESTE DISPENSE SI FA RIFERIMENTO ALLA VERSIONE 6.3 DEL SOFTWARE HEC-RAS, ANCHE SE È ATTUALMENTE IN CORSO LA REVISIONE E L'AGGIORNAMENTO COMPLETO DEL PRESENTE DOCUMENTO AI COMANDI DISPONIBILI NELLA NUOVA VERSIONE.

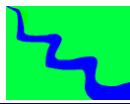
I CONTENUTI DEL PRESENTE DOCUMENTO SONO DI PROPRIETÀ DELLA SOCIETÀ RUWA SRL E NE È VIETATA LA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, DEGLI STESSI.



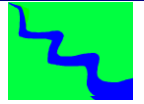
SOMMARIO

Indice generale

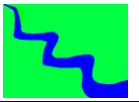
1 - Premessa - HEC-RAS capacità di modellazione bidimensionale.....	7
1.1 - La modellazione idrodinamica mono e bidimensionale.....	7
1.2 - Caratteristiche generali delle nuove versioni di HEC-RAS (dalla 5 alla 6.2).....	9
1.3 - HEC-RAS capacità di modellazione bidimensionale.....	10
2 - Preparazione del modello digitale del terreno.....	13
2.1 - Lo sviluppo del modello digitale del terreno per l'uso nella modellazione 2D.....	13
2.1.1 - Apertura RAS Mapper	13
2.1.2 - Impostazione della proiezione spaziale di riferimento.....	18
2.1.3 - Caricamento dati terreno e creazione modello digitale del terreno.....	18
2.2 - Utilizzo dati di sezioni trasversali per modificare/migliorare il modello del terreno.....	21
2.2.1 - Creazione del modello del terreno del canale.....	21
2.2.2 - Creazione di un modello digitale del terreno unico dal canale e dalle aree esterne....	23
3 - Generazione geometria.....	25
3.1 - Creazione elementi per modellazione 1D e quasi-2D	25
3.2 - Preparazione aree 2D.....	29
3.2.1 - Tracciamento poligono di area a deflusso 2D.....	29
3.2.2 - Inserimento discontinuità (break line) nell'area a deflusso 2D.....	30
3.2.3 - Creazione della maglia di calcolo 2D.....	35
3.2.4 - Modifica/Rettifica della maglia di calcolo 2D.....	38
3.2.5 - Maggiore definizione all'interno della maglia di calcolo 2D (Refinement Regions)....	40
3.2.5 - Problemi di generazione della maglia di calcolo.....	43
3.3 - Creazione delle tabelle delle proprietà idrauliche per le celle 2D e le facce delle celle.....	44
3.3.1 - Associazione di un layer del terreno con un file della geometria.....	45
3.3.2 - Definizione scabrezza all'interno delle aree 2D.....	46
3.3.3 - Generazione delle tabelle delle caratteristiche idrauliche.....	52
3.4 - Collegamenti tra i diversi elementi.....	57
3.4.1 - Collegamento di una area a flusso 2D ad un tronco fluviale 1D tramite sfioratore laterale.....	57
3.4.2 - Collegamento diretto di un tronco di fiume a monte con un'area a flusso 2D a valle....	65
3.4.3 - Collegamento diretto di un'area a flusso 2D di monte ad un tronco di valle.....	67
3.4.4 - Collegamento di un'area a deflusso 2D ad una Storage Area (cella di accumulo) utilizzando una struttura idraulica.....	69
3.4.5 - Collegamento di un'area a deflusso 2D ad un'altra area a deflusso 2D utilizzando una struttura idraulica.....	70



3.5 - Altre caratteristiche aree a flusso 2D.....	72
3.5.1 - Aree a flusso 2D multiple all'interno di un unico file di geometria.....	72
3.5.2 - Strutture idrauliche all'interno di aree a deflusso 2D.....	73
3.6 - GIS Tools - georeferenziazione elementi bidimensionali	80
3.6.1 - Tracciamento sfioratore laterale.....	80
3.6.2 - Tracciamento poligono di contorno dell'area 2D.....	82
3.6.3 - Tracciamento di una connessione idraulica utilizzando dati GIS.....	84
3.6.4 - Tracciamento linea delle condizioni al contorno (Boundary Condition Line).....	84
3.6.5 - Tracciamento di una breakline e gestione dei suoi parametri.....	85
3.6.6 - Tracciamento di una area per la definizione del coeff. di scabrezza utilizzando dati GIS	86
3.6.7. - Tracciamento dell'asse di un tombino.....	86
3.7 - Altre funzioni del MAPPER.....	86
3.7.1 - Impostazione di una vista predefinita (view).....	86
3.7.2 - Tracciamento di una sezione per estrazione dei risultati della modellazione.....	87
3.7.3 - Migliore gestione dei layer dei poligoni attraverso operazioni di filtraggio dei vertici....	92
4 - Definizione condizioni di moto.....	94
4.1 - Condizioni al contorno su area 2D.....	97
4.1.1 - Variazione del livello idrico nel tempo - Stage Hydrograph.....	100
4.1.2 - Idrogramma di piena - Flow Hydrograph.....	101
4.1.3 - Profondità di moto uniforme.....	102
4.1.4 - Scala di deflusso.....	102
4.1.5 - Precipitazione.....	103
4.2 - Condizioni iniziali su area 2D.....	106
5 - Esecuzione combinata 1D/2D modellazione in regime di moto vario.....	109
5.1 - Scelta appropriata delle dimensioni della griglia e del passo temporale di calcolo.....	109
5.2 - Esecuzione della modellazione	110
5.3 - Opzioni e tolleranze di calcolo.....	112
5.3.1 - Opzioni per la modellazione monodimensionale (General 1D Options).....	113
5.3.2 - Opzioni per la modellazione bidimensionale (2D Flow Options).....	114
5.3.3 - Opzioni per interazione modellazione mono e bidimensionale (1D/2D Options).....	118
5.3.4 - Passo di calcolo variabile (Advanced Time Step Control).....	119
6 - Visualizzazione combinata dei risultati di simulazione 1D/2D.....	120
6.1 - Panoramica di RAS Mapper Capacità di output	120
6.2 - Preparazione e esportazione mappe risultati.....	121
6.2.1 - Inserimento ulteriori layer di risultati.....	121
6.2.2 - Creazione mappe dinamiche dei risultati.....	125



