

S. GRAUSO, M. GRILLINI

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali
Divisione Modelli e tecnologie per la riduzione
degli impatti antropici e dei rischi naturali
Laboratorio Tecnologie per la Dinamica delle Strutture
e la Prevenzione del rischio sismico e idrogeologico
Centro Ricerche Casaccia

F. PASANISI, C. TEBANO

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali
Divisione Modelli e tecnologie per la riduzione
degli impatti antropici e dei rischi naturali
Laboratorio Tecnologie per la Dinamica delle Strutture
e la Prevenzione del rischio sismico e idrogeologico
Centro Ricerche Portici

A. PELOSO

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali
Divisione Modelli e tecnologie per la riduzione
degli impatti antropici e dei rischi naturali
Laboratorio Tecnologie per la Dinamica delle Strutture
e la Prevenzione del rischio sismico e idrogeologico
Centro Ricerche Frascati

ANALISI IDRO-GEOMORFOMETRICA DI ALCUNI BACINI IDROGRAFICI ITALIANI

RT/2018/12/ENEA



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

S. GRAUSO, M. GRILLINI

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali
Divisione Modelli e tecnologie per la riduzione
degli impatti antropici e dei rischi naturali
Laboratorio Tecnologie per la Dinamica delle Strutture
e la Prevenzione del rischio sismico e idrogeologico
Centro Ricerche Casaccia

A. PELOSO

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali
Divisione Modelli e tecnologie per la riduzione
degli impatti antropici e dei rischi naturali
Laboratorio Tecnologie per la Dinamica delle Strutture
e la Prevenzione del rischio sismico e idrogeologico
Centro Ricerche Frascati

F. PASANISI, C. TEBANO

Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali
Divisione Modelli e tecnologie per la riduzione
degli impatti antropici e dei rischi naturali
Laboratorio Tecnologie per la Dinamica delle Strutture
e la Prevenzione del rischio sismico e idrogeologico
Centro Ricerche Portici

ANALISI IDRO-GEOMORFOMETRICA DI ALCUNI BACINI IDROGRAFICI ITALIANI

RT/2018/12/ENEA



AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,
L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE

I rapporti tecnici sono scaricabili in formato pdf dal sito web ENEA alla pagina www.enea.it

I contenuti tecnico-scientifici dei rapporti tecnici dell'ENEA rispecchiano l'opinione degli autori e non necessariamente quella dell'Agenzia

The technical and scientific contents of these reports express the opinion of the authors but not necessarily the opinion of ENEA.

ANALISI IDRO-GEOMORFOMETRICA DI ALCUNI BACINI IDROGRAFICI ITALIANI

S. Grauso, F. Pasanisi, C. Tebano, M. Grillini, A. Peloso

Riassunto

Nel presente lavoro sono riportati i risultati dell'analisi idro-geomorfometrica di 30 bacini fluviali italiani. Nel complesso, a partire dalle basi cartografiche e dai dati storici disponibili, è stato realizzato un ampio insieme di parametri descrittivi delle caratteristiche idrologiche, morfometriche e di erodibilità che, in diversa misura, possono contribuire alla dinamica del trasporto dei sedimenti. L'analisi è stata condotta utilizzando il toolset originale QMorphoStream, sviluppato in ambiente QGIS. I risultati presentati rappresentano il primo obiettivo di un programma di ricerca più ampio, finalizzato allo sviluppo di metodi e modelli di previsione del trasporto solido in sospensione dei corsi d'acqua italiani, per la stima del potenziale apporto sedimentario dai bacini idrografici ai litorali, nell'ambito degli scenari di cambiamento climatico e di rischio di erosione/sommersione di alcuni tratti delle coste italiane.

Parole chiave: geomorfometria, reticoli fluviali, bacini idrografici, trasporto torbido.

Abstract

In the present paper, the results of the hydro-geomorphometric analysis of 30 Italian river basins are reported. Basing on digital cartographic sources and available data records, a broad set of variables was built up describing hydrologic, morphometric and erodibility features that may have a role in river sediment transport and delivery. The analysis was performed using the original toolset QMorphoStream, developed in QGIS environment. The results hereby presented are the first step of a wider research program aimed at developing methods and models for the estimate of the potential sediment supply from river basins to the coasts, in the framework of current climate change scenarios and the risk of erosion/submersion of some Italian coastal areas.

Keywords: geomorphometrics, drainage networks, catchments, sediment yield.

INDICE

1. Introduzione	7
2. Materiali e metodi	7
3. Risultati e commenti	12
4. Conclusioni	16
5. Schede di sintesi	17
6. Bibliografia	47

1. INTRODUZIONE

La geomorfologia quantitativa, introdotta negli anni '40-'50 da Horton [1], Strahler [2-4], Schumm [5], ed altri, e successivamente in Italia da Avena et al. [6,7], ha consentito di parametrizzare le caratteristiche dimensionali, morfologiche e topologiche dei reticoli e dei bacini idrografici e fornire così una descrizione non più meramente qualitativa dei loro aspetti fisiografici.

Successivamente, lo sviluppo delle moderne tecnologie di processamento di immagini e dei sistemi informativi geografici (GIS) ha semplificato le procedure di calcolo dei parametri geomorfici, che in passato venivano effettuate manualmente e con strumenti meccanici di scarsa precisione, insieme con l'elaborazione ed il trattamento dei dati geo-spaziali relativi a elevazione, pedologia, geologia, uso del suolo e idroclimatologia, dando l'avvio ad una nuova disciplina, la geomorfometria [8-10]. In tale campo, recentissime tecniche quali DEMs of Difference (DoD) o Structure for Motion (SfM), basate su modelli digitali di elevazione ad altissima risoluzione derivati da rilevamenti LiDAR, sono state introdotte e sono in corso di sperimentazione, fornendo risultati incoraggianti [11-13].

Tra i principali motivi di interesse per l'analisi geomorfometrica, numerosi lavori presenti in letteratura fin dagli anni '50, tra i quali: [14-25] e più recentemente: [26-31], hanno dimostrato l'esistenza di significative correlazioni tra le misure di trasporto dei sedimenti in sospensione da parte dei corsi d'acqua - anche definito *deflusso torbido unitario* (T_u) - ed i parametri geomorfici. Pertanto, la possibilità di ricavare semplici modelli teorici di regressione lineare, alternativi a modelli di maggiore complessità e difficoltà di applicazione, quali i modelli fisicamente basati, per la stima della portata torbida nei casi in cui non sono disponibili misure dirette, conferma l'utilità e l'attualità di tale tipo di analisi.

Nell'ambito di un più ampio programma avente come obiettivo la valutazione degli apporti sedimentari fluviali ed il loro contributo alla dinamica costiera, in previsione degli attuali scenari di cambiamento climatico e di sollevamento del livello del mare, e del conseguente rischio di erosione/sommersione di alcuni tratti delle coste italiane, si è proceduto ad esaminare una prima serie di bacini idrografici italiani, selezionati in base alla disponibilità di dati storici di portata torbida.

Di seguito vengono descritti e riportati i parametri relativi a 30 bacini ubicati nell'Italia meridionale. Sono in corso di analisi altri 15 bacini ubicati nell'Italia centro-settentrionale, i cui dati saranno oggetto di una prossima pubblicazione.

2. MATERIALI E METODI

I bacini idrografici analizzati nel presente studio, molto diversi fra loro per dimensioni e condizioni altimetriche, oltre che per regime idrologico, sono illustrati in Figura 1.

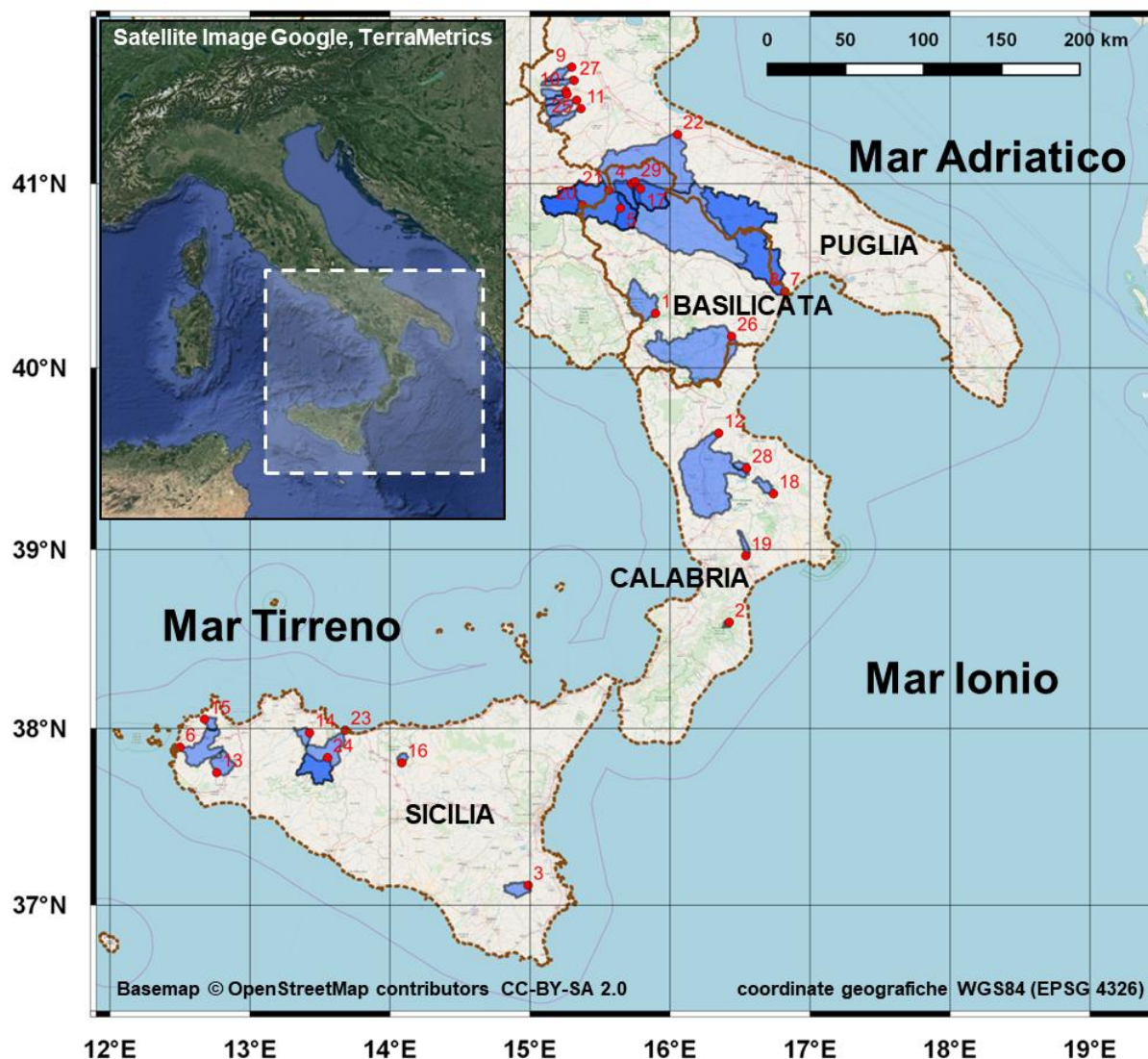


Figura 1 - Ubicazione dei bacini idrografici esaminati. I punti rossi indicano le stazioni torbiometriche che sottendono i bacini, numerate in ordine alfabetico secondo la colonna Id della Tabella 1.

In Tabella 1 è riportato l'elenco dei corsi d'acqua insieme con l'ubicazione geografica delle relative stazioni torbiometriche, in corrispondenza delle quali sono stati individuati i bacini di competenza effettivamente analizzati. Il bacino del fiume Bradano è riportato 2 volte, in quanto riferito a due diversi periodi di misurazioni, relativi, rispettivamente, agli anni precedenti ed a quelli successivi alla realizzazione della diga di San Giuliano (1958). Questa ha comportato la riduzione dell'area effettiva del bacino afferente alla stazione di Tavole Palatine e, di conseguenza, il drastico ridimensionamento del trasporto torbido.

Ai fini della prevista analisi di correlazione statistica con le misure di deflusso torbido, si è considerata una serie di parametri in grado di esprimere sia i fattori che regolano i processi di trasporto dei sedimenti che quelli che ne determinano la produzione. Pertanto, dal punto di vista concettuale, oltre ai parametri morfometrici, che esprimono le caratteristiche morfologiche e orografiche del bacino nonché il grado di evoluzione ed organizzazione topologica della rete drenante - caratteristiche che influenzano i processi di trasporto e determinano l'effettiva quantità di sedimenti che viene recapitata a qualsivoglia sezione di chiusura del bacino, sia essa la foce o la stazione di misura o qualsiasi altro punto individuato lungo il

reticolo - si è considerata la necessità di esprimere anche le caratteristiche di erosività climatica e di erodibilità intrinseca dei materiali affioranti nei bacini esaminati, ovvero i fattori forzanti e predisponenti alla produzione di sedimenti.

Tabella 1 - Anagrafica dei corsi d'acqua selezionati e ubicazione delle relative stazioni torbiometriche. Le coordinate delle stazioni di misura sono riferite al sistema ED50-UTM33N (EPSG 23033).

Id	Corso d'acqua	Nome stazione torbiometrica	Easting (m)	Northing (m)
1	AGRI	Grumento	576252.21	4461431.29
2	ALACO	Mammone	624025.04	4273056.34
3	ANAPO	S. Nicola	498903.63	4107624.03
4	ARCIDIACONATA	P.te Rapolla-Lavello	560967.42	4539335.83
5	ATELLA	P.te sotto Atella	554540.22	4524551.64
6	BIRGI	Chinisia	280219.05	4197362.63
7	BRADANO (1)	Tavole Palatine	654585.19	4475861.59
8	BRADANO (2)	Tavole Palatine	654585.19	4475861.59
9	CANALE S. MARIA	P.te Lucera-Torremaggiore	524910.04	4608444.34
10	CASANOVA	P.te Casanova	521438.12	4594178.82
11	CELONE	S. Vincenzo	530513.10	4583833.71
12	CRATI	Conca	615728.24	4389179.71
13	DELIA	Pozzillo	302925.29	4180830.37
14	ELEUTERIO	Risalaimi	361738.72	4204585.10
15	FORGIA	Lentina	296087.79	4214411.04
16	IMERA Merid.	Petralia	419402.24	4185022.53
17	LAPILLOSO	Ponte s.s. 168	566528.81	4536227.74
18	LESE	Schiena d'Asino	649996.10	4352698.10
19	MELITO	Olivella	633640.95	4314294.31
20	OFANTO C.	Cairano	531412.59	4526289.71
21	OFANTO M.	Monteverde Scalo	547436.92	4535255.70
22	OFANTO S. S.	S. Samuele di Cafiero	588388.13	4568892.41
23	S. LEONARDO M.	Monumentale	384152.48	4205814.44
24	S. LEONARDO V.	Vicari	372867.40	4188810.42
25	SALSOLA	Casanova	522188.49	4592366.93
26	SINNI	Valsinni	622703.14	4448119.72
27	TRIOLO	P.te Lucera-Torremaggiore	526344.57	4600544.30
28	TRIONTO	Difesa	633188.12	4367962.36
29	VENOSA	P.te S. Angelo	563257.80	4540343.24
30	VULGANO	P.te Troia-Lucera	527918.65	4588783.41

Dato che la finalità ultima del presente lavoro è quella di mettere a punto una metodologia applicabile in bacini provvisti di stazioni idro-torbiometriche, non sono state considerate le variabili che non derivino da serie storiche disponibili o che non siano desumibili dalla cartografia. Per questo motivo non è stata considerata tra le variabili anche la portata liquida, le cui misure sono disponibili per un numero limitato di corsi d'acqua principali.

Tra i parametri morfometrici, in aggiunta a quelli già descritti in letteratura, è stata introdotta una serie di nuovi parametri, con particolare riferimento al gradiente di pendio dei segmenti fluviali. Riguardo a tale grandezza, infatti, oltre al calcolo del valore medio per i segmenti appartenenti allo stesso ordine gerarchico (S_s), sono state calcolate le medie ponderali sull'intero reticolo idrografico con riferimento ai valori dei singoli ordini (S_{s_0}) ed alla numerosità dei segmenti nei singoli ordini (S_{s_N}). Inoltre, considerando il diverso ruolo svolto, rispettivamente, dai canali di ordine gerarchico più basso - concentrati nei settori più elevati del bacino e caratterizzati da pendenze elevate che favoriscono il trasporto dei sedimenti in carico alla corrente fluviale - e dai canali di ordine più elevato - tipicamente ubicati nei tratti di fondovalle e nella porzione terminale del bacino, le cui inclinazioni più modeste determinano la deposizione dei sedimenti trasportati - sono stati introdotti due altri parametri che rappresentano i valori medi del gradiente di pendio nei canali differenziati in base alle due categorie dianzi descritte ($S_{s_{mont}}$ e $S_{s_{vall}}$). L'appartenenza ad una delle due categorie viene stabilita a seconda che il gradiente medio dei canali di *i-esimo* ordine sia superiore o inferiore al gradiente medio totale. L'introduzione di questi nuovi gradienti di pendio così calcolati consentirebbe di distinguere i bacini dotati di ampie pianure alluvionali da quelli prevalentemente montuosi e con fondovalle di ampiezza limitata, assumendo che i primi subirebbero una relativa riduzione del deflusso torbido unitario e, conseguentemente, della resa solida rispetto ai secondi. Per esprimere ciò, è stato anche introdotto un singolo indice sintetico, definito come "rapporto valle/monte tra gradienti di pendio" (ΔS_s), dato appunto dal rapporto $S_{s_{vall}}/S_{s_{mont}}$. Il significato di questo nuovo parametro è che, a parità di gradiente medio dei canali montani, al diminuire del gradiente dei canali di valle, si riduce anche il rapporto ΔS_s , ovvero, bacini che presentano ampie pianure alluvionali tendono a mostrare valori di tale rapporto più bassi. Al contrario, a parità di gradiente dei canali di valle, una diminuzione del rapporto ΔS_s è indicativo, mediamente, di più elevati valori del gradiente dei canali di monte.

L'analisi morfometrica dei reticoli e dei bacini è stata condotta utilizzando il toolset originale QMorphoStream, sviluppato in linguaggio Python, che opera in ambiente QGIS [32,33]. QMorphoStream è stato concepito con lo scopo di fornire un insieme di strumenti di calcolo per l'esecuzione delle procedure di geomorfologia quantitativa in uno schema logico integrato. Il toolset è infatti composto da 5 geo-algoritmi che vengono aggiunti al pannello degli strumenti di processing di QGIS. I dati di input sono essenzialmente le linee costituenti la rete drenante ed il limite di bacino. Queste sono state derivate dalle carte topografiche dell'Istituto Geografico Militare alla scala 1:25000. È stato inoltre utilizzato il DEM con risoluzione al suolo di 20 m disponibile sul Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e del Mare [34].

