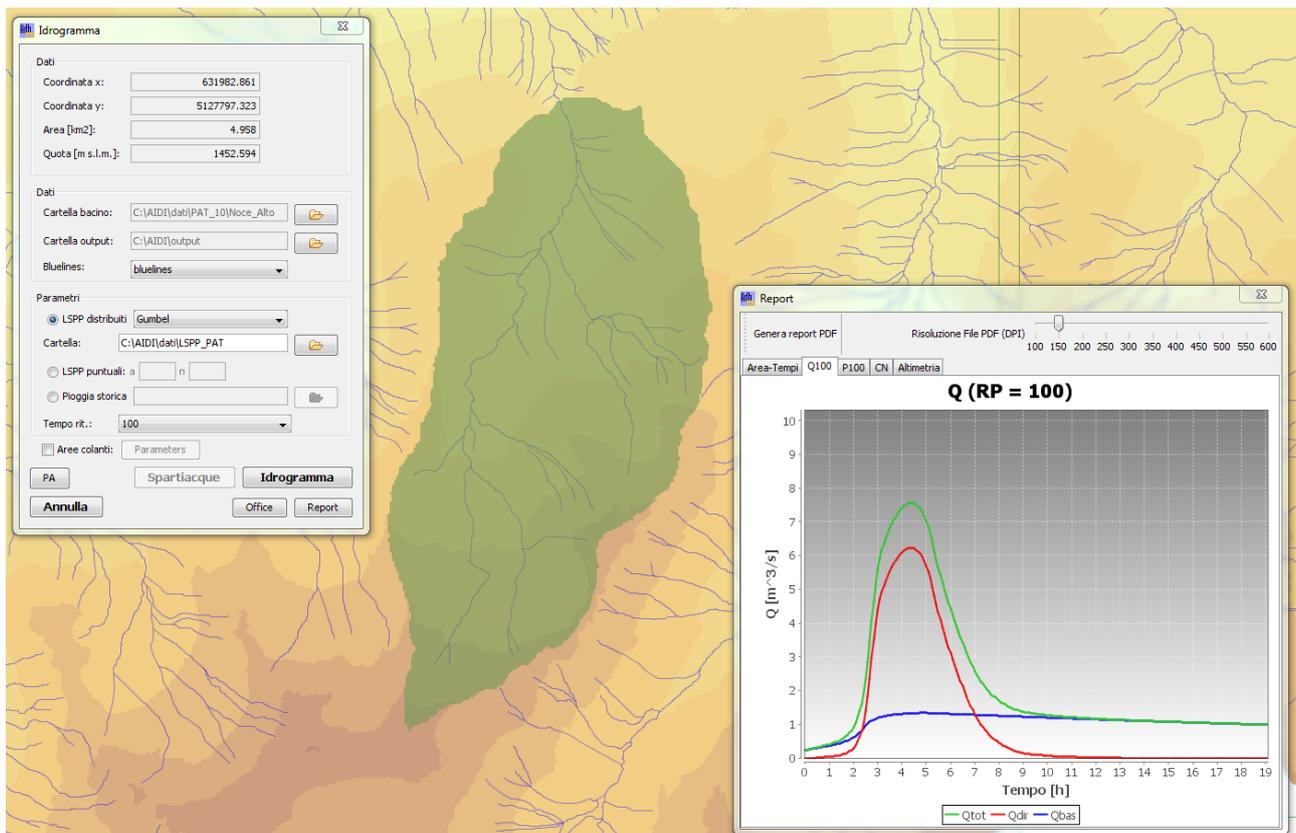




SERVIZIO BACINI MONTANI

SUPPORTO ALLA MODELLAZIONE IDROLOGICA



Informazioni per il download e l'utilizzo dei dati di base per la modellazione idrologica in Provincia di Trento con il software open source ADB-Toolbox

Via G.B. Trener, 3 - 38100 – Trento
tel. 0461 495703 – 495704
fax 0461 495701
e-mail: bacinimontani@provincia.tn.it

Versione: 1.0
Data: 16 maggio 2016



Il presente documento si accompagna alla pubblicazione da parte del Servizio Bacini montani della Provincia Autonoma di Trento di un set di dati utili alla modellazione idrologica a scala di bacino, e fornisce una sintetica descrizione del modello implementato nel software open source ADB-Toolbox, reso liberamente disponibile sul Geoportale Nazionale (<http://www.pcn.minambiente.it/GN/software/adb-toolbox/cos-e-adb-toolbox>¹) come estensione “Analisi Idrologiche (AI)” (Figura 1).



Figura 1: icona dello strumento di simulazione idrologica in acqua chiara.

