

DIPARTIMENTO DI IDRAULICA, TRASPORTI ED INFRASTRUTTURE CIVILI
POLITECNICO DI TORINO

**Pierluigi Claps¹, Francesco Laio¹
Daniele Ganora¹, Roberta Radice¹**

(1) Politecnico di Torino [pierluigi.claps@polito.it]

**SCALE DI DEFLUSSO DI PIENA
IN SEZIONI IDROMETROGRAFICHE
DEL PIEMONTE E DELLA VALLE D'AOSTA**

Working Paper 2011 - 01

Luglio 2011

Sommario

La revisione di un catalogo di eventi di piena, spesso associata ad attività di valutazione a scala regionale del rischio di alluvione, richiede un accurato controllo delle fonti e – nei casi di maggiore impegno – di riconsiderare le relazioni altezza idrometrica - portata usate per la ricostruzione dei valori di massimo annuo della portata istantanea. La costruzione di relazioni altezza-portata relative al campo delle sole portate di piena (scale di deflusso di piena) consente di valutare l'omogeneità delle ricostruzioni effettuate nel passato e di determinare le portate relative a valori non pubblicati di altezza idrometrica. In questo rapporto viene presentato un protocollo finalizzato a valutare la necessità di sdoppiare temporalmente la scala di deflusso ed a ricercare il corretto punto di transizione. Definite la scala o le scale di deflusso in accordo con il protocollo, si definisce un criterio a soglia per la validazione delle portate già ricostruite. Ne risultano scale di deflusso di piena validate e congruenti con i dati del passato, che possono consentire la ricostruzione di dati non ancora pubblicati. La metodologia è stata applicata a dati relativi a 45 bacini dell'Italia Nord-Occidentale corredati di almeno 5 coppie altezza-portata in condizioni di piena massima annua. Indipendentemente dalla numerosità dei dati, la procedura ha consentito di definire scale di deflusso affidabili per 30 stazioni e di far risaltare alcune corrispondenze altezza-portata poco verosimili.

Indice

Premessa.....	1
1. Portate e scale di deflusso.....	3
1.1 Introduzione.....	3
1.2 Generalità sulle scale di deflusso.....	3
1.3 Scale di deflusso storiche	7
1.4 Scale di deflusso di piena	8
2. Scale di deflusso di corsi d'acqua piemontesi	10
2.1 Presentazione dei dati	10
2.2 Definizione preliminare delle scale di deflusso di piena	12
2.2.1 Taratura di una scala singola e diagramma diagnostico	12
2.3 Utilizzo delle scale di deflusso di piena in ambito di validazione	23
2.4 Utilizzo delle scale di deflusso di piena in ambito di ricostruzione.....	30
Bibliografia	33
Appendice A. Metodi di estrapolazione delle scale di deflusso annuali.....	37
Allegato I. Schede stazione.....	43

Premessa

La valutazione del rischio di piena costituisce la premessa indispensabile per la mitigazione dei danni provocati dagli eventi alluvionali, non solo per la progettazione di interventi strutturali, ma anche per quanto riguarda la gestione delle aree inondabili a livello di pianificazione urbana e di protezione civile; di conseguenza negli ultimi anni si è andata avvertendo sempre più forte la necessità di stimare in modo affidabile le portate di progetto ed i relativi tempi di ritorno, nonché di valutarne i livelli idrici associati.

I numerosi cambiamenti che hanno interessato negli ultimi 40 anni l'assetto dei servizi di monitoraggio idrologico in Italia hanno portato a livelli di grande criticità l'informazione relativa alle serie storiche di massimo annuo della portata istantanea. Ad oggi, l'unica informazione certificata disponibile in modo omogeneo sul territorio nazionale è costituita dalla Pubblicazione Speciale n. 17 del SIMN (*Min. LL.PP.*, 1939-1970) la cui ultima edizione data il 1970. L'utilità e necessità di provvedere a periodiche revisioni delle procedure di valutazione probabilistica delle piene su scala regionale si scontra quindi con il grave ritardo che il nostro paese sconta nella costruzione di un catalogo sistematico degli eventi di piena occorsi in Italia dopo il 1970. E' quanto mai opportuno, inoltre, procedere alla revisione dei dati disponibili, specie se provenienti da fonti diverse dalla citata Pubblicazione n. 17. E' questo il caso del progetto, attivato da ARPA Piemonte, che ha dato origine al presente lavoro. In particolare, il progetto si origina dalla disponibilità, in molte sezioni del territorio piemontese, di misure di altezza idrometrica raccolte dopo il 1970 dall'ufficio di Torino del Compartimento facente capo al Magistrato per il Po del SIMN. Tali altezze idrometriche, opportunamente convertite in valori di portata al colmo, andranno ad integrare la base di conoscenza attualmente disponibile sulle portate di piena dei corsi d'acqua in Piemonte.

Le scale di deflusso, necessarie per tale conversione, erano generalmente tarate dagli uffici competenti su base annua, a partire da periodiche misure simultanee di altezza idrometrica e portata. *Claps et al.*(2003) tuttavia, hanno mostrato che in condizioni di piena, a causa della scarsa variabilità delle scale annue nel campo delle portate elevate, può essere lecito utilizzare una scala delle portate unica, valida cioè per più anni, e come tale definita 'scala di deflusso di piena'. In questo lavoro, estendendo e sistematizzando la procedura di *Claps et al.*(2003) viene definito un 'protocollo', basato su test statistici, per la corretta

determinazione delle scale di deflusso di piena e per la validazione di coppie altezza-portata in tutto il campo di osservazione.

Lo sviluppo dei metodi è avvenuto a seguito dell'accurato esame delle condizioni di misura avvenute nelle sezioni storiche SIMN dei corsi d'acqua di Piemonte e Valle d'Aosta. In particolare sono state acquisite le scale di deflusso annuali usate dal S.I.M.N. e sono state rilevate tutte le segnalazioni presenti sugli annali relative ad eventuali modifiche nella geometria, nella posizione e nello zero di riferimento delle sezioni. Nel seguito viene descritto lo schema idraulico utilizzato, la metodica di individuazione e stima della scala di deflusso di piena ed il suo utilizzo per le fasi di validazione dei dati storici. L'impiego delle relazioni così individuate consentirà di ampliare in modo consistente, grazie alla trasformazione delle altezze idrometriche non pubblicate in dati di portata, il patrimonio di dati di piena dei corsi d'acqua considerati.

1. Portate e scale di deflusso

1.1 Introduzione

La portata istantanea Q rappresenta il volume di acqua che attraversa una data sezione nell'unità di tempo e viene usualmente misurata in m^3/s .

Le misure dirette di portata sono però decisamente laboriose ed onerose, con notevole impiego di attrezzatura e di personale. Per queste ragioni il problema dell'osservazione delle portate dei corsi d'acqua si risolve facendo ricorso a misure indirette, che desumono il valore della portata in funzione di una grandezza più facilmente misurabile che è di norma l'*altezza o livello idrometrico* h , cioè l'altezza del pelo libero del fiume rispetto ad una determinata quota, chiamata *zero idrometrico*. La relazione che lega le portate ai livelli è detta *scala di deflusso* o *scala delle portate*, la cui determinazione richiede la disponibilità di un certo numero di misure contemporanee di livello e di portata. Queste misure però si limitano al numero indispensabile per una corretta definizione della relazione analitica, proprio perché lo scopo di tali scale è quello di evitare le misure di portata e di ottenerle dall'elaborazione delle altezze d'acqua. Generalmente, sarebbe necessaria anche l'esecuzione di misure periodiche per verificare se la scala tarata in precedenza è ancora valida o sono necessari cambiamenti o traslazioni nelle curve.

Si osserva che non è indispensabile che le misure di portata siano eseguite nella stessa sezione di misura dei livelli, ma è sufficiente che le portate nelle due sezioni si possano ritenere uguali. Per questo è necessario non ci siano immissioni o perdite tra le due sezioni e che la distanza tra le stesse sia abbastanza piccola da poter assumere che le portate siano uguali anche in condizioni di moto vario.

1.2 Generalità sulle scale di deflusso

Secondo i principi dell'idraulica la relazione tra la portata defluente in una certa sezione di un'asta fluviale ed il tirante idrico nella sezione stessa, denominata *scala di deflusso*, è sempre individuabile, sia pur con diverso grado di precisione, a seconda delle condizioni della corrente sul tronco di corso d'acqua che comprende la sezione.

La scala di deflusso, o *scala delle portate*, esprime, dunque, per una data sezione la relazione (crescente) tra la portata defluente q e il tirante idrico δ :

$$q = f(\delta). \quad (1.1)$$

Per sezioni di forma generica, si può rappresentare tale legame funzionale con una legge di potenza:

$$q = k \cdot \delta^n \quad (1.2)$$

dove:

- q è la portata defluente attraverso la sezione;
- δ è il tirante idrico;
- k è un parametro dipendente dalle caratteristiche geometriche della sezione;
- n è un parametro funzione delle condizioni idrauliche e della forma della sezione. Di solito si ha $n = 1.3 \div 1.8$ in assenza di traverse e $n = 2 \div 3$ altrimenti (Hersch, 1978).

La legge di potenza, essendo flessibile per essere adattata ai dati, è stata impiegata con successo sia nel caso di misure provenienti da stazioni ubicate in grandi fiumi come il Rio delle Amazzoni, sia per i dati registrati in piccoli torrenti di montagna norvegesi. Uno dei motivi dell'adeguatezza risiede nel fatto che l'esperienza dimostra che la relazione tra livello e portata in una stazione di misura ben posizionata, debba essere monotona crescente, andamento che una legge di potenza risulta avere (Petersen-Øverleir, 2005).

L'adozione di questa formula, centrale per l'idrometria, è supportata da considerazioni di tipo idraulico. Il deflusso della corrente in un corso d'acqua generalmente avviene in condizioni di moto permanente, cioè in condizioni idrodinamiche costanti nel tempo ma variabili da sezione a sezione; inoltre si adottano alcuni accorgimenti per l'ubicazione della stazione di misura: per i grandi fiumi si posiziona in un tratto largo e lungo dove il flusso è sufficientemente tranquillo anche per elevate portate, per quelli più piccoli si può trovare un sito analogo a patto che il bacino presenti una pendenza media ridotta.

Ipotizzando, dunque, che il moto della corrente sia uniforme a tratti, è possibile utilizzare la nota formula di Chézy, che lega in modo univoco la portata q defluente nella sezione considerata all'altezza δ della corrente:

$$q = A\chi \cdot \sqrt{Ri} \quad (1.3)$$

dove:

- A è l'area della sezione idrica;
- $R = A/P$ rappresenta il raggio idraulico (con P perimetro bagnato);
- i è la pendenza dell'alveo;

- χ indica un coefficiente di scabrezza, al quale sono state assegnate varie espressioni da diversi autori, tra cui le più utilizzate sono quelle di *Chézy*, secondo la quale χ è una costante, e di *Gauckler-Strickler*, che assume $\chi = k_s \cdot R^{1/6}$ (dove k_s è l'indice di scabrezza dell'alveo in esame).

Ricordando che sia il raggio idraulico R che l'area della sezione bagnata A sono direttamente proporzionali all'altezza della corrente δ e che, per una sezione rettangolare larga, si può adottare l'approssimazione $R \cong \delta$, si ricava che:

$$q \propto \delta \cdot \sqrt{\delta} \Rightarrow q \propto \delta^{3/2} \quad (\text{Chézy}),$$

$$q \propto \delta \cdot \delta^{1/6} \sqrt{\delta} \Rightarrow q \propto \delta^{5/3} \quad (\text{Gauckler - Strickler})$$

Se la corrente è allo stato critico ($Fr = 1$), la sua velocità media sarà pari a $\sqrt{g \cdot \delta}$; in una sezione rettangolare di base B allora si avrà una portata $q = B \cdot \sqrt{g} \cdot \delta^{3/2}$.

Le formule sopra ricavate per il moto uniforme confermano come, per un alveo a geometria nota, a seconda dell'espressione scelta per il coefficiente di resistenza, la portata defluente nella sezione sia proporzionale al tirante idrico secondo un prefissato esponente. In realtà nessuna delle scale di deflusso sopra citate può essere utilizzata, se non in casi particolari, perché, al di là dell'assunzione di moto uniforme a tratti, vengono quasi sempre a mancare le condizioni di prismaticità dell'alveo (pendenza costante e sezione bagnata costante lungo lo sviluppo del corso d'acqua) e di costanza della portata.

Nonostante questo, le scale di deflusso sono ampiamente utilizzate adoperando il livello idrico h sopra lo zero idrometrico, al posto del tirante idrico δ , e determinando sperimentalmente la relazione analitica di potenza attraverso l'esecuzione di misure di portata e altezza idrometrica contemporanee nella sezione di interesse.

E' tuttavia di fondamentale importanza che, ai fini di una valutazione corretta di tale dato, il legame tra l'altezza idrometrica nella sezione considerata e la portata defluente sia biunivoco; affinché questo avvenga è necessario che la corrente non sia in condizioni di moto vario e che le condizioni al contorno, che determinano il livello idrico nella sezione di misura, dipendano soltanto dalla portata che si intende misurare.

Com'è noto dall'idraulica, le condizioni che influenzano il tirante idrico in una sezione vanno ricercate a monte o a valle a seconda che la corrente sia rispettivamente veloce o lenta. Nella maggior parte dei casi le correnti idriche che defluiscono nei corsi d'acqua

naturali presentano $Fr < 1$, pertanto si può risolvere il problema dell'influenza delle condizioni di valle, ubicando correttamente il sito di misura, ad esempio ponendolo congruamente più a monte di un'eventuale confluenza.

Quando nel corso d'acqua si verificano condizioni di moto vario è possibile che ad un medesimo livello del pelo libero corrispondano, in momenti diversi, differenti valori di portata. La teoria dell'onda di piena giustifica la presenza di un coppia nella scala di deflusso (vedi Fig. 1.1). Intuitivamente, il fronte dell'onda di piena è caratterizzato da una profondità d'acqua con una pendenza maggiore rispetto a quella in condizioni di equilibrio, determinando così portate maggiori di quella di moto uniforme; viceversa la coda, durante il passaggio della quale si raggiungono portate inferiori. In ogni caso, l'entità dello scostamento tra i due valori assunti dalla portata, nella fase ascendente ed in quella discendente dell'onda di piena, è tanto maggiore quanto più rapida ed intensa è la piena. Quando, invece, le variazioni di livello idrico avvengono con lentezza, come nella maggior parte dei casi, il legame può con buona approssimazione considerarsi biunivoco.

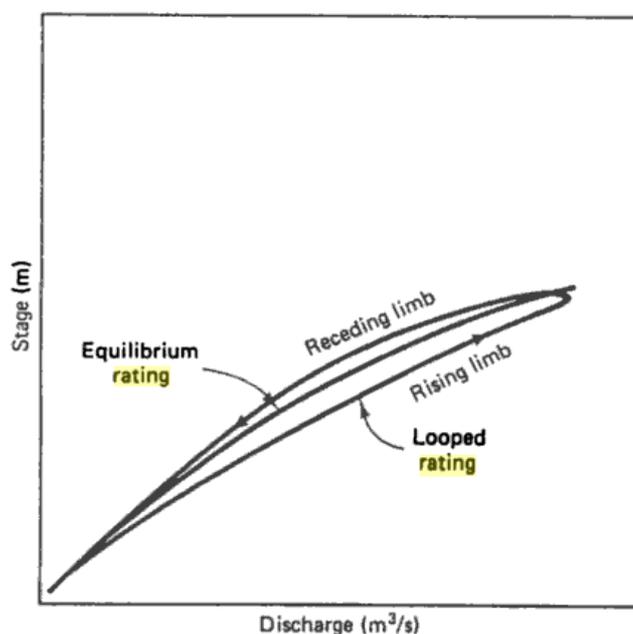


Figura 1.1. Scala di deflusso in condizioni di moto uniforme (relazione biunivoca) e di moto vario (presenza del cosiddetto "coppio di piena") (Fonte: *Hydrology Handbook*).

Bisogna, inoltre, tenere in considerazione altri due meccanismi che influiscono sul legame esistente tra le portate ed i livelli: gli effetti della sedimentazione a breve ed a lungo termine (si veda ad es. *American Society of Civil Engineers Task Committee on Hydrology Handbook*, 1996). Gli effetti a breve termine sono dovuti al fatto che la tensione tangenziale τ che si esplica al contorno varia non solo con il livello (secondo la nota

formula $\tau = \gamma \cdot R \cdot i \cong \gamma \cdot y \cdot i$) ma anche in base alla portata. Negli alvei in materiale sciolto, durante le portate di morbida la tensione al fondo dipende sia dall'attrito con i grani sia dalle forme di fondo (dune, *ripples*, etc.), che sono invece asportate dalle piene. La riduzione di tensione per opera delle portate elevate fa sì che il corso d'acqua sia in grado di trasportare una maggior portata per un fissato livello del pelo libero.

Gli effetti a lungo termine incidono sulla stabilità nel tempo della scala di deflusso. I continui cicli di erosione e deposito, sommandosi ad altri fattori, di origine sia naturale che antropica, inducono modificazioni alla morfologia dell'asta fluviale, e quindi al regime idrometrico che in essa si instaura in occasione di eventi naturali estremi. Ne consegue che le scale di portata devono essere controllate con osservazioni periodiche, tanto più frequenti quanto meno stabile è l'alveo e aggiornate ogni qual volta si riscontri un cambiamento significativo della morfologia.

1.3 Scale di deflusso storiche

Le scale di deflusso sono stimate a partire da registrazioni contemporanee di altezza idrometrica e portata. Gli Annali Idrologici del Servizio Idrografico e Mareografico Nazionale (S.I.M.N.) riportano nella parte II, sezione C, le scale di deflusso in forma numerica, consistenti in coppie (h, q) di valori misurati di altezza idrica e portata. Per valori superiori alla massima portata misurata viene poi indicata una relazione analitica, da utilizzare in estrapolazione (Fig.1.2).

In genere, per portate elevate, le scale di deflusso sono ottenute per estrapolazione (Appendice A) da una relazione matematica, simile a quella di Guglielmini, del tipo:

$$q = ch^{3/2} - d \quad (1.4)$$

dove q indica la portata, h è l'altezza idrometrica, c e d rappresentano dei coefficienti da stimare.

Sugli Annali è possibile trovare anche la relazione analitica nella forma:

$$q = a + b(h - c) \quad (1.5)$$

dove q indica la portata, h è l'altezza idrometrica, a , b e c rappresentano dei coefficienti da stimare.

Nella relazione (1.4) esiste una congruenza con il legame tra h e q istituito nella formula di Chézy, mentre la (1.5), spesso usata nelle stazioni idrometriche piemontesi, ha un carattere più empirico.

SCALA NUMERICA DELLE PORTATE							
Altezza idrometrica m	Portata m ³ /s	Altezza idrometrica m	Portata m ³ /s	Altezza idrometrica m	Portata m ³ /s	Altezza idrometrica m	Portata m ³ /s
0,59	0,15	0,65	0,50	0,95	3,70	1,70	47,00
0,60	0,20	0,70	0,80	1,15	9,50	2,00	75,00
0,62	0,32	0,80	1,70	1,40	26,00	2,35	125,00
Per H > 2,35				$Q = 58,33 h^{3/2} - 88,15$			

Figura 1.2. Esempio di scala di deflusso riportata nella parte II, sez.C degli Annali Idrologici.

1.4 Scale di deflusso di piena

Le scale di deflusso, numeriche o analitiche, riportate negli Annali sono variabili da un anno all'altro e, spesso, anche all'interno dello stesso anno. Oltre alle cause naturali di variabilità, connesse alla modificazione della geometria della sezione, le variazioni possono essere legate a cambiamenti dell'ubicazione dello strumento di misura o alla realizzazione di manufatti lungo l'alveo tali da modificare il regime idraulico del deflusso.

Non sono note le modalità con le quali i tecnici del S.I.M.N. hanno proceduto alla determinazione della scala di deflusso analitica. Tuttavia, osservando l'andamento dei punti della scala numerica e confrontandolo con la curva analitica risulta evidente come quest'ultima non rappresenti un'estrapolazione dei punti misurati. In altri termini, le scale analitiche non rappresentano necessariamente la relazione matematica di adattamento ai dati osservati di portata di magra o di morbida. Essendo però le curve analitiche molto spesso rappresentative della coppia altezza – portata relativa al massimo annuo istantaneo di portata, si può concludere che la condizione idraulica a suo tempo giudicata per la massima piena annua sia stata utilizzata come vincolante per la costruzione della scala analitica annuale. Ciò premesso, dovendo procedere all'esame complessivo delle condizioni di piena su tutto il periodo di funzionamento di una stazione, esistono solo due alternative: a) procedere ad una modellazione idraulica esplicita del tronco fluviale interessato, sempre che si riesca a ricostruire la variazione nel tempo delle geometrie (e.g. Di Baldassarre & Claps, 2010, Corradino et al., 2000); b) dare credito alle valutazioni a "giudizio d'esperto", pubblicate sugli Annali Idrologici e sulla Pubblicazione n.17 relative alle coppie altezza – portata per i colmi di piena, e utilizzare la procedura proposta da Claps et al. (2003) per valutazioni di congruenza e validazione di dati occasionali. L'approccio b), che viene seguito in questo lavoro, comporta l'individuazione

di una scala di deflusso unica, se possibile, relativa soltanto al campo di valori delle portate di piena.

Secondo l'approccio proposto da *Claps et al.* (2003), concentrando l'attenzione sui soli eventi di piena, si può formalizzare e verificare l'ipotesi che per elevati valori di portata la scala di deflusso sia stabile nel tempo. Secondo questa ipotesi le variazioni nella geometria della sezione causate dalle portate di modellamento ordinarie avrebbero influenza trascurabile sui valori più elevati di altezza idrometrica e portata. Per portate elevate vengono infatti interessate, quando esistono, le aree golenali, che presentano spesso sezioni notevolmente maggiori della sola sezione di magra e la cui configurazione geometrica varia poco nel tempo. Di conseguenza è lecito proporre un'unica scala di deflusso 'di piena' per interpretare i valori di portata al colmo di piena. In questi casi il modello scelto per la taratura delle scale di deflusso di piena è la relazione di *Herschy* (1985):

$$q = a \cdot (h - h_0)^b \quad (1.6)$$

dove q indica la portata, h è l'altezza idrometrica, a e b rappresentano dei coefficienti da stimare ed h_0 esprime una stima dell'altezza a cui è situato il fondo alveo, cioè l'altezza idrometrica h per cui la portata è nulla.

La relazione (1.6) può essere vincolata a mantenere un esponente $3/2$ o $5/3$, in accordo con le classiche formule di resistenza di Chèzy o Gauckler-Strickler, oppure avere un valore h_0 noto a priori. Si osserva, tuttavia, che quando il campione è poco numeroso è preferibile una stima a due parametri, fissando il terzo, per pervenire ad una stima più robusta ed evitare complicazioni, come in *Sivapragasam et al.* (2005). *Claps et al.* (2003), ad esempio, fissano per alcuni bacini lucani l'esponente a $3/2$ o $5/3$ o, in altri casi, semplificano la forma della relazione ponendo h_0 pari a zero. In quest'ultimo caso si riesce a linearizzare l'equazione e a stimare i due parametri incogniti attraverso una regressione lineare.

2. Scale di deflusso di corsi d'acqua piemontesi

2.1 Presentazione dei dati

In questo lavoro si è riconsiderata la metodologia proposta da *Claps et al.* (2003) per la revisione del catalogo degli eventi di piena relativi a circa 40 stazioni ubicate nell'Italia Nord-Occidentale (Figura 1) oggi in gran parte gestite da ARPA Piemonte.

I dati utilizzati provengono dagli Annali Idrologici, con integrazioni fornite direttamente dall'Area Previsione e Monitoraggio Ambientale di ARPA Piemonte, che ha rilevato le competenze dell'ufficio di Torino del S.I.M.N., Magistrato per il Po.