Altri parametri hanno riguardato gli aspetti idrologici, quindi i dati relativi alle piogge (precipitazioni totali annue ed erosività media annua), nonché gli afflussi e i deflussi, ricavati dagli Annali Idrologici dell'ex Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale [35], con riferimento al quarantennio 1950-1990 circa. L'erosività (R_D) è stata determinata mediante la formula di correlazione di Diodato [36] basata sulla pioggia totale annua, la massima altezza di pioggia giornaliera e la massima altezza di pioggia oraria, sempre su base annua. In analogia con quanto suggerito da Ciccacci et al. [24,25], alle singole variabili rappresentate dalla

pioggia totale annua (P_{tot}) e dall'erosività media annua (R_D), sono stati affiancati anche i loro prodotti con le rispettive deviazioni standard (σ), onde tener conto anche della loro variabilità durante i periodi di riferimento.

Ulteriori informazioni hanno riguardato i dati di perdita di suolo, ricavati dalla "Map of Soil Loss by Water Erosion in the European Union" con risoluzione 100x100 m [37], che è possibile scaricare dal sito web del Joint Research Centre - European Soil Data Centre [38], e la geolitologia, anche questa disponibile su cartografia, alla scala 1:100.000, sul Geoportale Nazionale [34]. A partire da queste basi informative, sono stati calcolati alcuni indici di recente proposizione [39], finalizzati ad esprimere il potenziale produttivo di sedimenti nonché l'efficienza nel recapito di questi da parte del corso d'acqua, quali il potenziale di resa solida SSP (sediment supply potential) e l'indice di connettività SCI (simplified connectivity index). Anche questi vengono calcolati su base geografica, in funzione della quantità di suolo eroso per area unitaria e dell'inverso della distanza della singola area unitaria dal punto di sbocco del bacino considerato. Tale distanza viene misurata lungo la rete drenante, pertanto essa rappresenta la distanza reale percorsa dalla corrente fluviale e quindi dai sedimenti trasportati in sospensione.

In aggiunta a questi indici, riferiti alla potenziale perdita di suolo, è stato anche calcolato l'indice di erodibilità del substrato geologico (L_{em}), basato sull'attribuzione di punteggi alla diversa propensione all'erosione da parte di tipi litologici di diversa natura [27]. In Tabella 2 sono illustrati i punteggi (E_s) attribuiti ai principali litotipi desunti dalla Carta Geolitologica d'Italia alla scala 1:100.000.

Tabella 2 - Punteggi di erodibilità assegnati alle principali unità litologiche.

Descrizione	Età	E_s
Basalti alcalini, trachibasalti (lave, piroclastiti)	Ciclo neogenico-quadernario	0.02
Basalti e tefriti sodiche (ialoclastiti)	Ciclo cretacico-giurassico	0.02
Filladi, porfiroidi, marmi e scisti verdi	Metamorfiti prealpine di basso grado	0.02
Rocce intrusive mafiche e felsiche	Cicli paleozoici; ofioliti	0.02
Gneiss e granuliti	Metamorfiti pre-alpine	0.02
Foiditi, tefriti (lave, piroclastiti e ignimbriti); Fonoliti e trachiti sodiche (lave e ignimbriti)	Ciclo neogenico-quadernario	0.03
Micascisti e paragneiss, filladi, marmi, migmatiti	Metamorfiti prealpine di vario grado	0.03
Serpentini, serpentinoscisti e cloritoscisti	Ofoliti e pietre verdi	0.03
Calcari, calcari marnosi e calcareniti	Mesozoico - Paleogene	0.04
Dolomie	Triassico superiore - Giurassico	0.04
Formazione Gessoso-solfifera	Miocene superiore	0.04
Calcari detritici ed organogeni tipo panchina	Pleistocene e Pliocene	0.06
Detriti, depositi alluvionali e fluviolacustri, spiagge attuali	Olocene	0.06
Marne talora con selce, di facies pelagica	Miocene medio-inferiore	0.06
Conglomerati e arenarie, anche litorali, calcari lagunari; depositi lacustri e fluviolacustri; detriti, alluvioni terrazzate, fluviolacustri e fluvioglaciali	Pliocene - Pleistocene	0.11
Unità torbiditiche (arenacee e marnoso-arenacee; argillose; marnoso-argillose)	Giurassico - Paleogene	0.11
Alluvioni terrazzate	Olocene	0.25
Arenarie e conglomerati, talora torbiditici, argille e marne, arenarie ed argille (subordinati calcari ed evaporiti)	Miocene medio-inferiore - Pleistocene	0.25
Sabbie e conglomerati	Pliocene e Pleistocene	1.00

L'indice L_{em} viene infine calcolato quale media ponderata dei punteggi dei vari litotipi presenti nell'area del singolo bacino rispetto alle rispettive percentuali di estensione areale. Considerando, inoltre, il legame funzionale esistente tra natura del substrato geolitologico e morfologia, come teorizzato da Hack [40] e Cooke & Doornkamp [22], è stato introdotto un ulteriore nuovo parametro (LHR) dato dal rapporto tra l'indice L_{em} ed il valore dell'integrale ipsometrico (H_y), allo scopo di accoppiare l'erodibilità del substrato con il profilo morfologico del bacino.

3. RISULTATI E COMMENTI

In base a quanto sopra illustrato, è stato determinato un totale di 50 parametri idro-geomorfometrici, il cui elenco è riportato in Tabella 3. Per la completa descrizione di tali parametri, si rimanda alla letteratura già citata, ed in particolare ai lavori più recenti [28,32,33].

I valori ottenuti nei 30 bacini sono mostrati nelle schede allegate alla fine del testo. Tralasciando di commentare in maniera puntuale i risultati ottenuti nei diversi bacini per ognuno dei parametri, la cui numerosità richiederebbe troppo spazio in questa sede, ci limitiamo ad osservare le differenze più evidenti nei vari gruppi di parametri che riproducono i tratti caratteristici dei bacini esaminati.

Con riferimento ai caratteri plano-altimetrici, ad esempio, i diversi bacini studiati presentano estensioni superficiali e differenze di quota molto ampie. Le prime variano da poche decine (Imera, Forgia, Eleuterio, Lese) a più di 2000 km² (Bradano 1, Ofanto S.S.); mentre si passa da dislivelli - tra il punto più elevato del bacino e quello più basso, normalmente coincidente con la sezione di chiusura - di poche centinaia di metri, come nel caso dei bacini calabresi di Alaco e Trionto (valori di H_r pari, rispettivamente, a 288 m e 453 m) a differenze di più di 1000 m (Imera, Melito, Lese, Arcidiaconata, Ofanto C., Bradano 1, Ofanto M., Agri, S. Leonardo V., Ofanto S.S., S. Leonardo M., Crati, Sinni). Anche le acclività medie dei versanti all'interno dei bacini presentano un ampio intervallo di valori: si passa da acclività inferiori ai 6°, nei bacini pugliesi del Tavoliere (Canale S. Maria, Triolo, Vulgano, Casanova) e nel bacino del fiume Birgi, nell'area di Trapani, a valori superiori ai 15° dei bacini prevalentemente montani, quali i calabresi Melito e Lese, nella Sila, e l'Imera a Petralia, nell'area delle Madonie.

L'organizzazione topologica della rete drenante rappresenta un altro tratto caratteristico dei bacini, strettamente legato alla dinamica morfo-evolutiva di questi. La topologia è essenzialmente misurata ed analizzata in base all'incidenza delle influenze anomale, ossia alla numerosità dei tratti fluviali di un dato ordine gerarchico u che confluiscono in tratti di ordine gerarchico non immediatamente superiore, divergendo dall'ordinamento teorico ad albero binario definito da Strahler [4], per reticoli perfettamente gerarchizzati. A questo proposito, la condizione teorica, cioè quella corrispondente ad una struttura binaria perfetta e priva di anomalie, implica valori dei rapporti di biforcazione (R_b e R_{b_d}) pari a 2, mentre l'indice di biforcazione (R) dovrebbe essere uguale a 0. I bacini esaminati, ovviamente, presentano tutti rapporti di biforcazione (R_b) più elevati di quelli teorici (da un minimo di 3 nell'Imera ad un massimo di 5.98 nel

Melito). Questi valori si riducono leggermente considerando i rapporti di biforcazione diretti (R_{b_d}), con valore minimo ancora nell'Imera (2.64). Quest'ultimo bacino presenta, ovviamente, tra quelli esaminati, anche il valore dell'indice R più prossimo a quello teorico (0.36). Per quanto riguarda la numerosità delle anomalie e la loro frequenza nei vari ordini gerarchici (N_a e I_a), i valori decisamente più elevati si riscontrano nei bacini più estesi (Bradano, Ofanto, Sinni, Crati). Considerando questa in rapporto alla superficie (D_a), invece, le incidenze anomale sono più marcate nei piccoli bacini calabresi di Trionto, Lese e Melito.

Un'altra caratteristica significativa dei bacini è data dalla dimensione della rete idrografica, ossia dallo sviluppo lineare dei rami fluviali costituenti il reticolo di drenaggio. Questo cresce di pari passo con lo sviluppo areale del bacino, ovviamente, andando da un minimo di circa 93 km, nel caso del fiume Alaco che presenta anche il bacino più piccolo fra quelli esaminati (circa 15 km²), ad un massimo di circa 12000 km nel bacino del Bradano (1) che è invece il più esteso (più di 2900 km²). Sembra fare eccezione il fiume Crati, nel quale l'estensione totale del reticolo idrografico (circa 6240 km, il terzo per lunghezza tra i bacini studiati) non è commisurato all'area drenata (la quarta per estensione). La densità di drenaggio (D_d), ossia il rapporto tra lunghezza totale del reticolo ed area del bacino, che, nella geomorfologia quantitativa classica, viene considerata uno dei parametri più significativi, mostra valori tipici di bacini da poco a molto dissecati idrograficamente. I valori sono compresi tra quelli alquanto bassi di Alaco (2.61), Imera (2.87) e Lapilloso (2.91) e quelli decisamente più elevati di Crati (6.81), Ofanto S.S. (6.85) e Bradano 1 (7.06). È da rilevare che l'andamento della densità di drenaggio, nei bacini esaminati, non è coerente con quello della frequenza dei canali, cioè il rapporto tra numero di segmenti fluviali e superficie del bacino (F_s). La dimensione del reticolo, quindi, non è legata al numero complessivo dei canali, ma ad altri fattori (litologico, morfotettonico) che ne determinano lo sviluppo lineare, verosimilmente nei tratti fluviali di ordine superiore, maggiormente influenzati e spesso correlati geneticamente a motivi geo-strutturali (linee di faglia, assi di pieghe etc.).

Passando alla forma dei bacini, i valori dei relativi parametri attestano forme molto varie: da molto allungate, come quelle che caratterizzano i bacini del Tavoliere pugliese (Triolo, Celone, Canale S. Maria e Salsola) e del Melito, nella Calabria silana, tutti con valori del Rapporto di allungamento (R_e) e del Rapporto di circolarità (R_c) molto bassi; a forme molto prossime alla forma circolare, come nel caso dell'Imera che presenta valori di R_e e di R_c molto prossimi ad 1, che costituisce il valore massimo teorico. Tale valore estremo, in generale, è spesso associato ad una forte incidenza di fenomeni franosi all'interno del bacino i quali agiscono da fattore morfogenetico predominante e determinano la formazione di linee di displuvio ad andamento circolare.

Per quanto riguarda lo sviluppo del rilievo, i parametri che lo descrivono rendono conto, anche in questo caso, dello stadio morfo-evolutivo del bacino, ossia del suo grado di maturità e quindi dell'intensità dei processi erosivi e idrodinamici. Il Rapporto di rilievo (R_h), ovvero il semplice rapporto tra dislivello e sviluppo lineare (L_e), mostra i valori più elevati nei bacini di Eleuterio, Forgia ed Imera, tutti ubicati nella porzione settentrionale della Sicilia, mentre i valori più bassi nei bacini di Bradano (1 e 2) ed Ofanto S.S., che sono i più estesi tra quelli esaminati. Tale distribuzione di valori sarebbe indicativa di aree più attive, nel primo caso, con processi erosivi più vivaci, mentre nel secondo caso si tratterebbe di aree, nel complesso,

geomorfologicamente più mature e con processi erosivi meno spiccati. Se si esamina l'andamento della curva ipsometrica, che rapporta le altezze con le relative superfici all'interno del bacino, ed il valore del suo integrale (H_y), tuttavia, non si osserva una precisa corrispondenza con i valori di R_h , il che è probabilmente dovuto all'influenza dei caratteri litologici e giaciture dei terreni affioranti all'interno dei bacini, ma anche a fasi di sollevamento tettonico che possono aver modificato il profilo morfologico di alcuni bacini. Melito, Lese, Eleuterio e Bradano (2) presentano le curve ipsometriche che più si discostano dalla forma concava, corrispondente ad uno stadio evolutivo maturo. Il coefficiente orografico di Fournier H_F presenta invece un andamento maggiormente coerente con quello del Rapporto di rilievo, con l'eccezione dei bacini di Trionto e Melito.

L'ultima serie di parametri morfometrici riguarda i gradienti di pendio (S_s), ossia i valori di inclinazione dei singoli canali fluviali compresi tra due confluenze. I valori medi più bassi ($S_{save} < 0.05$) si registrano nei bacini di Bradano, Canale S. Maria, Delia, Birgi, Ofanto S.S. e Venosa; i valori più elevati, invece, in Lese, Melito e Imera. Tale andamento corrisponde grosso modo con quello dei valori di inclinazione dei canali differenziati tra aree montane ed aree vallive dei singoli bacini. Infatti, si può osservare che i valori più bassi del rapporto ΔS_s (< 0.25) si hanno nei bacini di Salsola, Bradano, Delia, Celone e Birgi che sono anche quelli (con la sola eccezione del Celone) che presentano i minimi valori dell'indice S_{vall} , a significare, come spiegato nel paragrafo 2, la presenza di aree di pianura relativamente più ampie e, quindi, valori medi di inclinazione dei canali più bassi, rispetto all'intero sviluppo areale del bacino. Per converso, i valori più elevati di ΔS_s si hanno in Melito, Forgia, Lese e Imera che presentano evidentemente aree di fondovalle più ristrette nelle quali prevalgono gradienti di pendio mediamente più elevati.

Passando ai parametri descrittivi dell'erodibilità e della resa solida potenziale, i valori più elevati, in termini di potenziale sedimentario disponibile (SSP), si osservano nei bacini di S. Leonardo, Crati ed Eleuterio (valori compresi tra circa 18 e $20 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$). I valori più bassi in assoluto sono quelli di Alaco e Lese (inferiori a $1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{anno}^{-1}$) i quali, per contro, presentano gli indici di connettività (SCI) più elevati. Riguardo all'erodibilità del substrato roccioso (L_{em}), la maggior propensione all'erosione caratterizzerebbe i bacini di Sinni, Ofanto e, soprattutto, Venosa, data l'elevata incidenza di litotipi sabbioso-conglomeratici scarsamente cementati. Minima erodibilità del substrato mostrano invece, ancora, i bacini di Alaco, Trionto e Lese, in accordo con i dati di SSP (che si riferiscono alla perdita di suolo).

Da ultimo, gli indici idrologici evidenziano una forte regionalizzazione, per quanto riguarda soprattutto l'entità della piovosità annua. I valori massimi, superiori ai 1000 mm/anno , si registrano infatti nei bacini calabro-lucani (Agri, Lese, Trionto, Sinni, Crati, Melito, Alaco) e nell'Ofanto C.. Questi corrispondono solo in parte, però, con i valori massimi dell'erosività climatica (R_D), in quanto Trionto ed Alaco presentano i valori più bassi in assoluto di R_D . I valori del coefficiente di deflusso, invece, sono coerenti con quelli della pioggia, con i massimi che caratterizzano ancora i bacini calabro-lucani (tra 0.40 e 0.70), e con l'aggiunta dell'Imera, come valore massimo assoluto della serie (0.84).

Tabella 3 - Lista dei parametri idro-geomorfometrici

Sigla	Unità di misura	Descrizione
Pm	km	Perimetro del bacino
A	km²	Area del bacino
H_{max}	m	Quota massima del bacino
H_{min}	m	Quota minima del bacino
H_{med}	m	Quota media del bacino
H_r	m	Dislivello tra quota massima e minima
L_e	km	Distanza euclidea tra la foce ed il punto più lontano del bacino
θ_m	deg (°)	Inclinazione media dei versanti
N	nd	Numero di aste
N_d	nd	Numero di aste a confluenza diretta
Rb	nd	Rapporto di biforcazione
Rb_d	nd	Rapporto di biforcazione diretto
R	nd	Indice di biforcazione
Rb_{ar}	nd	Media aritmetica rapporti biforcazione
RB_{dar}	nd	Media aritmetica rapporti biforcazione diretti
R_{ar}	nd	Media aritmetica indici biforcazione
Rb_p	nd	Media pesata rapporti biforcazione
Rb_{dp}	nd	Media pesata rapporti biforcazione diretti
R_p	nd	Media pesata indici biforcazione
N_a	nd	Numero di anomalie gerarchiche
I_a	nd	Indice di anomalie gerarchiche
D_a	km²	Densità di anomalie gerarchiche
L_{tot}	km	Sviluppo lineare del reticolo
F_s	km²	Frequenza dei canali
Dd	km⁻¹	Densità di drenaggio
MoDd	nd	Densità di drenaggio modificata
H_F	nd	Coefficiente orografico di Fournier
H_y	nd	Integrale ipsometrico
R_c	nd	Rapporto di circolarità
R_h	nd	Rapporto di rilievo
R_e	nd	Rapporto di elongazione
Ss	nd	Gradiente di pendio medio dei segmenti fluviali di i-esimo ordine
Ss_O	nd	Media ponderale di Ss in base all'ordine gerarchico
Ss_N	nd	Media ponderale di Ss in base al numero di segmenti N per ordine gerarchico
Ss_{ave}	nd	Media aritmetica dei gradienti di pendio Ss
Ss_{mont}	nd	Media ponderale dei gradienti di pendio dei segmenti di monte
Ss_{vall}	nd	Media ponderale dei gradienti di pendio dei segmenti di valle
Δ_{Ss}	nd	Rapporto valle/monte tra gradienti di pendio
SCI	nd	Indice di connettività semplificato
SSP	Mg × ha⁻¹ × y⁻¹	Potenziale di resa solida
Lem	nd	Indice di erodibilità
LHR	nd	Potenziale di erodibilità (Lem/Hr)
Afflusso	mm	Afflusso meteorico
Deflusso	mm	Deflusso superficiale
Coeff. Defl.	nd	Coefficiente di deflusso (rapporto afflussi/deflussi)
P	mm	Pioggia totale annua media
P × σ	mm	Prodotto della pioggia totale annua per la sua deviazione standard
R_D	MJ × mm × ha⁻¹ × h⁻¹ × y⁻¹	Erosività media della pioggia
R_D × σ	MJ × mm × ha⁻¹ × h⁻¹ × y⁻¹	Prodotto della erosività media della pioggia per la sua deviazione standard

4. CONCLUSIONI

Il lavoro qui presentato ha consentito di elaborare un ampio spettro di parametri utili per l'analisi statistica finalizzata alla ricerca e sviluppo di uno o più modelli di regressione lineare per la stima e la previsione del deflusso torbido fluviale.

