

ESERCITAZIONE #2:

Morfometria del bacino

Di seguito vengono elencati i principali parametri morfometrici che possono essere calcolati tramite i dati forniti dal modello digitale delle quote (Digital Elevation Model - DEM). Il DEM è costruito utilizzando una dimensione della cella di 10x10 metri.

1. A: superficie planimetrica (km²)
2. P: perimetro (km)
3. h_{max}: quota massima (m s.l.m.)
4. h₀: quota della sezione di chiusura (m s.l.m.)
5. h_m: quota media (m s.l.m.)
6. L: lunghezza del collettore principale (m)
7. L_s: lunghezza del collettore estesa fino allo spartiacque (m)
8. L_r: lunghezza del reticolo idrografico (m)
9. i_m: pendenza media (%)
10. F: fattore di forma (-)

$$F = 0.89 \frac{L}{\sqrt{A}}$$

11. F_G: fattore di forma secondo Gravelius (-)

$$F_G = 0.28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

12. D_r: densità di drenaggio (km⁻¹)

$$D_r = \frac{L_r}{A}$$

Nella tabella seguente si riportano alcuni di questi parametri già calcolati. Lo studente provveda a calcolare i rimanenti e ad inserirli in un foglio Excel.

L	L_s	L_r	P
(m)	(m)	(m)	(km)
4607	4987	10587	11.585

I dati relativi a superficie planimetrica, quota massima, minima e media del bacino, possono essere calcolati su software GIS. Dal menu *Strumenti > Strumenti Raster > Statistiche Raster*.

Selezionare come input il DEM ritagliato, scegliere come metodo 'standard deviation', e attivare lo strumento. Nella parte bassa della schermata, appariranno i valori di area totale (Area), quota minima (min), massima (max) e media (mean). Riportare tali valori nel foglio excel.

Oltre ai parametri morfometrici mancanti, lo studente provveda anche alla realizzazione dei seguenti grafici:

1. curva ipsometrica
2. curva ipsometrica adimensionale
3. istogramma di distribuzione delle aree
4. istogramma di distribuzione delle pendenze

5. grafico radar delle esposizioni

Infine, lo studente tracci il profilo longitudinale del torrente.

1. Per la realizzazione della **curva ipsometrica** dal menù *Strumenti > Analisi Geomorfologiche > Parametri morfometrici*, selezionando come DEM di input quello ritagliato (non depittato) sulla maschera del bacino (spartiacque) e premere poi *Esegui*. Il software genera automaticamente la curva ipsometrica.

E' possibile salvare il grafico creato da AdB cliccando direttamente sulla figura con il tasto destro e premendo *Salva come*.

E' altresì possibile esportare i dati come file di testo, premendo sul pulsante in basso a destra *Esporta*, importarli in Excel e creare poi il medesimo grafico.

E' consigliata questa seconda procedura.

Per l'importazione di file di testo in Excel, aprire il programma, *Dati > Dati da testo > Puntare al file di testo creato > Selezionare Delimitato > Selezionare il tipo di delimitatore* (accertarsi prima che tipo di delimitatore dei campi vi sia aprendo il file di testo con il blocco note) > *Avanti > Cliccare su Avanzate* per impostare eventualmente il separatore decimale e delle migliaia > *Avanti > Fine*

Per la realizzazione del grafico su Excel, posizionarsi in una cella vuota, dal menù *Inserisci > Grafico a dispersione > Dispersione con linee smussate*. Tasto destro sull'area del grafico > *Seleziona dati > Aggiungi serie di dati > Scegliere i valori X della serie (Area cumulata) e i valori Y (quote)*. Accertarsi che il grafico abbia i seguenti requisiti minimi:

- Titolo
- Titoli degli assi con annessa unità di misura
- Formato degli assi X ed Y coerenti con i dati mostrati (specialmente i valori minimi e massimi)

2. Per la realizzazione della **curva ipsometrica adimensionale** ripetere gli stessi passaggi riportati al punto 1. Questa volta, è necessario premere in basso a destra il pulsante *Adim*. Anche in questo caso, lo studente provveda ad esportare i dati come file di testo, ad importarli in Excel ed a creare il grafico, avendo come base il grafico generato automaticamente da AdB.