Per ricostruire le scale di deflusso di piena sono necessari i valori di altezza idrica h e di portata q relativi al massimo colmo di piena dell'anno. Si sono considerate sezioni per cui fossero disponibili almeno 5 coppie di altezza idrometrica e portata di piena. Tali valori sono ottenibili: (1) dai 4 volumi della Pubblicazione n.17 del S.I.M.N. per quanto riguarda le portate, (2) dalla sezione F ("Eventi di carattere eccezionale") degli Annali Idrologici presenti negli anni 1957, 1959, 1960, 1966, 1968, 1970, (3) dai *record breaking*, ovvero coppie altezza idrica - portata indicate sugli Annali Idrologici con riferimento ai massimi eventi di piena registrati fino al momento di redazione dell'Annale; (4) dalle strisce idrometriche originali, come avvenuto per la gran parte delle altezze di piena fornite da Arpa Piemonte. Nei pochi casi in cui non sia stata reperita l'altezza idrometrica di piena, si è ricorsi all'applicazione inversa della scala di deflusso analitica annuale. È importante sottolineare che, talvolta, fonti diverse forniscono valori contrastanti di altezza idrometrica per uno stesso anno: in tali casi si è data priorità alle altezze provenienti dalla lettura degli idrogrammi, in quanto le strisce costituiscono una testimonianza della situazione reale.

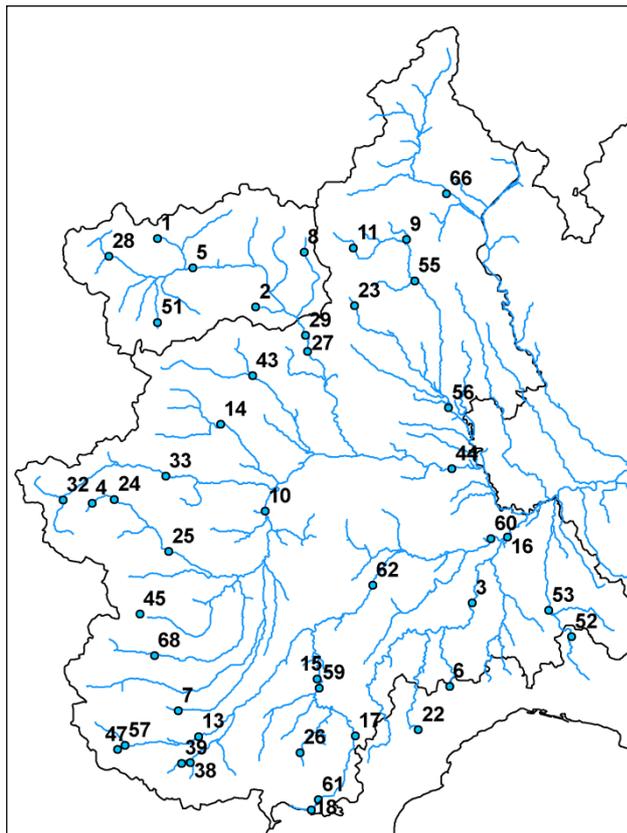


Figura 2.1. Ubicazione delle stazioni idrometriche considerate.

Nella sezione C degli Annali idrologici si sono altresì reperite informazioni fondamentali circa la quota dello zero idrometrico e la minima altezza idrometrica registrata fino all'anno cui l'Annale si riferisce, utilizzata come h_0 nell'eq. (1.6). È importante specificare che eventuali variazioni della quota dello zero idrometrico devono essere tenute in debito conto per rendere omogenea la serie storica. Per questo motivo, tutti i valori di altezza idrometrica registrati, compresi quelli relativi al valor minimo assoluto, sono stati riferiti all'ultima quota nota dello zero idrometrico, potendosi così riferire la portata alla quota relativa ($h-h_0$). Nonostante questo accorgimento, dai grafici ($h-h_0, q$) è emerso che molte stazioni probabilmente presentano uno sdoppiamento temporale nell'andamento delle scale (Figura 2.2) riconducibile, ad esempio, a probabili variazioni non rilevate del posizionamento dello strumento di misura. Spesso infatti le quote riportate sugli annali sono approssimate al metro e risulta impossibile evidenziare tali spostamenti. È anche possibile che si siano verificate modifiche della geometria della sezione, indotte da eventi particolarmente rilevanti.

Definita la base di dati ($h-h_0, q$) di partenza, si è costruita la procedura per la selezione delle scale di piena e la validazione dei dati, descritta nei paragrafi che seguono.

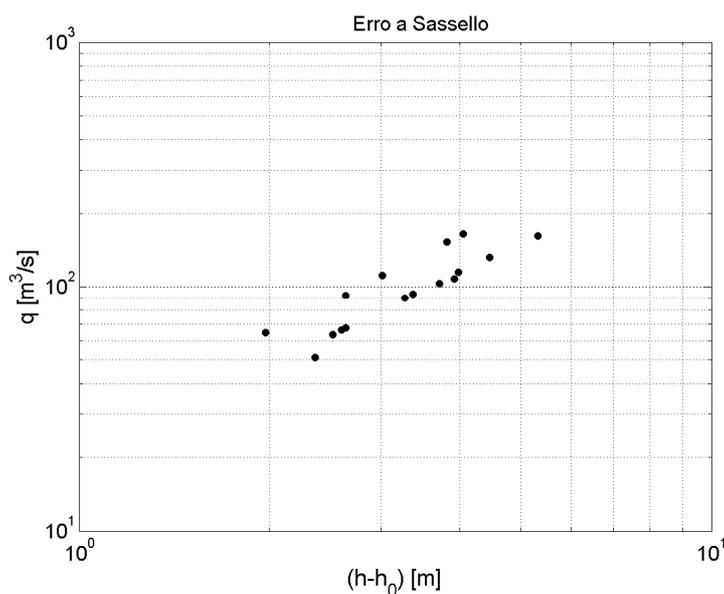


Fig. 2.2. Erro a Sassello. Le coppie altezza – portata suggeriscono l'opportunità di uno sdoppiamento della scala di deflusso di piena.

2.2 Definizione preliminare delle scale di deflusso di piena

2.2.1 Taratura di una scala singola e diagramma diagnostico

L'analisi effettuata sulle ex stazioni S.I.M.N. ha mostrato come non sia sempre possibile tarare una scala delle portate di piena valida per l'intero intervallo temporale di funzionamento della stazione. Nel seguito si fornisce un metodo per stabilire quando e come è necessario effettuare una suddivisione in modo da calibrare due scale differenti.

La prima operazione è consistita nella stima della relazione (1.6) sulle coppie $(h-h_0; q)$, costruita attribuendo, come detto, ad h_0 il valore corrispondente alla minima altezza idrometrica storica. Si è quindi calcolato il coefficiente di regressione lineare corretto R^2_{adj} (e.g. Rosso & Kottegoda, 2008) come:

$$R^2_{adj} = 1 - \frac{n-1}{n-p} \cdot \frac{\sum (q_i - \hat{q}_i)^2}{\sum (q_i - \bar{q})^2} \quad (2.1)$$

dove q_i indica la generica portata, \hat{q}_i la portata stimata, \bar{q} la media della serie delle portate osservate, n è la consistenza della serie storica di coppie (h, q) considerate in fase di stima, p rappresenta il numero di coefficienti da stimare (nel caso in esame $p = 2$). Grazie all'analisi dei grafici bilogarithmici $(h-h_0; q)$, si è osservato però che un R^2_{adj} elevato non garantisce necessariamente che la scala così ottenuta sia pienamente soddisfacente

A tal proposito, a titolo di esempio, si consideri il caso del Po a Meirano (Moncalieri) (Figura 2.3 e 2.4).

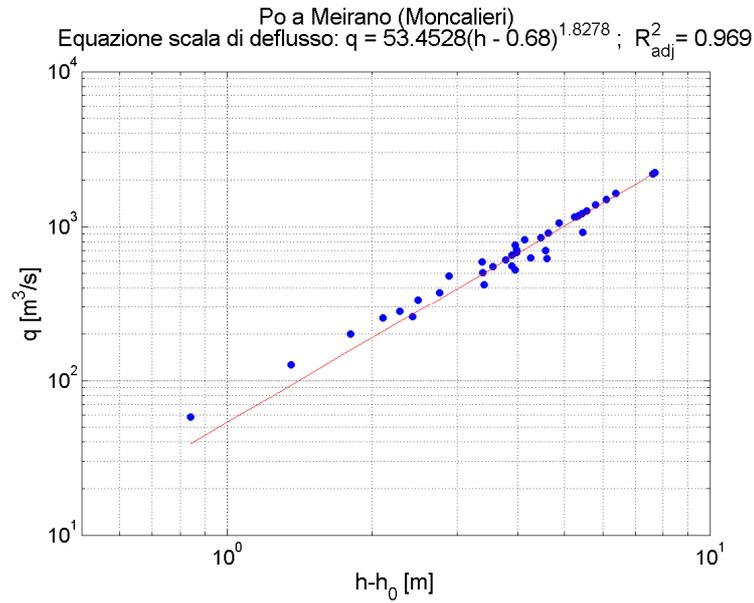


Figura 2.3. Prima taratura per la scala di deflusso di piena per il Po a Meirano (Moncalieri) – grafico bilogarithmico.

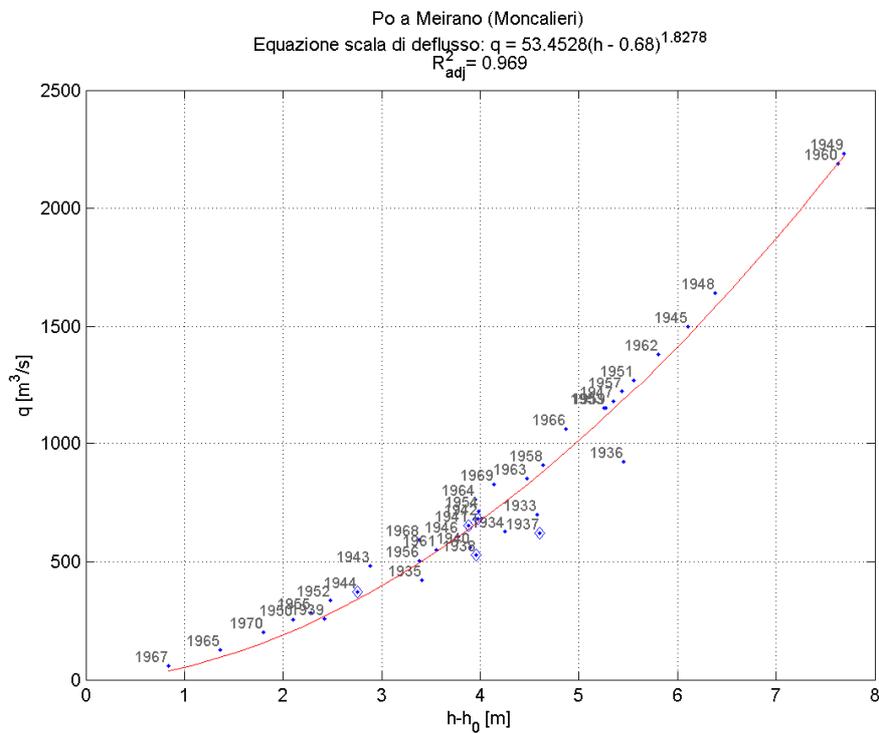


Figura 2.4. Prima taratura per la scala di deflusso di piena per il Po a Meirano (Moncalieri): le etichette con gli anni mostrano come la scala di deflusso cambi nel tempo.

Rappresentando su un diagramma bilogarithmico (Fig.2.3) le coppie $(h-h_0, Q)$, si nota che la maggior parte dei punti è sottostimata dalla curva, mentre alcuni sono sovrastimati. Se poi si osservano gli stessi dati su assi non logaritmici e si riporta accanto ad ogni punto l'anno cui si riferisce (Fig. 2.4), è possibile constatare che alla fine degli anni '30 si è verificato un cambiamento nell'andamento della scala di deflusso. Lo sdoppiamento temporale della scala di deflusso, in assenza di informazioni circa eventuali spostamenti o sostituzioni dello strumento registratore, potrebbe essere imputabile ad un abbassamento dell'alveo che consente di convogliare una maggiore portata a parità di altezza idrometrica registrata.

Si segnala anche che un secondo cambiamento è avvenuto dopo il 1963, anno in cui la stazione di Meirano viene sostituita da una stazione ubicata circa 400 m più a monte perchè resa inservibile dallo spostamento dell'alveo del Po, ma di questo si è tenuto conto effettuando una traslazione delle altezze idrometriche lette a Meirano rispetto alla quota dello zero idrometrico di Moncalieri, data la prossimità delle due sezioni ed il buon allineamento dei punti così traslati. In questo modo è possibile mantenere una buona consistenza per i dati di taratura della seconda scala, senza ulteriori frammentazioni, e pervenire ad una stima più robusta dei parametri della stessa, con una conseguente maggior affidabilità delle portate eventualmente validate o ricostruite.

Un riscontro oggettivo della necessità di distinguere comportamenti idrometrici diversi per periodi temporali differenti può essere reso possibile attraverso un'analisi della sistematicità del segno degli scarti $y = (q_{oss} - q_{stim})$ tra portate di taratura e portate stimate con la scala di deflusso singola (Fig. 2.5).

Se, come accennato, gli scarti risultano prevalentemente positivi (negativi) prima di una certa data e negativi (positivi) dopo, si può presumere la presenza di due scale distinte. Questo comportamento può essere evidenziato dalla retta di regressione sugli scarti rispetto al tempo: nel caso in cui la scala di deflusso tarata non presenti evidenze di sdoppiamento $(h-h_0, Q)$, gli scarti tenderanno a oscillare lungo la retta orizzontale passante per l'origine, se invece vi sono trend temporali evidenti (caso del Po a Meirano, Fig. 2.5), la retta assumerà una pendenza positiva o negativa, evidenziando così il cambiamento della scala delle portate.

Nelle sezioni per cui i dati di partenza sono molto dispersi (R^2_{adj} molto basso), invece, non sarà possibile, osservando l'andamento temporale degli scarti, rilevarne immediatamente una sistematicità nel segno e nel valore (es. Fig. 2.6).

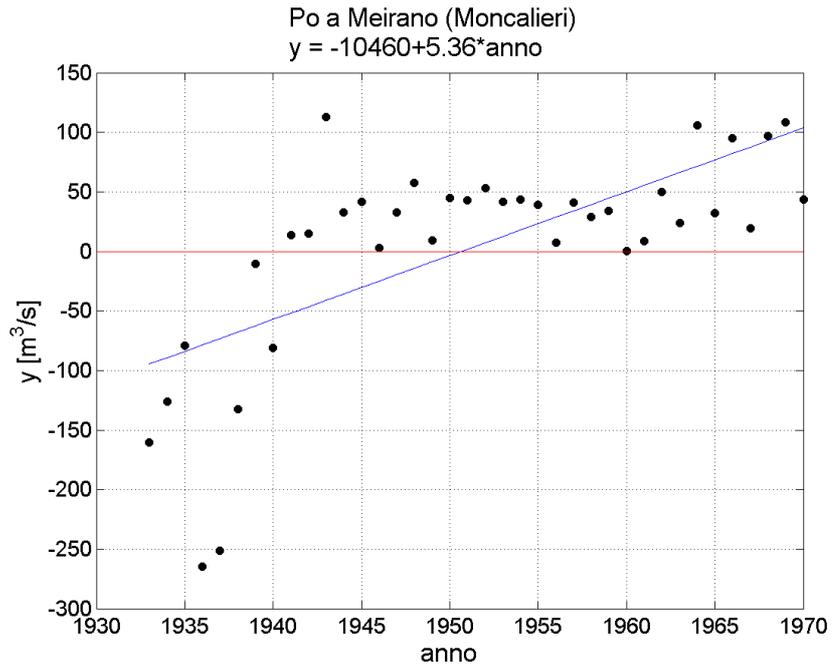


Figura 2.5. Analisi degli scarti tra portate di taratura e portate stimate per il Po a Meirano (Moncalieri).

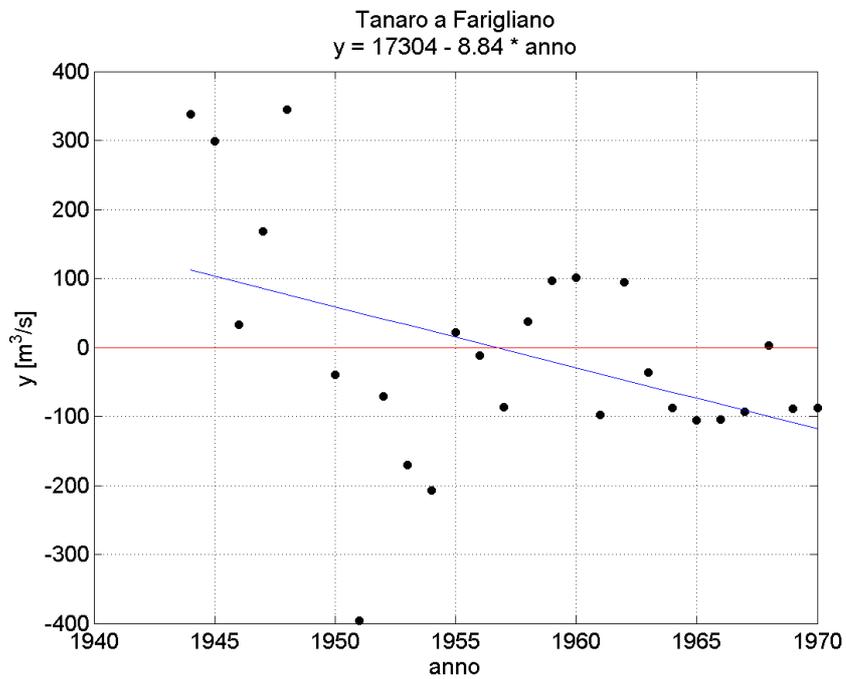


Figura 2.6. Analisi degli scarti per il Tanaro a Farigliano.

Per quantificare in maniera oggettiva la possibilità di sdoppiare la scala, una semplice analisi sul valore del coefficiente angolare come indicatore della non casualità degli scarti nel tempo non sarebbe corretta in quanto inficiata dal fatto che le serie degli scarti non sono omogenee tra di loro, per la diversa numerosità campionaria e perché facenti riferimento a stazioni diverse. Da qui discende la necessità di avvalersi di una statistica che consenta di normalizzare le diverse situazioni, per giungere ad una regola generale.

Una statistica idonea a questo scopo può essere il *p-value* della statistica *t* di Student calcolato per il coefficiente angolare della retta di regressione degli scarti rispetto al tempo, stimati con la scala di deflusso singola,. La statistica *t* di Student è solitamente utilizzata per valutare se il coefficiente della regressione può essere considerato statisticamente equivalente ad un valore prefissato (ipotesi H_0). Se la retta di regressione degli scarti in funzione degli anni è:

$$scarto = \alpha + \hat{\beta} \cdot anno \quad (2.2)$$

la statistica test sarà data da (Montgomery et al., 2001):

$$t = \frac{|\hat{\beta} - \beta|}{\sigma_{\hat{\beta}}} \quad (2.3)$$

dove $\hat{\beta}$ è il coefficiente angolare stimato, β è il valore di riferimento e $\sigma_{\hat{\beta}}$ è la deviazione standard dello stimatore $\hat{\beta}$. Poiché la statistica *t* viene usata per valutare se la retta di regressione può essere considerata statisticamente orizzontale, il valore di β è da considerarsi pari a zero.

La statistica *t* non può essere ancora usata per confrontare casi diversi perché dipende dai gradi di libertà della distribuzione di Student, ovvero, in ultima analisi, dalla numerosità di ogni singola serie; per questo motivo, si ricerca il *p-value* associato al valore assunto dalla statistica *t* per ogni serie storica considerata:

$$p - value = 1 - F_v(t) \quad (2.4)$$

dove $F_v(t)$ rappresenta la funzione di frequenza cumulata, calcolata secondo una distribuzione di Student a ν gradi di libertà ($\nu = n - 2$, con n numerosità della serie).

Il *p-value* rappresenta la probabilità (sotto l'ipotesi H_0) di osservare un valore della statistica test uguale o più estremo del valore ottenuto dal campione. Esso misura l'evidenza fornita dai dati contro l'ipotesi nulla: minore è il valore del *p-value*, più è forte l'evidenza contro l'ipotesi nulla. Nel caso specifico, il *p-value* associato alla *t* così calcolata sarà quindi elevato quando gli scarti si dispongono secondo un andamento casuale

intorno ad una retta orizzontale, viceversa un *p-value* basso indicherà una significativa dipendenza dal tempo, da cui la necessità di tarare scale diverse per periodi diversi.

Si sottolinea, dunque, che non viene effettuato un vero e proprio test per capire se la retta è o meno diversa dall'orizzontale; piuttosto il valore del *p-value* è utilizzato per confrontare tra di loro i risultati ottenuti per le varie stazioni. Si specifica, inoltre, che si è effettuata un'analisi ad una sola coda poiché il coefficiente angolare viene preso in valore assoluto.

L'analisi congiunta del valore di R^2_{adj} e del *p-value* è stata effettuata attraverso la costruzione del diagramma diagnostico riportato in Figura 2.7, dove sono state rappresentate le coppie (R^2_{adj} , *p-value*) per tutti i bacini presi in esame. In un grafico di questo tipo si possono distinguere, sulla base dei valori assunti dai due parametri, quattro aree:

- Una prima area (zona 1) è quella in cui le scale di deflusso di piena presentano un R^2_{adj} molto basso, ma per cui il *p-value* è medio - alto: in questi casi la curva tarata non è accettabile e non è possibile procedere con una suddivisione dei dati per intervalli temporali;
- Una fascia (zona 2) in cui il *p-value* è molto basso, per cui risulterebbe possibile migliorare la stima della scala di piena identificando due periodi temporali per cui tarare due relazioni distinte. In questa fascia la variabilità di R^2_{adj} incide solo sulla qualità finale della taratura e non sulla separazione delle curve;
- Una zona (3) di 'transizione' definita da valori medio - alti di *p-value* ed R^2_{adj} intermedi: per le sezioni interessate da questa condizione la decisione di procedere con la valutazione di scale distinte rimane a discrezione dell'operatore. Ricadono, ad esempio, in quest'area le sezioni per cui vi è una forte variabilità campionaria delle coppie ($h - h_0$, Q) di piena, o in cui la consistenza dei dati è molto bassa oppure vi sono sdoppiamenti non individuabili secondo un criterio cronologico;
- Una quarta zona caratterizzata da valori medio - elevati sia dell' R^2_{adj} sia del *p-value*, indicanti che la scala stimata è soddisfacente ed è valida per l'intero arco temporale cui i dati di taratura si riferiscono;

L'analisi dei casi occorsi nell'area in esame ha consentito di stabilire dei limiti indicativi tra le diverse zone del diagramma diagnostico:

zona 1. $R^2_{adj} < 0.5$ e *p-value* > 0.15 ;

zona 2. R^2_{adj} qualsiasi e *p-value* < 0.05 ;

zona 3. $0.5 < R^2_{adj} < 0.7$ e $p\text{-value} > 0.05$ oppure R^2_{adj} qualsiasi e $0.05 < p\text{-value} < 0.15$;

zona 4. $R^2_{adj} > 0.7$ $p\text{-value} > 0.15$.

Non essendo basata su valutazioni quantitative, tale delimitazione del piano (R^2_{adj} , $p\text{-value}$) può fornire una suddivisione solo di primo tentativo se applicata a regioni diverse da quella esaminata.