I 30 bacini esaminati costituiscono un primo raggruppamento al quale si sommerà un ulteriore insieme di bacini attraverso i cui parametri sarà possibile disporre di una base di dati il più possibile rappresentativa dei corsi d'acqua italiani, limitatamente al settore appenninico della penisola. I corsi d'acqua alpini sono infatti esclusi dalla presente analisi data la complessità morfologica dei territori interessati, con particolare riferimento alle porzioni montane dei rispettivi bacini.

Preme sottolineare come il lavoro di vettorializzazione, integrazione e validazione delle linee costituenti i reticoli idrografici sia stato molto oneroso in termini di tempo. In questa prima fase sono state infatti esaminate più di 300 tavolette topografiche I.G.M. alla scala 1:25.000. D'altra parte, nonostante la disponibilità di diverse tecniche GIS di estrazione in automatico dei reticoli da DEM, quella della digitalizzazione dei reticoli dalla cartografia è stata una scelta basata sulle considerazioni già presentate in un precedente Rapporto Tecnico [32] ossia, in sintesi, la ripetibilità della procedura di tracciamento e la validazione del reticolo. Si rimanda alla pubblicazione citata per una più ampia discussione su tale argomento.

5. SCHEDE DI SINTESI

SCHEDA BACINO	1	AGRI a Grumento Nova
------------------	---	----------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	97.76
A	275.61
H _{max}	1830.00
H _{min}	529.00
H _{med}	873.20
H _R	1301.00
Le	24.82
θ _m	12.85

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 5	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	0	183
4	0	0	0	53	72
5	0	0	10	20	28
6	0	2	6	7	30
7	3	3	3	8	23

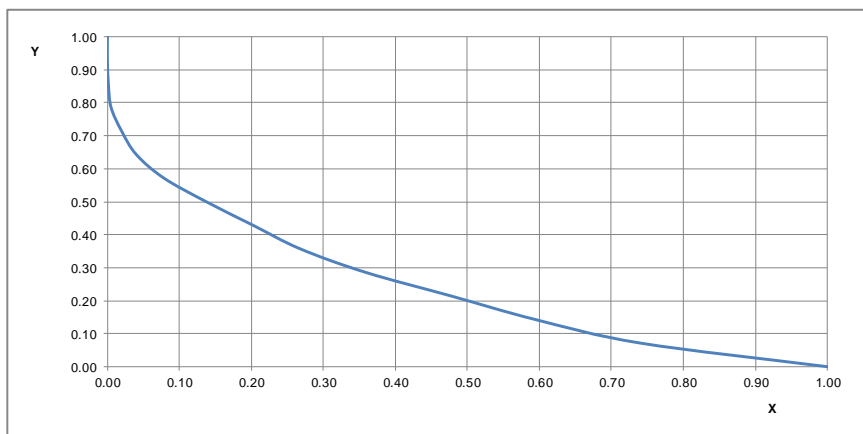
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	1410	1074	3.821	2.911	0.911
2	369	281	3.69	2.81	0.88
3	100	81	3.571	2.893	0.679
4	28	23	3.111	2.556	0.556
5	9	6	3	2	1
6	3	3	3	3	0
7	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
275454800	529	1.000	0.000
204046800	629	0.741	0.071
163795200	729	0.595	0.143
131531600	829	0.478	0.214
98890800	929	0.359	0.286
73793200	1029	0.268	0.357
55752800	1129	0.202	0.429
37834000	1229	0.137	0.500
21658000	1329	0.079	0.571
11081600	1429	0.040	0.643
5441600	1529	0.020	0.714
1412400	1629	0.005	0.786
386400	1729	0.001	0.857
800	1829	0.000	0.929
0	1929	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R _{bar}	3.366
R _{bbar}	2.695
R _{ar}	0.671
R _{bp}	3.766
R _{bap}	2.88
R _p	0.886

Anomalia gerarchica

Na	2654
Ia	1.882
Da	9.63

Tessitura del drenaggio

L _{tot}	791.351
F _s	6.966
D _d	2.871
MoD _d	47.667

Forma e rilievo

H _f	0.0028
H _y	0.245
R _c	0.3622
R _h	0.0524
R _e	0.7551

Idrologia

Afflusso	1115.23
Deflusso	781.90
Coeff. Defl.	0.70
P	1012.50
P × σ	30125.71
R _D	1210.18
R _D × σ	84465.61

Potenziale di resa solida

SCI	0.02621
SSP	5.93175
Lem	0.07267
LHR	0.29663

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	1410	0.27592	mont
2	369	0.20898	mont
3	100	0.15883	mont
4	28	0.09658	vall
5	9	0.04441	vall
6	3	0.01586	vall
7	1	0.00307	vall

S _{sO}	S _{sN}	S _{save}
0.06769	0.25271	0.11481

S _{smont}	S _{svall}	Δ _{Ss}
0.25654	0.07694	0.29991

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	2	ALACO a Mammone
---------------	---	-----------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	19.44
A	14.94
H _{max}	1259.00
H _{min}	971.00
H _{med}	1048.10
H _R	288.00
Le	5.03
θ _m	13.76

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	29
4	0	11	19
5	1	2	7

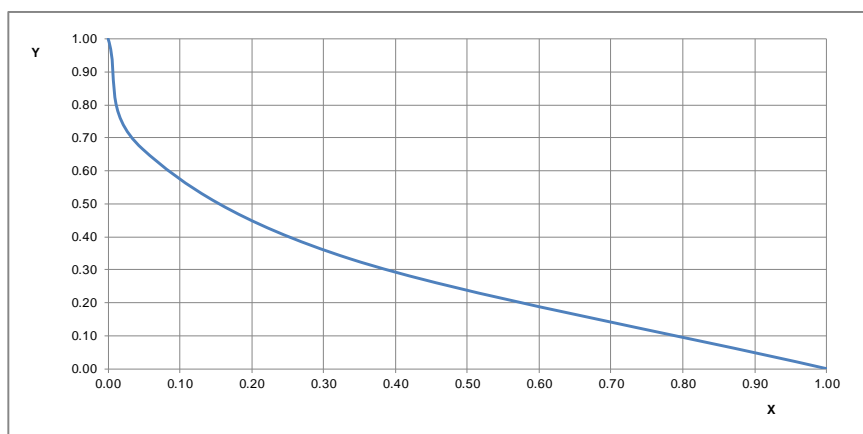
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	254	199	3.969	3.109	0.859
2	64	51	4	3.188	0.813
3	16	15	3.2	3	0.2
4	5	5	5	5	0
5	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
14945600	971	1.000	0.000
5031200	1071	0.337	0.333
712000	1171	0.048	0.667
0	1271	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R _{b ar}	4.042
R _{b dar}	3.574
R _{ar}	0.468
R _{b p}	3.951
R _{b ap}	3.145
R _p	0.806

Anomalia gerarchica

Na	173
Ia	0.681
Da	11.58

Tessitura del drenaggio

L _{tot}	92.998
F _s	22.758
D _d	6.225
MoD _d	24.06

Forma e rilievo

H _f	0.0735
H _y	0.295
R _c	0.4966
R _h	0.05725
R _e	0.8671

Idrologia

Afflusso	1815.46
Deflusso	1191.40
Coeff. Defl.	0.66
P	1794.60
P × σ	131176.86
R _D	234.75
R _D × σ	38699.77

Potenziale di resa solida

SCI	1.05217
SSP	0.61484
Lem	0.02041
LHR	0.06918

Gradienti di pendo delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	254	0.13648	mont
2	64	0.11951	mont
3	16	0.05907	vall
4	5	0.02142	vall
5	1	0.01892	vall

S _{s0}	S _{sN}	S _{s ave}
0.04887	0.12761	0.07108

S _{s mont}	S _{s vall}	Δ _{Ss}
0.13307	0.04869	0.36592

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	3	ANAPO a S. Nicola
--------------------------	----------	--------------------------

Caratteri plano-altimetrici

P_m	53.48
A	105.41
H_{max}	988.00
H_{min}	321.00
H_{med}	623.20
H_R	667.00
Le	15.38
θ_m	10.82

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	70
4	0	17	39
5	2	8	39

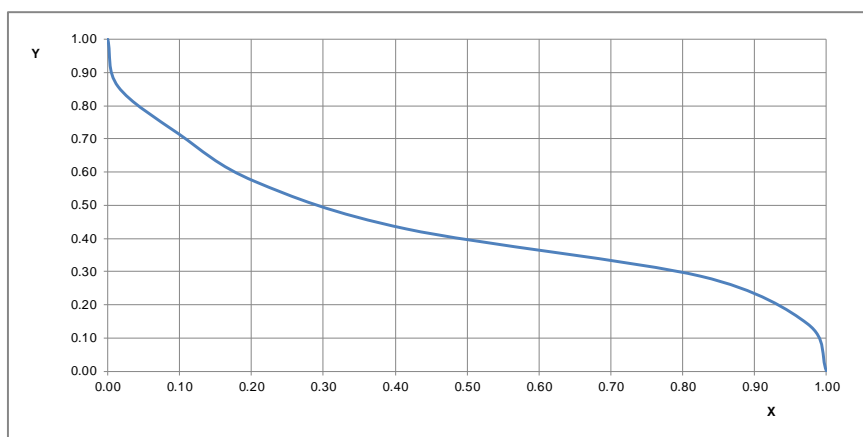
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	441	293	4.9	3.256	1.644
2	90	65	3.6	2.6	1
3	25	23	4.167	3.833	0.333
4	6	6	6	6	0
5	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
105408000	321	1.000	0.000
102607200	421	0.973	0.143
87020000	521	0.826	0.286
43782400	621	0.415	0.429
21597200	721	0.205	0.571
10448400	821	0.099	0.714
1524000	921	0.014	0.857
0	1021	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	4.667
R_{bbar}	3.922
R_{ar}	0.744
R_{b_p}	4.659
R_{b_{dp}}	3.2
R_p	1.459

Anomalia gerarchica

Na	550
Ia	1.247
Da	5.218

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	275
F_s	5.341
D_d	2.609
MoDd	26.785

Forma e rilievo

H_f	0.0037
H_y	0.433
R_c	0.4628
R_h	0.04337
R_e	0.7534

Idrologia

Afflusso	668.11
Deflusso	268.85
Coeff. Defl.	0.40
P	719.24
P × σ	44612.78
R_D	1410.52
R_D × σ	413543.09

Potenziale di resa solida

SCI	0.99720
SSP	7.74014
Lem	0.05339
LHR	0.12329

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	441	0.40686	mont
2	90	0.12568	vall
3	25	0.06021	vall
4	6	0.03960	vall
5	1	0.01138	vall

S_{sO}	S_{sN}	S_{s_{ave}}
0.07028	0.34190	0.12875

S_{s_{mont}}	S_{s_{vall}}	Δ_{Ss}
0.40686	0.10709	0.26321

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	4	ARCIDIACONATA a P.te Rapolla-Lavello
----------------------	----------	---

Caratteri plano-altimetrici

Pm	66.22
A	124.29
H_{max}	1324.00
H_{min}	223.00
H_{med}	553.20
H_R	1101.00
Le	15.86
θ_m	11.91

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	111
4	0	26	70
5	11	12	53

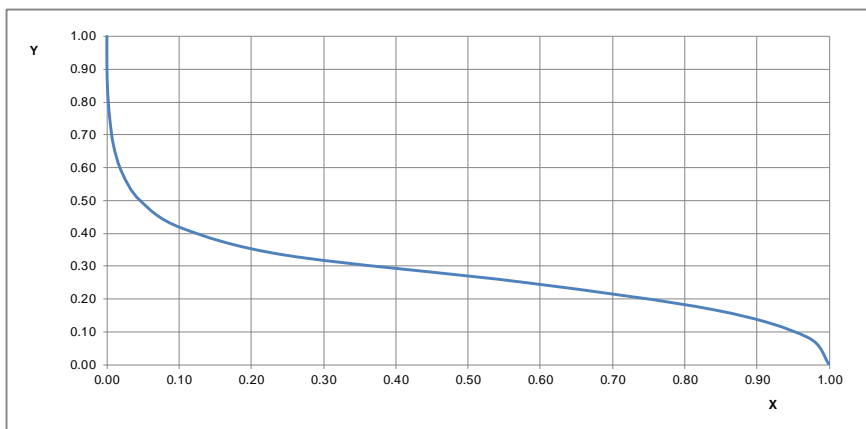
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	767	533	4.593	3.192	1.401
2	167	129	3.63	2.804	0.826
3	46	35	5.75	4.375	1.375
4	8	8	8	8	0
5	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
124267200	223	1.000	0.000
120518000	323	0.970	0.083
104535200	423	0.841	0.167
72023600	523	0.580	0.250
30783200	623	0.248	0.333
12782000	723	0.103	0.417
5711600	823	0.046	0.500
2644000	923	0.021	0.583
1150400	1023	0.009	0.667
488000	1123	0.004	0.750
127200	1223	0.001	0.833
800	1323	0.000	0.917
0	1423	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb_{ar}	5.493
Rb_{dar}	4.593
R_{ar}	0.901
Rb_p	4.5
Rb_{ap}	3.212
R_p	1.288

Anomalia gerarchica

Na	860
Ia	1.121
Da	6.919

Tessitura del drenaggio

Ltot	513.695
Fs	7.957
Dd	4.133
MoDd	46.077

Forma e rilievo

Hf	0.0025
Hy	0.277
Rc	0.356
Rh	0.06944
Re	0.7936

Idrologia

Afflusso	763.18
Deflusso	184.71
Coeff. Defl.	0.24
P	741.51
P × σ	39441.33
R_D	1088.11
R_D × σ	138227.61

Potenziale di resa solida

SCI	0.54320
SSP	15.67697
Lem	0.07341
LHR	0.26501

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	767	0.22038	mont
2	167	0.14537	mont
3	46	0.08538	vall
4	8	0.04816	vall
5	1	0.01476	vall

Ss_O	Ss_N	Ss_{ave}
0.06891	0.19984	0.10281

Ss_{mont}	Ss_{vall}	Δ_{Ss}
0.20697	0.07868	0.38015

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	5	ATELLA a Ponte sotto Atella
----------------------	----------	------------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	67.86
A	173.04
H_{max}	1330.00
H_{min}	392.00
H_{med}	690.50
H_R	938.00
Le	14.07
θ_m	9.09

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	133
4	0	0	26	65
5	0	17	29	65
6	3	5	1	13

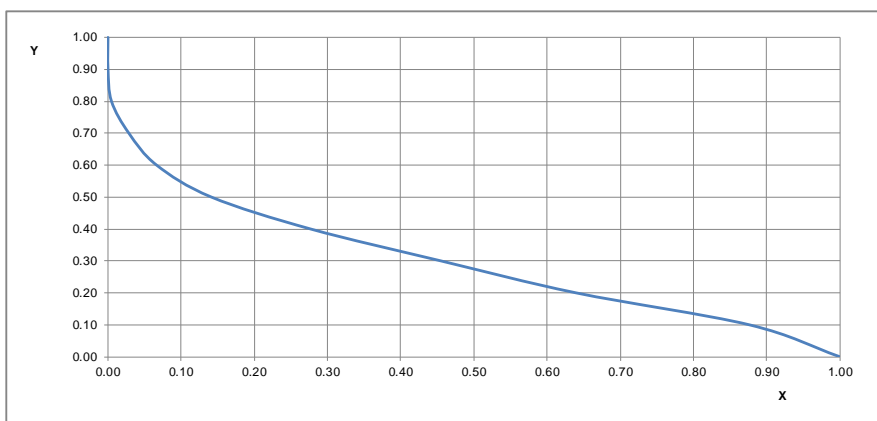
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	937	661	4.074	2.874	1.2
2	230	174	3.485	2.636	0.848
3	66	44	3.667	2.444	1.222
4	18	15	3	2.5	0.5
5	6	6	6	6	0
6	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
173065200	392	1.000	0.000
151674400	492	0.876	0.100
110706400	592	0.640	0.200
78800400	692	0.455	0.300
47949200	792	0.277	0.400
24467200	892	0.141	0.500
11513600	992	0.067	0.600
4946000	1092	0.029	0.700
830400	1192	0.005	0.800
6800	1292	0.000	0.900
0	1392	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb_{ar}	4.045
Rb_{dar}	3.291
R_{ar}	0.754
Rb_p	3.934
Rb_{ap}	2.815
R_p	1.119

Anomalia gerarchica

Na	1370
la	1.462
Da	7.917

Tessitura del drenaggio

Ltot	710.431
Fs	7.27
Dd	4.106
MoDd	54.007

Forma e rilievo

Hf	0.0028
Hy	0.299
Rc	0.472
Rh	0.06666
Re	1.0551

Idrologia

Afflusso	829.82
Deflusso	267.94
Coeff. Defl.	0.32
P	807.14
P × σ	57271.72
R_D	1117.55
R_D × σ	94191.15

Potenziale di resa solida

SCI	0.83671
SSP	10.60719
Lem	0.23475
LHR	0.78513

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	937	0.16888	mont
2	230	0.12505	mont
3	66	0.08722	mont
4	18	0.06248	vall
5	6	0.03643	vall
6	1	0.01345	vall

Ss_O	Ss_N	Ss_{ave}
0.05683	0.15430	0.08225

Ss_{mont}	Ss_{vall}	Δ_{Ss}
0.15633	0.05426	0.34711

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	6	BIRGI a Chinisia
------------------	---	------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	114.61
A	291.49
H _{max}	775.00
H _{min}	13.00
H _{med}	172.40
H _R	762.00
Le	27.37
θ _m	4.77

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 5	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	0	222
4	0	0	0	65	96
5	0	0	27	57	60
6	0	9	16	32	39
7	0	1	5	8	14