Per la realizzazione del grafico su Excel, seguire le istruzioni riportate al punto 1.

3. Per la realizzazione dell'**istogramma di distribuzione delle aree** dal menu *Strumenti > Strumenti Raster > Statistiche Raster* selezionando come input il DEM ritagliato (non depittato). Scegliere come metodo '*costante*' ponendo come base la quota minima del DEM (1390 m) e come intervallo l'ampiezza delle fasce altimetriche (100 m). Cliccare su *Grafico* e il software genera automaticamente il grafico desiderato. Come per i punti 1 e 2, lo studente provveda ad esportare i dati come file di testo, ad importarli in Excel ed a creare il medesimo grafico.

Per la realizzazione del grafico su Excel, posizionarsi in una cella vuota, dal menù *Inserisci > Istogramma > Colonne 2D > Colonne raggruppate*. Tasto destro sull'area del grafico > *Seleziona dati > Aggiungi serie di dati > I valori della serie sono le aree > ok > Cliccare su Etichette asse orizzontale > selezionare i campi riportanti le classi di quota*.

Accertarsi che il grafico abbia i seguenti requisiti minimi:

- Titolo
- Titoli degli assi con annessa unità di misura
- Formato degli assi X ed Y coerenti con i dati mostrati (specialmente i valori minimi e massimi)

4. Per la realizzazione dell'**istogramma di distribuzione delle pendenze** è prima necessario creare il raster delle pendenze, dal menù *Strumenti > Analisi Geomorfologiche > Pendenza ed Esposizione*. Lo strumento permette di creare al tempo stesso anche il raster esposizione che servirà per il punto 5.

Selezionare come Raster DEM di input il DEM del bacino ritagliato non depittato. Una volta completato il calcolo, caricare il raster della pendenza.

ADB calcola la pendenza in %. Per convertirla in °, è necessario cliccare su *Strumenti → Strumenti raster → Combinazione Raster*.

Si tratta di una calcolatrice per i raster. Applicare la seguente formula:

$$\text{atan}(\text{pendenza.flt}/100)*57.29578$$

Atan () si trova cliccando su *Funzioni Trigonometriche e Pendenza.flt* è il raster pendenza appena calcolato ed espresso in %. Premere su *Esegui*.

Caricare il raster pendenza (°) appena creato e dal menù *Strumenti > Strumenti Raster > Statistiche Raster*, selezionare come input il raster della pendenza (°). Scegliere come metodo '*Costante*', porre *Intervallo* uguale a 5 e *Base* uguale a 0. Cliccare su *Grafico*, esportare i dati come file di testo, importarli in Excel e creare l'istogramma.

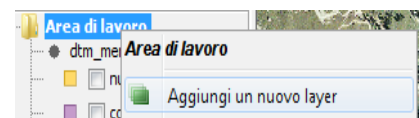
Leggere il valore di Pendenza media (°) riportato nelle statistiche in basso a destra e riportarlo nella tabella riassuntiva dei parametri morfometrici. Per esprimere la pendenza media in %, applicare la formula inversa: $\tan(\text{pendenza } ^\circ)*100$

Per la realizzazione del grafico su Excel, seguire le istruzioni riportate al punto 3.