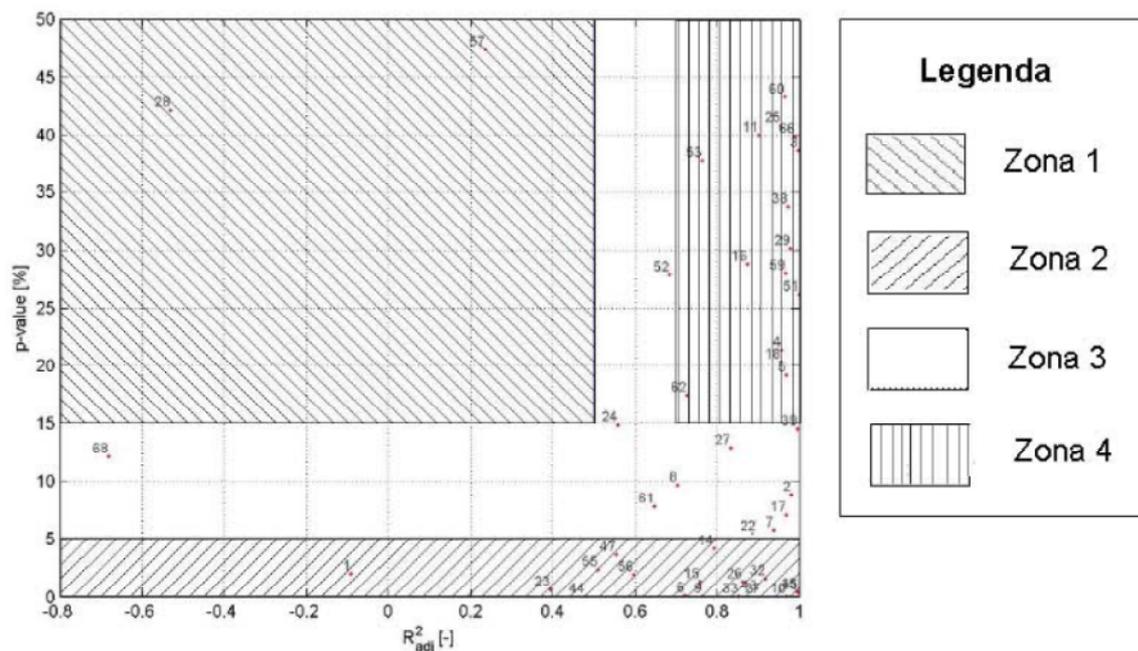


Figura 2.7. Diagramma diagnostico $R^2_{adj} - p\text{-value}$ per le valutazioni iniziali relative all'efficienza della scala singola di deflusso di piena.

Nella tabella 2.1 viene indicata, per ogni stazione considerata in questa prima fase, la sua posizione sul diagramma diagnostico $R^2_{adj} - p\text{-value}$: per due sezioni la pessima qualità dei dati non permette di stimare una relazione accettabile; per 15 sezioni l'intera serie storica è soddisfacente ed in 17 casi è consigliabile effettuare una divisione dei dati per tarare due scale distinte, situazione che identifica un cambiamento nel comportamento idrometrico della sezione. La scelta di suddividere o meno i dati rimane a discrezione dell'operatore in 11 casi, per i quali solo in uno (Bormida di Mallare a Ferrania) si è ritenuto possibile o accettabile procedere con la taratura di due scale distinte, anche in seguito alle considerazioni sulla scelta dell'anno di divisione.

Le stazioni per cui non si può stimare una scala di deflusso di piena risultano dunque tre: la Dora Baltea a Ponte di Mombardone, la Stura di Demonte a Pianche ed il Varaita a Rore la cui relazione stimata, seppur ricadente nella zona di 'transizione' non è

migliorabile e presenta addirittura un esponente b della Eq. (1.6) negativo. In tutti questi casi però i dati sono poco numerosi e molto vecchi (risalgono agli anni '30) e le altezze idrometriche utilizzate spesso non derivano dalla lettura degli idrogrammi, evidentemente non disponibili, ma dall'applicazione inversa della relazione analitica annuale riportata sull'Annale di riferimento.

Tabella 2.1 – Collocazione delle scale di deflusso di piena singole sulle zone del diagramma diagnostico $R^2_{adj} - p\text{-value}$.

codice	Nome stazione	zona	codice	Nome stazione	zona
1	Artanavaz a St.Oyen	2	28	Dora Baltea a Ponte di Mombardone	1
2	Ayasse a Champorcher	3	29	Dora Baltea a Tavagnasco	4
3	Bormida a Cassine	4	32	Dora Riparia a Oulx	2
4	Chisone a Soucheres Basses	4	33	Dora Riparia a Sant'Antonino di Susa	2
5	Dora Baltea ad Aosta	4	38	Gesso di Entracque ad Entracque	4
6	Erro a Sassello	2	39	Gesso della Valletta a San Lorenzo	3
7	Grana a Monterosso	3	43	Orco a Pont Canavese	2
8	Lys a Gressoney St.Jean	3	44	Po a Casale	2
9	Mastallone a Ponte Folle	2	45	Po a Crissolo	2
10	Po a Meirano (Moncalieri)	2	47	Rio Bagni a Vinadio	2
11	Sesia a Campertogno	4	51	Savara a Eau Rousse	4
13	Stura di Demonte a Gaiola	2	52	Scivia a Isola del Cantone	3
14	Stura di Lanzo a Lanzo	2	53	Scivia a Serravalle	4
15	Tanaro a Farigliano	2	55	Sesia a Ponte Aranco (Isolella)	2
16	Tanaro a Montecastello	4	56	Sesia a Vercelli	2
17	Tanaro a Nucetto	3	57	Stura di Demonte a Pianche	1
18	Tanaro a Ponte di Nava	4	59	Tanaro a Clavesana	4
22	Bormida di Mallare a Ferrania	3	60	Tanaro ad Alessandria	4
23	Cervo a Passobreve	2	61	Tanaro ad Ormea	3
24	Chisone a Fenestrelle	3	62	Tanaro a San Martino Alfieri	4
25	Chisone a San Martino	4	66	Toce a Candoglia	4
26	Corsaglia a Presa Centrale Molline	2	68	Varaita a Rore	3
27	Dora Baltea a Ponte di Baio	3			

Si osserva che, tra le sezioni ricadenti nelle zone 2 e 3, grazie alle informazioni riportate sugli Annali o fornite da Arpa Piemonte, non è realistico ricercare una o più scale di deflusso di piena per il Sesia a Ponte Aranco (Isolella) ed il Sesia a Vercelli, in quanto le due stazioni hanno subito parecchi spostamenti, spesso non debitamente segnalati sulla documentazione ufficiale. Per il Sesia a Vercelli, in particolare, non sono note le quote dello zero idrometrico per i periodi successivi agli anni '30 (secondo la Pubblicazione 17 la stazione è stata soppressa nel 1935) e i dati sono quasi tutti desunti dalla Sezione F degli Annali, in cui non si specifica il riferimento idrometrico. Diverso è il caso del Ponte Aranco, per il quale un approfondimento sugli Annali (Fig.2.8) ha rilevato la presenza sia di un idrometrografo di stazione sito sulla spalla destra del Ponte Aranco,

sia di un idrometro di riferimento collocato sulla spalla sinistra del ponte dell'abitato di Isolella, circa 4 km a monte dell'idrometrografo di stazione. Poiché l'idrometrografo di stazione è soggetto al rigurgito di una diga instabile, le portate pubblicate dal S.I.M.N. non sono riferite alle altezze idrometriche di Ponte Aranco, bensì a quelle lette a Isolella (letture meridiane). I dati così ricavati sono dunque approssimati, vista anche la presenza di prese d'acqua tra le due sezioni. Se si aggiunge che non sempre è chiaro a quale idrometro siano state rilevate le altezze idrometriche a disposizione, si capisce perché non si è ritenuto possibile stimare una o più scale di deflusso di piena per Ponte Aranco.

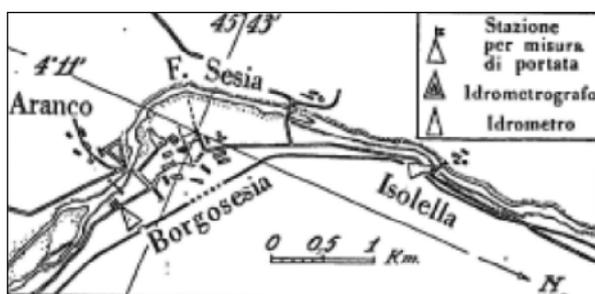


Figura 2.8. Ubicazione degli idrometri sul Sesia a Ponte Aranco e a Isolella.

Per le sezioni ricadenti nella zona 2 di Figura 2.7, sono stati considerati due sottoinsiemi temporalmente distinti di valori di misura, così da scegliere, in modo quanto più possibile oggettivo e ripetibile, l'anno a partire dal quale sdoppiare la scala. Sebbene tale compito sia talvolta facilitato dalla conoscenza di informazioni ausiliarie, come l'anno di spostamento dell'idrometro, non è solitamente immediato individuare l'anno a partire dal quale dividere il campione. A tale scopo è stata considerata la statistica:

$$W_m = \sum_{i=1}^m (y_i - \bar{y}_i)^2 + \sum_{j=m+1}^n (y_j - \bar{y}_j)^2 \quad (2.5)$$

che presuppone di dividere la serie degli n scarti $y = q_{oss} - q_{stim}$ in due gruppi formati rispettivamente da m ed $n-m$ valori, aventi rispettivamente media \bar{y}_i e \bar{y}_j .

Il calcolo di W_m , in analogia con le procedure usate nelle tecniche di cluster analysis, viene ripetuto variando m da 1 a n , che equivale a far variare con continuità il punto di suddivisione delle scale, allo scopo di ricercare l'anno che identifica il minimo assunto dalla statistica W_m . La separazione dei dati per la taratura delle due scale avverrà appunto in corrispondenza dell'anno trovato.

Per l'Erro a Sassello, ad esempio, la migliore suddivisione si ottiene considerando come punto di sdoppiamento il 1949 (Figura 2.9). Di conseguenza sono stati stimati i

parametri per due scale di deflusso di piena separate (Figura 2.10): una valida dal 1943 al 1949 e l'altra per gli anni successivi.

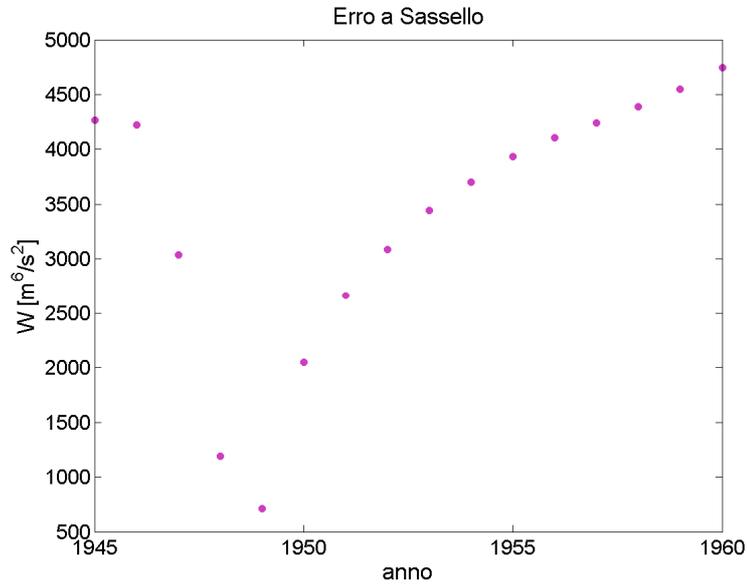


Figura 2.9. Andamento temporale della statistica W_m (Eq. (2.5)) per l'Erro a Sassello.

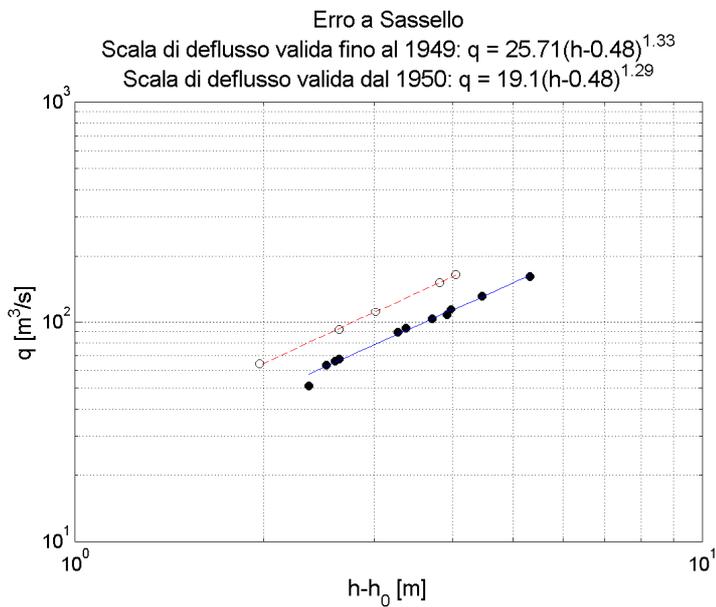


Figura 2.10. Scale di deflusso stimate dopo lo sdoppiamento. Con i pallini bianchi si indicano i dati fino al 1950, in nero quelli successivi.

L'applicazione sistematica della procedura descritta all'intero campione di stazioni considerate ha portato ad individuare 16 casi di sezioni con possibile sdoppiamento delle scale di deflusso, come descritto in Tabella 2.1.

Tabella 2.1. Risultati della suddivisione in due scale di piena distinte per le sezioni della zona 2.

Stazione	stazione	Periodo	n	h_0 [m]	a	b	R^2_{adj}
Artanavaz a St.Oyen	1	fino al 1962	9	0.08	36.56	2.48	0.83
		dal 1963	6	0.08	12.26	2.21	0.81
Erro a Sassello	6	fino al 1949	5	0.48	25.71	1.33	1.00
		dal 1950	11	0.48	19.09	1.29	0.99
Mastallone a Ponte Folle	9	fino al 1942	8	-0.16	13.22	1.90	0.79
		dal 1943	23	-0.16	24.06	1.96	0.95
Po a Meirano (Moncalieri)	10	fino al 1940	6	0.68	53.56	1.67	0.93
		dal 1941	32	0.68	64.57	1.74	0.99
Stura di Demonte a Gaiola	13	fino al 1944	6	-0.1	54.78	1.65	0.99
		dal 1956	9	-0.1	68.12	1.37	1.00
Stura di Lanzo a Lanzo	14	fino al 1946	16	-0.14	169.13	1.05	0.19
		dal 1947	23	-0.14	111.84	1.82	0.99
Tanaro a Farigliano	15	fino al 1949	5	0.94	202.12	1.38	0.76
		dal 1950	20	0.94	141.01	1.38	0.87
Bormida di Mallare a Ferrania	22	fino al 1941	7	0.04	0.0032	9.59	0.97
		dal 1942	16	0.04	9.13	3.33	0.91
Cervo a Passobreve	23	fino al 1944	8	-0.98	0.24	3.77	0.64
		dal 1951	5	-0.98	22.15	1.26	0.89
Corsaglia a Presa Centrale Molline	26	fino al 1942	5	0.02	10.38	1.76	-0.46
		dal 1945	n < 5	-	-	-	-
Dora Riparia a Oulx	32	fino al 1945	18	-0.37	26.66	1.48	0.71
		dal 1946	10	-0.37	39.57	1.68	0.99
Dora Riparia a Sant'Antonino di Susa	33	fino al 1933	n < 5	-	-	-	-
		dal 1934	21	0	100.49	1.80	0.95
Orco a Pont Canavese	43	fino al 1945	13	0.9	5.31	3.68	0.83
		dal 1947	28	0.9	33.95	2.40	0.95
Po a Casale	44	fino al 1939	8	-1.98	156.88	1.58	0.98
		dal 1957	n < 5	-	-	-	-
Po a Crissolo	45	fino al 1957	7	0.065	52.60	1.91	1.00
		dal 1958	8	0.065	48.60	1.46	1.00
Rio Bagni a Vinadio	47	fino al 1936	n < 5	-	-	-	-
		dal 1937	n < 5	-	-	-	-

Poiché la suddivisione temporale dei dati riduce inevitabilmente la numerosità delle serie cui riferirsi per la stima dei parametri delle scale di deflusso di piena, per alcune sezioni (es. Rio Bagni a Vinadio, Po a Casale) non è stato possibile effettuare la stima dei parametri di una o entrambe le scale, a causa del limite di consistenza ($n = 5$) imposto in

precedenza per garantirne l'affidabilità. In altri casi, invece, solo una delle due relazioni stimate appare accettabile (es. Stura di Lanzo a Lanzo), ma la suddivisione del dataset ha consentito di escludere una parte dei dati e di migliorare l'affidabilità di una curva rispetto alla scala singola. L'impossibilità di stimare una curva soddisfacente, nella maggior parte di questi casi, dipende dalla scarsa numerosità campionaria oppure dalla dispersione degli stessi. In particolare, vi è un caso (Corsaglia a Presa Centrale Molline) in cui la scarsità dei dati di taratura, peraltro con le altezze idrometriche in gran parte ottenute dall'applicazione inversa della scala di deflusso annuale, ha influenzato negativamente la stima al punto da condurre ad un coefficiente di determinazione corretto negativo.

Si ricorda che inizialmente si era osservato che le scale di deflusso per i corsi d'acqua naturali devono rispettare i principi dell'idraulica. Per questo motivo non si possono accettare esponenti b inferiori ad 1, che darebbero luogo ad una concavità opposta a quella teoricamente ammissibile nella curva interpolante, o troppo grandi (generalmente $b < 3$). A tal proposito si segnalano gli esponenti stimati per le scale del Cervo a Passobreve e dell'Orco a Pont Canavese, per i quali andrebbero verificate eventuali influenze di opere idrauliche in alveo (traverse, etc.) e si rifiuta certamente la scala stimata fino al 1942 per il Bormida di Mallare a Ferrania ($b > 9$), influenzata pesantemente dalla presenza di due valori molto elevati (1936 e 1937).

Nella maggior parte dei casi, però, le scale di deflusso di piena stimate suddividendo i dati come proposto in questo paragrafo, sono soddisfacenti (es. Po a Crissolo o Stura di Demonte a Gaiola).

2.3 **Utilizzo delle scale di deflusso di piena in ambito di validazione**

In precedenza si è osservato che, a causa del fatto che la variabile di interesse corrisponde alla portata massima annua istantanea, le incertezze o errori di misura ad essa connessi possono risultare molto consistenti (Dickinson, 1967, Kuczera, 1996, Barbeta, 2002, Petersen-Øverleir, 2004, Aronica et al., 2006) e ripercuotersi sugli studi statistici che si avvalgono delle portate elevate (Corradino et al., 2000).

Le vecchie scale di deflusso utilizzate per la stima delle portate pubblicate, nella parte relativa alle portate straordinarie, sono sempre frutto di estrapolazioni ottenute spesso per via grafica e quindi con margini di errore considerevoli (per questo motivo le altezze ottenute da applicazione inversa della scala di deflusso annua sono state utilizzate in taratura solo in assenza di valori registrati); non vi è, inoltre, la certezza che esse siano state rimodulate almeno per le portate straordinarie dopo l'esecuzione di

interventi idraulici (arginature, etc.) o la rimodellazione dell'alveo ad opera di eventi estremi. È stata poi rilevata la possibilità che i dati pubblicati nel corso del tempo negli Annali Idrologici o nelle varie edizioni della Pubblicazione n.17, contengano degli errori: anche la quota dello zero idrometrico dichiarata sugli Annali del S.I.M.N. è spesso solo un'approssimazione di quella reale.

Per questi motivi, uno degli obiettivi conseguenti alla stima delle scale di deflusso di piena per le varie sezioni è l'individuazione, ed eventuale rimozione, di possibili valori anomali nelle serie storiche delle portate, valori che, in prima applicazione, influiscono sulla stima dei parametri della scala di piena. Anche in questo caso, per introdurre una maggiore oggettività nell'analisi, si è fatto ricorso ad un procedimento ripetibile.

Si è considerata la serie ε formata dagli scarti y presi in valore assoluto e ordinati in senso crescente. Per le sole relazioni aventi $R^2_{adj} < 0.98$ si è proceduto in maniera iterativa seguendo i seguenti passi:

- individuazione del massimo scarto ε_{\max} e sua eliminazione dalla serie;
- calcolo della deviazione standard σ_ε della serie degli scarti da cui è stato eliminato il massimo valore:

$$\sigma_\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n'} (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})^2}{n'-1}} \quad (2.6)$$

dove $\bar{\varepsilon}$ è la media ed n' è la dimensione del campione degli scarti escluso ε_{\max} ;

- calcolo della statistica d :

$$d = \frac{\varepsilon_{\max}}{\sigma_\varepsilon} \quad (2.7)$$

se d è maggiore di un valore soglia, allora il dato viene considerato un *outlier*, cioè non omogeneo al gruppo degli scarti della relazione stimata. Dopo la rimozione del valore anomalo si procede nuovamente alla stima dei parametri della scala di deflusso;

- si ripete la procedura finché non si raggiunge un valore $R^2_{adj} \geq 0.98$ e/o non vi sono più valori per cui $d > d_{soglia}$.

Nel caso in esame, considerata la configurazione dei dati analizzati, si è stabilito di attribuire a d_{soglia} un valore pari a 7, valore che, generalmente, consente di ottenere un risultato del tutto analogo a quello che si otterrebbe con una procedura 'a giudizio

d'esperto'. Seguendo questo procedimento i valori anomali vanno poi sostituiti con le portate ricostruite mediante la scala di deflusso finale (Fig. 2.11 e Tab.2.2).

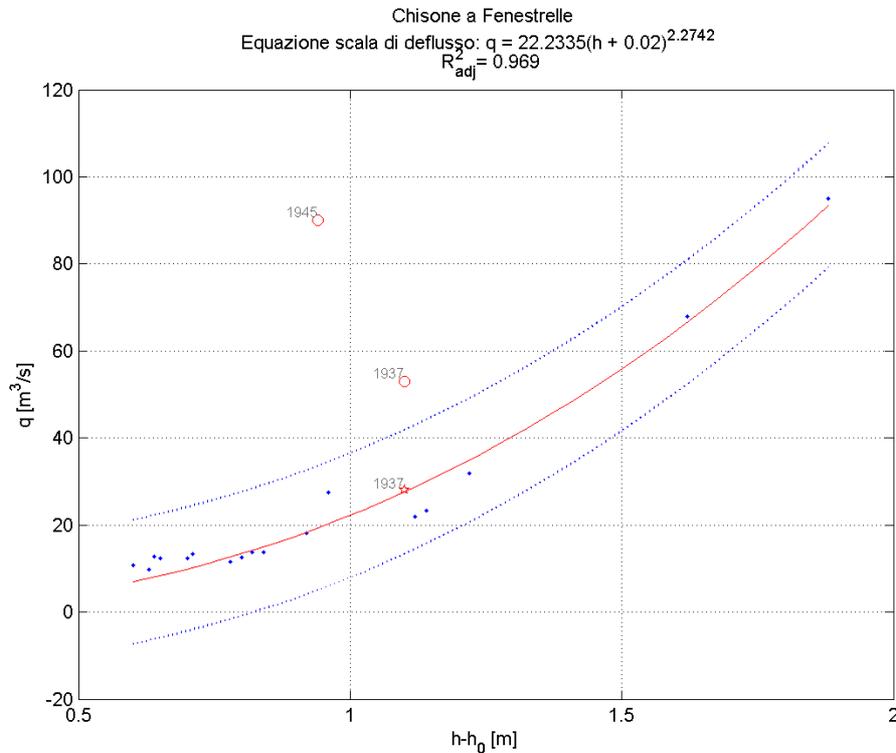


Figura 2.11. Individuazione dei valori anomali (pallini rossi) per la scala di piena del Chisone a Fenestrelle e correzione delle portate (simbolo a stella) con la scala finale. Le fasce blu si collocano rispettivamente a $+7\sigma_\epsilon$ e $-7\sigma_\epsilon$ rispetto alla scala finale. I dati relativi al 1945 e al 1937, che si trovano all'esterno delle fasce, sono stati rimossi perché, in due successivi step della procedura, $d_{1945} = 12 > 7$ e $d_{1937} = 9 > 7$. In questo modo è stato possibile svincolarsi dall'influenza di tali valori sulla scala, correggerne i parametri e migliorarne il coefficiente di determinazione (si passa da $R^2_{adj} = 0.56$ a $R^2_{adj} = 0.99$). Si osserva che solo il dato relativo al 1937 è stato corretto tramite la scala, in quanto un'attenta verifica degli idrogrammi ha mostrato che l'altezza idrometrica relativa al 1945 non è rappresentativa dell'anno (idrogrammi parziali).

La correzione di portate già pubblicate non può prescindere da un'attenta ricerca delle potenziali cause di tali anomalie (eventuali note sugli Annali) ed avviene a valle della verifica della rappresentatività del valore di altezza idrometrica associato alla portata che si intende correggere (in prima approssimazione, si è ipotizzato che lo scostamento del punto $(h-h_0, Q)$ dalla scala sia da imputare ad un errore sulle portate, in quanto le altezze idrometriche sono la grandezza misurata direttamente): per questo motivo non si è ritenuto corretto ristimare le portate associate ad altezze idrometriche non rappresentative dell'intero anno (idrogrammi mancanti per vari periodi, es. Ayasse a Champorcher -1968,

Chisone a Fenestrelle -1945) oppure ricavate dall'applicazione inversa della scala di deflusso annuale (Grana a Monterosso – 1941, Dora Baltea a Ponte Baio – 1937, Scrivia a Isola del Cantone – 1933, Tanaro a Clavesana – 1932).

