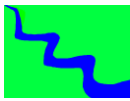


CORSO HEC-HMS MODELLAZIONE EVENTI DI PIENA

Vol. 1 - Dispense

RUWA srl
acqua territorio energia
Via Carlo Pisacane 25/F
88063 Catanzaro
tel/fax 0961 33381 - cel. 334 7090356
www.ruwa.it - info@ruwa.it - P.I. 02723670796

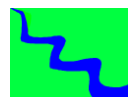
Catanzaro, Luglio 2022



NOTA: VERSIONE DISPENSE LUGLIO 2022

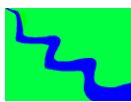
SI FA PRESENTE CHE IN QUESTE DISPENSE SI FA RIFERIMENTO ALLA VERSIONE 4.9 DEL SOFTWARE HEC-HMS. L'AGGIORNAMENTO ALLA VERSIONE 4.10 È TUTTORA IN CORSO

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

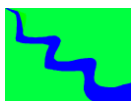


SOMMARIO

1	<u>Richiami di Idrologia Tecnica.....</u>	<u>6</u>
1.1	<u>Premessa sulla modellistica idrologica e idraulica.....</u>	<u>7</u>
1.2	<u>Trasformazione afflussi-deflussi: metodi concettuali, statistici e formule empiriche....</u>	<u>10</u>
1.2.1	<u>Principali metodi per lo studio della separazione delle piogge.....</u>	<u>13</u>
1.2.2	<u>Principali metodi per lo studio della formazione della piena.....</u>	<u>13</u>
1.2.3	<u>Principali metodi per lo studio della propagazione della piena.....</u>	<u>15</u>
1.2.4	<u>Principali metodi per lo studio del deflusso di base.....</u>	<u>15</u>
2	<u>Introduzione ad HEC-HMS.....</u>	<u>16</u>
2.1	<u>Principali caratteristiche di HEC-HMS.....</u>	<u>17</u>
2.1.1	<u>Installazione.....</u>	<u>17</u>
2.1.2	<u>Directory di lavoro e formati dei file utilizzati.....</u>	<u>18</u>
2.1.3	<u>Divisione in moduli.....</u>	<u>19</u>
2.2	<u>Possibilità di modellazione.....</u>	<u>21</u>
2.2.1	<u>La modellazione del bacino idrografico: principali componenti.....</u>	<u>23</u>
2.2.2	<u>L'analisi dei dati.....</u>	<u>23</u>
2.2.3	<u>La simulazione idrologica.....</u>	<u>23</u>
2.2.4	<u>Limiti spaziali e temporali della modellazione.....</u>	<u>24</u>
2.2.5	<u>Modellazione limitata al singolo evento.....</u>	<u>24</u>
2.2.6	<u>Modellazione continua (solo con SMA).....</u>	<u>24</u>
2.3	<u>Schema del modello.....</u>	<u>25</u>
3	<u>I moduli fondamentali di HEC-HMS: funzioni di base.....</u>	<u>28</u>
3.1	<u>Il modello fisico del bacino idrografico (Basin Model).....</u>	<u>29</u>
3.1.1	<u>Elementi idrologici.....</u>	<u>29</u>
3.2	<u>Il modello meteorologico (Meteorologic Model).....</u>	<u>32</u>
3.2.1	<u>Principali metodi pluviometrici utilizzati.....</u>	<u>32</u>
3.3	<u>Le condizioni di controllo (Control Specification).....</u>	<u>33</u>
3.4	<u>I dati condivisi (Shared Data).....</u>	<u>34</u>
3.5	<u>Avvio della modellazione.....</u>	<u>35</u>
4	<u>I dati condivisi.....</u>	<u>42</u>
4.1	<u>Input dei Dati.....</u>	<u>43</u>
4.2	<u>Dati di serie temporali (Time-series data manager).....</u>	<u>44</u>
4.2.1	<u>Inserimento pluviometro (Precipitation gage).....</u>	<u>44</u>
4.3	<u>Dati accoppiati (Paired data manager).....</u>	<u>48</u>
4.3.1	<u>Inserimento della curva altezza/volume di una ritenuta.....</u>	<u>49</u>
4.3.2	<u>Inserimento di una sezione fluviale.....</u>	<u>50</u>
4.3.3	<u>Inserimento dell'idrogramma unitario.....</u>	<u>53</u>
4.4	<u>Modello digitale del terreno (Terrain data manager).....</u>	<u>55</u>
4.5	<u>Dati spaziali (Grid data manager).....</u>	<u>56</u>
5	<u>Le condizioni di controllo (Control Specification).....</u>	<u>58</u>
5.1	<u>Impostazione degli intervalli temporali.....</u>	<u>59</u>
6	<u>La modellazione fisica del bacino idrografico (Basin Model).....</u>	<u>61</u>
6.1	<u>Predisposizione del Modello di Bacino.....</u>	<u>64</u>
6.1.1	<u>Implementazione del modello.....</u>	<u>65</u>