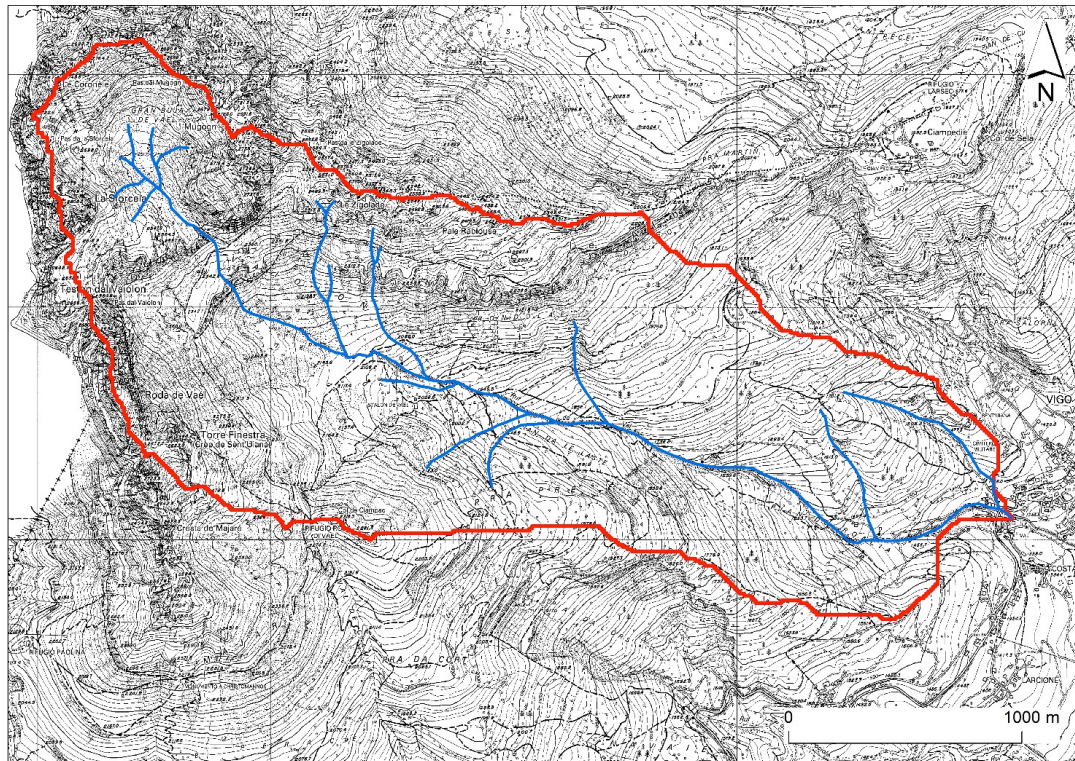
5. Per la realizzazione del **grafico radar delle esposizioni**, lo studente utilizzi il raster esposizione creato al punto 4. Dal menù *Strumenti > Strumenti Raster > Statistiche Raster*, selezionare come input il raster dell'esposizione. Scegliere come metodo '*Costante*', porre *Intervallo* uguale a 10 e *Base* uguale a 0. Cliccare su *Grafico*, esportare i dati come file di testo, importarli in Excel e creare il grafico desiderato dal menù *Inserisci > Grafici > Altri grafici > Radar*.


6. Per tracciare il **profilo longitudinale** del torrente, è necessario dapprima disegnare il torrente principale:

- Tasto destro su *Area di lavoro > Aggiungi un nuovo layer*
- Selezionare lo Strumento Disegna Linestring



- Disegnare il torrente principale partendo da monte avvalendosi dell'aiuto delle CTP e della figura sotto riportata. Per terminare di disegnare, premere doppio click col tasto sx.



- Selezionare con lo strumento  il torrente principale appena disegnato (una volta selezionato, il torrente viene evidenziato in giallo), e cliccare su *Strumenti > Analisi Topografiche > Profili Longitudinali*. Scegliere come raster in input il DEM ritagliato non depittato e cliccare su *Estrai*.
- Cliccare su *Esporta* per esportare i dati come file di testo, importarli in Excel e creare poi il medesimo grafico.
Per la realizzazione del grafico su Excel, il tipo di grafico è il medesimo di quello riportato al punto 1. Lo studente presti attenzione anche in questo caso ad inserire i requisiti minimi che un buon grafico richiede.