Tabella 2.2. Valori anomali individuati e ricostruiti attraverso le scale di deflusso di piena stimate a valle della rimozione dei valori anomali stessi.

Stazione	anno	d [-]	h [m]	Q [m ³ /s]	Q corretta [m ³ /s]
Artanavaz a St.Oyen 1952-1962	1952	13.9	0.48	9.6	2.68*
	1960	14.6	0.65	10.8	7.64
Ayasse a Champorcher	1968	8.088	1.04	21.8	-
Cervo a Passobreve 1937-1944	1937	6.843	3.2	99.6	41.26
Chisone a Fenestrelle	1945	11.98	0.92	90.00	-
	1937	8.99	1.08	53	28
Chisone a San Martino	1962	9.67	2.10	496	-
Chisone a Soucheres Basses	1955	8.307	1.3	11	23
Dora Baltea a Ponte Baio	1937	7.47	2.35	734	-
Dora Riparia a Oulx 1928-1946	1928	7.33	1.24	80.8	50.32
Dora Riparia a Sant'Antonino di Susa 1931-1953	1936	7.589	1.24	118	151.98
Grana a Monterosso	1941	19.475	2.4	40	-
Mastallone a Ponte Folle 1943-1968	1950	11.259	3.64	150	341.45
Orco a Pont Canavese 1941-1970	1958	8.356	3.88	152	482.22
Scrivia a Isola del Cantone	1931	10.84	3	579	224
	1933	7.16	2.38	310	-
Tanaro a Clavesana	1932	8.70	2.87	400	-

Si segnala che con la procedura adottata non è possibile correggere i valori anomali per le stazioni al limite di consistenza prestabilito, per le quali risulta impossibile stimare i parametri della scala: questo avviene nel caso della Dora Baltea a Ponte Baio, per la quale peraltro non si potrebbe correggere il valore di portata in quanto l'altezza non è tratta da strisciata ma stimata. Gli approfondimenti sugli Annali suggeriti in questa fase, tuttavia, hanno consentito, nel caso specifico, di rilevare che i valori di portata relativi agli anni 1936, 1937 e 1938 per la Dora Baltea a Ponte Baio sono in realtà riferiti alla stazione di Tavagnasco, che ha sostituito Ponte Baio e dunque per questa stazione non si riesce a stimare una scala di deflusso.

Per quanto riguarda l'importanza della verifica sulle fonti prima di correggere i valori di portata, si segnala il caso dell'Artanavaz a St.Oyen, per il quale un controllo sulla Pubblicazione n.17 del 1963 ha consentito di capire che la portata relativa al 1952, desunta dalla coppia di massimi valori di altezza idrometrica e portata pubblicata sull'Annale del 1952, in realtà non è un colmo bensì una giornaliera. Poiché non sono disponibili gli idrogrammi per verificare se l'effettivo valore di altezza idrometrica istantanea coincida con l'altezza del record breaking, si è preferito segnare con un asterisco la portata corretta.

Tabella 2.3. Miglioramento del coefficiente di determinazione, dopo ogni step della procedura di eliminazione degli outliers.

Stazione	R^2_{adj} iniziale	R^2_{adj} intermedio	R^2_{adj} finale
Artanavaz a St.Oyen 1952-1962	0.83	0.97	0.99
Ayasse a Champorcher	0.979	-	0.991
Cervo a Passobreve 1937-1944	0.64	-	0.86
Chisone a Fenestrelle	0.56	0.90	0.97
Chisone a Soucheres Basses	0.96	-	0.98
Dora Baltea a Ponte Baio	0.83	-	N.D.
Dora Riparia a Oulx 1928-1946	0.71	-	0.83
Dora Riparia a Sant'Antonino di Susa 1931-1953	0.95	-	0.97
Grana a Monterosso	0.94	-	0.99
Mastallone a Ponte Folle 1943-1968	0.95	-	0.98
Orco a Pont Canavese 1941-1970	0.95	-	0.98
Scriveria a Isola del Cantone	0.69	0.92	0.99
Tanaro a Clavesana	0.97	-	0.99

Si sottolinea che il metodo fornito, per quanto oggettivo, non può sostituirsi totalmente al 'giudizio d'esperto', cui si deve sempre accompagnare: a tal proposito si considerino i due casi del Cervo a Passobreve e del Chisone a San Martino (Figg. 2.13 e 2.14). Nel primo (Fig. 2.12) si evidenzia un punto sospetto (1937), la cui corrispondente statistica d assume un valore pari a 6.84, collocandosi al limite della soglia scelta ($d=7$). In questo caso si è scelto di considerare questo valore anomalo, in modo da escluderlo dal dataset di taratura e migliorare la stima dei parametri della scala di deflusso (il coefficiente di determinazione R^2_{adj} passa da 0.64 a 0.86, v.Tab.2.3). Il caso del Chisone a San Martino, invece, mostra come sia sempre necessario un controllo da parte dell'operatore a valle dell'applicazione della procedura, verificando nei casi sospetti eventuali disomogeneità nella serie storica delle portate pubblicate. Le portate utilizzate in una prima fase in taratura derivano dalla Pubblicazione n.17, in cui però non sono riportate note particolari che portano ad escludere o meno uno o più dati. Se si applica la procedura descritta in questo paragrafo, si giunge ad escludere il valore relativo al 1962 (Tab. 2.2 e Fig. 2.13), valore che, secondo le fonti, non avrebbe validi motivi per essere giudicato anomalo. L'osservazione della Fig. 2.13, in cui si riportano tutti i dati considerati, però, permette di notare che i punti relativi agli anni 1957, 1959 e 1962, sebbene si discostino dalla curva stimata, seguono l'andamento generale meglio dei punti relativi al 1945 ed al 1947: questo, unitamente al fatto che la quota dello zero idrometrico è sempre riportata approssimata, suggerisce di ipotizzare che i dati relativi al 1945 e al 1947 facciano parte di una scala diversa. L'ipotesi è stata verificata cercando informazioni sulle Sez. F degli Annali del 1947 e del 1957 (da cui sono state tratte le altezze idrometriche per questi due

anni, associate alle stesse portate pubblicate sulla Pubblicazione n.17): una nota sulla Sez.F del 1957, negando la possibilità di mettere a confronto l'altezza idrometrica registrata durante l'evento del 1947 con quella del 1957 a causa di un abbassamento dell'alveo dovuto alla demolizione di una diga situata a valle della sezione, conferma la validità dell'ipotesi avanzata. Si è così riapplicata la procedura, escludendo i punti relativi al 1945 ed al 1947 (Fig. 2.14), migliorando decisamente l'adattamento della scala ai valori di taratura e non rendendo più necessaria la verifica di eventuali anomalie ($R^2_{adj} > 0.98$).

In tutto il campione in esame, si sono così esclusi e corretti una decina di valori di portata su un totale di circa 800 dati considerati inizialmente (Tab. 2.2).

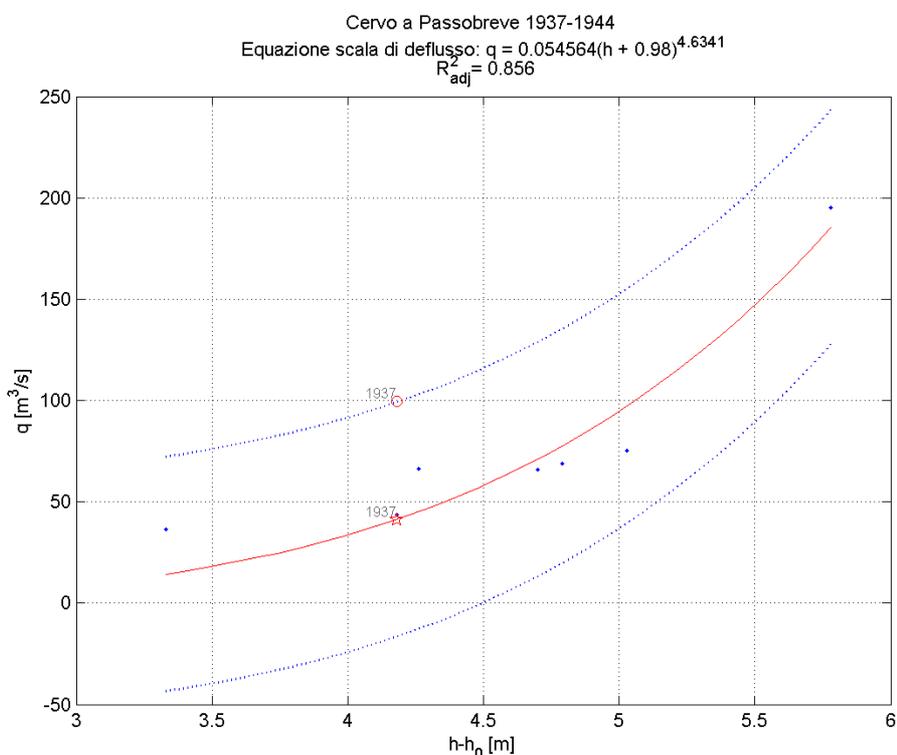


Figura 2.12. Individuazione dei valori anomali per la scala di piena del Cervo a Passobreve. Il dato relativo al 1937, che si discosta dalla scala, è stato rimosso e corretto (il simbolo a stella indica il valore dopo la correzione) perché d è al limite della soglia ($d = 6.8$) e la scala di partenza non aveva un R^2_{adj} soddisfacente ($R^2_{adj}=0.64$). In questo modo è stato possibile correggere i parametri della scala e migliorare il coefficiente di determinazione della stessa ($R^2_{adj}=0.86$).

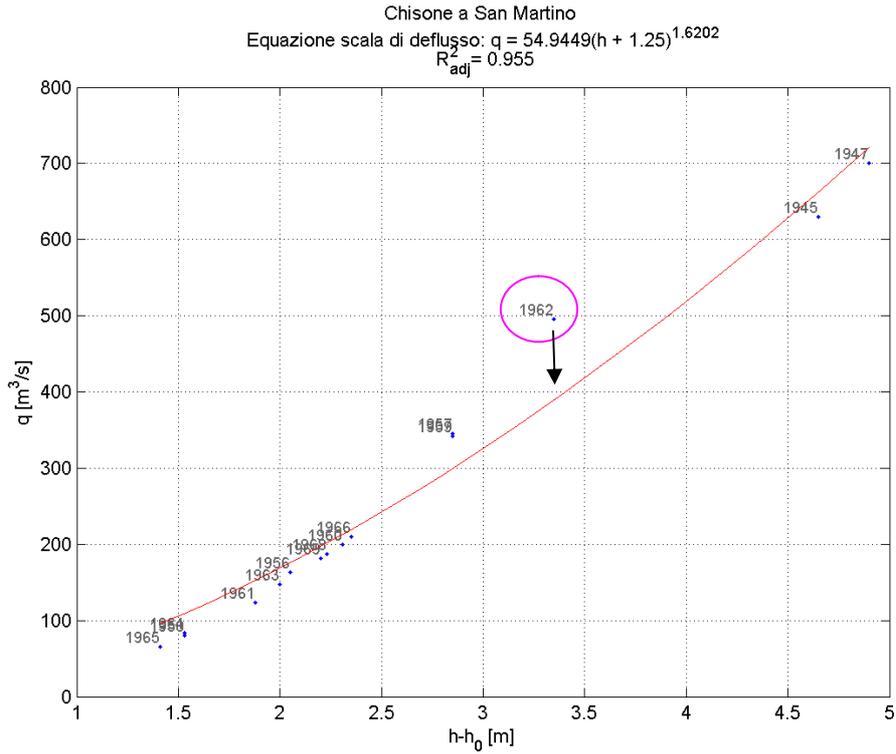


Figura 2.13. Individuazione dei valori anomali per la scala di piena del Chisone a San Martino: in assenza di informazioni circa l'omogeneità della serie delle portate, seguendo la procedura oggettiva sviluppata, bisognerebbe eliminare e correggere la portata relativa al 1962.

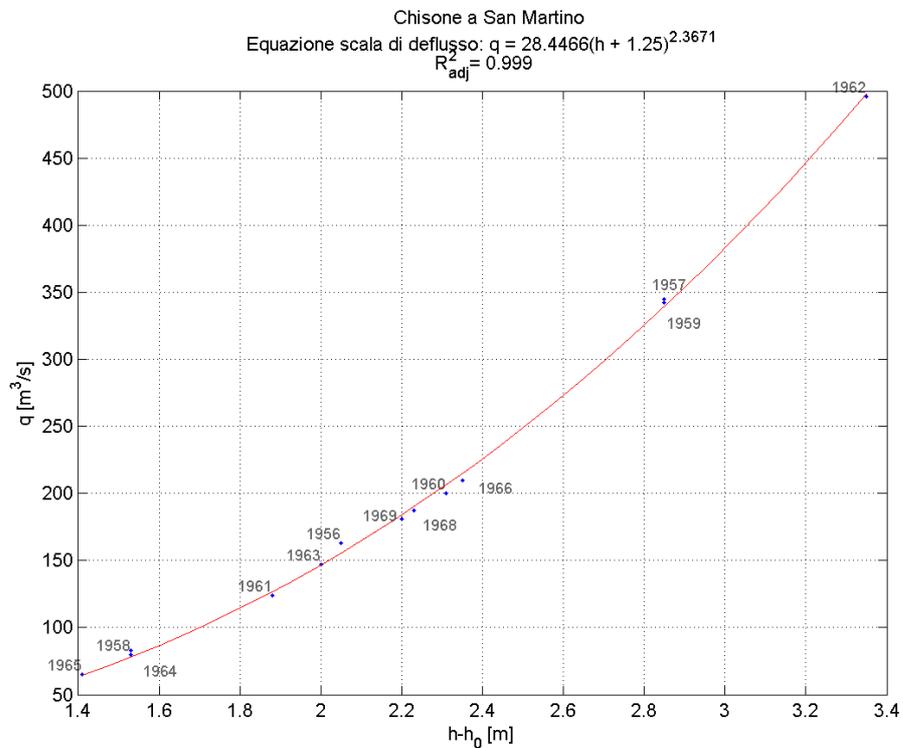


Figura 2.14. Scala di deflusso di piena del Chisone a San Martino, dopo l'eliminazione dei punti relativi al 1945 ed al 1947, non congruenti con il resto della serie per cambiamenti topografici.

2.4 Utilizzo delle scale di deflusso di piena in ambito di ricostruzione

Al termine della procedura si sono ottenute delle relazioni $h-q$ di piena accettabili relative a circa 30 sezioni, per le quali è stato possibile procedere con l'individuazione oggettiva dei valori anomali e la conseguente nuova stima delle scale di deflusso di piena. Per alcune di queste 30 sezioni risulta possibile la ricostruzione di nuovi valori di piena al colmo a partire da altezze idrometriche non pubblicate.

Sono stati inizialmente esaminati 357 valori di altezza idrometrica relativi a 21 diverse stazioni, non associati ad un valore di portata pubblicata e forniti da Arpa Piemonte sottoforma di tabelle contenenti i valori di altezza idrometrica relativa ai primi tre colmi di ogni anno, desunti dagli idrogrammi registrati. Queste tabelle sono corredate da una serie di note che segnalano i periodi di mal funzionamento o di avaria strumentale e quelli di mancata registrazione, nonché eventuali informazioni reperite dall'osservatore dello strumento; in questo modo, in una seconda fase, è stato possibile escludere i valori che potrebbero non essere rappresentativi della massima piena verificatasi nell'anno esaminato (idrogrammi parziali o non affidabili).

I valori così rimanenti sono relativi a 21 diverse stazioni e fanno riferimento a 19 diverse scale di deflusso (2 sono doppie: Po a Crissolo e Orco a Pont Canavese e per il Po a Casale manca la scala di deflusso per il periodo di interesse). In particolare si hanno:

- 50 valori prima del 1970 per 15 diverse stazioni, di cui uno utilizzato solo per verifica (Tanaro a Montecastello – 1935, altezza registrata in seguito alla rottura della diga);
- 95 valori registrati tra il 1971 e l'inizio degli anni '90 e mai pubblicati, relativi a 13 diverse stazioni (sono disponibili altri 4 dati per la Stura di Lanzo a Lanzo e 12 per il Po a Casale ma non possono essere utilizzati causa rispettivamente dismissione del vecchio strumento per cui è stata tarata la relazione analitica di piena alla Herschy e mancanza della scala di deflusso per il periodo).

Per i valori di portata ricostruiti attraverso le scale si rimanda alle diverse schede dell'Allegato I. In questa sede si ricorda solo che, per quanto riguarda i dati successivi al 1970, è necessario estrapolare temporalmente la scala di deflusso, ipotizzando che le condizioni idrometriche della sezione rimangano invariate; talvolta, peraltro, non è nota nemmeno la quota dello zero idrometrico: generalmente, in mancanza di informazioni, si sono considerate attendibili le altezze che si collocano al di sopra della minima altezza registrata per la sezione. L'estrapolazione temporale è accettata solo per un periodo pari al range temporale di taratura (es. Po a Meirano, Fig. 2.15).

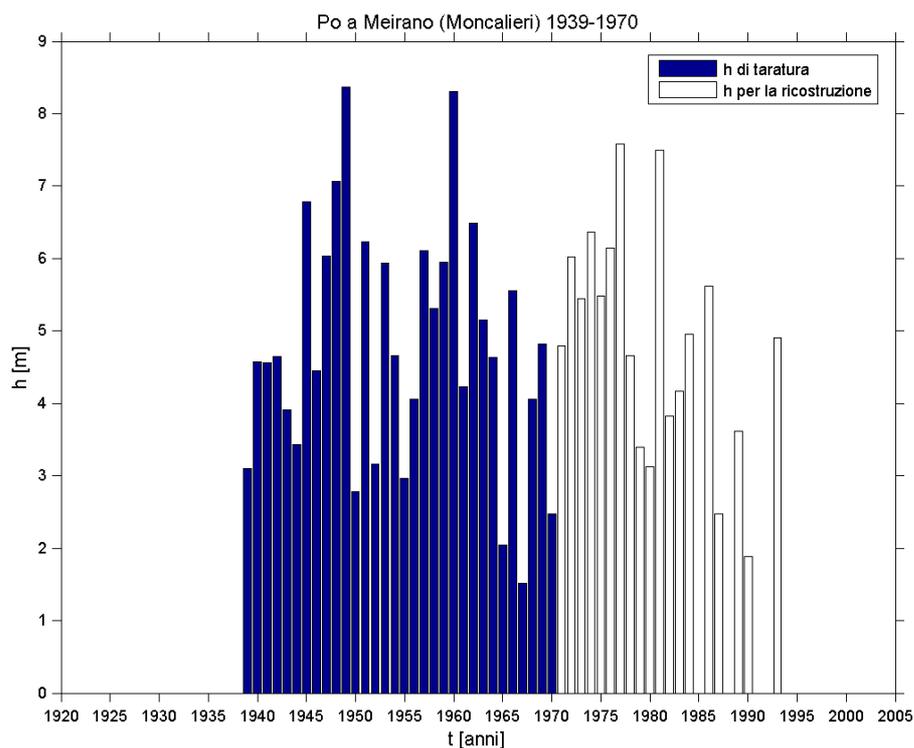


Figura 2.15. Altezze idrometriche disponibili per il Po a Meirano (Moncalieri), facenti riferimento alla seconda scala di deflusso stimata: in blu sono rappresentate le altezze utilizzate in taratura, in bianco le registrazioni acquisite da Arpa Piemonte per la ricostruzione delle relative portate.

Si segnala, infine, il caso del Tanaro a Montecastello, per cui, oltre a ricostruire le portate associate alle altezze idrometriche successive al 1970, si è proceduto alla verifica della portata riportata sulla Pubblicazione n.17 del 1939 associata all'altezza dell'onda di piena indotta dalla rottura del serbatoio dell'Ortiglieto (13 agosto 1935). In questo caso si può affermare che la sezione è piuttosto stabile, in quanto la portata stimata negli anni '30 ($Q=3000 \text{ m}^3/\text{s}$) è quasi coincidente con la portata ricavata tramite la scala di deflusso stimata con i dati fino al 1970 ($Q=3055 \text{ m}^3/\text{s}$).

Bibliografia

Accademia Urbense – Ovada (a cura di), *13 agosto 1935, il giorno della diga*, luglio 2005.

Agenzia regionale per la Protezione Ambientale della Regione Piemonte. Rapporti di evento. Indirizzo web:

<http://www.arpa.piemonte.it/index.php?module=ContentExpress&func=display&btitle=CE&mid=&ceid=490>

Agenzia regionale per la Protezione Ambientale della Regione Piemonte. Banca dati idrologica. Indirizzo web:

<http://www.arpa.piemonte.it/annali/idrologici>

American Society of Civil Engineers Task Committee on Hydrology Handbook, *Hydrology Handbook*, ASCE Publications, 1996.

Aronica, G.T., Candela, A., Viola, F. & Cannarozzo, M. *Influenza dell'incertezza relativa alla scala delle portate sulla modellazione afflussi-deflussi a scala giornaliera*, Atti del 30° Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Roma, 2006.

Barbetta, S., Melone, F. & Moramarco, T. *Sull'accuratezza dei metodi di stima delle scale di deflusso*, Atti del 28° Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Potenza, 2002.

Braca, G., *Stage – discharge relationships in open channels: practices and problems*, INTERREG IIIB FORALPS, Trento, Marzo 2008.

Claps, P., Fiorentino, M. & Laio, F. *Scale di deflusso di piena di corsi d'acqua naturali*, Atti delle Giornate di Studio su La difesa idraulica del territorio, Trieste, 10-12 Settembre 2003.

Claps, P., Laio, F. *Aggiornamento delle procedure di valutazione delle piene in Piemonte, con particolare riferimento ai bacini sottesi da invasi artificiali*. VOLUME I:

- Costruzione e applicazione delle procedure di stima delle portate al colmo di piena. Dipartimento di Idraulica, Trasporti ed Infrastrutture Civili, Politecnico di Torino, 306 pp., 2008. [<http://www.idrologia.polito.it/piene>].
- Claps P., F. Laio, M. Zanetta M., 2007. *Aggiornamento delle procedure delle procedure di valutazione delle piene in Piemonte, con particolare riferimento ai bacini sottesi da invasi artificiali*. Working-Paper 2007-01, Dipartimento di Idraulica, Trasporti ed Infrastrutture Civili, Politecnico di Torino.
- Clarke, R.T., *Uncertainty in the estimation of mean annual flood due to rating-curve indefiniton*, J. Hydrol., 1999, 222, 185-190.
- Corradino, P., De Ferrari, F., Ferraris, L. & Parodi, U. *Idrometria della Liguria: revisione dei dati storici per la stima degli estremi*, Atti del 27° Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Genova, 2000.
- Di Baldassarre G., P. Claps, *A hydraulic study on the applicability of flood rating curves*, Hydrology Research, in press.
- Dickinson, W.T. *Accuracy of discharge determinations*, Hydrol. Paper 20, Colorado State University, Fort Collins (CO), 1967.
- Herschy, R.W., *Hydrometry. Principles and practices*, John Wiley & Sons, Chichester, 1978.
- Herschy, R.W., *Streamflow measurement*, Elsevier, London, 1985.
- ISO 1100-2, *Measurement of liquid flow in open channels - Part 2: Determination of the stage-discharge relation*, 1998.
- Kuczera, G. *Correlated rating curve error in flood frequency inference*, Water Resouces Res., 1996, 32(7), 2119-2127.
- Laio, F., Revelli, R., *Uso di dati storici e sistematici per l'analisi probabilistica delle portate di piena della Dora Baltea*, L'Acqua, pp. 9-18, 2003, Vol. 5, ISSN: 1125-1255

Manciola, P. & Neri, N., *Un contributo all'estrapolazione delle scale di deflusso oltre il campo di misura*, Atti del 27° Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Genova, 2000.