6.1.2 Inserimento della cartografia di base.....	69
6.1.3 Inserimento zone omogenee (Zones).....	70
6.1.4 Inserimento sezioni aggiuntive di calcolo (Computation Points).....	73
6.1.5 Individuazione automatica dello schema del modello di bacino.....	77
6.2 Principali metodi di calcolo della pioggia netta (Loss Rate).....	83
6.2.1 Intercettazione vegetazione e suolo (Canopy, Surface).....	84
6.2.2 Perdita iniziale + costante (Initial/Costant).....	89
6.2.3 Curve Number del Soil Conservation Service.....	91
6.2.4 Perdita Green - Ampt.....	93
6.3 Principali metodi per la formazione della piena.....	95
6.3.1 Idrogramma unitario del Soil Conservation Service.....	96
6.3.2 Idrogramma unitario di Clark.....	97
6.3.3 Idrogramma unitario definito dall'utente.....	100
6.3.4 Idrogramma unitario di Snyder.....	101
6.4 Principali metodi per la propagazione delle piene.....	104
6.4.1 Tempo di ritardo (lag time).....	105
6.4.2 Muskingum Cunge	106
6.4.3 Metodo cinematico.....	108
6.4.4 Metodo Loss/Gain per i reach.....	110
6.4.5 Metodo Lag & K per la propagazione della piena nei tronchi	111
6.4.6 Metodo Normal Depth per la propagazione della piena nei tronchi	112
6.5 Metodi per la simulazione del deflusso di base.....	113
6.5.1 Costante mensile (Constant Monthly).....	114
6.5.2 Recessione (Recession).....	115
6.5.3 Metodo Linear Reservoir per il deflusso di base nei sottobacini.....	116
7 La modellazione meteorologica (Meteorologic Model).....	117
7.1 Predisposizione del Modello Meteorologico.....	118
7.1.1 Curve di possibilità pluviometrica.....	118
7.1.2 Forma e calcolo dello ietogramma di progetto (costante, Chicago, Alternating block method).....	119
7.1.3 Coefficiente areale di distribuzione della pioggia.....	121
7.1.4 Implementazione del modello.....	122
7.2 Principali metodi di distribuzione spaziale della pioggia.....	124
7.2.1 Ietogramma definito dall'utente (User Hyetograph).....	124
7.2.2 Topoieti (Gage Weights).....	125
7.2.3 Curva di Possibilità Pluviometrica (Frequency Storm).....	127
8 Avviare una simulazione.....	129
8.1 Predisposizione caratteristiche ed opzioni della simulazione.....	130
8.2 Avvio simulazione.....	135
8.3 Interpretazione risultati simulazione.....	136
8.4 Ottimizzazione parametri simulazione.....	145
Allegati.....	152
Allegato A – Interfacciamento HEC-HMS in ambiente GIS.....	153
A.1 Modellistica idrologica – Caratterizzazione bacini idrografici.....	155
A.2 Procedura da utilizzare in MapWindow.....	158
A.3 Procedura da utilizzare in HEC-HMS.....	163
Allegato B – Report XSL.....	175
B.1 - Nuovi Report.....	175
B.2 - Vecchi Report.....	178
BIBLIOGRAFIA.....	187



SOMMARIO

Esempi applicativi.....	3
Esempio 1: Modellazione di base di un bacino idrografico costituito da un unico sottobacino.....	4
Esempio 2: Modellazione di base di un bacino idrografico costituito da più sottobacini. .	22
Esempio 3: Verifica attraversamento stradale fosso Malapezza – Prov. di Crotone.....	29
Esempio 4: Studio idrologico del Canale Peluso.....	34
Esempio 5: Studio idrologico del Torrente Papaniciaro.....	46
Esempio 6: Studio idrologico del Torrente Varco Prov. di Cosenza.....	57
Esempio 7: Studio di compatibilità idrologica per la costruzione di un impianto Fotovoltaico – Canale Marullo - Prov. di Taranto.....	71
Esempio 8: Studio idrologico del bacino del Torrente Topanello - Prov. di Crotone.....	85

NOTA: VERSIONE DISPENSE LUGLIO 2022

SI FA PRESENTE CHE IN QUESTE DISPENSE SI FA RIFERIMENTO ALLA VERSIONE 4.9 DEL SOFTWARE HEC-HMS. L'AGGIORNAMENTO ALLA VERSIONE 4.10 È TUTTORA IN CORSO

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