

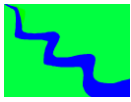
## **CORSO HEC-RAS MOTO PERMANENTE**

### **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**

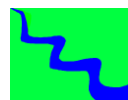
**Catanzaro, Ottobre 2021**



**NOTA: Versione dispense Ottobre 2021**

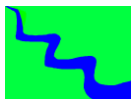
*SI FA PRESENTE CHE IN QUESTE DISPENSE SI FA RIFERIMENTO ALLA VERSIONE 5.0.7 DEL SOFTWARE HEC-RAS, ANCHE SE È ATTUALMENTE IN CORSO LA REVISIONE E L'AGGIORNAMENTO COMPLETO DEL PRESENTE DOCUMENTO AI NUOVI COMANDI DISPONIBILI NELLA VERSIONE 6.1 (VEDI ALLEGATO A.2).*

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

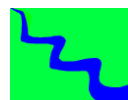


## SOMMARIO

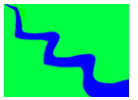
<b>1 Richiami di Idraulica Fluviale.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Schema di moto.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Regime di moto.....</b>	<b>8</b>
<b>1.3 Moto uniforme.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Moto permanente.....</b>	<b>9</b>
Equazioni di moto.....	10
Condizioni al contorno.....	12
<b>2 Introduzione ad HEC-RAS.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Principali caratteristiche.....</b>	<b>14</b>
Requisiti hardware e software e installazione.....	14
Directory di lavoro e formati dei file utilizzati.....	14
Divisione in moduli.....	17
<b>2.2 Possibilità di modellazione.....</b>	<b>17</b>
Moto permanente.....	17
Moto vario.....	18
Trasporto di sedimenti – Fondo mobile.....	18
Analisi di Qualità delle Acque.....	18
<b>3 Lavorare con HEC-RAS: funzioni di base.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Avviare HEC-RAS.....</b>	<b>21</b>
Comandi per la gestione dei progetti.....	22
Principali opzioni di un progetto.....	23
<b>3.2 Implementazione di un modello: fasi cronologiche.....</b>	<b>26</b>
Selezionare il sistema di misura da utilizzare.....	26
Iniziare un nuovo progetto.....	26
Inserire i dati geometrici.....	27
Inserire i dati relativi alle portate e le condizioni al contorno.....	31
Esecuzione dei calcoli idraulici.....	32
Visualizzare e stampare i risultati.....	33
<b>4 Geometria delle aste fluviali (Geometric Data) .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 Sviluppo schema rete idrografica: inserimento aste e giunzioni.....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 Inserimento sezioni.....</b>	<b>38</b>
<b>4.3 Inserimento attraversamenti.....</b>	<b>51</b>
Inserimento ponte.....	51
Inserimento tombino.....	63
Multiple Opening Analysis.....	71
Ulteriori funzioni utili per gli attraversamenti.....	73
4.3.1 Tabelle delle caratteristiche idrauliche.....	73
4.3.2 Inserimento automatico delle dimensioni geometriche del ponte.....	74
<b>4.4 Inserimento opere idrauliche (trasversali e longitudinali).....</b>	<b>76</b>
Opere trasversali.....	76
Opere longitudinali.....	86
<b>4.5 Gestione rapida dati geometrici .....</b>	<b>93</b>
Tabelle dati.....	93
4.5.1 Coefficiente di scabrezza.....	94
4.5.2 Distanza tra le sezioni.....	94
4.5.3 Coefficiente di contrazione e espansione.....	95
4.5.4 Limiti di golena.....	95
4.5.5 Argini.....	95