Ministero LL.PP., Ufficio Idrografico e Mareografico di Parma, *Annali idrologici*, parte seconda, Roma, Istituto Poligrafico dello Stato.

Ministero LL.PP., Servizio Idrografico, *Dati caratteristici dei corsi d'acqua italiani*, Pubbl. N. 17, Roma, Istituto Poligrafico dello Stato, 1939-1970.

Montgomery, D., Peck, E., Vining, G., *Introduction to linear regression analysis*. Wiley Series in Probability and Statistics. third edition, 2001.

Petersen-Øverleir, A., *Accounting for heteroscedasticity in rating curve estimates*, J. Hydrol., 2004, 292, 173–181.

Petersen-Øverleir A., *A hydraulics perspective on the power-law stage-discharge rating curve*, Report 5.2005, Oslo.

Rantz S.E. et al., *Measurement and computation of streamflow*, Volume 1 Measurement of Stage and Discharge U.S. Geological Survey Water Supply Paper 2175, 1982a.

Rantz S.E. et al., *Measurement and computation of streamflow*, Volume 2 Computation of Discharge, U.S. Geological Survey Water Supply Paper 2175, 1982b.

Rosso, R. & Kottegod, N.T., *Applied Statistics for Civile and Environmental Engineers*, Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, 2008.

Sivapragasam, C. & Muttill, N., *Discharge Rating Curve Extension – A New Approach*, *Water Resouces Manag.*, 2005, 19, 505-520.

USACE-HEC, *River Analysis System - Hydraulic Reference Manual*, CPD 69, 2002.

Appendice A. Metodi di estrapolazione delle scale di deflusso annuali

Le scale di deflusso annuali sono spesso estrapolate per stimare le portate fuori dal range delle osservazioni, a causa della scarsità o mancanza di misure condotte ogni anno con livelli idrometrici particolarmente elevati. Un semplice prolungamento delle scala di deflusso valide per le magre porterebbe però ad una sottostima delle portate di piena transitanti nella sezione di misura, rispetto a quanto sarebbe stato ricavato in base alle scale di deflusso del passato.

L'Organizzazione Internazionale per la Standardizzazione (ISO) raccomanda che “le scale di deflusso non devono essere applicate fuori dal range delle misure di portata sulla base delle quali sono state tarate” e che “se, tuttavia, è indispensabile stimare la portata fuori da questo range, è necessario estrapolare la scala di deflusso” (ISO, 1998).

L'USGS, invece, raccomanda che le portate al colmo non misurate debbano essere stimate, se possibile, a partire dall'altezza idrometrica al colmo, utilizzando uno dei “metodi indiretti di determinazione delle portate al colmo” (Rantz et al., 1982a, 1982b). Questo valore di portata al colmo deve quindi essere usato per la stima delle scale di deflusso. Se, comunque, le portate al colmo così determinate non sono disponibili, sono utilizzabili vari metodi di analisi che consentono di limitare le incertezze nell'estrapolazione della scala di deflusso, con l'avvertenza che le scale di deflusso non debbano essere estrapolate al di là del doppio della massima portata misurata (Rantz et al., 1982b). I metodi per estrapolare le scale di deflusso sono svariati; alcuni si fondano semplicemente su statistiche, mentre altri si basano sull'impiego della modellistica idraulica (Barbetta et al., 2002). Questi ultimi sono più accurati dei primi ma il loro impiego è condizionato dalla disponibilità delle caratteristiche geometriche e dei profili di superficie libera nel tratto d'alveo comprendente il sito.

Estrapolazione grafica

Un modo semplice per estrapolare la scala di deflusso consiste nel rappresentare in un grafico (h , q) tutte le coppie di punti misurati e successivamente disegnare la curva che meglio interpola le osservazioni; in genere questo porta a risultati abbastanza soddisfacenti per portate comprese nell'intervallo di variazione delle osservazioni, mentre presenta problemi per la stima delle portate di magra e di piena al di fuori del range dei dati di partenza. L'estrapolazione può avvenire anche avvalendosi di un diagramma bilogarithmico, se le coppie di dati osservati si dispongono lungo una retta, ma la curva

così ottenuta deve sempre essere controllata riportandola sul diagramma con assi aritmetici.

Per diagnosticare eventuali errori nella misura delle portate o delle aree si utilizzano le rappresentazioni dell'area bagnata A e della velocità media v in funzione del livello idrometrico h , calcolando v come q/A .

Sebbene l'extrapolazione grafica sia una metodologia veloce e diretta e gli errori possano essere riconosciuti facilmente, manca di oggettività.

Estrapolazione basata sull'analisi della correlazione

Per estrapolare in modo più oggettivo le scale di deflusso si possono usare delle funzioni di riferimento, tipicamente i polinomi di secondo e terzo grado, i cui coefficienti vanno tarati sulla base delle osservazioni disponibili. Questo metodo però trascura spesso le condizioni idrauliche della sezione interessata.

Estrapolazione basata su modelli numerici

L'approccio più accurato per estrapolare una scala di deflusso annuale impiega modelli numerici, come ad esempio HEC RAS (USACE-HEC, 2002) per la simulazione delle portate di piena. I calcoli sono basati sull'equazione di Bernoulli, che è applicata passo passo, risalendo attraverso il tratto modellato da valle verso monte fino alla sezione di misura. Se possibile, si pone a valle una condizione al contorno, come la profondità di moto uniforme o allo stato critico. Il coefficiente di scabrezza del modello idraulico deve però essere calibrato a partire dai profili di superficie libera disponibili e da numerose coppie (h,q) misurate.

Il metodo livello – velocità - area

Uno dei metodi migliori per effettuare l'extrapolazione è, secondo Herschy (1985), quello che prevede l'estensione della curva velocità media - livello idrometrico. Se la sezione è abbastanza regolare, la curva sul grafico velocità media \bar{v} - livello idrometrico h , costruita a partire dalle velocità medie effettivamente misurate in corrispondenza di alcuni livelli idrometrici, mostra la tendenza a diventare asintoticamente verticale per altezze idrometriche elevate (*Fig. A.1*); questo significa che il tasso di crescita della velocità per altezze idrometriche elevate diminuisce rapidamente e così la curva può essere estesa senza errori apprezzabili. La velocità media in piena, infatti, tende solitamente a stabilizzarsi, se non addirittura a ridursi, per effetto della presenza delle aree golenali o per fenomeni di rigurgito.

Si rappresenta poi l'area bagnata A della sezione, ricavata mediante rilievi batimetrici, in funzione del livello idrometrico, in modo da ottenere una curva che consenta di leggere l'area corrispondente ad un qualsivoglia livello e moltiplicando tale area per la velocità media corrispondente alla medesima altezza idrometrica si ottiene la portata q :

$$q = \bar{v} \cdot A \quad (\text{A.1})$$

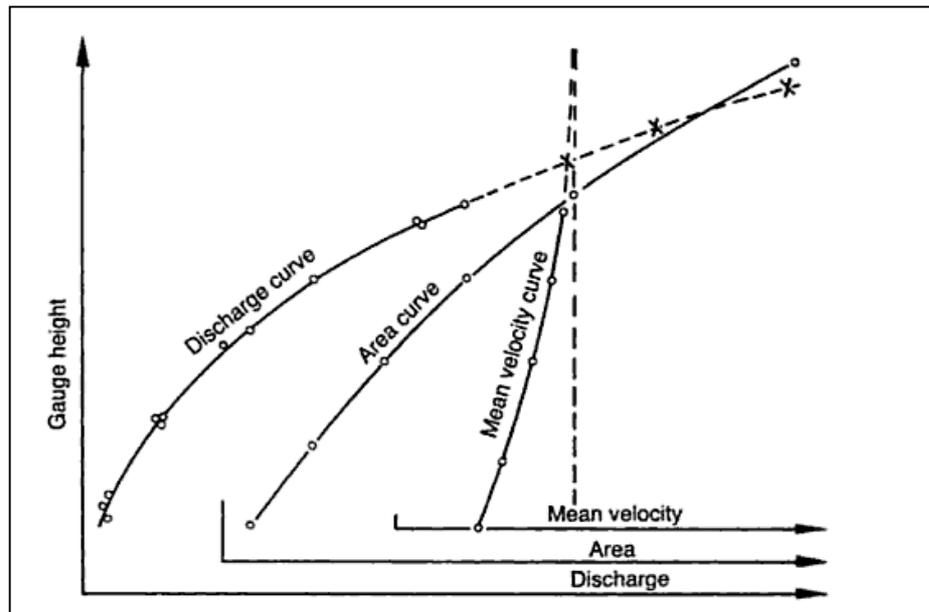


Fig. A.1 – Metodo livello – velocità – area (tratto da Herschy, 1978).

Il metodo basato sull'analisi della formula di Chèzy - Manning

Il metodo, utilizzato da Manciola et al. (2000) per definire le scale delle portate dell'Umbria, si basa sull'analisi della formula di Chèzy – Manning:

$$q = A \cdot R^{2/3} \cdot \frac{\sqrt{J}}{n} \quad (\text{A.2})$$

dove A è l'area bagnata, R il raggio idraulico, n la scabrezza secondo Manning, J la pendenza della linea dei carichi totali e q è la portata.

In termini di velocità media l'equazione (A.2) può essere riscritta come:

$$\bar{v} = R^{2/3} \cdot \frac{\sqrt{J}}{n} \quad (\text{A.3})$$

Si definisce poi il parametro K, dipendente dalle caratteristiche idrauliche e geometriche dell'alveo:

$$K = \frac{\sqrt{J}}{n} \quad (\text{A.4})$$

Si riscrivono così la (A.2) e la (A.3) come:

$$q = A \cdot R^{2/3} \cdot K \quad (\text{A.5})$$

e

$$\bar{v} = R^{2/3} \cdot K \quad (\text{A.6})$$

da cui:

$$K = \bar{v} / R^{2/3} \quad (\text{A.7})$$

Utilizzando le velocità medie misurate e i corrispondenti valori di raggio idraulico R, si ricavano i valori di K per l'intervallo di variabilità delle altezze idrometriche per cui si conosce la velocità media; rappresentando l'altezza idrometrica in corrispondenza di tali valori di K su un diagramma tipo quello riportato in *Fig. A.2*, si ottiene un andamento decrescente di K al crescere dell'altezza idrometrica, che può essere facilmente interpolato con funzioni di tipo parabolico. L'estrapolazione di K oltre il campo di misura risulta agevole per il frequente comportamento asintotico verso un valore limite per livelli idrometrici elevati. Il valore limite può essere assunto costante o, per una maggior accuratezza, variabile nell'intervallo di estrapolazione (Manciola et al.,2000).

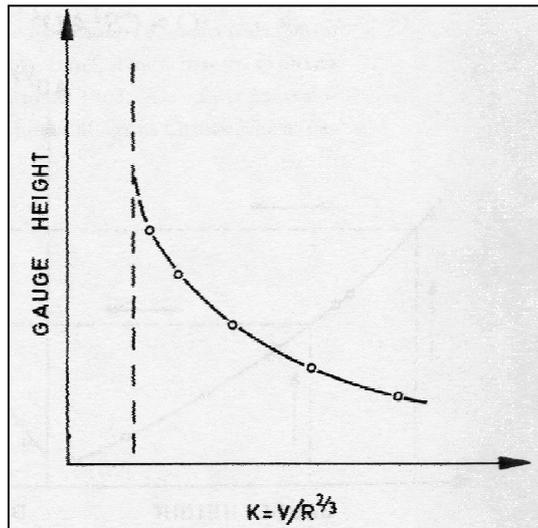


Fig. A.2 – Variazione del parametro k con il livello idrometrico h (tratto da Herschy, 1978).

La portata q viene quindi stimata attraverso la (A.5), nella quale il fattore $A \cdot R^{2/3}$ (*conveyance factor*) è desumibile dalla geometria della sezione, ricavata attraverso rilievi di campo.

Manciola et al. (2000) rilevano l'influenza sulla continuità del parametro K delle variazioni di scabrezza con il tirante (es.vegetazione spondale), delle variazioni di forma della sezione (es.zone golenali) o della presenza di infrastrutture che alterano le condizioni idrauliche di flusso: in questi casi può essere necessario definire per tratti le funzioni interpolanti K .

Allegato I. Schede stazione

In questo allegato viene presentata, per ciascuna sezione esaminata, una scheda contenente i dati di partenza e tutte le elaborazioni intermedie che hanno consentito di giungere alla tabella finale delle portate al colmo validate e completate con le altezze ricostruite. Sia nella tabella dei dati iniziali che in quella dei dati finali, ogni valore di altezza idrometrica e portata al colmo è accompagnato da un numero che ne indica la fonte, secondo la decodifica riportata nella pagina seguente; alla fine di ogni tabella, inoltre, è presente uno spazio dedicato a eventuali note. Nei grafici raffiguranti le scale di deflusso stimate per l'intero periodo temporale per cui sono disponibili le serie (h; Q), il simbolo a rombo indica che l'altezza idrometrica utilizzata non è reale, ma ricavata mediante applicazione inversa della scala di deflusso analitica dell'anno.

Significato dei codici utilizzati nelle tabelle per indicare la fonte dei dati di altezza idrometrica e portata.

Altezze idrometriche	
Codice h	Significato
1	Altezza idrometrica massima storica per la stazione, aggiornata all'anno di pubblicazione dell'Annale o della Pubblicazione N.17 e reperita sugli Annali o sulle varie edizioni della Pubblicazione N.17 del S.I.M.N.
3	Altezza idrometrica ricavata mediante l'applicazione della relazione inversa alla scala delle portate annuali riportata sull'Annale dell'anno di interesse.
4	Altezza idrometrica pubblicata nella Sezione F degli Annali.
5	Altezza idrometrica fornita da ARPA Piemonte.
6	Altezza idrometrica desunta dai Rapporti di Evento redatti dalla Direzione dei Servizi Tecnici di Prevenzione della Regione Piemonte.
8	Altezza idrometrica pubblicata su: Laio F. & Revelli R., <i>Usa di dati storici e sistematici per l'analisi probabilistica delle portate di piena della Dora Baltea</i> , L'ACQUA, pp. 9-18, 2003, Vol. 5, ISSN: 1125-1255

Portate al colmo	
Codice Q	Significato
11	Portata massima storica per la stazione, aggiornata all'anno di pubblicazione dell'Annale o della Pubblicazione N.17 e reperita sugli Annali o sulle varie edizioni della Pubblicazione N.17 del S.I.M.N.
12	Portata al colmo di piena desunta dalla Pubblicazione N.17 del S.I.M.N.
13	Portata ricavata dagli Annali.
14	Portata pubblicata nella Sezione F degli Annali.
18	Portata pubblicata su: Laio F. & Revelli R., <i>Usa di dati storici e sistematici per l'analisi probabilistica delle portate di piena della Dora Baltea</i> , L'ACQUA, pp. 9-18, 2003, Vol. 5, ISSN: 1125-1255

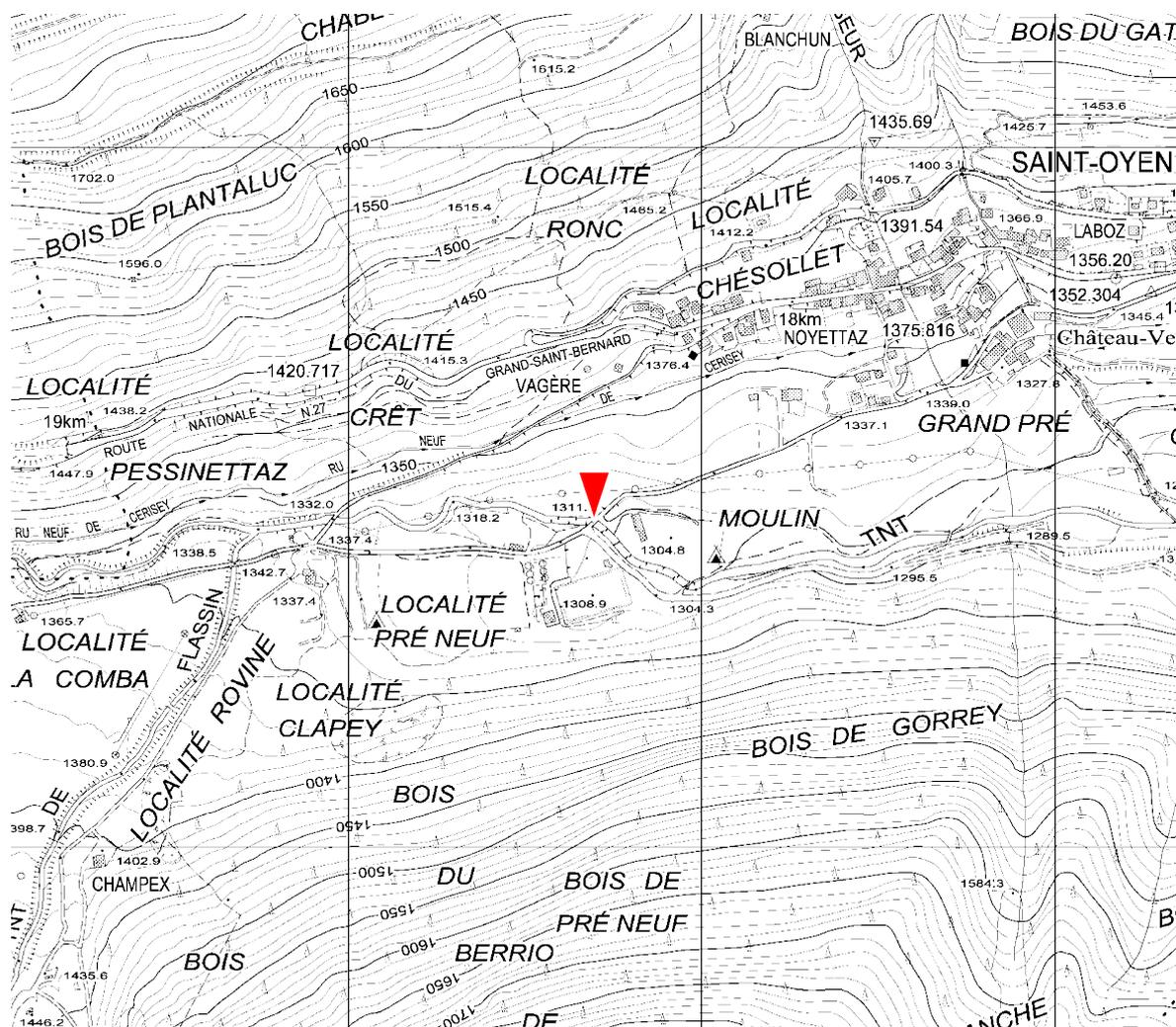
Posizione della stazione di misura sulla cartografia

La stazione di misura è indicata su un estratto della cartografia tecnica regionale con un triangolo che è posto al centro dell'immagine. La posizione della stazione sulla carta potrebbe essere approssimata.

Indice delle schede stazione

Artanavaz a St.Oyen	47	Po a Crissolo	211
Ayasse a Champorcher	55	Po a Meirano (Moncalieri)	219
Bormida a Cassine	63	Rio Bagni a Vinadio	227
Bormida di Mallare a Ferrania	69	Savara a Eau Rousee	233
Cervo a Passobreve	77	Scrvia a Isola del Cantone	239
Chisone a Fenestrelle	85	Scrvia a Serravalle	247
Chisone a San Martino	93	Sesia a Campertogno	253
Chisone a Soucheres Basses	99	Sesia a Ponte Aranco (Isoella)	259
Corsaglia a presa Centrale Molline	105	Sesia a Vercelli	265
Dora Baltea a Ponte Baio	113	Stura di Demonte a Gaiola	271
Dora Baltea a Ponte di Mombardone	119	Stura di Demonte a Pianche	279
Dora Baltea a Tavagnasco	125	Stura di Lanzo a Lanzo	285
Dora Baltea ad Aosta	131	Tanaro ad Alessandria	293
Dora Riparia a Oulx	137	Tanaro a Clavesana	299
Dora Riparia a Sant'Antonino di Susa	145	Tanaro a Farigliano	305
Erro a Sassello	153	Tanaro a Montecastello	313
Gesso di Entracque ad Entracque	161	Tanaro a Nucetto	319
Gesso della Valletta a San Lorenzo	167	Tanaro ad Ormea	325
Grana a Monterosso	173	Tanaro a Ponte di Nava	331
Lys a Gressoney St.Jean	181	Tanaro a San Martino Alfieri	337
Mastallone a Ponte Folle	187	Toce a Candoglia	343
Orco a Pont Canavese	195	Varaita a Rore	349
Po a Casale Monferrato	203		

Artanavaz a St.Oyen



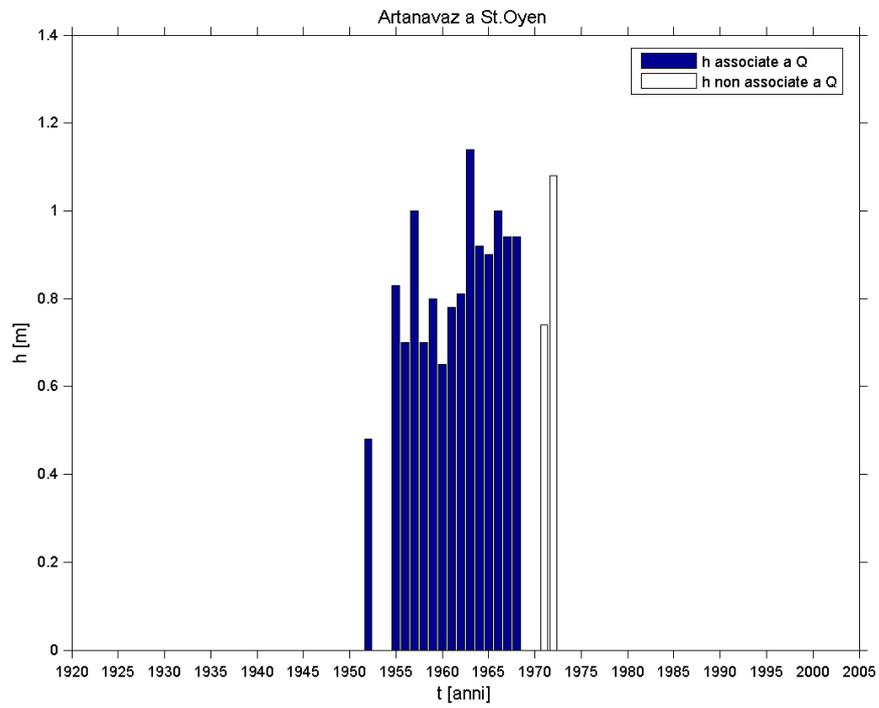
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	1316 (quota approssimata)
Data inizio osservazioni	settembre 1950 (I) e 1956 (Ir)
Data inizio misure	settembre 1950
Data disattivazione	ATTIVA
Minima altezza idrometrica [m]	0.08 (13-14/12/1953)
Osservazioni: Alla fine del 1968 la stazione ha cessato temporaneamente di funzionare per la ricostruzione del ponte.	