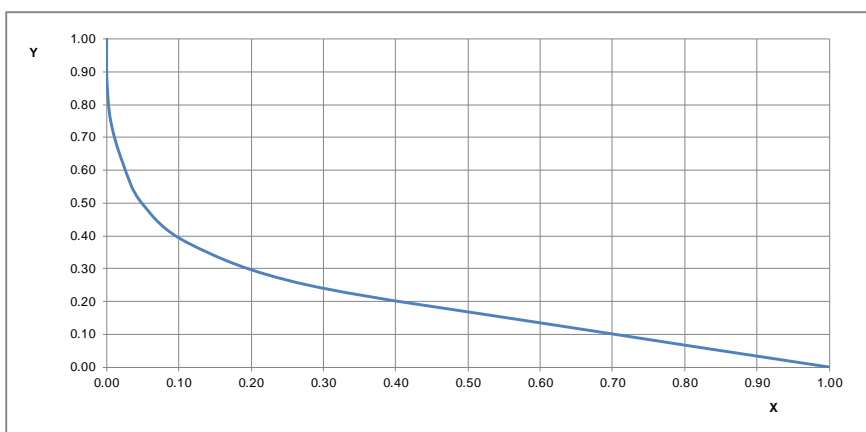
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	1992	1561	3.602	2.823	0.779
2	553	391	4.158	2.94	1.218
3	133	85	4.75	3.036	1.714
4	28	18	4.667	3	1.667
5	6	6	2	2	0
6	3	3	3	3	0
7	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
291516400	13	1.000	0.000
183436800	113	0.629	0.125
81200000	213	0.279	0.250
33672000	313	0.116	0.375
14170800	413	0.049	0.500
6394400	513	0.022	0.625
1648400	613	0.006	0.750
123600	713	0.000	0.875
0	813	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb _{ar}	3.696
Rb _{dar}	2.8
R _{ar}	0.896
Rb _p	3.772
Rb _{ap}	2.856
R _p	0.916

Anomalia gerarchica

Na	3645
Ia	1.83
Da	12.505

Tessitura del drenaggio

Ltot	1027.56
Fs	9.318
Dd	3.525
MoDd	60.186

Forma e rilievo

Hf	0.0001
Hy	0.200
Re	0.2787
Rh	0.02784
Re	0.7041

Idrologia

Afflusso	505.75
Deflusso	69.56
Coeff. Defl.	0.14
P	492.61
P × σ	12748.83
R _D	624.05
R _D × σ	24654.44

Potenziale di resa solida

SCI	0.84682
SSP	7.39579
Lem	0.15355
LHR	0.76777

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	1992	0.11715	mont
2	553	0.08329	mont
3	133	0.05548	mont
4	28	0.02905	vall
5	6	0.01495	vall
6	3	0.00546	vall
7	1	0.00209	vall

Ss _O	Ss _N	Ss _{ave}
0.02459	0.10594	0.04393

Ss _{mont}	Ss _{vall}	Δ _{Ss}
0.10710	0.02425	0.22642

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	7	BRADANO a Tavole Palatine (1)
----------------------	----------	--------------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	361.22
A	2942.09
H_{max}	1205.00
H_{min}	8.00
H_{med}	385.60
H_R	1197.00
Le	103.30
θ_m	8.00

Numero di influenze anomale nei vari ordini

order	Na 6	Na 5	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	0	0	2880
4	0	0	0	0	648	1143
5	0	0	0	199	400	676
6	0	0	51	110	239	245
7	0	13	52	80	125	153
8	2	1	2	6	7	6

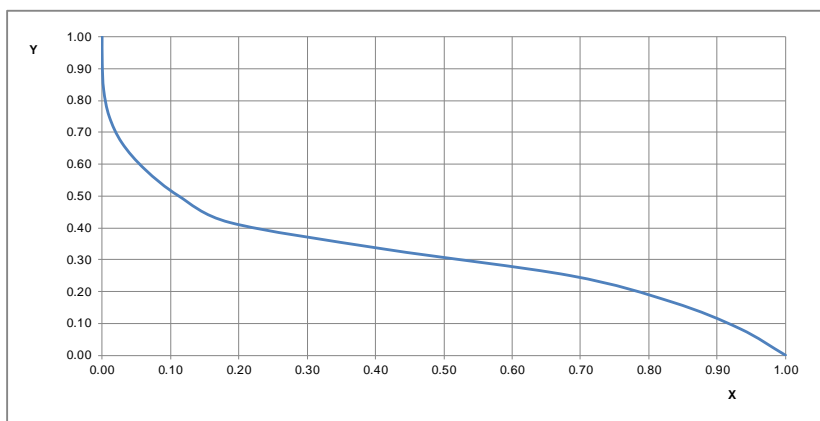
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	21299	16196	3.962	3.013	0.949
2	5376	3957	4.155	3.058	1.097
3	1294	899	4.357	3.027	1.33
4	297	192	4.95	3.2	1.75
5	60	46	4.615	3.538	1.077
6	13	11	6.5	5.5	1
7	2	2	2	2	0
8	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
2941900000	8	1.000	0.000
2745910400	108	0.933	0.083
2455170400	208	0.835	0.167
2015474400	308	0.685	0.250
1215412800	408	0.413	0.333
550711200	508	0.187	0.417
330153200	608	0.112	0.500
185066000	708	0.063	0.583
85667200	808	0.029	0.667
30648000	908	0.010	0.750
6808400	1008	0.002	0.833
722000	1108	0.000	0.917
0	1208	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb_{ar}	4.363
Rb_{dar}	3.334
R_{ar}	1.029
Rb_p	4.028
Rb_{dp}	3.026
R_p	1.002

Anomalia gerarchica

Na	37867
Ia	1.778
Da	12.871

Tessitura del drenaggio

Ltot	11639.5
Fs	9.633
Dd	3.956
MoDd	214.589

Forma e rilievo

Hf	0.0001
Hy	0.314
Rc	0.2832
Rh	0.0116
Re	0.5926

Idrologia

Afflusso	715.43
Deflusso	94.70
Coeff. Defl.	0.13
P	702.37
P × σ	25229.52
R_D	1269.75
R_D × σ	207050.38

Potenziale di resa solida

SCI	1.10974
SSP	4.88155
Lem	0.28577
LHR	0.91009

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	21299	0.12793	mont
2	5376	0.08153	mont
3	1294	0.04718	mont
4	297	0.02529	vall
5	60	0.01330	vall
6	13	0.00980	vall
7	2	0.00592	vall
8	1	0.00200	vall

Ss_O	Ss_N	Ss_{ave}
0.01990	0.11405	0.03912

Ss_{mont}	Ss_{vall}	ΔSs
0.11527	0.02266	0.19656

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	8	BRADANO a Tavole Palatine (2)
----------------------	----------	--------------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	277.28
A	1317.52
H_{max}	670.00
H_{min}	8.00
H_{med}	327.60
H_R	662.00
Le	79.47
θ_m	8.00

Numero di influenze anomale nei vari ordini

order	Na 6	Na 5	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	0	0	1329
4	0	0	0	0	353	605
5	0	0	0	53	144	213
6	0	0	35	45	123	142
7	0	3	16	24	60	95
8	2	1	2	6	7	6

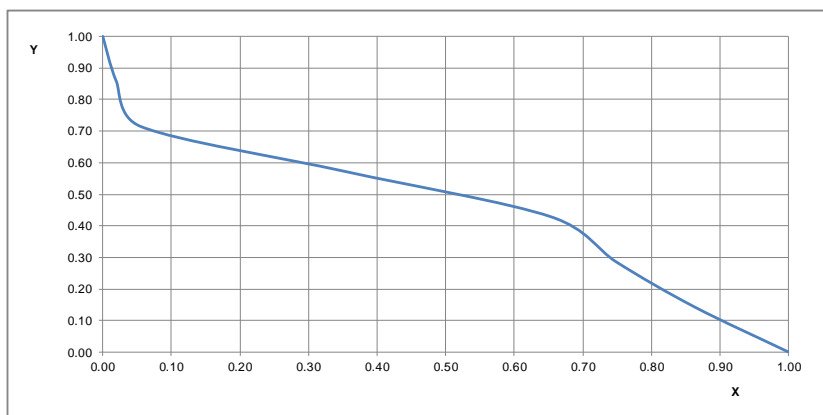
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	9785	7395	4.015	3.034	0.981
2	2437	1750	4.313	3.097	1.216
3	565	437	3.897	3.014	0.883
4	145	92	5	3.172	1.828
5	29	25	4.833	4.167	0.667
6	6	4	3	2	1
7	2	2	2	2	0
8	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
1317344000	8	1.000	0.000
1136788400	108	0.863	0.143
986153600	208	0.749	0.286
861012400	308	0.654	0.429
467656800	408	0.355	0.571
73369200	508	0.056	0.714
26072800	608	0.020	0.857
0	708	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb_{ar}	3.865
Rb_{dar}	2.926
R_{ar}	0.939
Rb_p	4.077
Rb_{dp}	3.048
R_p	1.029

Anomalia gerarchica

Na	18334
Ia	1.874
Da	13.916

Tessitura del drenaggio

Ltot	5081.87
Fs	9.844
Dd	3.857
MoDd	140.005

Forma e rilievo

Hf	0.0001
Hy	0.457
Re	0.2152
Rh	0.00833
Re	0.5155

Idrologia

Afflusso	587.54
Deflusso	34.64
Coeff. Defl.	0.06
P	542.23
P × σ	16697.81
R_D	979.81
R_D × σ	80983.33

Potenziale di resa solida

SCI	0.93843
SSP	3.27003
Lem	0.26218
LHR	0.57370

Gradienti di pendo delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	9785	0.11554	mont
2	2437	0.07316	mont
3	565	0.04031	mont
4	145	0.02216	vall
5	29	0.01074	vall
6	6	0.01110	vall
7	2	0.00549	vall
8	1	0.00200	vall

Ss_O	Ss_N	Ss_{ave}
0.01795	0.10295	0.03506

Ss_{mont}	Ss_{vall}	Δ_{Ss}
0.10414	0.01970	0.18914

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	9	CANALE S. MARIA a P.te Lucera - Torremaggiore
---------------	---	---

Caratteri plano-altimetrici

Pm	49.63
A	57.93
H _{max}	717.00
H _{min}	89.00
H _{med}	198.70
H _R	628.00
Le	17.54
θ _m	2.78

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	37
4	0	15	17
5	3	16	14

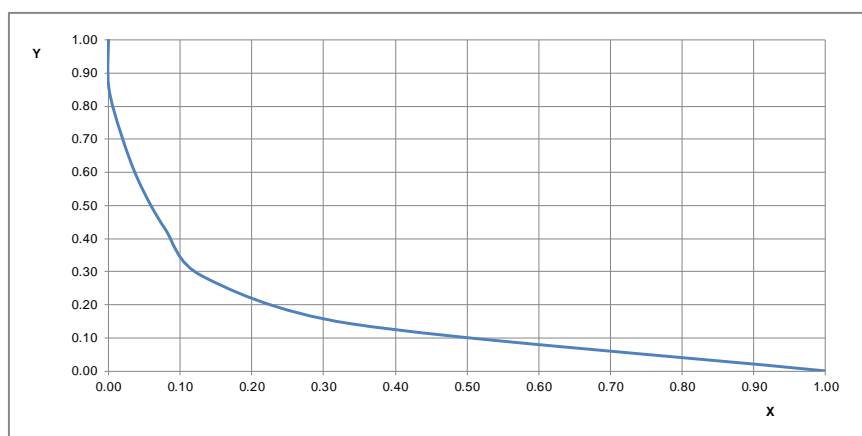
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	255	187	3.75	2.75	1
2	68	37	5.667	3.083	2.583
3	12	9	4	3	1
4	3	3	3	3	0
5	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
57899200	89	1.000	0.000
19536000	189	0.337	0.143
7610800	289	0.131	0.286
4575200	389	0.079	0.429
2458800	489	0.042	0.571
1023200	589	0.018	0.714
17600	689	0.000	0.857
0	789	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R _{bar}	4.104
R _{bdr}	2.958
R _{ar}	1.146
R _{bp}	4.115
R _{bap}	2.824
R _p	1.291

Anomalia gerarchica

Na	324
Ia	1.271
Da	5.593

Tessitura del drenaggio

L _{tot}	221.19
F _s	5.852
D _d	3.818
MoDd	29.061

Forma e rilievo

H _f	0.0007
H _y	0.158
R _c	0.2954
R _h	0.03581
Re	0.4898

Idrologia

Afflusso	687.35
Deflusso	93.51
Coeff. Defl.	0.14
P	690.28
P × σ	62810.70
R _D	992.46
R _D × σ	138873.12

Potenziale di resa solida

SCI	0.65213
SSP	5.98295
Lem	0.19338
LHR	1.22390

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	255	0.08801	mont
2	68	0.05198	mont
3	12	0.03735	vall
4	3	0.01573	vall
5	1	0.00575	vall

Ss _O	Ss _N	Ss _{ave}
0.02638	0.07811	0.03976

Ss _{mont}	Ss _{vall}	Δ _{Ss}
0.08042	0.03132	0.38942

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	10	CASANOVA a P.te Lucera - Motta
---------------	----	--------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

P _m	45.20
A	55.28
H _{max}	878.00
H _{min}	177.00
H _{med}	442.00
H _R	701.00
L _c	14.65
θ _m	5.84

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	47
4	0	5	24
5	1	0	0

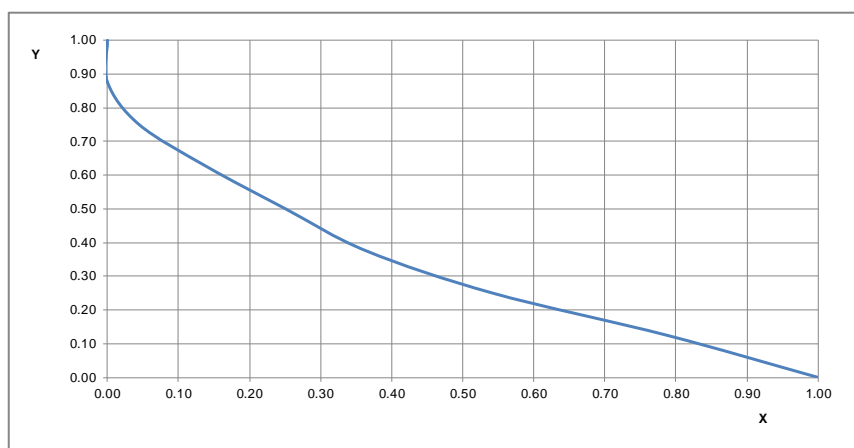
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	286	215	4.333	3.258	1.076
2	66	61	4.714	4.357	0.357
3	14	13	7	6.5	0.5
4	2	2	2	2	0
5	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
55242800	177	1.000	0.000
43492800	277	0.787	0.125
29949200	377	0.542	0.250
20137600	477	0.365	0.375
13846800	577	0.251	0.500
7727600	677	0.140	0.625
2458000	777	0.044	0.750
6400	877	0.000	0.875
0	977	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R _b _{ar}	4.512
R _b _{dar}	4.029
R _{ar}	0.483
R _b _p	4.48
R _b _{dp}	3.559
R _p	0.921

Anomalia gerarchica

Na	133
Ia	0.465
Da	2.406

Tessitura del drenaggio

L _{tot}	231.436
F _s	6.675
D _d	4.187
MoD _d	31.128

Forma e rilievo

H _f	0.0035
H _y	0.329
R _c	0.3399
R _h	0.04785
R _e	0.5728

Idrologia

Afflusso	719.09
Deflusso	132.14
Coeff. Defl.	0.18
P	735.12
P × σ	46883.91
R _D	1028.78
R _D × σ	166591.04

Potenziale di resa solida

SCI	0.89932
SSP	8.43790
Lem	0.24638
LHR	0.74887

Gradienti di pendenza delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	286	0.15966	mont
2	66	0.10818	mont
3	14	0.06991	vall
4	2	0.02164	vall
5	1	0.01015	vall

S _{sO}	S _{sN}	S _{save}
0.04820	0.14590	0.07391

S _s _{mont}	S _s _{vall}	Δ _{Ss}
0.15001	0.06072	0.40475

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	11	CELONE a S. Vincenzo
---------------	----	----------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	62.45
A	79.45
H _{max}	1131.00
H _{min}	189.00
H _{med}	595.70
H _R	942.00
Le	22.21
θ _m	7.38

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	118
4	0	0	18	34
5	0	8	14	32
6	0	0	0	1

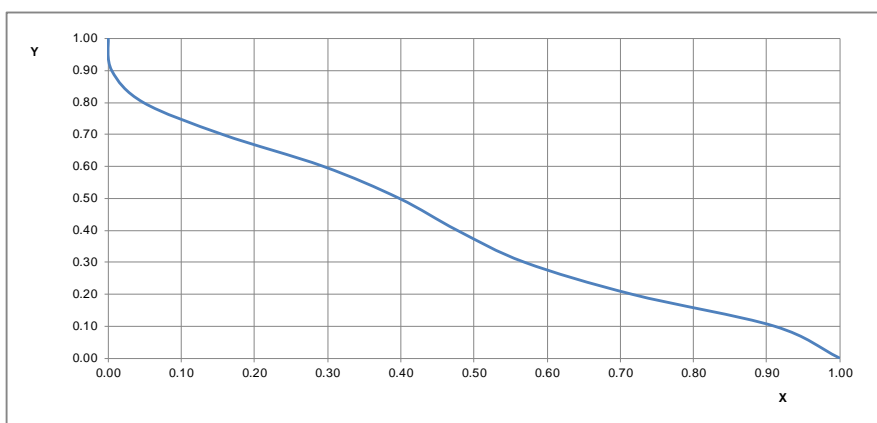
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	615	430	4.489	3.139	1.35
2	137	105	4.724	3.621	1.103
3	29	21	4.143	3	1.143
4	7	7	3.5	3.5	0
5	2	2	2	2	0
6	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
79416000	189	1.000	0.000
72326000	289	0.911	0.100
56852000	389	0.716	0.200
45206000	489	0.569	0.300
37891200	589	0.477	0.400
31601200	689	0.398	0.500
23370400	789	0.294	0.600
12422800	889	0.156	0.700
3820800	989	0.048	0.800
381600	1089	0.005	0.900
0	1189	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb _{ar}	3.771
Rb _{dar}	3.052
R _{ar}	0.719
Rb _p	4.5
Rb _{dp}	3.216
R _p	1.284