4.5.6 River Stations.....	96
4.5.7 Nomi nodi.....	96
4.5.8 Descrizione nodi.....	97
4.5.9 Associazione file foto.....	97
4.5.10 Aree inattive.....	97
4.5.11 Larghezza ponti.....	97
4.5.12 Coefficienti ponti e briglie.....	98
4.5.13 Tabella caratteristiche idrauliche.....	98
4.5.14 Linear Routing.....	99
4.5.15 Priessman Slots on Lidded XS's.....	99
Modifica grafica caratteristiche sezioni.....	99
<b>4.6 Importazione dati geometrici .....</b>	<b>103</b>
<b>4.7 Utilità per la gestione dati geometrici .....</b>	<b>107</b>
Interpolazione sezioni.....	107
Modifiche di sezioni.....	109
Filtraggio punti sezioni.....	114
Sedimentazione del fondo delle sezioni.....	116
Personalizzazione simboli.....	118
<b>4.8 Lavorare con geometrie georeferenziate.....</b>	<b>119</b>
Apertura RAS Mapper .....	119
Impostazione della proiezione spaziale di riferimento.....	122
Caricamento strati informativi nel Mapper.....	123
Creazione geometria georeferenzata.....	126
Georeferenziazione geometria esistente.....	129
<b>4.9 - Lo sviluppo del modello digitale del terreno per l'uso nella modellazione 2D.....</b>	<b>132</b>
Caricamento dati terreno e creazione modello digitale del terreno.....	132
Utilizzo dati di sezioni trasversali per modificare/migliorare il modello del terreno.....	135
Creazione del modello del terreno del canale.....	135
Creazione di un modello digitale del terreno unico dal canale e dalle aree esterne.....	137
<b>5 Modellazione in moto permanente: inserimento dati (Steady flow data) .....</b>	<b>140</b>
<b>5.1 Portate di progetto.....</b>	<b>141</b>
<b>5.2 Condizioni al contorno.....</b>	<b>144</b>
<b>6 Modellazione in moto permanente: simulazione (Steady flow analysis).....</b>	<b>146</b>
<b>6.1 Definizione delle principali caratteristiche della simulazione (plan).....</b>	<b>147</b>
<b>6.2 Parametri del modello di calcolo.....</b>	<b>149</b>
Parametri di calcolo.....	151
Distribuzione delle velocità.....	151
Ottimizzazione della ripartizione delle portate.....	152
Encroachment Analysis.....	152
<b>7 Visualizzazione ed interpretazione risultati.....</b>	<b>153</b>
<b>7.1 Visualizzazione grafica risultati.....</b>	<b>155</b>
<b>7.2 Visualizzazione tabelle risultati.....</b>	<b>166</b>
Tabelle standard.....	166
Predisposizione tabelle personalizzate.....	168
<b>7.3 Esportazione risultati.....</b>	<b>171</b>
Generazione Report.....	172
Esportazione risultati per ambiente GIS.....	173
<b>7.4 Preparazione e esportazione mappe risultati.....</b>	<b>174</b>
Visualizzazione layer di risultati.....	174
Esportazione mappe risultati.....	178
Visualizzazione velocità.....	179



Interrogazione mappe risultati.....	181
<b>7.5 Utilizzo archivi DSS.....</b>	<b>181</b>
<b>8 Principali problemi nell'uso di HEC-RAS.....</b>	<b>183</b>
<b>8.1 Verifica dati immessi.....</b>	<b>184</b>
<b>8.2 File log: errori, attenzioni e note.....</b>	<b>185</b>
<b>8.3 Verifica risultati ottenuti.....</b>	<b>190</b>
<b>Allegati.....</b>	<b>191</b>
<b>A.1 – Procedura per estrazione geometria di un corso d'acqua dal DEM.....</b>	<b>192</b>
<b>A.2 – Principali aggiornamenti della versione 6.....</b>	<b>203</b>
A.2.1 - Aggiornamento automatico della geometria.....	203
A.2.2 - Risolutore modelli monodimensionali ai volumi finiti (1D Finite Volume Solver).....	206
A.2.3 - HEC-RAS Mapper - Terrain Modification Tools.....	207
A.2.4 - Calcolo della protezione e dell'erosione localizzata (Riprap and Scour Calculator).....	210
A.2.5 - Compressione file Plan .....	212
A.2.6 - Attivazione visualizzazione valori di uno strato informativo in fase di editing.....	212
<b>Bibliografia.....</b>	<b>213</b>



## SOMMARIO

<b>Esempio 1 : Modellazione idraulica di base di un tronco fluviale con le varie tipologie di attraversamenti e opere idrauliche.....</b>	<b>5</b>
<b>Esempio 2 : Modellazione idraulica di base con l'inserimento delle arginature.....</b>	<b>23</b>
<b>Esempio 3: Verifica attraversamenti sul fosso Malapezza – Prov. di Crotone.....</b>	<b>28</b>
<b>Esempio 4: Rifacimento attraversamenti sul torrente Fellino – Comune di Rossano</b>	<b>33</b>
<b>Esempio 5: Inserimento geometria georeferenziata.....</b>	<b>36</b>
<b>Esempio 6: Modellazione idraulica con aperture multiple.....</b>	<b>40</b>
<b>Esempio 7: Modifiche di sezioni in maniera semi-automatica.....</b>	<b>45</b>
<b>Esempio 8: Reticolo idrografico a maglie.....</b>	<b>49</b>