6.2.3 - Animazione mappe risultati.....	127
6.2.4 - Esportazione mappe risultati.....	128
6.2.5 - Visualizzazione velocità.....	129
6.3 - Interrogazione mappe risultati.....	131
6.3.1 - Valore puntuale.....	132
6.3.2 - Estrazione dei risultati su un punto.....	132
6.3.3 – Estrazione dei risultati lungo una sezione.....	134
6.4 - Aggiungere ulteriori mappe di sfondo.....	139
6.5 - Problemi ricorrenti.....	140
Allegati.....	141
A.1 - Visualizzazione file dati/resultati in formato HDF.....	142
A.2 – Principali aggiornamenti della versione 6.....	145
A.2.1 - Precipitazione distribuita e metodi di infiltrazione.....	145
A.2.2 - Inserimento di un ponte all'interno di un'area 2D.....	147
A.2.3 - Miglioramenti nella velocità di esecuzione della modellazione.....	149
A.2.4 - Utilizzo versione 7 degli archivi DSS	149
A.2.5 - Miglioramenti per l'inserimento di stazioni di pompaggio nelle aree 2D.....	150
A.2.6 - Nuova visualizzazione degli idrogrammi.....	151
A.2.7 - Animazione dei risultati in 3D.....	153
A.2.8 - Calcolatore raster (Raster Calculator).....	154
A.2.9 - Miglioramenti nella creazione della maglia di calcolo.....	155
A.2.10 - Condizioni iniziali per le aree 2D.....	155
A.2.11 - Nuovo risolutore SWE 2D in HEC-RAS.....	156
A.2.12 - Modifica del confine dell'inondazione.....	157
A.2.13 - Grafico delle carenze del confine dell'inondazione.....	158
A.2.14 - Contorni per le mappe dei risultati.....	158
A.2.15 – Modifiche al modello digitale del terreno.....	159
Bibliografia.....	169



SOMMARIO

Indice generale

Allegati: Esempi applicativi.....	4
Esempio n.1 - Analisi del rischio idraulico del tratto terminale del Fiume Lipuda nel Comune di Cirò Marina (KR).....	5
A - Predisposizione modello monodimensionale, con l'inserimento delle sezioni e degli attraversamenti, per simulazione in regime di moto permanente finalizzata a individuare i tratti in cui i contenimenti arginali vengono tracimati.....	9
B - Predisposizione del modello digitale del terreno a partire dal DTM integrato con i dati delle sezioni rilevate.....	16
C - Predisposizione modello bidimensionale, con l'inserimento degli sfioratori laterali e delle aree a deflusso bidimensionale, per simulazione della propagazione dei deflussi che tracimano i contenimenti arginali e individuazione aree allagabili.....	20
D - Migliore definizione delle aree a deflusso 2D con l'inserimento delle breakline per simulare la presenza di discontinuità quali rilevati stradali.....	31
E - Inserimento di una scabrezza variabile funzione dell'uso del suolo nelle aree a deflusso 2D.....	33
F - Inserimento di condizioni al contorno esterne nelle aree a deflusso bidimensionale come idrogrammi di piena concentrati e pioggia uniformemente distribuita.....	35
Esempio n.2 - Analisi del rischio idraulico nel bacino del Torrente Purgatorio in provincia di Crotone.....	42
1 - Creazione nuovo progetto.....	44
2 - Importazione strati informativi di base.....	44
3 - Preparazione modello digitale del terreno.....	46
4 - Creazione nuova geometria e definizione area 2D.....	46
5 - Inserimento breakline.....	48
6 - Inserimento connessioni idrauliche.....	49
7 - Definizione condizioni al contorno.....	51
8 - Definizione Curve Number.....	52
9 - Definizione scabrezza.....	53
10 - Preparazione modellazione.....	54
11 - Esecuzione modellazione.....	55
12 - Visualizzazione risultati modellazione.....	55
13 - Esportazione risultati modellazione.....	59
14 - Considerazioni finali.....	61