Dati iniziali

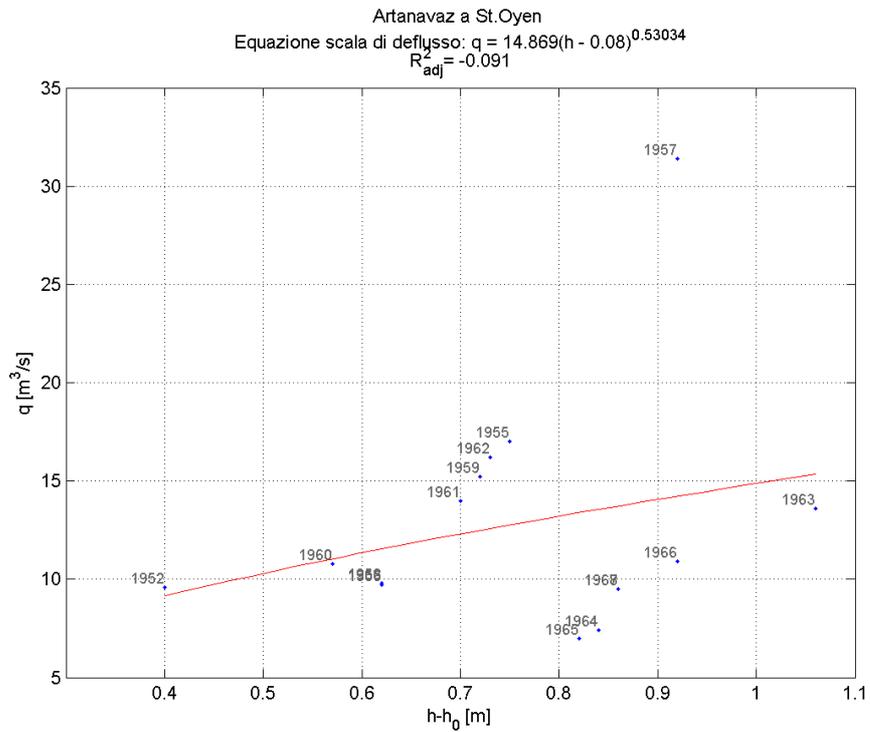
Artanavaz a St. Oyen														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	0.7	9.7	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	1	31.4	1	11	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	0.7	9.8	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	0.8	15.2	5	12	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	0.65	10.8	5	12	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	0.78	14	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	0.81	16.2	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.14	13.6	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	0.92	7.4	5	12	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	0.9	7	5	12	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1	10.9	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	0.94	9.5	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	0.94	9.5	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	(1)	(1)	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	0.74 ⁽²⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.08	-	5	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	(3)	(3)	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	(3)	(3)	-	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Nota sull'Annale del 1968: alla fine del 1968 la stazione ha cessato temporaneamente di funzionare per la ricostruzione del ponte.
⁽²⁾ Dato non considerato attendibile da ARPA Piemonte poiché mancano le registrazioni relative al periodo 01/01-22/06.
⁽³⁾ Avaria strumentale.

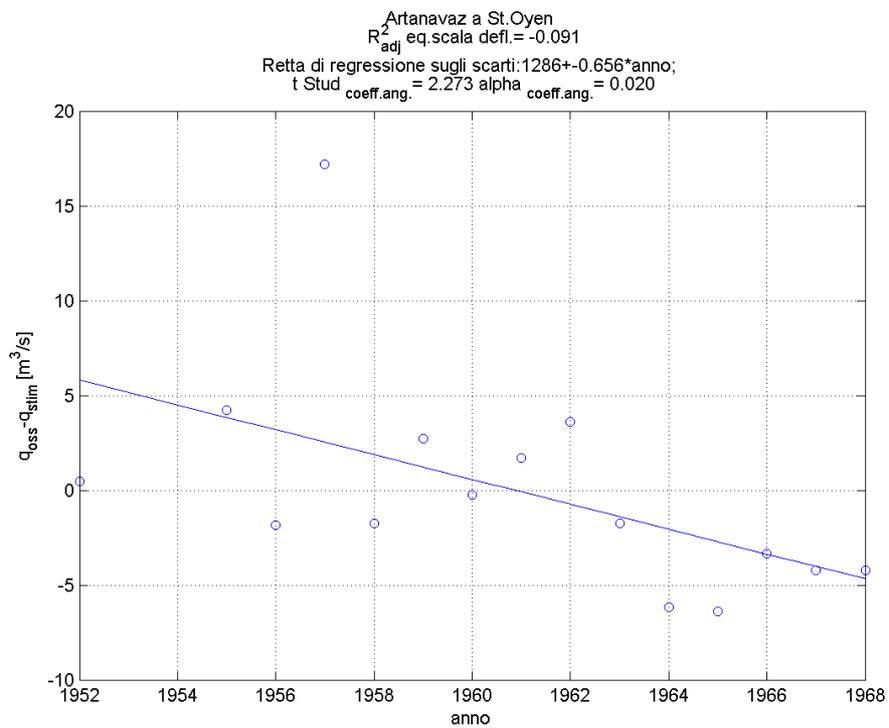
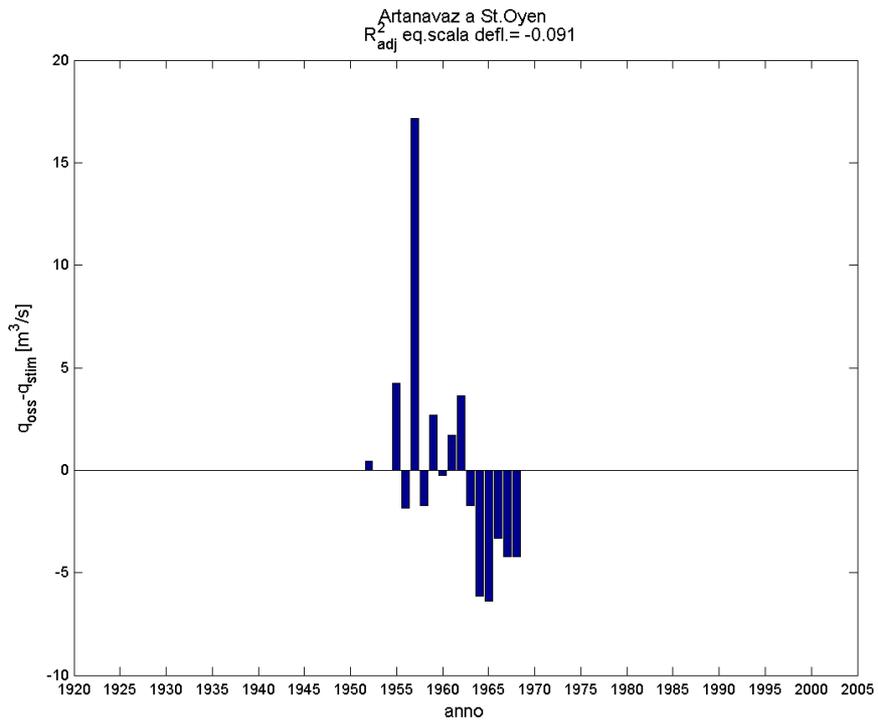
Serie storica delle massime altezze idrometriche



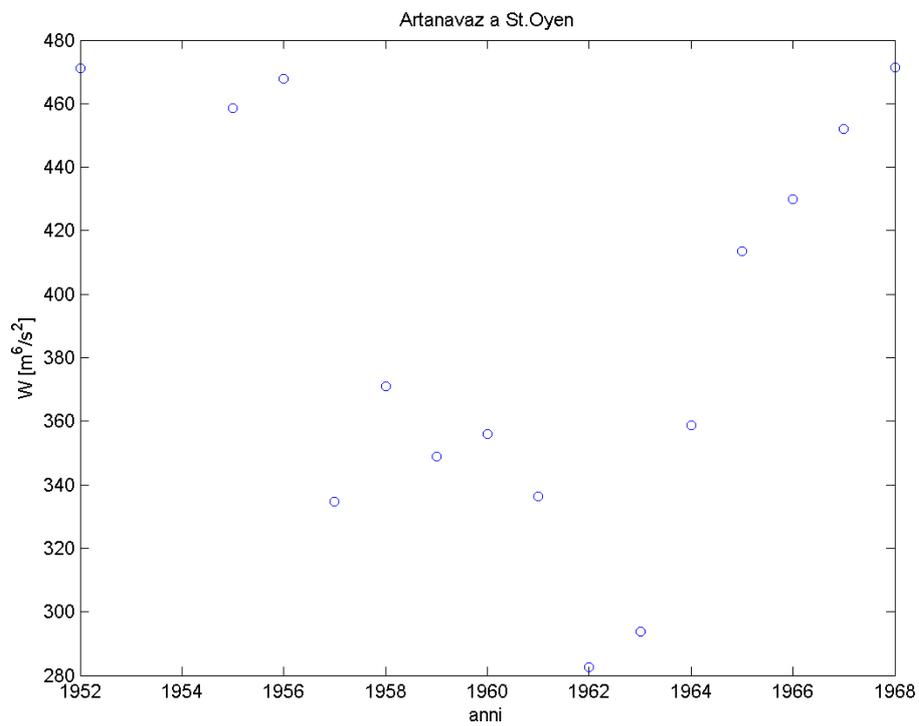
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

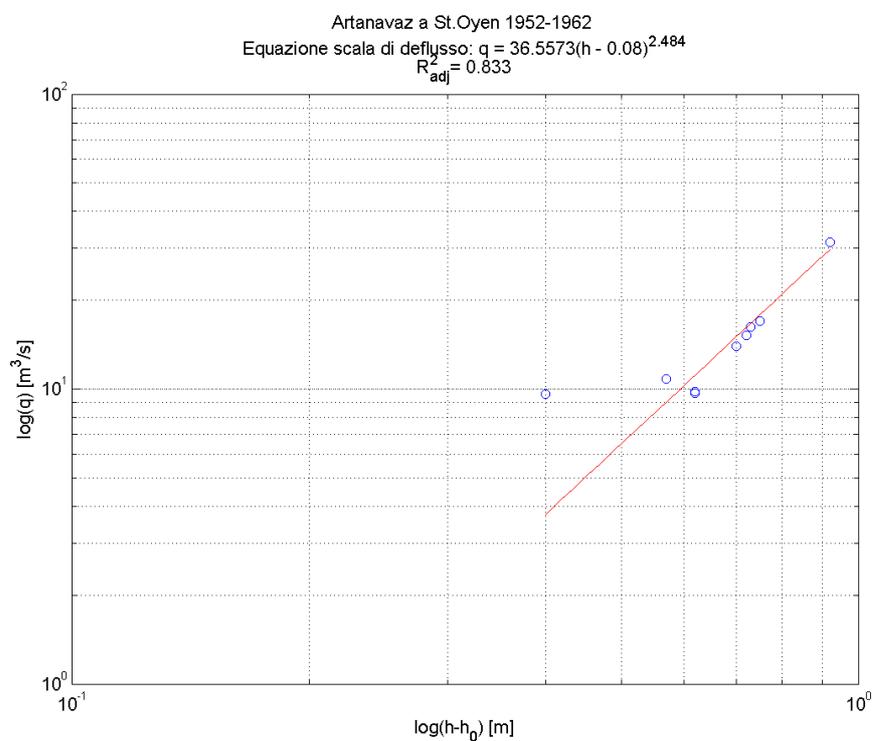


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale

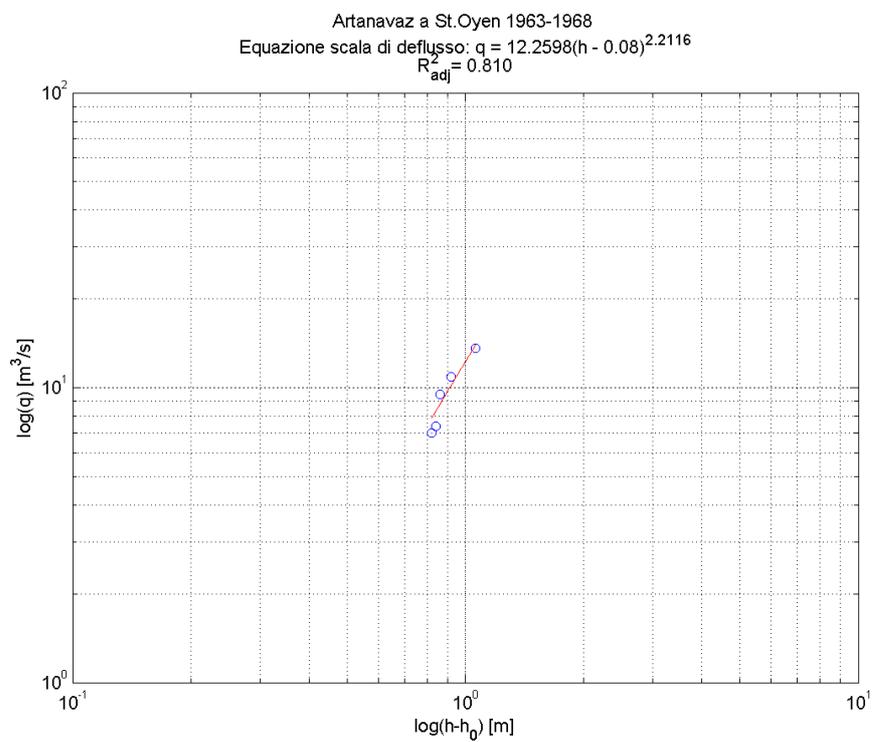


Taratura delle scale di deflusso distinte

1952-1962



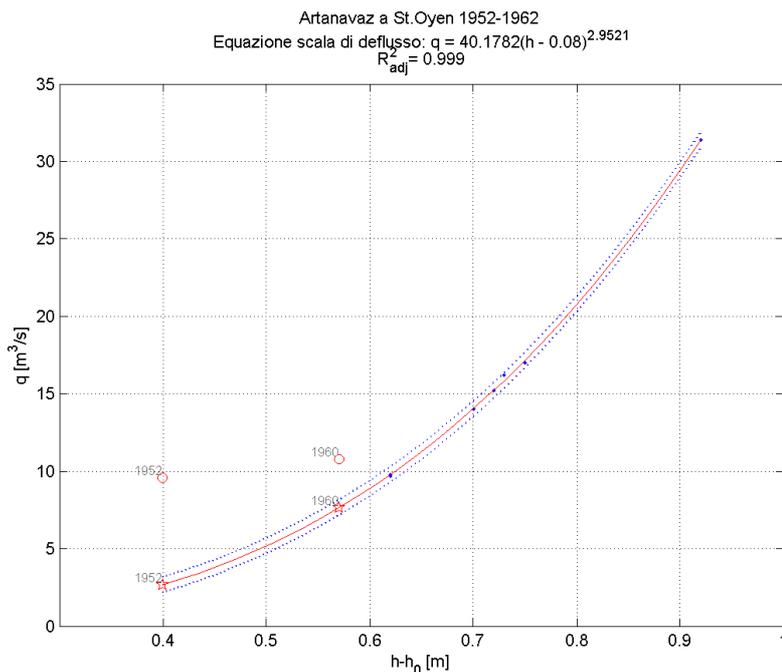
1963-1968



Analisi dei valori anomali

1952-1962

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1952	0.48	9.60	Record breaking	5.8	0.42	13.9
2.	1960	0.65	10.80	Arpa+P17	2.63	0.18	14.6



Il valore anomalo, relativo all'anno 1952, viene corretto utilizzando la scala; da una verifica sulla P.17 del 1963 è emerso che il valore da scartare, a rigore, non si sarebbe dovuto considerare in taratura perché, pur essendo un record breaking, non corrisponde ad un valore al colmo bensì massimo giornaliero.

Eliminando il dato giornaliero si ristimano i parametri della scala per il periodo 1955-1962 e si evidenzia l'anomalia del dato relativo al 1960. Eliminando tale dato si ottiene, infine, la scala riportata in figura.

1963-1968

Per i massimi scarti riferiti a questa scala di deflusso la statistica d risulta sempre inferiore al valore soglia stabilito (7) e quindi non si evidenzia alcun valore anomalo.

La scala di deflusso di piena relativa al periodo 1963-1968, pertanto, resterà invariata rispetto a quanto riportato in precedenza.

Tabella finale

Artanavaz a St. Oyen											
Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	0.7	9.7	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	1	31.4	1	7	-	-	-
8	-	-	-	8	0.7	9.8	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	0.8	15.2	5	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	0.65	7.64 ⁽²⁾	5	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	0.78	14	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	0.81	16.2	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.14	13.6	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	0.92	7.4	5	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	0.9	7	5	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	1	10.9	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	0.94	9.5	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	0.94	9.5	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	⁽¹⁾	⁽¹⁾	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	1.08	12.3 ⁽³⁾	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

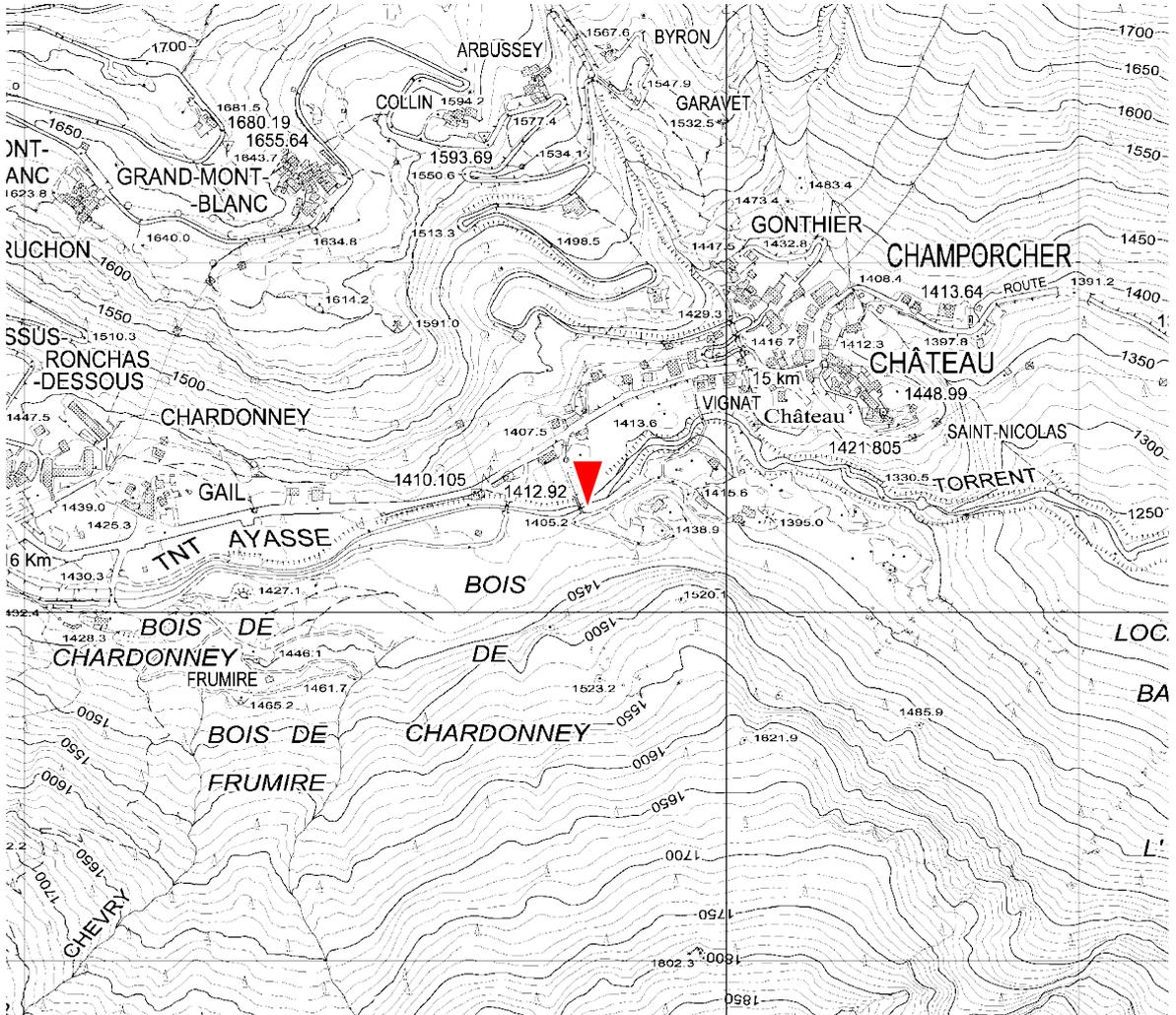
Note:

⁽¹⁾ Nota sull'Annale del 1968: alla fine del 1968 la stazione ha cessato temporaneamente di funzionare per la ricostruzione del ponte.

⁽²⁾ Portata corretta con la scala di deflusso tarata per il periodo che precede il 1963.

⁽³⁾ Portata ricostruita con la scala di deflusso tarata per il periodo successivo al 1963.

Ayasse a Champorcher



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	1420
Data inizio osservazioni	1950
Data inizio misure	1943
Data disattivazione	1977
Minima altezza idrometrica [m]	0.16 (2-3/11/1955)
Osservazioni:	
La stazione viene distrutta dall'alluvione del 07/10/1977.	

Dati iniziali

Ayasse a Champorcher ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	1.30 ⁽³⁾	-	5	-
6	-	-	-	-	6	0.79 ⁽³⁾	-	5	-	6	0.74 ⁽³⁾	-	5	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	⁽¹⁾	⁽¹⁾	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	1.5	14.9	1	12	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	0.77	11.2	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	0.6	7.88	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	0.82	12.4	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	1.3	23	5	12	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	1.02	16.6	5	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1.48	27.5	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	2	43	1	11	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	2.3	52.8	1	11	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	0.88	12.5	5	12	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	1.25	21.7	5	12	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	1.13	16.9	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.12	18.9	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	0.99	15	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	1.31	22.8	5	12	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	1.25	21.8	5	12	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1.03	16.2	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	0.79	10.4	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	1.04	21.8	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	1.04	19.1	5	12	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	0.99	17.5	5	12	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	0.74 ⁽³⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.12 ⁽³⁾	-	5	-	2	-	-	-	-
3	1.14 ⁽¹⁾	-	5	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	1.5 ⁽²⁾	28.10	4	14	4	0.82 ⁽³⁾	-	5	-	4	-	-	-	-

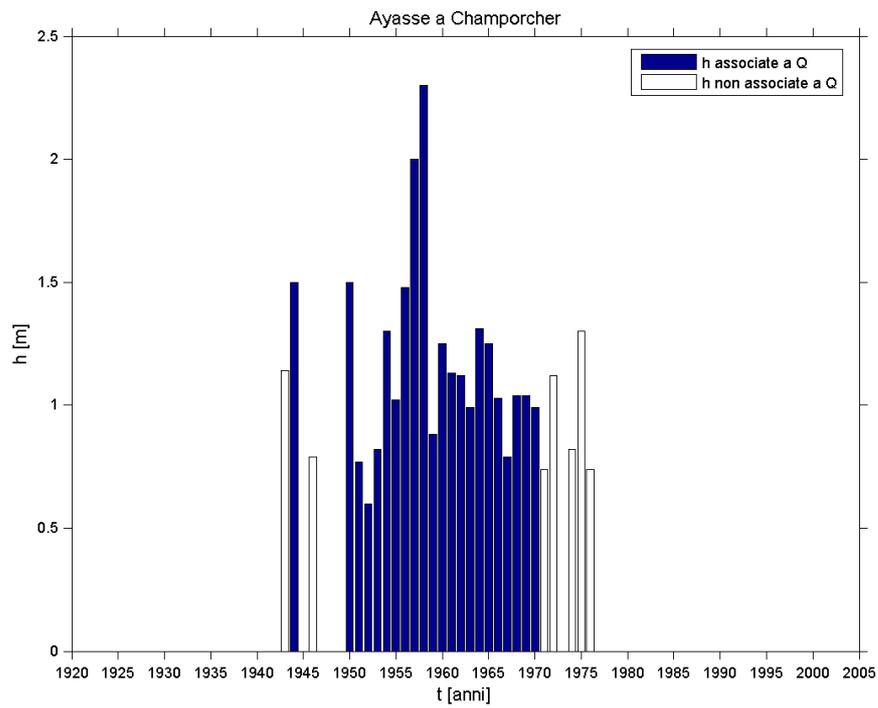
Note:

⁽¹⁾ La stazione inizia a funzionare il 16/04/1943 e viene distrutta dall'alluvione del 07/10/1977.

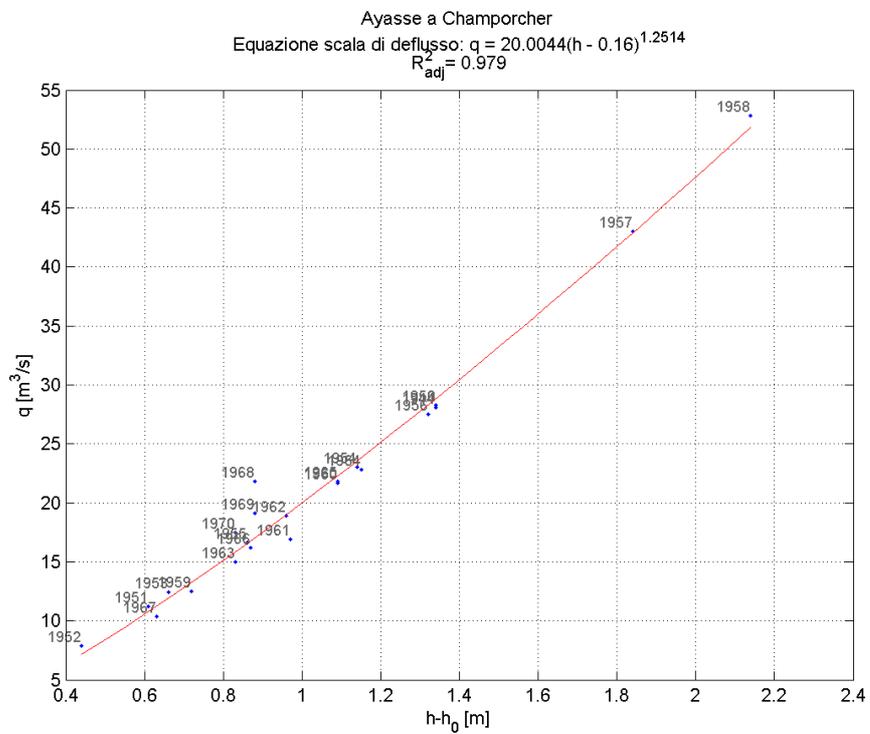
⁽²⁾ Mancano le registrazioni di altezza idrometrica relative ai seguenti periodi: 01/01-17/04; 22/05-29/05; 06/10-31/12.