Anomalia gerarchica

Na	611
Ia	0.993
Da	7.69

Tessitura del drenaggio

Ltot	398.457
Fs	9.956
Dd	5.015
MoDd	44.703

Forma e rilievo

Hf	0.0045
Hy	0.407
Rc	0.2559
Rh	0.04241
Re	0.4529

Idrologia

Afflusso	774.29
Deflusso	227.66
Coeff. Defl.	0.29
P	832.99
P × σ	53132.40
R _D	1266.42
R _D × σ	201013.61

Potenziale di resa solida

SCI	0.78430
SSP	9.36651
Lem	0.19196
LHR	0.47166

Gradienti di pendenza delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	615	0.18100	mont
2	137	0.12588	mont
3	29	0.09368	mont
4	7	0.04817	vall
5	2	0.01550	vall
6	1	0.00872	vall

Ss _O	Ss _N	Ss _{ave}
0.04935	0.16644	0.07882

Ss _{mont}	Ss _{vall}	Δ _{Ss}
0.16809	0.03769	0.22422

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	12	CRATI a Conca
----------------------	-----------	----------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	235.58
A	1172.57
H_{max}	1834.00
H_{min}	29.00
H_{med}	586.40
H_R	1805.00
Le	52.74
θ_m	14.83

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 5	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	0	2174
4	0	0	0	568	1341
5	0	0	148	379	688
6	0	9	30	66	138
7	13	16	23	46	50

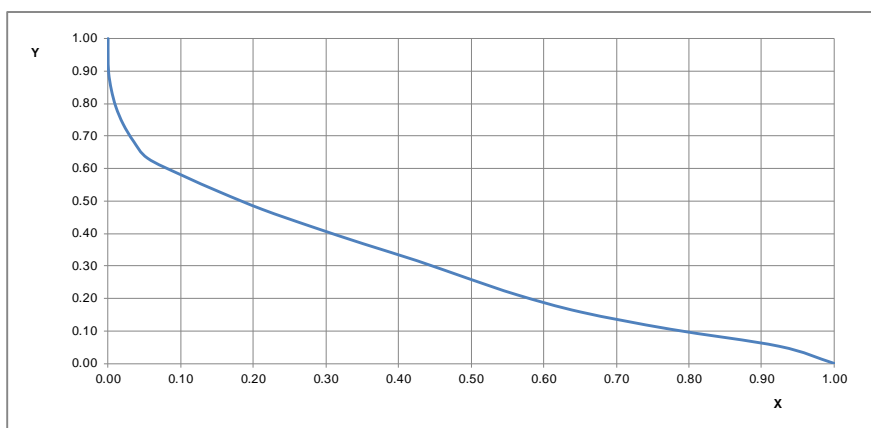
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	14115	9724	4.401	3.032	1.369
2	3207	2148	4.758	3.187	1.571
3	674	473	4.746	3.331	1.415
4	142	117	4.176	3.441	0.735
5	34	21	4.857	3	1.857
6	7	7	7	7	0
7	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
1172538954	29	1.000	0.000
1084032663	129	0.925	0.053
908112498.9	229	0.774	0.105
764040071.7	329	0.652	0.158
661547945	429	0.564	0.211
578920953	529	0.494	0.263
499468814.5	629	0.426	0.316
411994540.8	729	0.351	0.368
328644336.6	829	0.280	0.421
249662606	929	0.213	0.474
181962665.5	1029	0.155	0.526
119559614.2	1129	0.102	0.579
63845475.6	1229	0.054	0.632
40969490.21	1329	0.035	0.684
24318009.69	1429	0.021	0.737
12627412.74	1529	0.011	0.789
5303289.35	1629	0.005	0.842
894015.07	1729	0.001	0.895
4400.08	1829	0.000	0.947
0	1929	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb_{ar}	4.99
Rb_{dar}	3.832
R_{ar}	1.158
Rb_p	4.476
Rb_{ap}	3.075
R_p	1.401

Anomalia gerarchica

Na	22607
Ia	1.602
Da	19.28

Tessitura del drenaggio

Ltot	6239.71
Fs	15.504
Dd	5.321
MoDd	182.22

Forma e rilievo

Hf	0.0003
Hy	0.293
Rc	0.2654
Rh	0.03423
Re	0.7328

Idrologia

Afflusso	1301.62
Deflusso	609.25
Coeff. Defl.	0.47
P	1234.96
P × σ	120781.16
R_D	1741.43
R_D × σ	431612.16

Potenziale di resa solida

SCI	0.66000
SSP	19.25000
Lem	0.30813
LHR	1.05163

Gradienti di pendo delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	14115	0.20483	mont
2	3207	0.20678	mont
3	674	0.16244	mont
4	142	0.10231	vall
5	34	0.04787	vall
6	7	0.03044	vall
7	1	0.00410	vall

Ss_O	Ss_N	Ss_{ave}
0.07020	0.20243	0.10840

Ss_{mont}	Ss_{vall}	ΔSs
0.20359	0.08898	0.43709

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	13	DELIA a Pozzillo
----------------------	-----------	-------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	59.53
A	138.40
H_{max}	711.00
H_{min}	96.00
H_{med}	264.90
H_R	615.00
Le	14.38
θ_m	6.46

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	68
4	0	0	21	42
5	0	7	13	17
6	0	1	1	1

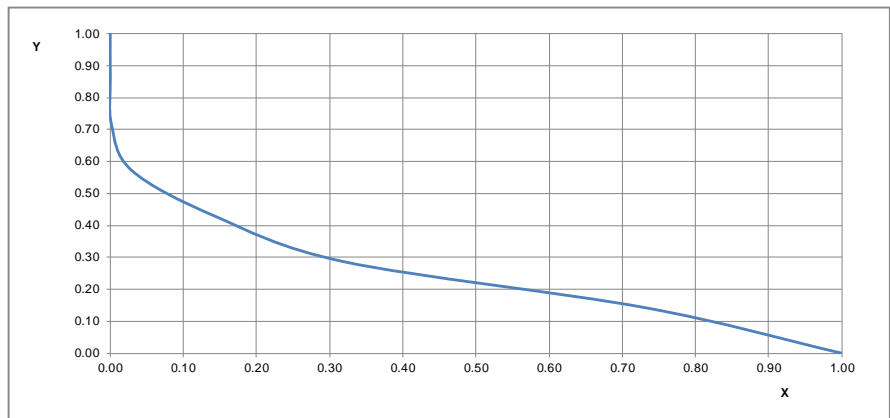
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	626	498	3.64	2.895	0.744
2	172	137	3.66	2.915	0.745
3	47	39	3.615	3	0.615
4	13	13	4.333	4.333	0
5	3	3	3	3	0
6	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
138412095	96	1.000	0.000
101089422.3	196	0.730	0.143
44386800.12	296	0.321	0.286
19852357.86	396	0.143	0.429
4106474.024	496	0.030	0.571
251604.535	596	0.002	0.714
16400.295	696	0.000	0.857
0	796	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb_{ar}	3.65
Rb_{dar}	3.229
R_{ar}	0.421
Rb_p	3.65
Rb_{dp}	2.926
R_p	0.724

Anomalia gerarchica

Na	502
Ia	0.802
Da	3.627

Tessitura del drenaggio

Ltot	403.236
Fs	6.228
Dd	2.914
MoDd	34.276

Forma e rilievo

Hf	0.0005
Hy	0.247
Rc	0.4905
Rh	0.0428
Re	0.9237

Idrologia

Afflusso	700.41
Deflusso	202.53
Coeff. Defl.	0.29
P	694.99
P × σ	19254.59
R_D	1044.27
R_D × σ	96615.42

Potenziale di resa solida

SCI	0.53045
SSP	12.00017
Lem	0.17837
LHR	0.72215

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	626	0.09714	mont
2	172	0.08195	mont
3	47	0.04427	mont
4	13	0.02240	vall
5	3	0.00998	vall
6	1	0.00561	vall

Ss_O	Ss_N	Ss_{ave}
0.02700	0.08969	0.04356

Ss_{mont}	Ss_{vall}	Δ_{Ss}
0.09111	0.01922	0.21098

mont: segmenti fluviali della porzione montana

vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	14	ELEUTERIO a Risalaimi
----------------------	-----------	------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

P_m	42.13
A	64.79
H_{max}	1028.00
H_{min}	192.00
H_{med}	620.10
H_R	836.00
Le	10.38
θ_m	14.08

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	40
4	0	0	11	25
5	0	3	6	18
6	0	2	4	8

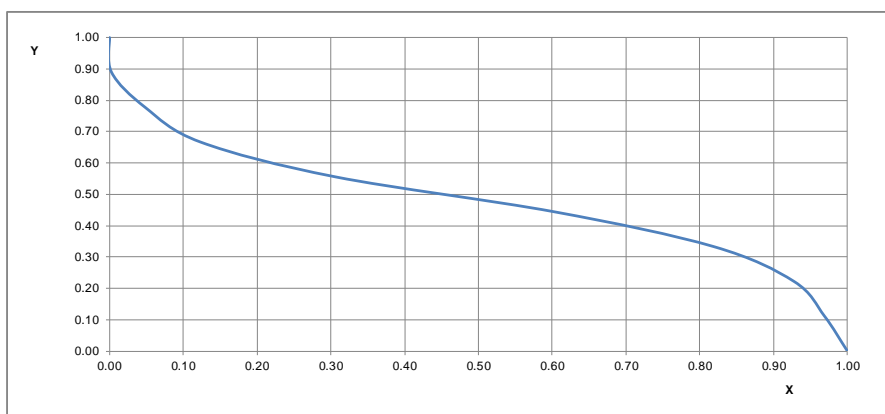
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	311	220	4.147	2.933	1.213
2	75	54	4.412	3.176	1.235
3	17	12	4.25	3	1.25
4	4	4	2	2	0
5	2	2	2	2	0
6	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
64779967.74	192	1.000	0.000
62777131.63	292	0.969	0.111
60088683.17	392	0.928	0.222
53031755.96	492	0.819	0.333
39013903.27	592	0.602	0.444
19837157.59	692	0.306	0.556
7984143.924	792	0.123	0.667
3111256.084	892	0.048	0.778
177603.2015	992	0.003	0.889
0	1092	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	3.362
R_{Dbar}	2.622
R_{ar}	0.74
R_{bp}	4.161
R_{dbp}	2.964
R_p	1.197

Anomalia gerarchica

Na	511
Ia	1.643
Da	7.887

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	233.89
F_s	6.328
D_d	3.61
MoDd	29.058

Forma e rilievo

H_f	0.0059
H_y	0.478
R_c	0.4584
R_h	0.08054
R_e	0.8752

Idrologia

Afflusso	791.77
Deflusso	211.85
Coeff. Defl.	0.27
P	766.79
P × σ	27740.83
R_D	1148.85
R_D × σ	88141.27

Potenziale di resa solida

SCI	0.60000
SSP	17.80000
Lem	0.08608
LHR	0.18008

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	311	0.17077	mont
2	75	0.14501	mont
3	17	0.10165	mont
4	4	0.06038	vall
5	2	0.05588	vall
6	1	0.03317	vall

S _{sO}	S _{sN}	S _{save}
0.07075	0.16122	0.09448

S _{smont}	S _{svall}	Δ _{Ss}
0.16306	0.05520	0.33856

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	15	FORGIA a Lentina
----------------------	-----------	-------------------------

Caratteri plano-altimetrici

P_m	31.42
A	48.09
H_{max}	967.00
H_{min}	97.00
H_{med}	281.70
H_R	870.00
Le	9.58
θ_m	8.51

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	46
4	0	9	18
5	7	8	18

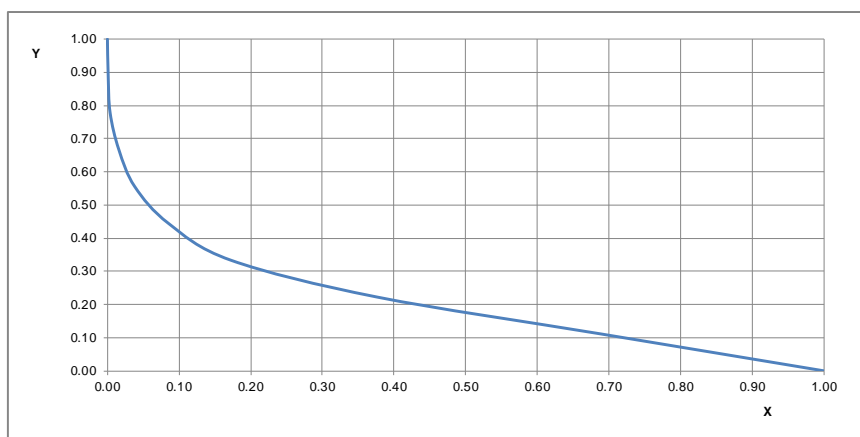
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	336	254	3.5	2.646	0.854
2	96	79	3.692	3.038	0.654
3	26	19	3.714	2.714	1
4	7	7	7	7	0
5	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
48090066.88	97	1.000	0.000
33140997.41	197	0.689	0.111
18121126.65	297	0.377	0.222
8297749.577	397	0.173	0.333
4101273.93	497	0.085	0.444
1832033.025	597	0.038	0.556
768413.8515	697	0.016	0.667
181603.2736	797	0.004	0.778
52400.9445	897	0.001	0.889
0	997	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	4.477
R_{dar}	3.85
R_{ar}	0.627
R_{b_p}	3.598
R_{b_{dp}}	2.789
R_p	0.809

Anomalia gerarchica

Na	320
Ia	0.952
Da	6.654

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	189.706
F_s	9.69
D_d	3.945
MoDd	27.356

Forma e rilievo

Hf	0.0017
Hy	0.209
Rc	0.612
Rh	0.0909
Re	0.8174

Idrologia

Afflusso	618.61
Deflusso	135.64
Coeff. Defl.	0.22
P	585.22
P × σ	7119.79
R_D	893.64
R_D × σ	9375.14

Potenziale di resa solida

SCI	0.49402
SSP	13.31149
Lem	0.08339
LHR	0.39899

Gradienti di pendo delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	336	0.11120	mont
2	96	0.11633	mont
3	26	0.07504	mont
4	7	0.05610	vall
5	1	0.01423	vall

S_{s0}	S_{sN}	S_{s_{ave}}
0.05763	0.10920	0.07458

S_{s_{mont}}	S_{s_{vall}}	Δ_{S_s}
0.11022	0.05086	0.46145

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	16	IMERA Meridion. a Petralia
----------------------	-----------	-----------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	22.96
A	28.50
H_{max}	1826.00
H_{min}	798.00
H_{med}	1226.00
H_R	1028.00
Le	6.56
θ_m	16.25

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	37
4	0	0	6	10
5	0	1	2	0
6	0	1	0	0

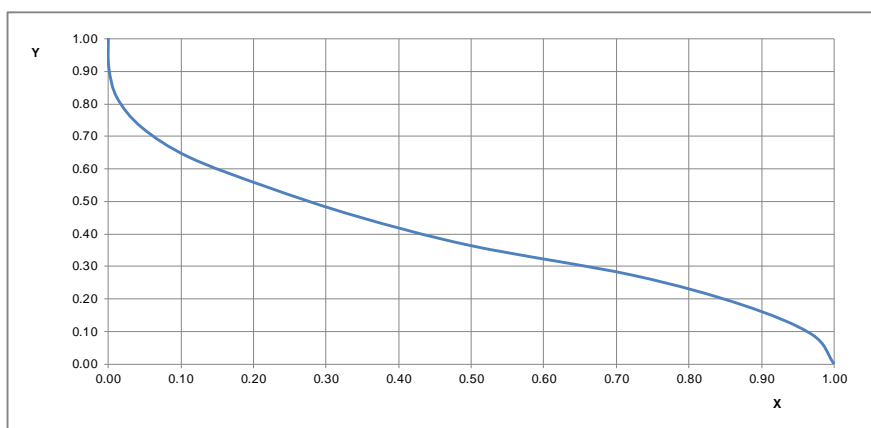
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	211	164	3.907	3.037	0.87
2	54	46	3.6	3.067	0.533
3	15	13	3	2.6	0.4
4	5	5	2.5	2.5	0
5	2	2	2	2	0
6	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
28503313.81	798	1.000	0.000
27627698.02	898	0.969	0.091
24890848.69	998	0.873	0.182
20605571.44	1098	0.723	0.273
14258657.03	1198	0.500	0.364
9743775.643	1298	0.342	0.455
6192911.635	1398	0.217	0.545
3162857.014	1498	0.111	0.636
1318023.759	1598	0.046	0.727
346406.2444	1698	0.012	0.818
23200.4182	1798	0.001	0.909
0	1898	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	3.001
R_{bbar}	2.641
R_{ar}	0.361
R_{b_p}	3.756
R_{b_{ap}}	3
R_p	0.756

Anomalia gerarchica

Na	107
Ia	0.507
Da	3.754

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	117.711
F_s	10.105
D_d	4.13
MoD_d	22.049

Forma e rilievo

H_f	0.0527
H_y	0.39
R_c	0.6791
R_h	0.1567
R_e	0.9184

Idrologia

Afflusso	813.29
Deflusso	685.34
Coeff. Defl.	0.84
P	832.55
P × σ	32819.07
R_D	1183.15
R_D × σ	39928.86

Potenziale di resa solida

SCI	0.74476
SSP	13.18392
Lem	0.11483
LHR	0.29445

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	211	0.23859	mont
2	54	0.21533	mont
3	15	0.16533	mont
4	5	0.11486	vall
5	2	0.10486	vall
6	1	0.04198	vall

S_{so}	S_{sN}	S_{s_{ave}}
0.11433	0.22665	0.14682

S_{s_{mont}}	S_{s_{vall}}	Δ_{Ss}
0.23018	0.10325	0.44856

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	17	LAPILLOSO a Ponte s.s. 168
----------------------	-----------	-----------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

P_m	31.32
A	28.86
H_{max}	815.00
H_{min}	305.00
H_{med}	554.10
H_R	510.00
Le	9.30
θ_m	9.94