Il modello propone un'applicazione distribuita dell'approccio geomorfologico, combinando le equazioni del Soil Conservation Service (SCS) per il calcolo della pioggia efficace, il metodo cinematico per la propagazione del deflusso superficiale alla sezione di chiusura ed un serbatoio lineare per la simulazione del deflusso di base.

A partire da informazioni morfometriche, idrologiche e climatiche per una determinata zona (DEM, carte dell'area drenata, delle direzioni di deflusso, del CN e della pericolosità climatica), e determinata la sezione di chiusura di un bacino, il software calcola l'idrogramma di progetto per il bacino di interesse.

Ipotesi costitutive e limiti di utilizzo:

Si elencano di seguito alcune precisazioni in merito all'utilizzo dei dati forniti ed alla metodologia suggerita, allo scopo di permettere un'adeguata interpretazione dei risultati forniti dallo strumento stesso:

1. Lo schema modellistico adottato è di tipo semplificato ed è indirizzato a cogliere in modo concettuale i processi ritenuti più importanti nel determinare la risposta idrologica di piena di un bacino idrografico montano. Non vi è pertanto la possibilità di interpretare situazioni locali molto specifiche quali ad esempio quelle dominate da fenomeni di carsismo o da presenza di dighe, sbarramenti e/o derivazioni di qualsiasi tipo.
2. Lo strumento è adatto ad applicazioni riferite a bacini montani di dimensioni medio-piccole. E' da porre cautela nella simulazione di deflusso al di sotto di 3 km² ed in particolare al di sotto di 1 km², mentre si ritiene che una superficie di 200-250 km² costituisca il limite superiore per l'applicazione del modello. Per la simulazione di debrigrammi il limite inferiore del bacino è posto a 0.25 km². Su bacini di dimensioni maggiori, infatti, potrebbero diventare importanti fattori non previsti dallo schema modellistico, quali la distribuzione non uniforme della precipitazione o la necessità di ricorrere ad una simulazione più raffinata dei meccanismi di propagazione lungo la rete idrografica.

1) Per maggiori dettagli si rimanda ai manuali tecnici del software.



3. Il metodo SCS prevede che, per il calcolo della pioggia efficace, sia preventivamente assegnato, cella per cella, il valore delle perdite iniziali di pioggia (I_a) che hanno luogo, ad esempio, per l'intercettazione della copertura vegetale; nel metodo SCS originale la perdita I_a viene assunta pari al 20% del contenuto idrico massimo del suolo (S). La taratura del modello idrologico sul territorio provinciale, ha portato ad assegnare un valore di calibrazione del 10%:

$$I_{ai} = 0.1 \cdot S_i = 0.1 \cdot 25.4(1000/CN_i - 10), \text{ dove il pedice } i \text{ fa riferimento alla cella } i\text{-esima.}$$

Appare comunque opportuno precisare che tale valore si è rivelato adeguato per bacini idrografici con estensione inferiore ai 200 km².

4. Il trasferimento cinematico avviene tenendo conto del percorso idraulico (direzioni di deflusso) che separa ciascuna cella dalla sezione di chiusura ed assegnando una velocità di trasferimento a ciascuna cella.

Dati di input e loro organizzazione

I dati territoriali di base sono forniti dai Servizi della Provincia Autonoma di Trento e sono di seguito elencati. E' comunque possibile un'analisi di maggior dettaglio dei parametri a cura del progettista. Si ricorda inoltre che i dati forniti ed i parametri suggeriti sono quelli derivati dalla prima taratura del modello su tutta la Provincia. Rientra dunque tra le responsabilità del progettista verificare la validità di dati e parametri in riferimento alle caratteristiche del bacino in esame. Particolare attenzione deve essere posta alla verifica della congruenza dei parametri cinematici e dei valori di CN su bacini di superficie ridotta (inferiore ai 3 Km²) e con particolari caratteristiche geomorfologiche (roccia affiorante, particolari coperture di uso del suolo, elevati percentuali di aree urbanizzate, ecc.). Per il corretto funzionamento del modello i dati di input territoriali (cn, demdepit, flowdir, upslope) devono essere contenuti in un'unica cartella mantenendo esattamente i nomi assegnati. Tutti gli strati devono avere esattamente la stessa estensione geografica. Si raccomanda di ritagliare e caricare a software solamente la porzione di territorio di interesse (vedi appendice 1 per maggiori dettagli operativi). I dati di LSPP fornite dalla Provincia Autonoma di Trento devono essere contenuti in un'unica cartella con l'esatto nome con cui sono stati forniti (Tabella 1).