⁽³⁾ Mancano le registrazioni di altezza idrometrica relative a parecchi periodi dell'anno

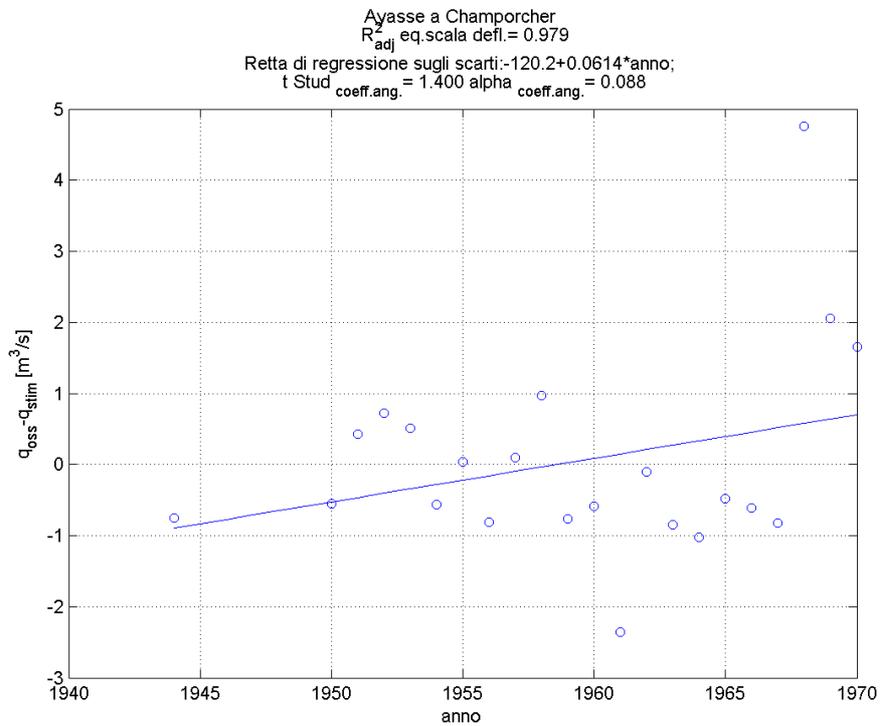
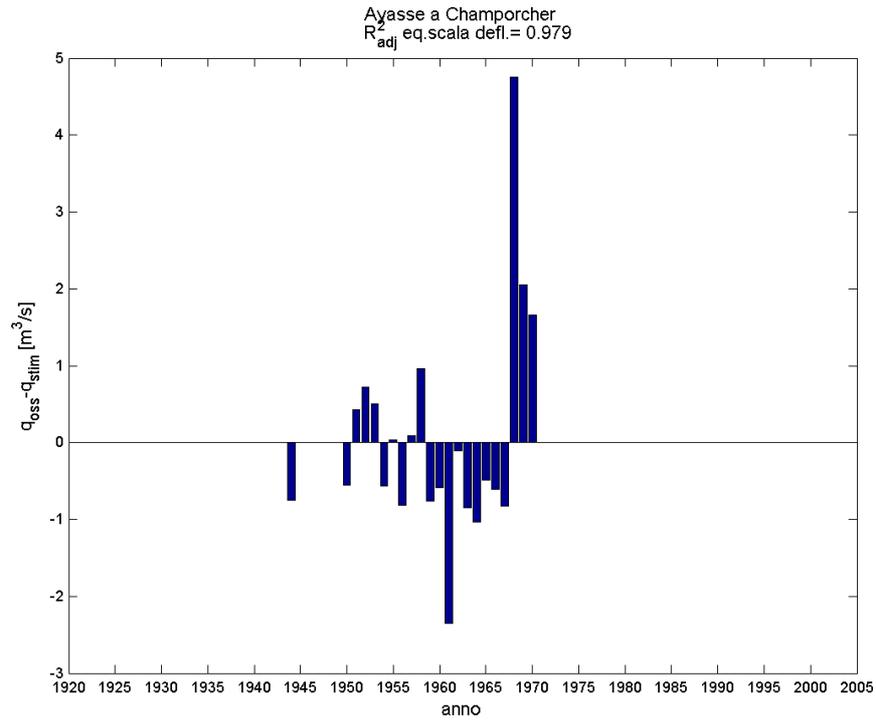
Serie storica delle massime altezze idrometriche



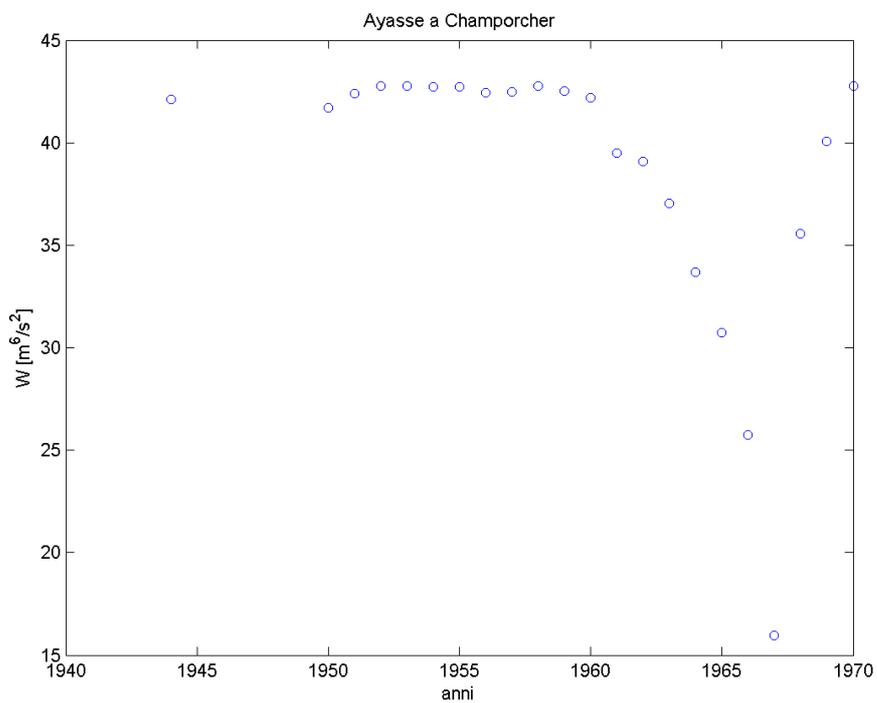
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

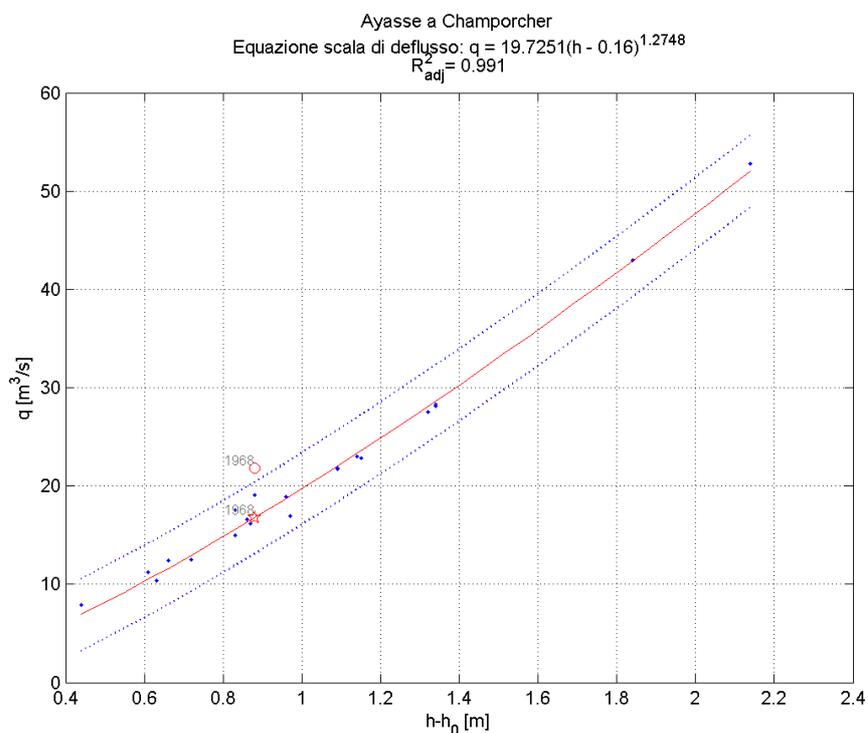


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Analisi dei valori anomali

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1968	1.04	21.80	Arpa + P.17	4.75	0.588	8.088



Il valore anomalo, relativo all'anno 1968, viene corretto utilizzando la scala; si osserva però che tale valore potrebbe discostarsi dall'andamento generale della scala perché corrisponde ad un evento gravoso.

Eliminando tale dato si ottiene, infine, la scala riportata in figura.

Tabella finale

Ayasse a Champorcher											
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	1.5	14.9	1	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	0.77	11.2	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	0.6	7.88	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	0.82	12.4	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	1.3	23	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	1.02	16.6	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	1.48	27.5	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	2	43	1	7	-	-	-
8	-	-	-	8	2.3	52.8	1	8	-	-	-
9	-	-	-	9	0.88	12.5	5	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	1.25	21.7	5	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	1.13	16.9	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	1.12	18.9	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	0.99	15	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	1.31	22.8	5	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	1.25	21.8	5	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	1.03	16.2	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	0.79	10.4	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	1.04	16.8 ⁽⁴⁾	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.04	19.1	5	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	0.99	17.5	5	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	1.5 ⁽²⁾	28.10	4	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: (1) La stazione inizia a funzionare il 16/04/1943 e viene distrutta dall'alluvione del 07/10/1977.
(2) Mancano le registrazioni di altezza idrometrica relative ai seguenti periodi: 01/01-17/04; 22/05-29/05;06/10-31/12.
(3) Mancano le registrazioni di altezza idrometrica relative a parecchi periodi dell'anno
(4) Portata corretta con la scala di deflusso tarata.

Bormida a Cassine



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	120
Data inizio osservazioni	Giugno 1946
Data inizio misure	Gennaio 1947
Data disattivazione	Prima del 1970
Minima altezza idrometrica [m]	-0.14 (23-26/07/1958)
Osservazioni: Esiste una nuova stazione automatica Arpa, ma non coincide con la vecchia stazione gestita dal SIMN.	

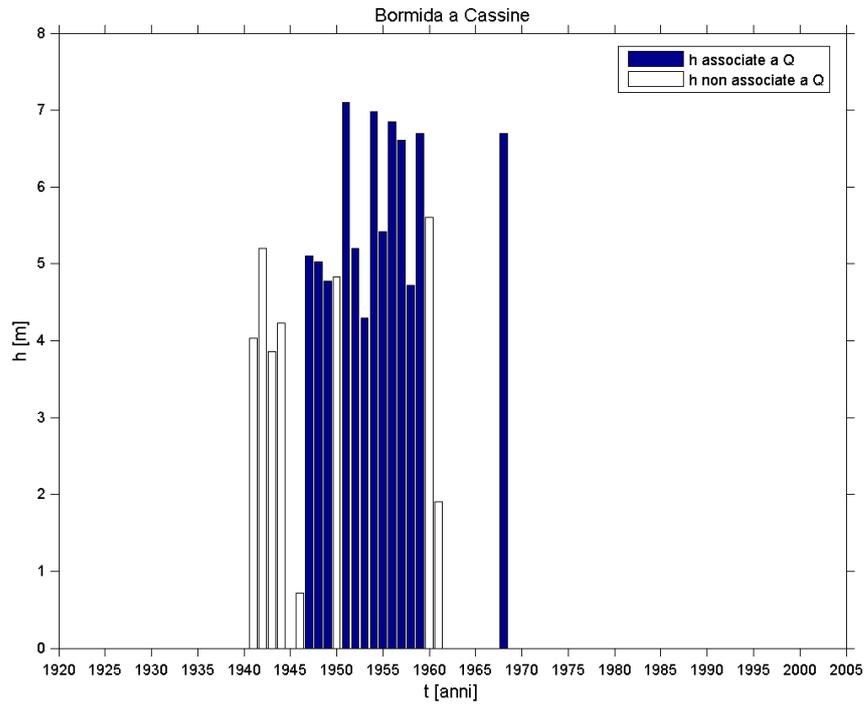
Dati iniziali

Bormida a Cassine (Caranzano) ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	⁽⁵⁾	⁽⁵⁾	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	⁽⁶⁾	⁽⁶⁾	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	5.1	763	1	11	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	5.03 ⁽⁷⁾	754	5	14	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	4.78	675	5	12	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	4.83	-	5	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	7.1 ⁽⁸⁾	1320	4	14	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	5.2	790	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	4.3	540	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	6.98 ⁽⁹⁾	1270	5	12	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	5.42	850	5	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	6.85	1240	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	6.61	1130	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	4.72 ⁽¹⁰⁾	664	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	6.7	1190	4	14	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	5.6 ⁽¹¹⁾	-	5	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	⁽¹²⁾	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	6.7	1200	4	14	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	4.03 ⁽²⁾	-	5	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	5.2	-	5	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	3.86 ⁽³⁾	-	5	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	4.23 ⁽⁴⁾	-	5	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

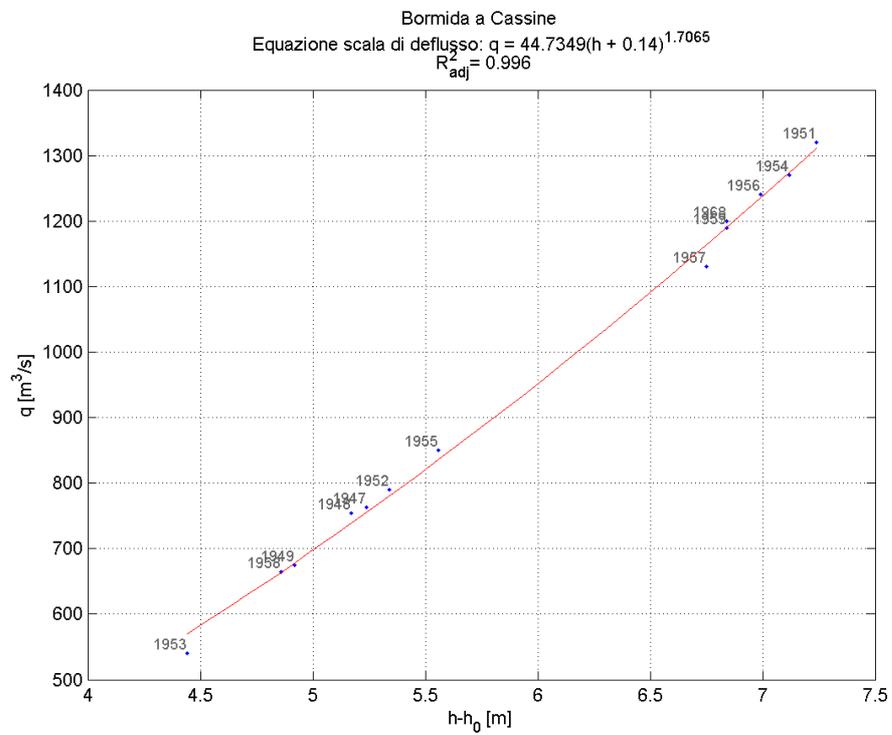
Note:

- ⁽¹⁾ La nuova stazione automatica Arpa non coincide con la vecchia stazione gestita dal SIMN.
- ⁽²⁾ Idrogrammi mancanti dal 1\1 al 13\2.
- ⁽³⁾ Idrogrammi mancanti dal 23\8 al 6\12.
- ⁽⁴⁾ Gli idrogrammi si interrompono il 10\4.
- ⁽⁵⁾ Idrogrammi mancanti per l'intero anno.
- ⁽⁶⁾ Idrogrammi mancanti per l'intero anno.
- ⁽⁷⁾ Idrogrammi mancanti dal 30\8 al 7\9. Manca la piena del 04\09.
- ⁽⁸⁾ Le piene dell'anno sono tutte ricostruite dal SIMN.
- ⁽⁹⁾ La massima piena è stata ricostruita dal SIMN.
- ⁽¹⁰⁾ Idrogrammi mancanti dal 15 al 28\12
- ⁽¹¹⁾ Ir bloccato dal 24\4 al 9\5; galleggiante intasato dal 16\5 al 19\9 e dal 6\10 al 5\12.
- ⁽¹²⁾ Strumento bloccato e galleggiante intasato per quasi tutto l'anno.

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

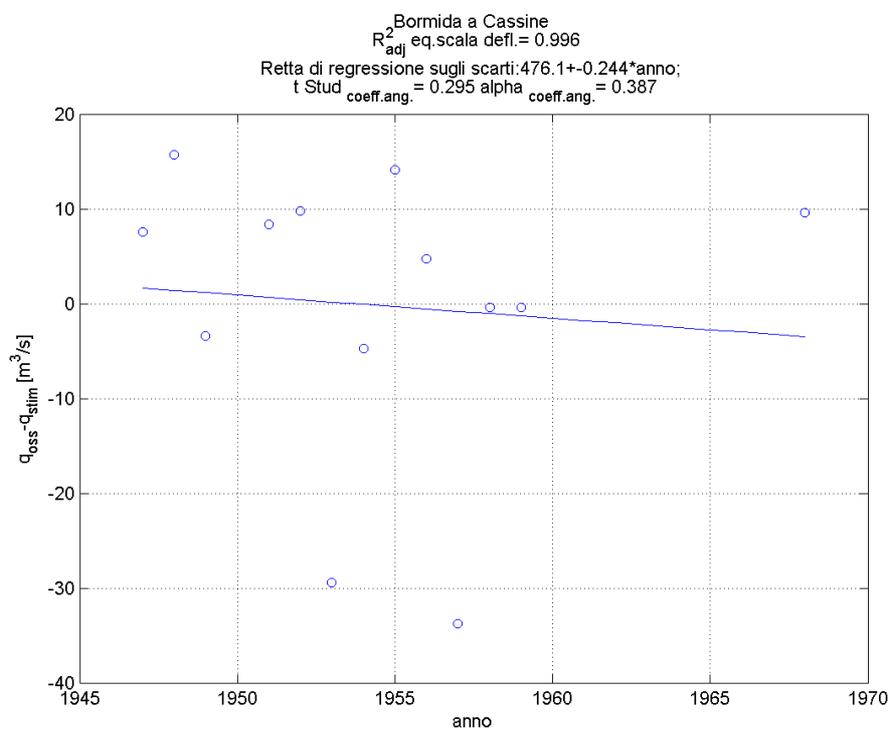
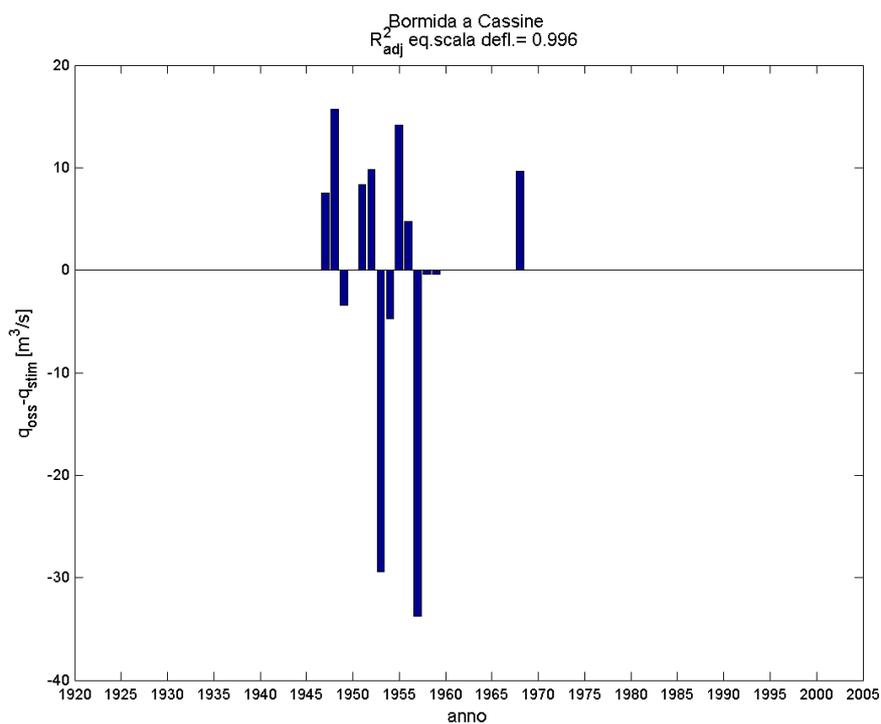


Tabella finale

Bormida a Cassine (Caranzano) ⁽¹⁾											
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	5.1	763	1	7	-	-	-
8	-	-	-	8	5.03 ⁽³⁾	754	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	4.78	675	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	4.83	690.2 ⁽⁷⁾	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	7.1 ⁽⁴⁾	1320	4	1	-	-	-
2	-	-	-	2	5.2	790	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	4.3	540	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	6.98 ⁽⁵⁾	1270	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	5.42	850	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	6.85	1240	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	6.61	1130	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	4.72 ⁽⁶⁾	664	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	6.7	1190	4	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	6.7	1200	4	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	4.03 ⁽²⁾	780.2 ⁽⁷⁾	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ La nuova stazione automatica Arpa non coincide con la vecchia stazione gestita dal SIMN.

⁽²⁾ Idrogrammi mancanti dal 1\1 al 13\2.

⁽³⁾ Idrogrammi mancanti dal 30\8 al 7\9. Manca la piena del 04\09.

⁽⁴⁾ Le tra massime piene dell'anno sono state tutte ricostruite dal SIMN.

⁽⁵⁾ La massima piena è stata ricostruita dal SIMN.

⁽⁶⁾ Idrogrammi mancanti dal 15 al 28\12

⁽⁷⁾ Portata ricostruita con la scala di deflusso tarata.

Bormida di Mallare a Ferrania



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	352.01
Data inizio osservazioni	Settembre 1934
Data inizio misure	Settembre 1934
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.04 (08-09/10/1954)
Osservazioni: Nel 1959 lo strumento registratore è stato spostato più a valle, ma la sezione non è più pubblicata sugli Annali (non è quindi nota la quota del nuovo zero idrometrico).	