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	38
4	0	3	9
5	5	15	31

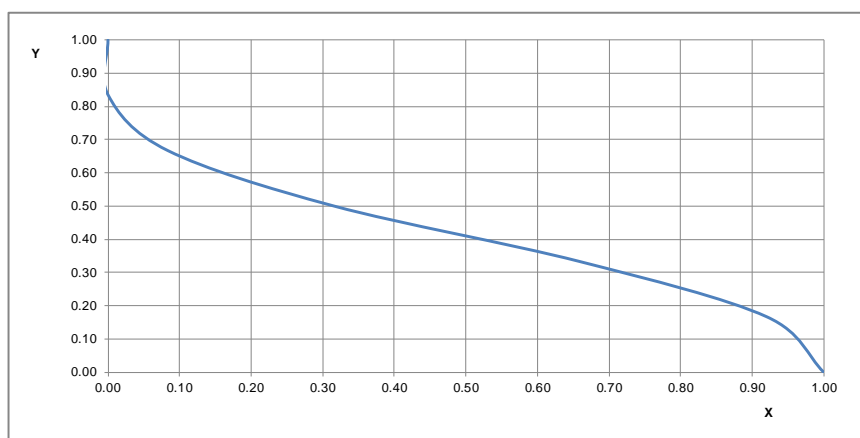
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	249	171	4.788	3.288	1.5
2	52	34	4.727	3.091	1.636
3	11	6	3.667	2	1.667
4	3	3	3	3	0
5	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
28873200	305	1.000	0.000
26574400	405	0.920	0.167
19010000	505	0.658	0.333
9115600	605	0.316	0.500
2421200	705	0.084	0.667
12000	805	0.000	0.833
0	905	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	4.046
R_{Dbar}	2.845
R_{ar}	1.201
R_{bp}	4.719
R_{Dp}	3.206
R_p	1.513

Anomalia gerarchica

Na	398
Ia	1.598
Da	13.791

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	141.638
F_s	10.949
D_d	4.908
MoDd	26.365

Forma e rilievo

Hf	0.0106
Hy	0.413
Rc	0.3695
Rh	0.05487
Re	0.6523

Idrologia

Afflusso	688.00
Deflusso	143.05
Coeff. Defl.	0.21
P	674.34
P × σ	4561.51
R_D	1002.98
R_D × σ	26485.33

Potenziale di resa solida

SCI	0.24836
SSP	14.28006
Lem	0.18599
LHR	0.45033

Gradienti di pendenza delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	249	0.18361	mont
2	52	0.15115	mont
3	11	0.07208	vall
4	3	0.03747	vall
5	1	0.02260	vall

Ss_O	Ss_N	Ss_{ave}
0.06433	0.17249	0.09338

Ss_{mont}	Ss_{vall}	Δ_{Ss}
0.17800	0.06186	0.34751

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	18	LESE a Schiena d'Asino
----------------------	-----------	-------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	52.48
A	61.45
H_{max}	1706.00
H_{min}	648.00
H_{med}	1208.70
H_R	1058.00
Le	14.92
θ_m	18.84

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	126
4	0	0	30	74
5	0	11	38	91
6	2	4	16	26

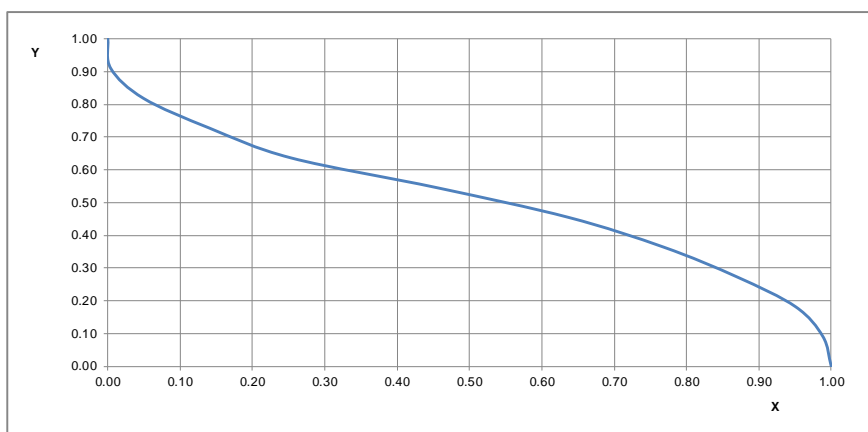
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	1075	758	4.461	3.145	1.315
2	241	157	4.82	3.14	1.68
3	50	35	3.846	2.692	1.154
4	13	11	4.333	3.667	0.667
5	3	3	3	3	0
6	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
61438235.04	648	1.000	0.000
60729023.1	748	0.988	0.091
58410184.03	848	0.951	0.182
53442100.33	948	0.870	0.273
47219595.5	1048	0.769	0.364
39139059.37	1148	0.637	0.455
27940870.72	1248	0.455	0.545
15560662.15	1348	0.253	0.636
8641745.587	1448	0.141	0.727
3035251.135	1548	0.049	0.818
260804.3937	1648	0.004	0.909
0	1748	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb_{ar}	4.092
Rb_{dar}	3.129
R_{ar}	0.963
Rb_p	4.495
Rb_{ap}	3.132
R_p	1.363

Anomalia gerarchica

Na	1995
Ia	1.856
Da	32.465

Tessitura del drenaggio

Ltot	420.662
Fs	22.506
Dd	6.846
MoDd	53.663

Forma e rilievo

Hf	0.0238
Hy	0.511
Rc	0.2803
Rh	0.07091
Re	0.593

Idrologia

Afflusso	1324.11
Deflusso	774.05
Coeff. Defl.	0.58
P	1063.23
P × σ	70394.08
R_D	2053.74
R_D × σ	194983.65

Potenziale di resa solida

SCI	1.35926
SSP	0.61502
Lem	0.02647
LHR	0.05181

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	1075	0.23190	mont
2	241	0.24364	mont
3	50	0.20918	mont
4	13	0.11982	vall
5	3	0.07207	vall
6	1	0.03664	vall

Ss_O	Ss_N	Ss_{ave}
0.11458	0.23158	0.15221

Ss_{mont}	Ss_{vall}	Δ_{Ss}
0.23314	0.10650	0.45682

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	19	MELITO a Olivella
----------------------	-----------	--------------------------

Caratteri plano-altimetrici

P_m	46.93
A	41.28
H_{max}	1351.00
H_{min}	315.00
H_{med}	852.10
H_R	1036.00
Le	16.36
θ_m	17.49

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	93
4	0	34	73
5	11	22	80

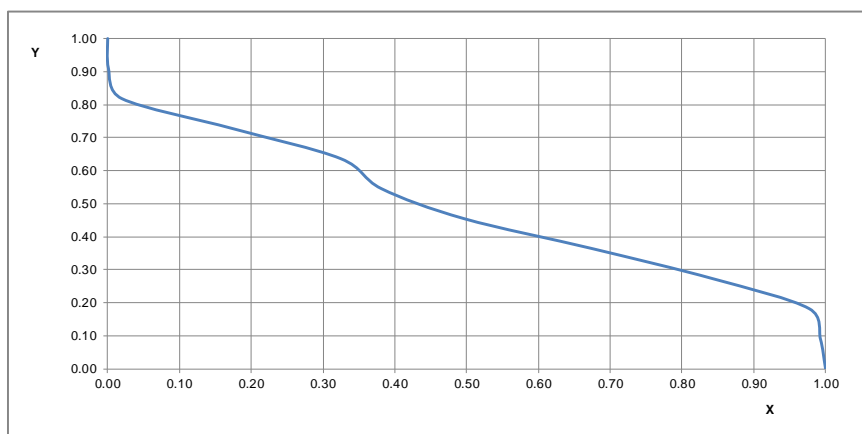
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	742	496	4.24	2.834	1.406
2	175	119	4.268	2.902	1.366
3	41	30	3.417	2.5	0.917
4	12	12	12	12	0
5	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
41284295.51	315	1.000	0.000
40986290.49	415	0.993	0.091
40347479.73	515	0.977	0.182
34800986.29	615	0.843	0.273
27882069.73	715	0.675	0.364
20495945.29	815	0.496	0.455
15739865.17	915	0.381	0.545
13397825.71	1015	0.325	0.636
7192521.172	1115	0.174	0.727
809613.6395	1215	0.020	0.818
42400.7143	1315	0.001	0.909
0	1415	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	5.981
R_{b_{dar}}	5.059
R_{ar}	0.922
R_{b_p}	4.293
R_{b_{dp}}	2.931
R_p	1.362

Anomalia gerarchica

Na	1116
Ia	1.504
Da	27.035

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	280.961
F_s	23.522
D_d	6.806
MoD_d	43.73

Forma e rilievo

H_f	0.0176
H_y	0.49
R_c	0.2355
R_h	0.06333
R_e	0.4433

Idrologia

Afflusso	1287.66
Deflusso	633.22
Coeff. Defl.	0.49
P	1274.99
P × σ	25314.46
R_D	2258.46
R_D × σ	702203.59

Potenziale di resa solida

SCI	0.72433
SSP	10.12295
Lem	0.04764
LHR	0.09723

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	742	0.20910	mont
2	175	0.19738	mont
3	41	0.18350	mont
4	12	0.10386	vall
5	1	0.04280	vall

S_{sO}	S_{sN}	S_{s_{ave}}
0.11892	0.20444	0.14733

S_{s_{mont}}	S_{s_{vall}}	Δ_{S_s}
0.20587	0.09916	0.48168

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	20	OFANTO a Cairano
----------------------	-----------	-------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	101.82
A	268.11
H_{max}	1478.00
H_{min}	370.00
H_{med}	654.80
H_R	1108.00
Le	24.59
θ_m	9.53

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	241
4	0	0	49	104
5	0	23	39	89
6	1	13	18	33

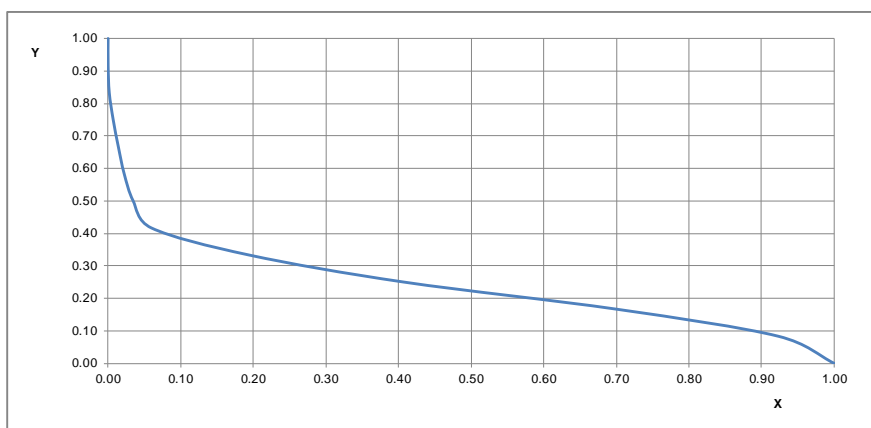
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	1672	1205	4.058	2.925	1.133
2	412	306	4	2.971	1.029
3	103	67	4.478	2.913	1.565
4	23	22	3.286	3.143	0.143
5	7	7	7	7	0
6	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
268134234.9	370	1.000	0.000
247493108.9	470	0.923	0.083
187722164.9	570	0.700	0.167
109307726.4	670	0.408	0.250
52089622.7	770	0.194	0.333
16008652.84	870	0.060	0.417
9261346.273	970	0.035	0.500
5948093.944	1070	0.022	0.583
3787259.816	1170	0.014	0.667
1880829.706	1270	0.007	0.750
435606.88	1370	0.002	0.833
12400.196	1470	0.000	0.917
0	1570	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{dar}	4.564
R_{b_{dar}}	3.79
R_{ar}	0.774
R_{b_p}	4.067
R_{b_{ap}}	2.947
R_p	1.12

Anomalia gerarchica

Na	2511
Ia	1.502
Da	9.366

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	1082.72
F_s	8.273
D_d	4.038
MoD_d	66.124

Forma e rilievo

H_f	0.0016
H_y	0.239
R_c	0.3248
R_h	0.04506
R_e	0.7516

Idrologia

Afflusso	992.74
Deflusso	361.07
Coeff. Defl.	0.36
P	1014.79
P × σ	84872.12
R_D	1442.90
R_D × σ	283246.63

Potenziale di resa solida

SCI	0.72000
SSP	14.59000
Lem	0.31581
LHR	1.32139

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	1672	0.12479	mont
2	412	0.11637	mont
3	103	0.08640	mont
4	23	0.05305	vall
5	7	0.02331	vall
6	1	0.00815	vall

S_{sO}	S_{sN}	S_{s_{ave}}
0.04735	0.12033	0.06868

S_{s_{mont}}	S_{s_{vall}}	Δ_{S_s}
0.12140	0.04489	0.36977

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	21	OFANTO a Monteverde
----------------------	-----------	----------------------------

Caratteri plano-altimetrici

P_m	194.33
A	946.80
H_{max}	1478.00
H_{min}	267.00
H_{med}	664.50
H_R	1211.00
Le	41.17
θ_m	10.36

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 5	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	0	580
4	0	0	0	161	347
5	0	0	54	115	208
6	0	9	34	43	90
7	0	4	2	7	8

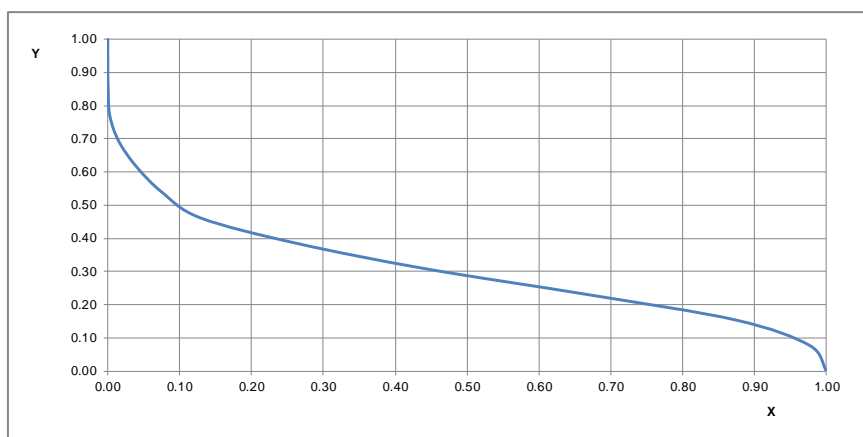
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	4463	3230	3.985	2.884	1.101
2	1120	794	4.148	2.941	1.207
3	270	180	4.426	2.951	1.475
4	61	48	3.389	2.667	0.722
5	18	18	9	9	0
6	2	2	2	2	0
7	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
946816154	267	1.000	0.000
924746205.4	367	0.977	0.077
827115063.4	467	0.874	0.154
631211969.3	567	0.667	0.231
419869431.4	667	0.443	0.308
249291137.3	767	0.263	0.385
121997526.8	867	0.129	0.462
71583530.59	967	0.076	0.538
37941799.25	1067	0.040	0.615
14480628.71	1167	0.015	0.692
2667642.132	1267	0.003	0.769
503207.948	1367	0.001	0.846
14400.227	1467	0.000	0.923
0	1567	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	4.491
R_{bbar}	3.74
R_{ar}	0.751
R_{bp}	4.042
R_{bap}	2.911
R_p	1.131

Anomalia gerarchica

Na	7347
Ia	1.646
Da	7.76

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	3322.89
F_s	6.268
D_d	3.51
MoDd	107.991

Forma e rilievo

Hf	0.0005
Hy	0.307
Rc	0.3149
Rh	0.0294
Re	0.8437

Idrologia

Afflusso	870.18
Deflusso	287.21
Coeff. Defl.	0.33
P	901.85
P × σ	87176.19
R_D	1309.97
R_D × σ	191957.05

Potenziale di resa solida

SCI	0.80897
SSP	10.41442
Lem	0.31354
LHR	1.02130

Gradienti di pendenza delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	4463	0.13382	vall
2	1120	0.12283	mont
3	270	0.09401	mont
4	61	0.06068	mont
5	18	0.03393	vall
6	2	0.00800	vall
7	1	0.00827	vall

S_{sO}	S_{sN}	S_{saw}
0.04214	0.12881	0.06594

S_{smont}	S_{sval}	Δ_{Ss}
0.12988	0.05289	0.40722

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	22	OFANTO a San Samuele di Cafiero
----------------------	-----------	--

Caratteri plano-altimetrici

Pm	408.80
A	2150.19
H_{max}	1477.00
H_{min}	37.00
H_{med}	441.50
H_R	1440.00
Le	91.94
θ_m	7.17

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 6	Na 5	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	0	0	1402
4	0	0	0	0	332	772
5	0	0	0	88	191	364
6	0	0	15	44	71	155
7	0	6	23	54	96	143
8	1	0	3	1	9	17

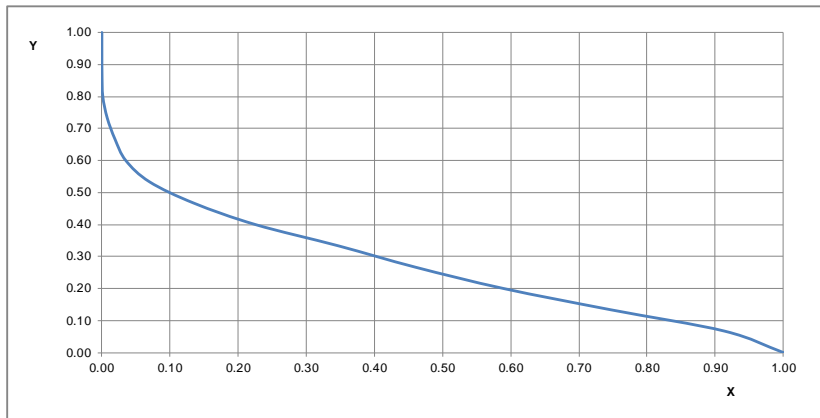
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	9884	7031	4.211	2.996	1.216
2	2347	1648	4.244	2.98	1.264
3	553	366	4.354	2.882	1.472
4	127	86	3.848	2.606	1.242
5	33	27	5.5	4.5	1
6	6	5	3	2.5	0.5
7	2	2	2	2	0
8	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
2150328800	37	1.000	0.000
1965714800	137	0.914	0.067
1607108800	237	0.747	0.133
1267692400	337	0.590	0.200
989348000	437	0.460	0.267
746433600	537	0.347	0.333
483973200	637	0.225	0.400
290652800	737	0.135	0.467
150413200	837	0.070	0.533
75466400	937	0.035	0.600
41364000	1037	0.019	0.667
16817600	1137	0.008	0.733
2937600	1237	0.001	0.800
495600	1337	0.000	0.867
38800	1437	0.000	0.933
0	1537	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	3.88
R_{bbar}	2.923
R_{ar}	0.956
R_{b_p}	4.222
R_{b_{ap}}	2.987
R_p	1.235

Anomalia gerarchica

Na	23757
Ia	2.404
Da	11.049

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	7292.4
F_s	6.024
D_d	3.392
MoDd	157.265

Forma e rilievo

H_f	0.0001
H_y	0.27
R_c	0.1616
R_h	0.01566
R_e	0.5692

Idrologia

Afflusso	724.90
Deflusso	145.63
Coeff. Defl.	0.20
P	724.67
P × σ	97690.07
R_D	1130.35
R_D × σ	203676.72