Nome	Formato [risoluzione]	Descrizione
cn	.asc [10x10 m]	Mappa del Curve Number, calcolata partire dalla carta dei gruppi idrologici (classi di permeabilità) e dalla carta di copertura del suolo (uso del suolo reale), determinata e calibrata su tutto il territorio provinciale.
demdepit	.asc [10x10 m]	DEM idrologicamente condizionato derivato da LiDAR 2006-2008
flowdir	.asc [10x10 m]	Mappa delle direzioni di deflusso ricavata dal DEM idrologicamente condizionato
upslope	.asc [10x10 m]	Mappa dell'area drenata ricavata dal DEM idrologicamente condizionato
param_a1	.asc [500x500 m]	Coefficiente pluviometrico delle LSPP
param_n2	.asc [500x500 m]	Coefficiente di scale delle LSPP



param_cv	.asc [500x500 m]	Coefficiente di variazione delle LSPP
----------	------------------	---------------------------------------

Tabella 1: Open Data di input per le analisi idrologiche in ADB Toolbox

Parametri di input suggeriti

E' compito e responsabilità del progettista la verifica e l'utilizzo del modello idrologico e dei suoi parametri in base al bacino considerato. Considerando tale premessa sono forniti dei dati generali di orientamento derivanti dalla taratura a scala provinciale del modello:

Parametri di base:

- algoritmo di regolarizzazione delle curve: Gumbel;

Parametri avanzati:

- Velocità di versante: minima 0.025 m/s, massima 0.05 m/s;
- Velocità di canale: 2 m/s
- Idrogramma: Wallingford
- Avanzamento del picco: 0.5 (da valutare su bacini di dimensione inferiore a 3 km²)

Si raccomanda di riportare sempre le coordinate della sezione di chiusura individuata con gli strumenti di selezione da schermo.

Dati di output rilevanti

I dati di output sono leggibili con un editor di testo. I più rilevanti sono il file simulation_X.pre e Simulation_X.sim, riportanti i dati di output dell'elaborazione.

Per le colate detritiche si ricorda che il volume comparabile con le formule empiriche è quello identificato nel file Simulation_X_debris.sim come “Volume realmente occupato dalla colata satura nell'ipotesi di deposizione [m³]”.



Download ed attivazione software

Il software ed i file di base sono scaricabili ai seguenti indirizzi url:

Download AdB Toolbox:

<http://www.pcn.minambiente.it/GN/software/adb-toolbox/adbtoolbox-download>

Per attivare il software è necessario registrarsi al sito del geoportale nazionale al link:

<http://www.pcn.minambiente.it/GN/component/users/?view=registration>

Una volta registrati dalla homepage del geoportale (<http://www.pcn.minambiente.it/GN/>) nel menù sulla destra accedere all'area personale facendo il login con le proprie credenziali. Nell'area personale a cui si accedere, dal menù a sinistra cliccare sulla prima riga in “*Profilo Utente*”. In fondo alla schermata, sotto ai dati personali, sarà disponibile il “Codice di Attivazione” a 16 cifre richiesto da AdB toolbox al primo avvio dopo l'installazione.

Link di download dati

Accedere al geoportale della Provincia Autonoma di Trento

http://www.territorio.provincia.tn.it/portal/server.pt/community/sgc_-_geocatalogo/862/sgc_-_geocatalogo/32157

E nella finestra “Ricerca per contenuto” inserire il nome dei file secondo quanto indicato di seguito.

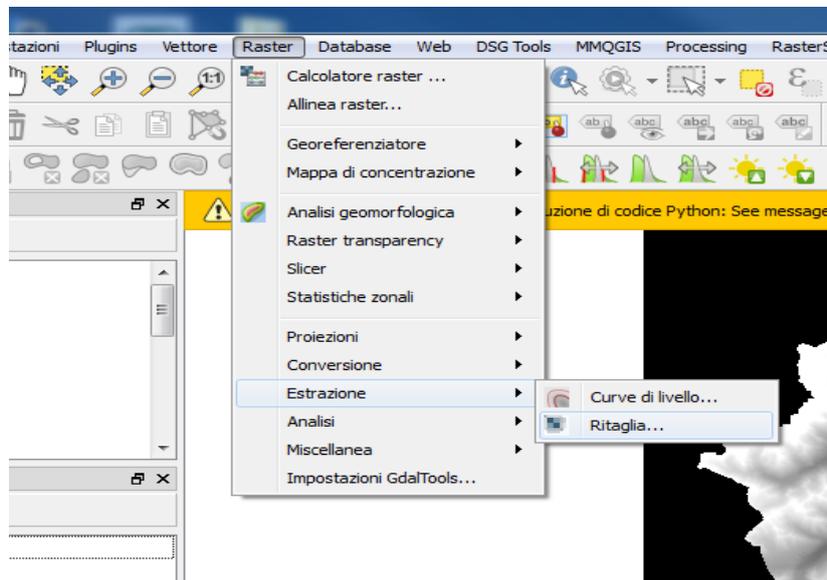
LSP	ricerca per contenuto:	LSP
CN:	ricerca per contenuto:	CN
Demdepit:	ricerca per contenuto:	Demdepit
Flowdir:	ricerca per contenuto:	Direzioni di deflusso
Upslope:	ricerca per contenuto:	Area Drenata



Appendice 1

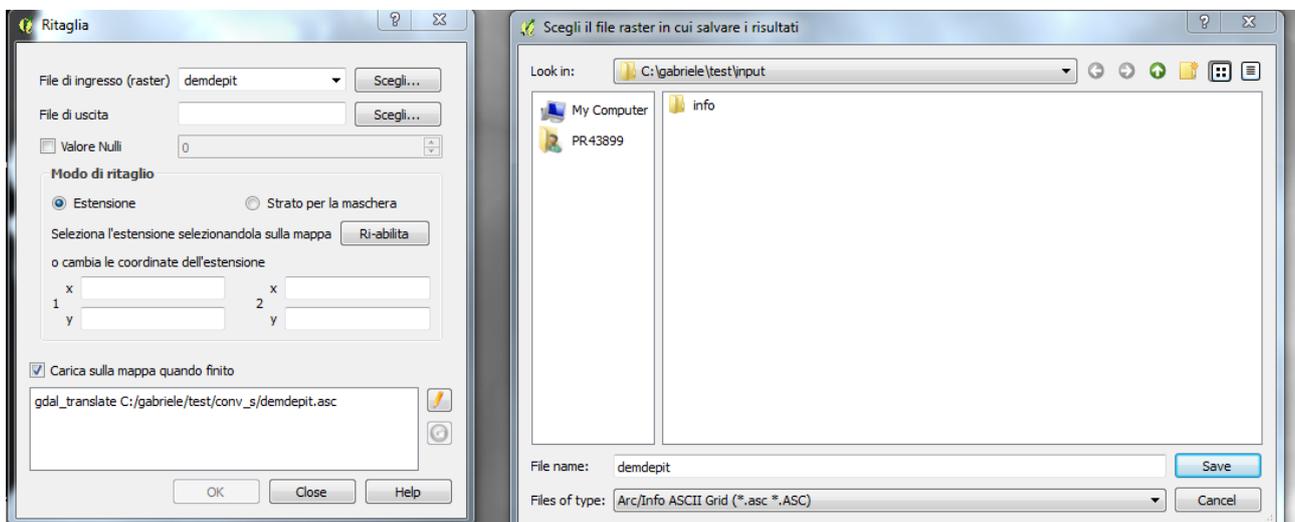
Preparazione dei file di input

- 1) Scaricare i dati in formato zip e decomprimerli;
- 2) In Qgis caricare i file .asc (comprese le LSPP);
- 3) In Qgis ritagliare il riquadro di dati di interesse tramite la funzione **Ritaglia** del menù **Raster/Estrazione**



- 4) Settare la funzione **“Ritaglia”** con le seguenti modalità:

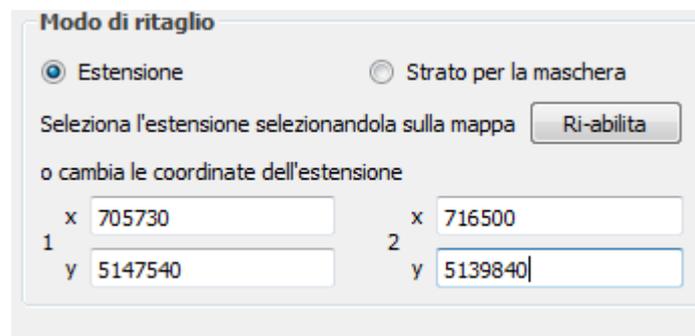
- File di ingresso: inserire dal menu a tendina uno dei file .asc caricati;
- File di uscita: creare una cartella “input_adb”, nominare il file con lo stesso nome del file di ingresso e scegliere dal menu a tendina il tipo di file “Arc/Info ASCII Grid (*.asc *.ASC)”.