Potenziale di resa solida

SCI	0.95253
SSP	6.44820
Lem	0.37868
LHR	1.40251

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	9884	0.13197	mont
2	2347	0.09397	mont
3	553	0.06104	mont
4	127	0.03873	vall
5	33	0.02247	vall
6	6	0.01069	vall
7	2	0.00502	vall
8	1	0.00170	vall

S _{sO}	S _{sN}	S _{save}
0.02453	0.12078	0.04570

S _{s_{mont}}	S _{s_{vall}}	Δ _{Ss}
0.12192	0.03394	0.27840

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	23	SAN LEONARDO a Monumentale
----------------------	-----------	-----------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	140.09
A	503.63
H_{max}	1559.00
H_{min}	11.00
H_{med}	578.20
H_R	1548.00
Le	41.30
θ_m	11.88

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 5	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	0	371
4	0	0	0	78	176
5	0	0	26	70	127
6	0	5	9	17	40
7	3	3	18	40	59

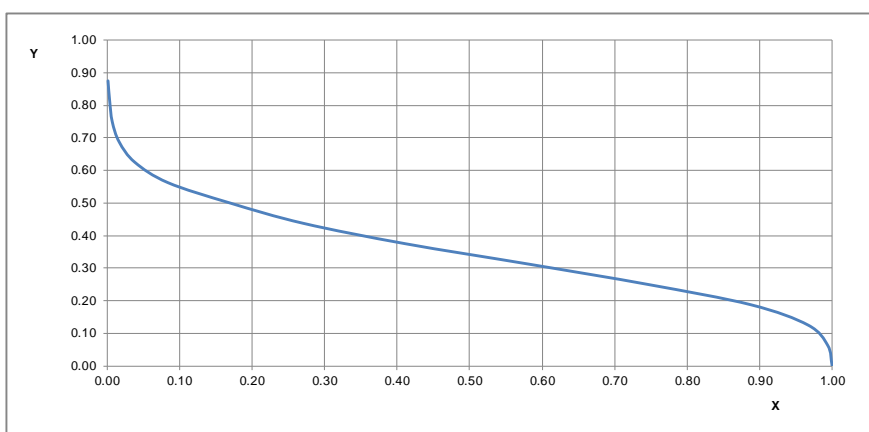
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	2959	2186	3.945	2.915	1.031
2	750	545	4.213	3.062	1.152
3	178	125	4.564	3.205	1.359
4	39	31	4.333	3.444	0.889
5	9	6	3	2	1
6	3	3	3	3	0
7	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
503628800	11	1.000	0.000
500613200	111	0.994	0.063
486996000	211	0.967	0.125
447266400	311	0.888	0.188
375580800	411	0.746	0.250
292572000	511	0.581	0.313
207057600	611	0.411	0.375
136302400	711	0.271	0.438
85307600	811	0.169	0.500
42188400	911	0.084	0.563
19210400	1011	0.038	0.625
8332000	1111	0.017	0.688
3494400	1211	0.007	0.750
1753200	1311	0.003	0.813
575200	1411	0.001	0.875
104400	1511	0.000	0.938
0	1611	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb_{ar}	3.843
Rb_{dar}	2.938
R_{ar}	0.905
Rb_p	4.024
Rb_{dp}	2.958
R_p	1.066

Anomalia gerarchica

Na	7107
Ia	2.402
Da	14.112

Tessitura del drenaggio

Ltot	1817.63
Fs	7.821
Dd	3.609
MoDd	80.994

Forma e rilievo

Hf	0.0007
Hy	0.355
Rc	0.3223
Rh	0.03748
Re	0.6133

Idrologia

Afflusso	642.90
Deflusso	171.53
Coeff. Defl.	0.27
P	638.80
P × σ	43144.41
R_D	831.92
R_D × σ	73800.43

Potenziale di resa solida

SCI	0.65000
SSP	19.53000
Lem	0.18604
LHR	0.52406

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	2959	0.19618	mont
2	750	0.14752	mont
3	178	0.10766	mont
4	39	0.06894	vall
5	9	0.02970	vall
6	3	0.01378	vall
7	1	0.00811	vall

Ss_O	Ss_N	Ss_{ave}
0.04921	0.18109	0.08170

Ss_{mont}	Ss_{vall}	Δ_{Ss}
0.18274	0.05779	0.31627

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	24	SAN LEONARDO a Vicari
----------------------	-----------	------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

P_m	87.43
A	247.49
H_{max}	1557.00
H_{min}	245.00
H_{med}	674.40
H_R	1312.00
Le	22.19
θ_m	10.96

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 5	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	0	229
4	0	0	0	54	128
5	0	0	19	44	83
6	0	3	5	16	39
7	1	0	0	5	7

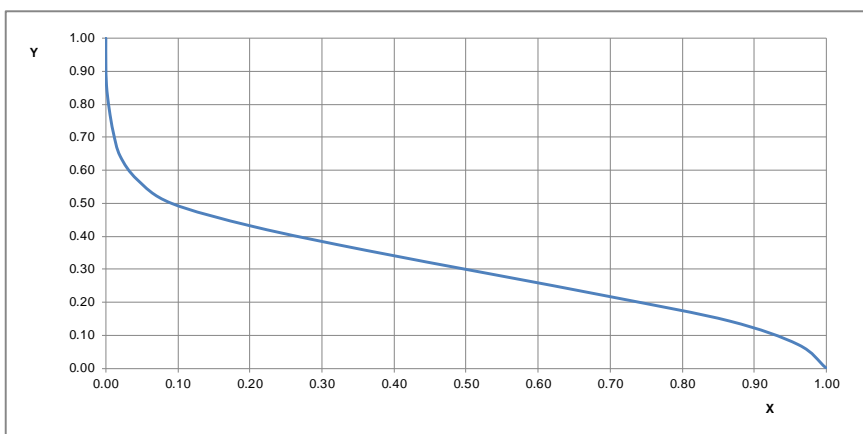
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	1685	1199	4.031	2.868	1.163
2	418	299	4.495	3.215	1.28
3	93	69	4.65	3.45	1.2
4	20	17	4	3.4	0.6
5	5	4	2.5	2	0.5
6	2	2	2	2	0
7	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
247500000	245	1.000	0.000
237879200	345	0.961	0.071
214317600	445	0.866	0.143
174805600	545	0.706	0.214
132184000	645	0.534	0.286
89477200	745	0.362	0.357
51046400	845	0.206	0.429
22485200	945	0.091	0.500
10797600	1045	0.044	0.571
4916000	1145	0.020	0.643
2576000	1245	0.010	0.714
1154400	1345	0.005	0.786
228400	1445	0.001	0.857
7200	1545	0.000	0.929
0	1645	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	3.613
R_{bbar}	2.822
R_{ar}	0.79
R_{bp}	4.136
R_{bap}	2.958
R_p	1.178

Anomalia gerarchica

Na	2918
Ia	1.732
Da	11.79

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	1003.71
F_s	8.986
D_d	4.056
MoD_d	63.801

Forma e rilievo

H_f	0.0018
H_y	0.308
R_c	0.4067
R_h	0.05912
R_e	0.8001

Idrologia

Afflusso	679.36
Deflusso	183.21
Coeff. Defl.	0.27
P	713.78
P × σ	65962.30
R_D	744.57
R_D × σ	60752.97

Potenziale di resa solida

SCI	0.65931
SSP	18.52494
Lem	0.18602
LHR	0.60397

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	1685	0.18322	mont
2	418	0.14163	mont
3	93	0.10462	mont
4	20	0.07901	vall
5	5	0.03383	vall
6	2	0.01730	vall
7	1	0.00960	vall

S_{sO}	S_{sN}	S_{save}
0.05131	0.17062	0.08132

S_smont	S_svall	Δ_{Ss}
0.17198	0.06406	0.37246

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	25	SALSOLA a Casanova
----------------------	-----------	---------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	45.95
A	42.60
H_{max}	1027.00
H_{min}	184.00
H_{med}	443.20
H_R	843.00
Le	14.61
θ_m	6.24

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	45
4	0	9	25
5	4	9	15

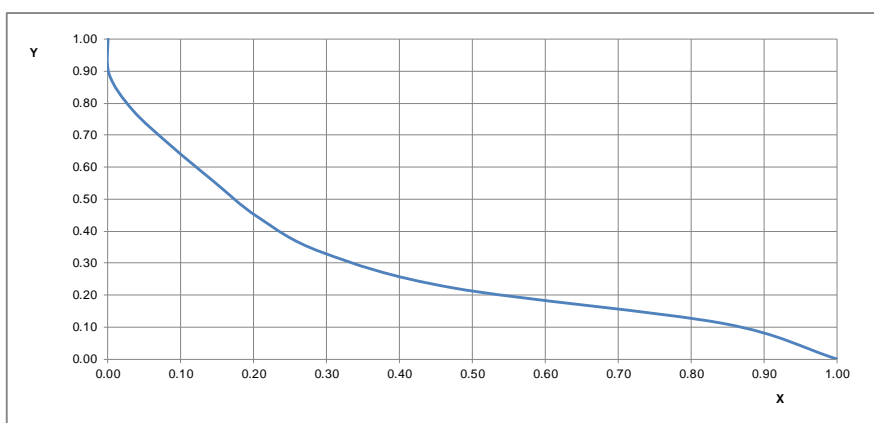
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	274	189	4.215	2.908	1.308
2	65	47	4.333	3.133	1.2
3	15	11	7.5	5.5	2
4	2	2	2	2	0
5	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
42594000	184	1.000	0.000
35955200	284	0.844	0.111
20172800	384	0.474	0.222
12520000	484	0.294	0.333
8740000	584	0.205	0.444
6167200	684	0.145	0.556
3681600	784	0.086	0.667
1447200	884	0.034	0.778
78000	984	0.002	0.889
0	1084	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	4.512
R_{bbar}	3.385
R_{ar}	1.127
R_{bp}	4.349
R_{bap}	3.043
R_p	1.306

Anomalia gerarchica

Na	313
Ia	1.142
Da	7.347

Tessitura del drenaggio

Ltot	184.133
Fs	8.38
Dd	4.322
MoDd	28.211

Forma e rilievo

Hf	0.0046
Hy	0.287
Rc	0.2534
Rh	0.05768
Re	0.5041

Idrologia

Afflusso	704.66
Deflusso	121.47
Coeff. Defl.	0.17
P	722.05
P × σ	76610.48
R_D	1023.92
R_D × σ	201211.41

Potenziale di resa solida

SCI	0.71088
SSP	11.56890
Lem	0.16285
LHR	0.56744

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	274	0.17128	mont
2	65	0.11802	mont
3	15	0.08388	mont
4	2	0.03161	vall
5	1	0.01282	vall

Ss_O	Ss_N	Ss_{ave}
0.05663	0.15669	0.08352

Ss_{mont}	Ss_{vall}	Δ_{Ss}
0.15780	0.02535	0.16063

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	26	SINNI a Valsinni
----------------------	-----------	-------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	216.62
A	1131.13
H_{max}	2235.00
H_{min}	134.00
H_{med}	742.40
H_R	2101.00
Le	53.14
θ_m	14.34

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 6	Na 5	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	0	0	1742
4	0	0	0	0	396	789
5	0	0	0	102	197	364
6	0	0	34	62	173	260
7	0	6	16	48	94	109
8	0	0	3	4	11	14

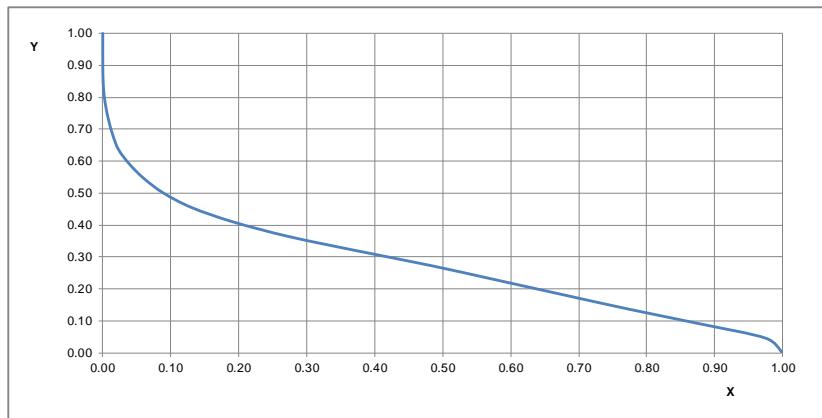
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	12487	9209	4.162	3.07	1.093
2	3000	2129	4.471	3.173	1.298
3	671	455	4.386	2.974	1.412
4	153	100	4.25	2.778	1.472
5	36	30	4	3.333	0.667
6	9	9	3	3	0
7	3	3	3	3	0
8	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
1130968141	134	1.000	0.000
1102995778	234	0.975	0.045
992348291	334	0.877	0.091
875245796.8	434	0.774	0.136
765275089.1	534	0.677	0.182
656202354.5	634	0.580	0.227
546353643.2	734	0.483	0.273
425698855.4	834	0.376	0.318
309978719.8	934	0.274	0.364
217882677	1034	0.193	0.409
147993969.3	1134	0.131	0.455
101034975.2	1234	0.089	0.500
68541148.01	1334	0.061	0.545
44283474.23	1434	0.039	0.591
26144017.3	1534	0.023	0.636
16623902.31	1634	0.015	0.682
9850505.09	1734	0.009	0.727
4813855.88	1834	0.004	0.773
1639150.92	1934	0.001	0.818
347989.58	2034	0.000	0.864
51998.44	2134	0.000	0.909
399.99	2234	0.000	0.955
0	2334	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb_{ar}	3.896
Rb_{dar}	3.047
R_{ar}	0.849
Rb_p	4.227
Rb_{dp}	3.082
R_p	1.145

Anomalia gerarchica

Na	26372
Ia	2.112
Da	23.315

Tessitura del drenaggio

Ltot	5038.79
Fs	14.463
Dd	4.455
MoDd	149.82

Forma e rilievo

Hf	0.0005
Hy	0.276
Rc	0.3028
Rh	0.0395
Re	0.7143

Idrologia

Afflusso	1158.50
Deflusso	581.43
Coeff. Defl.	0.50
P	1156.79
P × σ	268957.53
R_D	1826.00
R_D × σ	652966.35

Potenziale di resa solida

SCI	0.88502
SSP	7.93530
Lem	0.35536
LHR	1.28753

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	12487	0.26259	mont
2	3000	0.19845	mont
3	671	0.13879	mont
4	153	0.09273	vall
5	36	0.05367	vall
6	9	0.02023	vall
7	3	0.00980	vall
8	1	0.00655	vall

Ss ₀	Ss _N	Ss _{ave}
0.05437	0.24350	0.09785

Ss _{mont}	Ss _{vall}	Δ _{Ss}
0.24554	0.08088	0.32940

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	27	TRIOLO a P.te Lucera - Torremaggiore
----------------------	-----------	---

Caratteri plano-altimetrici

P_m	60.92
A	55.28
H_{max}	976.00
H_{min}	114.00
H_{med}	300.70
H_R	862.00
Le	19.86
θ_m	4.18

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	28
4	0	16	30
5	0	7	8

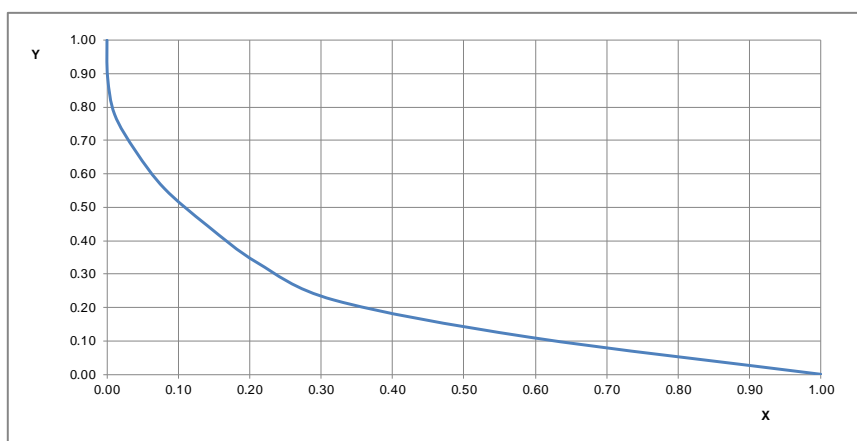
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	257	191	4.431	3.293	1.138
2	58	35	4.462	2.692	1.769
3	13	13	4.333	4.333	0
4	3	3	3	3	0
5	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
55284800	114	1.000	0.000
32704000	214	0.592	0.111
17583600	314	0.318	0.222
11669200	414	0.211	0.333
7789200	514	0.141	0.444
4460400	614	0.081	0.556
2243200	714	0.041	0.667
591200	814	0.011	0.778
50400	914	0.001	0.889
0	1014	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	4.056
R_{bbar}	3.33
R_{ar}	0.727
R_{b_p}	4.418
R_{b_{dp}}	3.226
R_p	1.192

Anomalia gerarchica

Na	248
Ia	0.965
Da	4.486

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	215.317
F_s	6.006
D_d	3.895
MoD_d	28.96

Forma e rilievo

H_f	0.0016
H_y	0.21
R_c	0.1871
R_h	0.04341
R_e	0.4226

Idrologia

Afflusso	686.41
Deflusso	127.94
Coeff. Defl.	0.19
P	688.40
P × σ	69973.89
R_D	1015.16
R_D × σ	251356.65

Potenziale di resa solida

SCI	0.90696
SSP	5.73777
Lem	0.14213
LHR	0.67681

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	S_s	
1	257	0.12777	mont
2	58	0.09936	mont
3	13	0.05635	vall
4	3	0.01940	vall
5	1	0.00736	vall

S_{sO}	S_{sN}	S_{s_{ave}}
0.04066	0.11866	0.06205

S_{s_{mont}}	S_{s_{vall}}	Δ_{S_s}
0.12253	0.04695	0.38312

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	28	TRIONTO a Difesa
----------------------	-----------	-------------------------

Caratteri plano-altimetrici

P_m	32.87
A	31.93
H_{max}	1425.00
H_{min}	972.00
H_{med}	1112.50
H_R	453.00
Le	8.47
θ_m	8.68

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	100
4	0	0	28	62
5	0	2	6	26
6	1	4	14	18