- Modo di ritaglio: Estensione. Disegnare sulla mappa un quadrilatero in cui sia compreso tutto il bacino di interesse



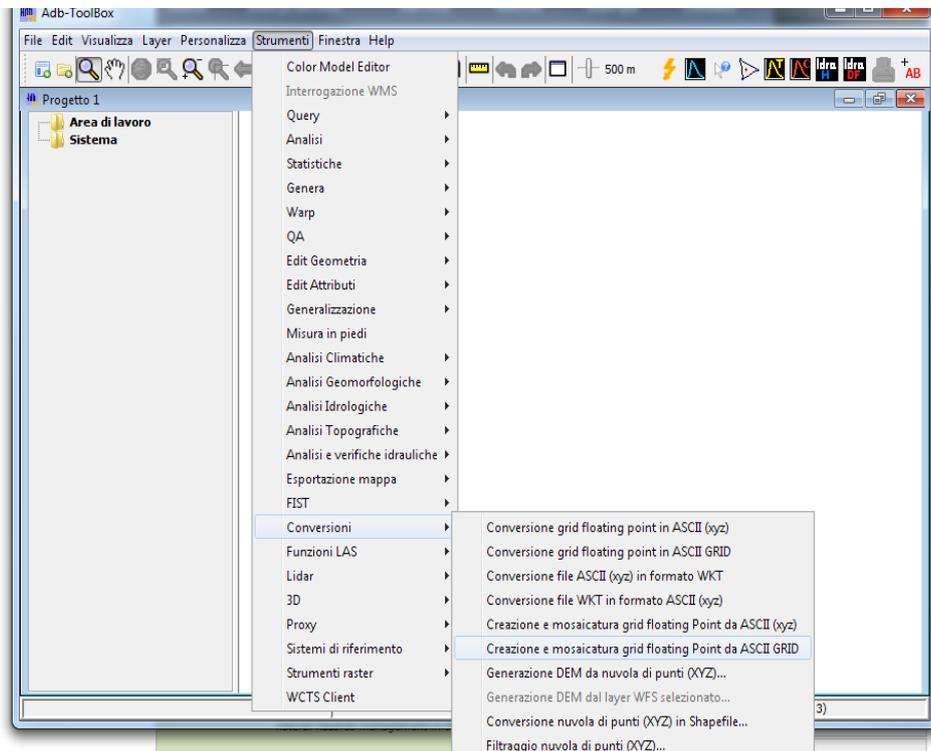
- Modo di ritaglio: coordinate dell'estensione. Portare le coordinate alla decina più vicina per evitare il ricampionamento del dato. P.e.: da 5139844.00278 a 5139840.



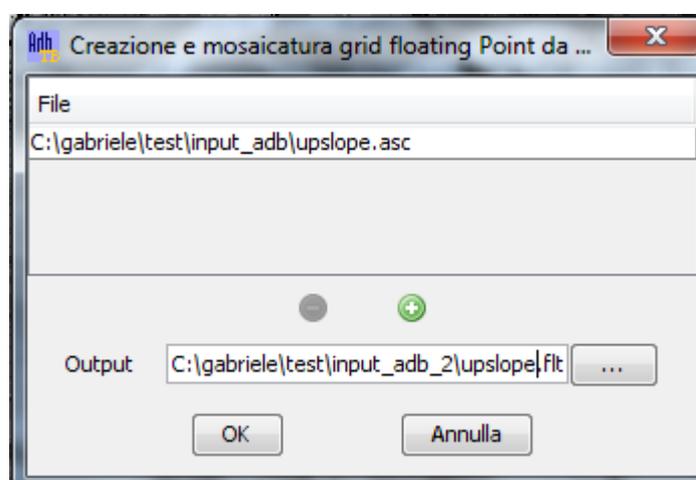
- Senza chiudere lo strumento, sostituire il file di ingresso tramite il menu a tendina e cambiare il nome del file di uscita (inserendo lo stesso nome del file di ingresso con il suffisso .asc) processando con le stesse impostazioni tutti e 4 i file di input (demdepit, upslope, cn e flowdir), che sono così salvati nella stessa cartella, con la stessa esatta estensione spaziale e con lo stesso nome



5) Aprire Adb Toolbox, aprire dal menu **Strumenti/Conversioni/** lo strumento **“conversione e mosaicatura grid floating Point da ASCII GRID”** e con lo stesso convertire ad uno ad uno in formato flt hdr tutti i file di input.



6) Se si intendono utilizzare le LSPP regionalizzate fornite dalla Provincia Autonoma di Trento convertire in un'unica cartella le LSPP dal formato .asc al formato .flt .hdr .fl. Con la medesima procedura del punto 5.



NB: per poter eseguire questa operazione aprire i file .asc delle LSPP fornite dalla Provincia con un editor di testo e con la funzione “sostituisci tutto” sostituire tutte le virgole di separazione decimale con punti.