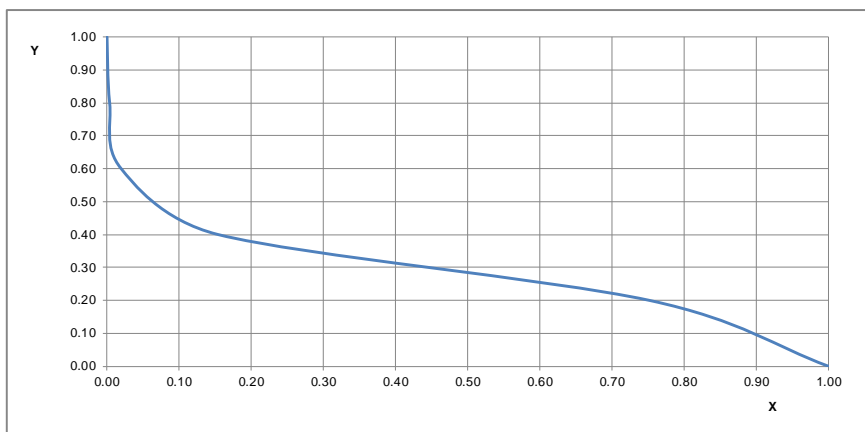
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	688	482	4.587	3.213	1.373
2	150	102	4.688	3.188	1.5
3	32	26	3.556	2.889	0.667
4	9	8	4.5	4	0.5
5	2	2	2	2	0
6	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
31934938	972	1.000	0.000
24007204.45	1072	0.752	0.200
4910882.733	1172	0.154	0.400
626810.5598	1272	0.020	0.600
116401.961	1372	0.004	0.800
0	1472	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{bar}	3.866
R_{b_{dar}}	3.058
R_{ar}	0.808
R_{b_p}	4.556
R_{b_{dp}}	3.201
R_p	1.355

Anomalia gerarchica

Na	1090
Ia	1.584
Da	34.137

Tessitura del drenaggio

L_{tot}	225.578
F_s	27.623
D_d	7.065
MoD_d	39.921

Forma e rilievo

H_f	0.0388
H_y	0.286
R_c	0.3712
R_h	0.0535
R_e	0.753

Idrologia

Afflusso	1172.39
Deflusso	601.99
Coeff. Defl.	0.51
P	1137.77
P × σ	17318.55
R_D	140.15
R_D × σ	9820.46

Potenziale di resa solida

SCI	0.71119
SSP	4.76555
Lem	0.02053
LHR	0.07179

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	S _s	
1	688	0.10740	mont
2	150	0.11644	mont
3	32	0.09174	mont
4	9	0.04680	vall
5	2	0.06351	vall
6	1	0.03249	vall

S_{sO}	S_{sN}	S_{s_{ave}}
0.06263	0.10757	0.07640

S_{s_{mont}}	S_{s_{vall}}	Δ_{S_s}
0.10838	0.04839	0.44652

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	29	VENOSA a P.te S. Angelo
----------------------	-----------	--------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	92.39
A	265.61
H_{max}	891.00
H_{min}	211.00
H_{med}	465.50
H_R	680.00
Le	24.33
θ_m	6.99

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	419
4	0	0	99	236
5	0	21	64	118
6	9	18	50	54

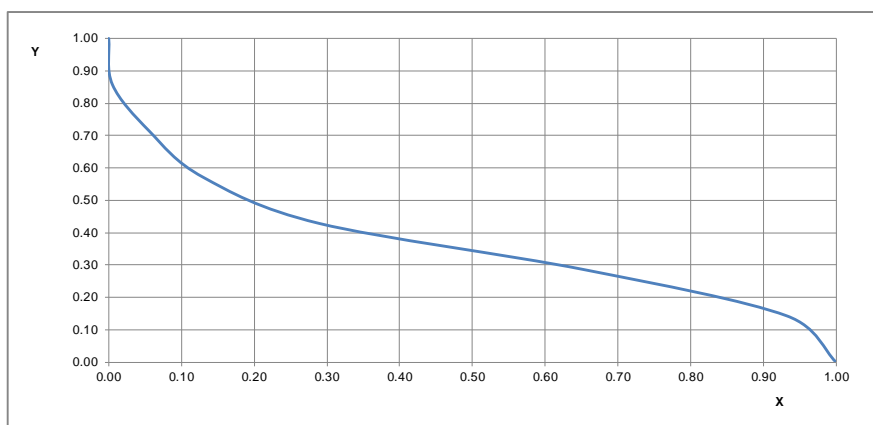
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	2746	1919	4.539	3.172	1.367
2	605	392	4.879	3.161	1.718
3	124	85	4.133	2.833	1.3
4	30	21	7.5	5.25	2.25
5	4	4	4	4	0
6	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
265613600	211	1.000	0.000
247632800	311	0.932	0.143
173580800	411	0.654	0.286
76823200	511	0.289	0.429
34416800	611	0.130	0.571
14754400	711	0.056	0.714
1365200	811	0.005	0.857
0	911	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

R_{b ar}	5.01
R_{b dar}	3.683
R_{ar}	1.327
R_{bp}	4.605
R_{bap}	3.175
R_p	1.43

Anomalia gerarchica

Na	4417
Ia	1.609
Da	16.63

Tessitura del drenaggio

Ltot	1330.82
Fs	13.215
Dd	5.01
MoDd	81.658

Forma e rilievo

Hf	0.0008
Hy	0.366
Rc	0.3908
Rh	0.02795
Re	0.7562

Idrologia

Afflusso	665.54
Deflusso	133.07
Coeff. Defl.	0.20
P	654.33
P × σ	14825.43
R_D	864.17
R_D × σ	13978.89

Potenziale di resa solida

SCI	0.57000
SSP	11.50000
Lem	0.59299
LHR	1.62020

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	2746	0.10946	mont
2	605	0.08133	mont
3	124	0.05013	mont
4	30	0.02937	vall
5	4	0.01311	vall
6	1	0.00500	vall

Ss₀	Ss_N	Ss_{ave}
0.03026	0.10169	0.04807

Ss_{mont}	Ss_{vall}	Δ_{Ss}
0.10244	0.02681	0.26174

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

SCHEDA BACINO	30	VULGANO a P.te Troia - Lucera
----------------------	-----------	--------------------------------------

Caratteri plano-altimetrici

Pm	57.34
A	91.97
H_{max}	1132.00
H_{min}	177.00
H_{med}	476.90
H_R	955.00
Le	19.52
θ_m	5.67

Numero di influenze anomale nei vari ordini

ordine	Na 4	Na 3	Na 2	Na 1
3	0	0	0	100
4	0	0	17	43
5	0	4	9	22
6	2	0	3	7

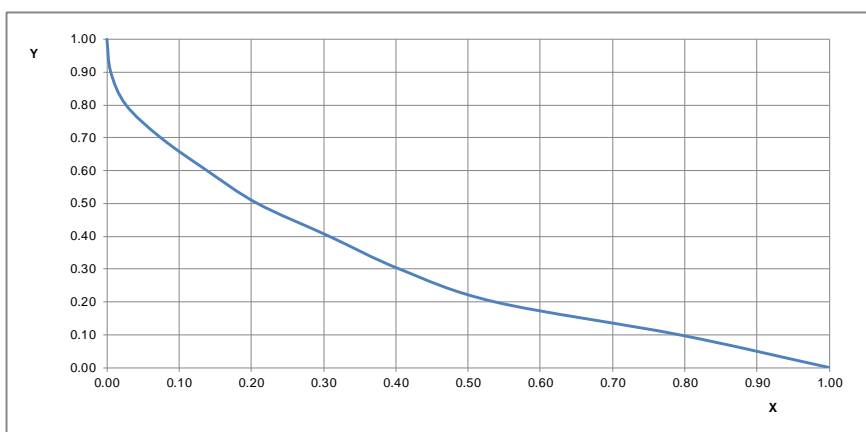
Rapporti di biforcazione

ordine	N	Nd	Rb	Rbd	R
1	543	371	4.242	2.898	1.344
2	128	99	4.267	3.3	0.967
3	30	26	3.75	3.25	0.5
4	8	6	4	3	1
5	2	2	2	2	0
6	1	0	0	0	0

Dati della curva ipsometrica

Area	Elevazione	X	Y
91957600	177	1.000	0.000
72821600	277	0.792	0.100
49386000	377	0.537	0.200
37262000	477	0.405	0.300
28294000	577	0.308	0.400
19154400	677	0.208	0.500
12750400	777	0.139	0.600
6870000	877	0.075	0.700
2426800	977	0.026	0.800
492400	1077	0.005	0.900
0	1177	0.000	1.000

Curva ipsometrica



Medie dei rapporti di biforcazione

Rb_{ar}	3.652
Rb_{dar}	2.89
R_{ar}	0.762
Rb_p	4.215
Rb_{ap}	2.984
R_p	1.231

Anomalia gerarchica

Na	650
Ia	1.197
Da	7.068

Tessitura del drenaggio

Ltot	409.427
Fs	7.742
Dd	4.452
MoDd	42.693

Forma e rilievo

Hf	0.0025
Hy	0.3
Rc	0.3513
Rh	0.04891
Re	0.5544

Idrologia

Afflusso	776.27
Deflusso	146.06
Coeff. Defl.	0.19
P	814.24
P × σ	68650.62
R_D	1220.80
R_D × σ	236813.51

Potenziale di resa solida

SCI	1.00000
SSP	8.19000
Lem	0.14610
LHR	0.48702

Gradienti di pendio delle aste fluviali

ordine	N	Ss	
1	543	0.1483019	mont
2	128	0.0968462	mont
3	30	0.0717504	mont
4	8	0.0436013	vall
5	2	0.0142839	vall
6	1	0.0074608	vall

Ss_O	Ss_N	Ss_{ave}
0.04037	0.13408	0.06371

Ss_{mont}	Ss_{vall}	Δ_{Ss}
0.13563	0.03499	0.25795

mont: segmenti fluviali della porzione montana
vall: segmenti fluviali della porzione valliva

6. BIBLIOGRAFIA

1. Horton, R.E. Erosional development of streams and their drainage basins; hydrophysical approach to quantitative analysis. *Bulletin of the Geological Society of America* **1945**, *56*, 275–370.
2. Strahler, A.N. Dynamic basis of geomorphology. *Bulletin of the Geological Society of America* **1952**, *63*, 923–938.
3. Strahler, A.N. Hypsometric (area-altitude) analysis of erosional topography. *Bulletin of the Geological Society of America* **1952**, *63*, 1117–1142.
4. Strahler, A.N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. *Transactions, American Geophysical Union* **1957**, *38*, 913–920.
5. Schumm, S.A. The evolution of drainage systems and slopes in badlands at Perth, Amboy, New Jersey. *Bulletin of the Geological Society of America* **1956**, *67*, 597–646.
6. Avena, G.C.; Giuliano, G.; Lupia Palmieri, E. Sulla valutazione quantitativa della gerarchizzazione ed evoluzione dei reticoli fluviali (Quantitative assessment of fluvial networks hierarchy and evolution). *Bollettino della Società Geologica Italiana* **1967**, *86*, 781–796.
7. Avena, G.C.; Lupia Palmieri, E. Analisi geomorfica quantitativa. In: Accordi, B. (ed.), *Idrogeologia dell'alto Bacino del Liri; Geologica Romana* **1969**, *VIII*, 319–379.
8. Hengl, T.; Reuter, H.I. (eds.), *Geomorphometry. Concepts, Software, Applications*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2009.
9. Jasiewicz, J.; Metz, M. A new GRASS GIS toolkit for Hortonian analysis of drainage networks. *Computers & Geosciences* **2011**, *37*, 1162–1173.
10. Genchi, S.A.; Vitale, A.J.; Perillo, G.M.E.; Piccolo, M.C. Geomorphometric assessment of drainage systems in a semi-arid region of Argentina using geospatial tools and multivariate statistics. *Earth Science Informatics* **2016**, *9*, 309–324.
11. Vigiak, O.; Borselli, L.; Newham, L.T.H.; McInnes, J.; Roberts, A.M. Comparison of conceptual landscape metrics to define hillslope-scale sediment delivery ratio. *Geomorphology* **2012**, *138*, 74–88.
12. Cavalli, M.; Goldin, B.; Comiti, F.; Brardinoni, F.; Marchi, L. Assessment of erosion and deposition in steep mountain basins by differencing sequential digital terrain models. *Geomorphology* **2017**, *291*, 4–16.
13. Heckmann, T.; Vericat, D. Computing spatially distributed sediment delivery ratios: inferring functional sediment connectivity from repeat high-resolution digital elevation models. *Earth Surface Processes and Landforms* **2018**, *43*, 1547–1554.
14. Anderson, H.W. Relating sediment yield to watershed variables. *Transactions, American Geophysical Union* **1957**, *38*, 921–924.
15. Langbein, W.B.; Schumm, S.A. Yield of sediment in relation to mean annual precipitation. *Transactions, American Geophysical Union* **1958**, *39*, 1076–1084.
16. Stall, J.B.; Bartelli, L.J. *Correlation of reservoir sedimentation and watershed factors. Springfield Plain, Illinois*; Illinois State Water Survey: Urbana, IL, USA, 1959.
17. Gazzolo, T.; Bassi, G. Relazione tra i fattori del processo di ablazione ed il trasporto solido in sospensione nei corsi d'acqua italiani. *Giornale del Genio Civile, Ministero Lavori Pubblici* **1964**, *6*, 377–395.
18. Cavazza, S. Contributo al calcolo del potenziale di erosione. *Rivista Italiana di Geofisica* **1972**, *21*, 27–32.
19. Fournier, F. *Climat et érosion: la relation entre l'érosion du sol par l'eau et les précipitations atmosphériques*; Presses Universitaires de France: Paris, France, 1960.
20. Fournier, F. Transport solide effectués par les course d'eau. *Bulletin of the International Association of Scientific Hydrology* **1969**, *XIV*, 7–49.

21. Douglas, I. Sediment sources and causes in the humid tropics of northeast Queensland, Australia. In: Harvey, A.M. (ed.), *Geomorphology in a Tropical Environment*; 1968; British Geomorphological Research Group, Occasional Paper, 5, pp. 27–39.
22. Cooke, R.U.; Doornkamp, J.C. *Geomorphology in Environmental Management. An Introduction*; Clarendon Press: Oxford, UK, 1974.
23. Ciccacci, S.; Fredi, P.; Lupia Palmieri, E. Rapporti fra trasporto solido e parametri climatici e geomorfici in alcuni bacini idrografici italiani. *Workshop ‘Misura del trasporto solido al fondo nei corsi d’acqua’*; Consiglio Nazionale delle Ricerche: Firenze, 1977.
24. Ciccacci, S.; Fredi, P.; Lupia Palmieri, E.; Pugliese, F. Contributo dell’analisi geomorfica quantitativa alla valutazione dell’entità dell’erosione nei bacini fluviali. *Bollettino della Società Geologica Italiana* **1980**, *99*, 455–516.
25. Ciccacci, S.; Fredi, P.; Lupia Palmieri, E.; Pugliese, F. Indirect evaluation of erosion entity in drainage basins through geomorphic, climatic and hydrological parameters. In: *International Geomorphology 1986*; John Wiley & Sons: Chichester, UK, 1987; Vol. Part II, pp. 33–48.
26. de Vente, J.; Poesen, J. Predicting soil erosion and sediment yield at the basin scale: Scale issues and semi-quantitative models. *Earth-Science Reviews* **2005**, *71*, 95–125.
27. Grauso, S.; Pagano, A.; Fattoruso, G.; De Bonis, P.; Onori, F.; Regina, P.; Tebano, C. Relations between climatic–geomorphological parameters and sediment yield in a mediterranean semi-arid area (Sicily, southern Italy). *Environmental Geology* **2008**, *54*, 219–234.
28. Grauso, S.; Pasanisi, F.; Tebano, C.; Grillini, M.; Peloso, A. Investigating the sediment yield predictability in some Italian rivers by means of hydro-geomorphometric variables. *Geosciences* **2018**, *8*, 249.
29. Delmas, M.; Cerdan, O.; Mouchel, J.-M.; Garcin, M.A method for developing a large-scale sediment yield index for European river basins. *Journal of Soils and Sediments* **2009**, *9*, 613–626.
30. Wuttichaikitcharoen, P.; Babel, S.M. Principal component and multiple regression analyses for the estimation of suspended sediment yield in ungauged basins of northern Thailand. *Water* **2014**, *6*, 2412–2435.
31. Halecki, W.; Kruk, E.; Ryczek, M. Estimations of nitrate nitrogen, total phosphorus flux and suspended sediment concentration (SSC) as indicators of surface-erosion processes using an ANN (Artificial Neural Network) based on geomorphological parameters in mountainous catchments. *Ecological Indicators* **2018**, *91*, 461–469.
32. Tebano, C.; Pasanisi, F.; Grauso, S. *QMorphoStream: strumenti per l’analisi geomorfica quantitativa in ambiente QGIS. Esempi applicativi su due bacini fluviali dell’Italia meridionale*; RT/2016/33/ENEA; ENEA: Roma, 2016.
33. Tebano, C.; Pasanisi, F.; Grauso, S. QMorphoStream: processing tools in QGIS environment for the quantitative geomorphic analysis of watersheds and river networks. *Earth Science Informatics* **2017**, *10*, 257–268.
34. Geoportale Nazionale. Punto di accesso nazionale all’informazione ambientale e territoriale. Disponibile online: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm> (accesso effettuato il 16/07/2018).
35. ISPRA, Istituto Superiore per la Ricerca e la Protezione Ambientale. Consultazione Annali Idrologici. Disponibile online: <http://www.acq.isprambiente.it/annalipdf/> (accesso effettuato il 16/07/2018).
36. Diodato, N. Estimating Rusle’s rainfall factor in the part of Italy with a Mediterranean rainfall regime. *Hydrology and Earth System Sciences* **2004**, *8*, 103–107.
37. Panagos, P.; Borrelli, P.; Poesen, J.; Ballabio, C.; Lugato, E.; Meusburger, K.; Montanarella, L.; Alewell, C. The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. *Environmental Science & Policy* **2015**, *54*, 438–447.

38. Joint Research Centre, European Soil Data Centre. Soil erosion by water (RUSLE2015). Disponibile online: <https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/soil-erosion-water-rusle2015> (accesso effettuato il 16/07/2018).
39. Grauso, S.; Pasanisi, F.; Tebano, C. Assessment of a simplified connectivity index and specific sediment potential in river basins by means of geomorphometric tools. *Geosciences* **2018**, *8*, 48.
40. Hack, J.T. Studies of Longitudinal Stream Profiles in Virginia and Maryland; In: *Geological Survey Professional Paper*, 294-B; US Government Printing Office: Washington DC, USA, 1957; pp. 45–97.

ENEA
Servizio Promozione e Comunicazione
www.enea.it

Stampa: Laboratorio Tecnografico ENEA - C.R. Frascati
Luglio 2018