Dati iniziali

Bormida di Mallare a Ferrania ^{(1), (5)}														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	3.36	512	3	12	1975	⁽²⁾	-	-	-
6	-	-	-	-	6	2.25	120	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	2.6 ⁽⁴⁾	246	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	2.54	227	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	2.22	209	5	12	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	1.65 ⁽⁴⁾	44.8	5	12	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	2.65	108	3	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	2.2	83	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	2.49	209	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	2.43 ⁽⁴⁾	191	5	12	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	1.85	47	5	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	3.51 ⁽⁴⁾	570	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	3.12 ⁽⁴⁾	-	5	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	⁽²⁾	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	2.12 ⁽⁵⁾	-	5	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	2.55 ⁽⁵⁾	-	5	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	3.55 ⁽⁵⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.81 ⁽⁵⁾⁽⁴⁾	-	5	-	2	-	-	-	-
3	⁽¹⁾	-	-	-	3	1.92 ⁽⁵⁾⁽³⁾	-	5	-	3	-	-	-	-
4	⁽²⁾	-	-	-	4	3.55 ⁽⁵⁾	-	5	-	4	-	-	-	-
1935	2.03	35	1	11	1965	2.73 ⁽⁵⁾	-	5	-	1995	-	-	-	-
6	3.61	602	4	14	6	2.09 ⁽⁵⁾	-	5	-	6	-	-	-	-
7	3.61	600	5	12	7	2.45 ⁽⁵⁾	-	5	-	7	-	-	-	-
8	2.10	75	5	12	8	2.8 ⁽⁵⁾	310 ⁽⁵⁾	4	14	8	-	-	-	-
9	1.85	39	5	12	9	0.89 ⁽⁵⁾	-	5	-	9	-	-	-	-
1940	2.95	71	5	12	1970	2.45 ⁽⁵⁾	-	5	-	2000	-	-	-	-
1	2.00	41	3	12	1	2.42 ⁽⁵⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	1.75	35	5	12	2	1.98 ⁽⁵⁾⁽⁴⁾	-	5	-	2	-	-	-	-
3	2.02	72	5	12	3	1.72 ⁽⁵⁾⁽⁴⁾	-	5	-	3	-	-	-	-
4	1.96 ⁽³⁾	67	5	12	4	⁽²⁾	-	5	-	4	-	-	-	-

Note:

⁽¹⁾ Inizio registrazioni il 19/06/1933. H max = 4.50m il 26/09 (strumento distrutto)

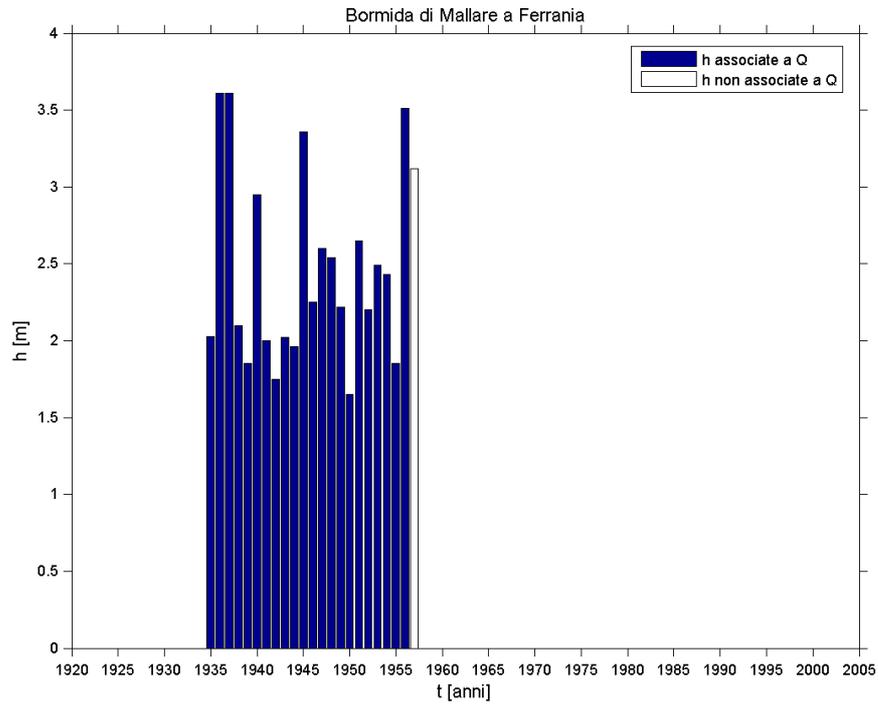
⁽²⁾ Idrogrammi mancanti per tutto l'anno.

⁽³⁾ Idrogrammi mancanti per alcuni periodi dell'anno.

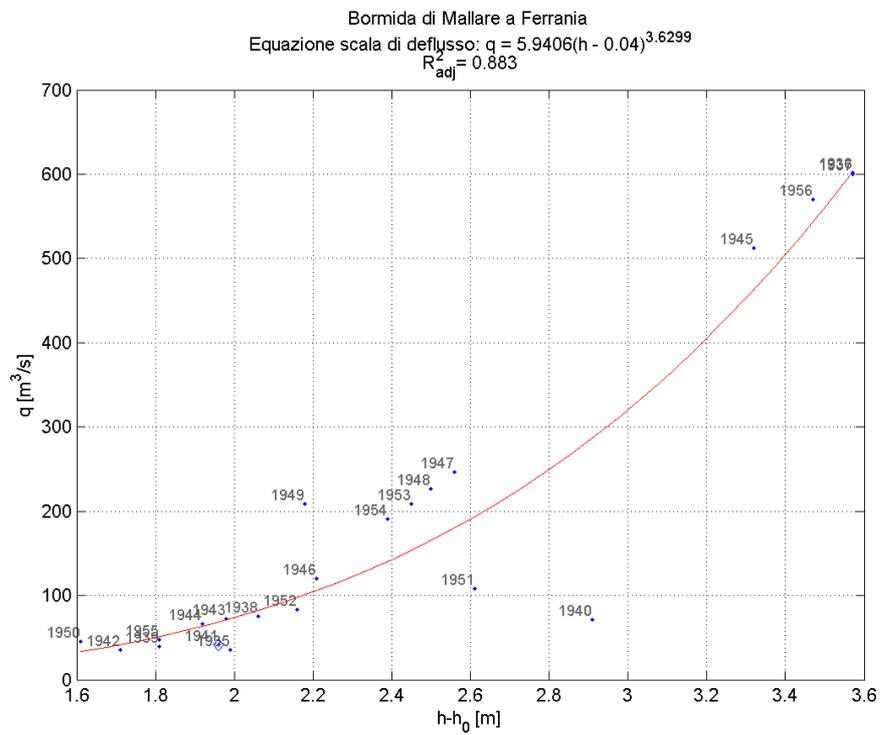
⁽⁴⁾ Avaria strumentale per alcuni periodi dell'anno.

⁽⁵⁾ Nel 1959 lo strumento registratore è stato spostato più a valle. Il 04/07/1959 inizia il funzionamento del nuovo idrometro. Per questo motivo, i dati successivi al 1958, provenienti da documenti interni all'ARPA (già Ufficio Idrografico) e mai pubblicati, seguono una diversa scala di deflusso, non nota.

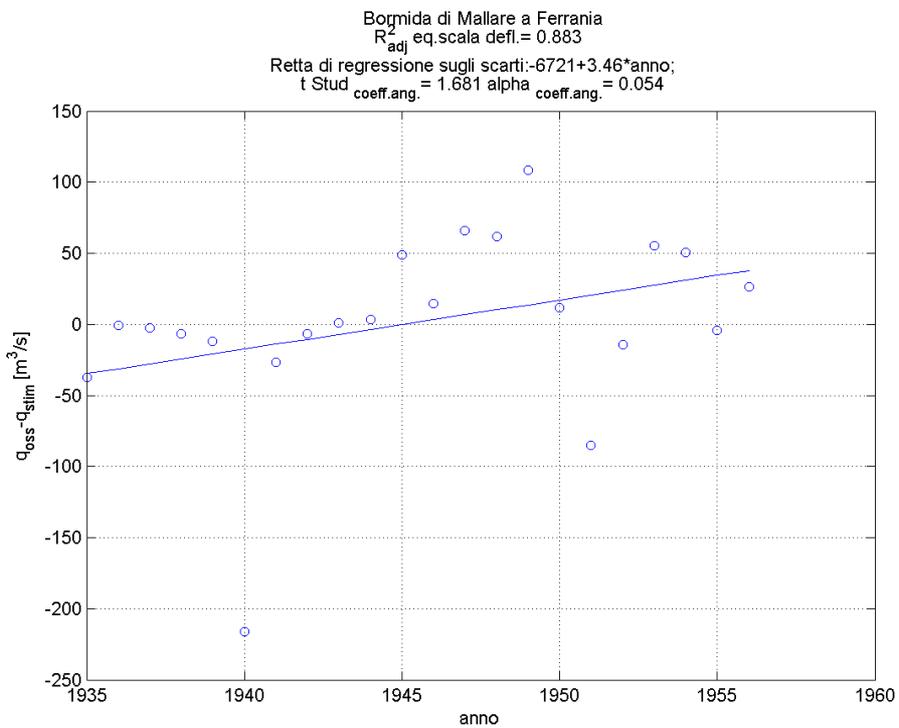
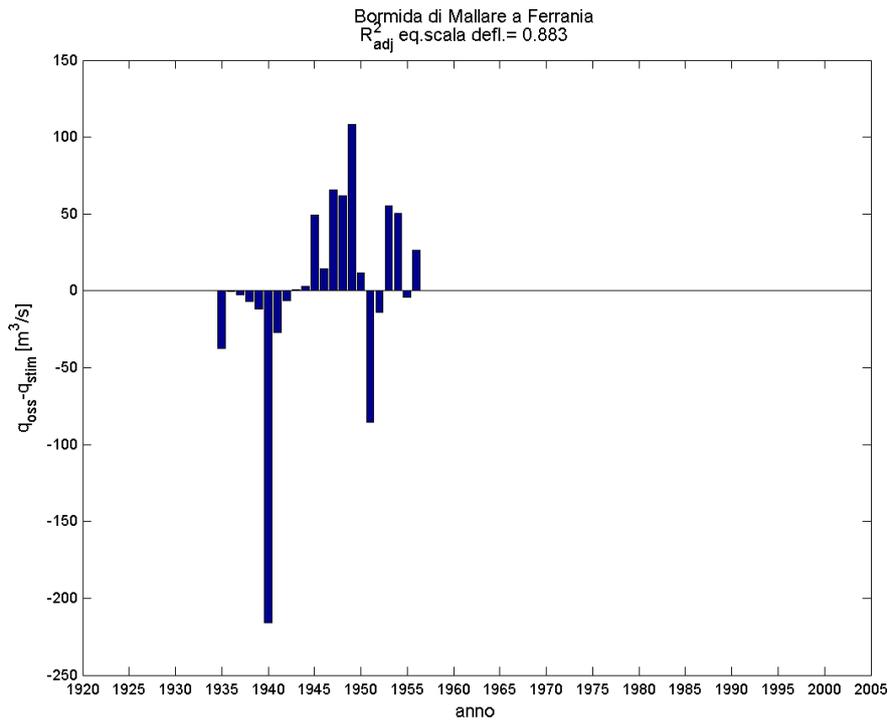
Serie storica delle massime altezze idrometriche



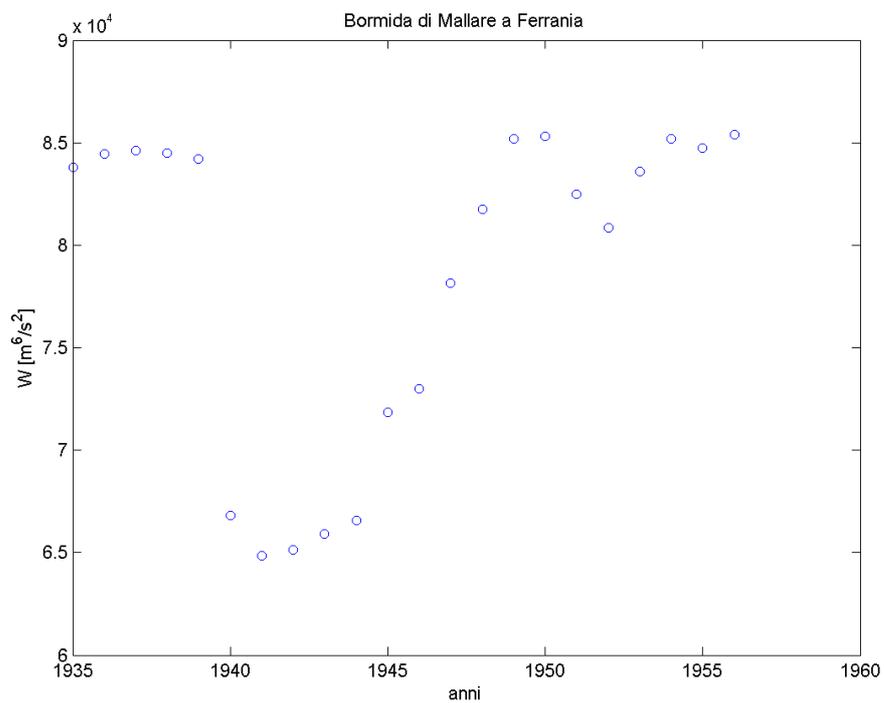
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

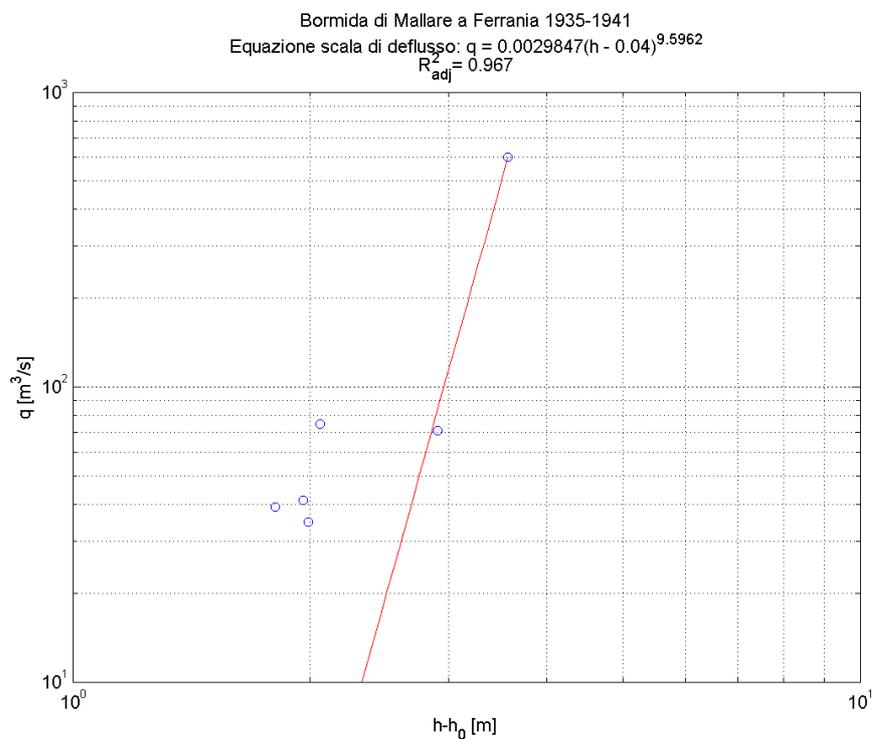


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Taratura delle scale di deflusso distinte

1935-1941



1942-1956

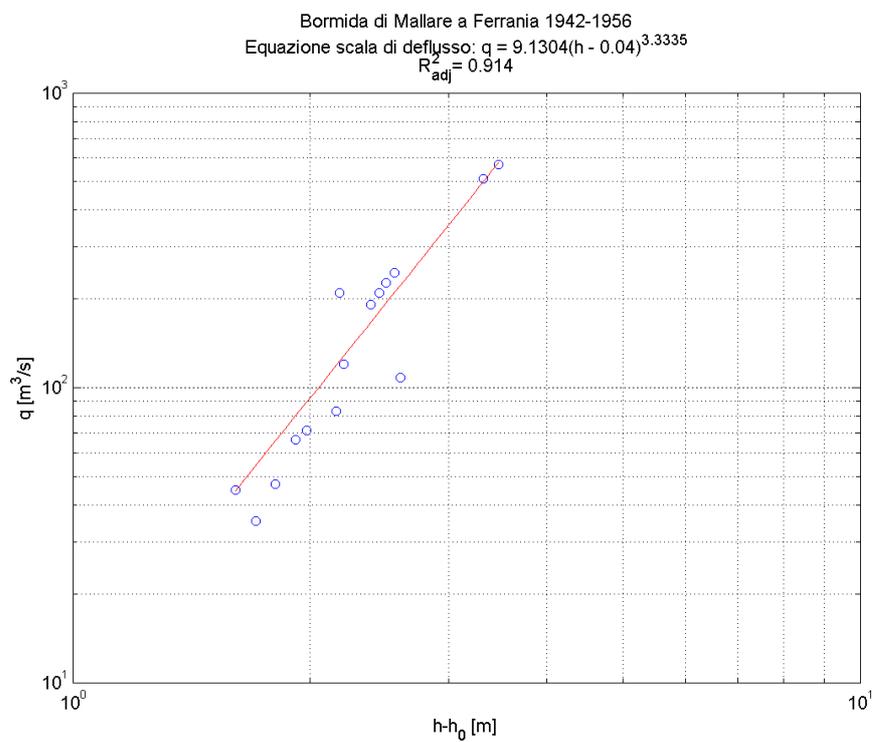


Tabella finale

Bormida di Mallare a Ferrania ^{(1), (3)}											
Anno	h [m]	Q _{cglimo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cglimo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cglimo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	3.36	512	3	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	2.25	120	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	2.6	246	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	2.54	227	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	2.22	209	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	1.65	44.8	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	2.65	108	3	1	-	-	-
2	-	-	-	2	2.2	83	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	2.49	209	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	2.43	191	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	1.85	47	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	3.51	570	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	3.12 ⁽²⁾	388.2 ⁽²⁾	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	⁽¹⁾	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	2.03	35	1	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	3.61	602	4	6	-	-	-	6	-	-	-
7	3.61	600	5	7	-	-	-	7	-	-	-
8	2.10	75	5	8	2.8 ⁽³⁾	310 ⁽³⁾	4	8	-	-	-
9	1.85	39	5	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	2.95	71	5	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	2.00	41	3	1	-	-	-	1	-	-	-
2	1.75	35	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	2.02	72	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	1.96	67	5	4	-	-	-	4	-	-	-

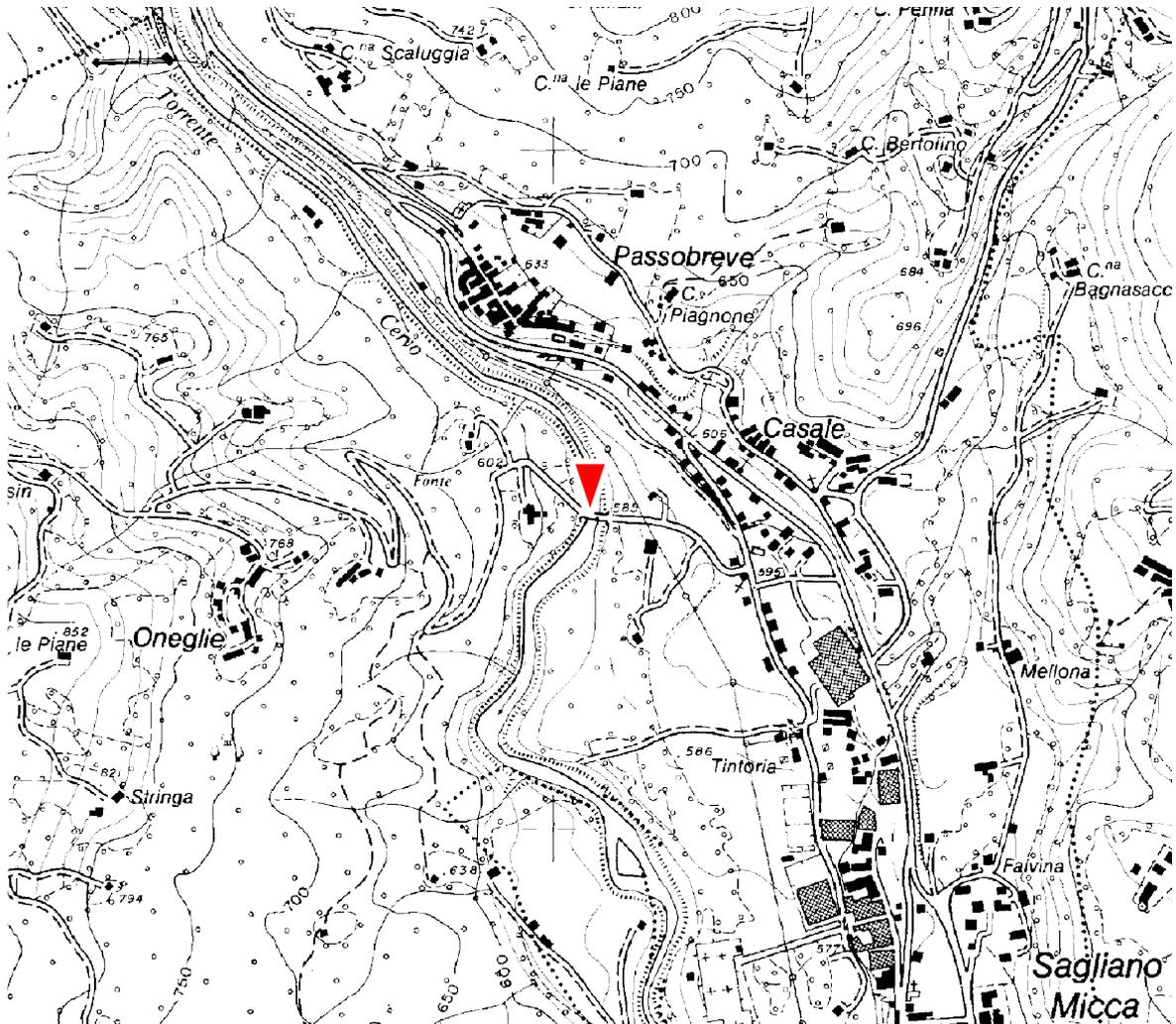
Note:

⁽¹⁾ Inizio registrazioni il 19/06/1933. H max = 4.50m il 26/09 (strumento distrutto)

⁽²⁾ Diagramma della prima piena non completo per strumento guasto. Non mancando però il picco dell'idrogramma, si è ritenuto ragionevole considerare il valore per la ricostruzione della portata associata mediante la scala di deflusso stimata per gli anni dal 1942 al 1956.

⁽³⁾ Nel 1959 lo strumento registratore è stato spostato più a valle. Il 04/07/1959 inizia il funzionamento del nuovo idrometro. Per questo motivo, i dati successivi al 1958, provenienti da documenti interni all'ARPA (già Ufficio Idrografico) e mai pubblicati, seguono una diversa scala di deflusso, non nota.

Cervo a Passobreve



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	580 (quota approssimata)
Data inizio osservazioni	Settembre 1936, con lacune dal 1945 al 1950
Data inizio misure	Settembre 1936
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	-0.98 (13-25 gennaio 1953)
Osservazioni:	
Sezione di misura con alveo ghiaioso soggetto a notevoli variazioni.	
Ai fini delle portate, la sezione è equivalente a quella di Sagliano Micca – Passobreve, gestita da Arpa Piemonte e attiva dal 01.01.2003.	

Dati iniziali

Cervo a Passobreve ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	3.2 ⁽⁴⁾	-	5	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	⁽⁵⁾	⁽⁵⁾	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	3 ⁽⁶⁾	-	5	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	⁽⁵⁾	⁽⁵⁾	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	⁽⁵⁾	⁽⁵⁾	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	5 ⁽⁷⁾	200	1	11	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	0.65 ⁽⁸⁾	18	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	3.1 ⁽⁹⁾	146	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	2.65	120	5	12	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	2.25	96	5	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1.2 ⁽¹⁰⁾	-	5	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	⁽⁵⁾	⁽⁵⁾	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	0.92 ⁽¹⁾	-	5	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	3.2	99.6 ⁽²⁾	5	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	3.81	68.7	5	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	4.8	195	1	11	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	3.2	43.6	5	12	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	3.72	65.9	5	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	3.28 ⁽³⁾	66.5	5	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	2.35	36.4	5	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	4.05	75	5	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Lo strumento inizia a funzionare il 04/10/1936, ragione per cui l'altezza riportata potrebbe non essere la massima annua.

⁽²⁾ Questa portata coincide con la portata massima riportata sull'Annale del 1937, corrispondente allo stesso evento (29.10.1937) che ha generato l'altezza idrometrica di 3.20 m.

⁽³⁾ Coincide effettivamente con l'altezza che si ricava applicando all'inverso la prima relazione analitica (valida fino al 31/10) riportata sull'Annale del 1942.

⁽⁴⁾ Mancano le registrazioni da idrogramma dal 1/1 al 27/3 e dal 28/5 al 1/9.

⁽⁵⁾ Avaria strumentale.

⁽⁶⁾ Malfunzionamento dello strumento di misura per tutto l'anno.

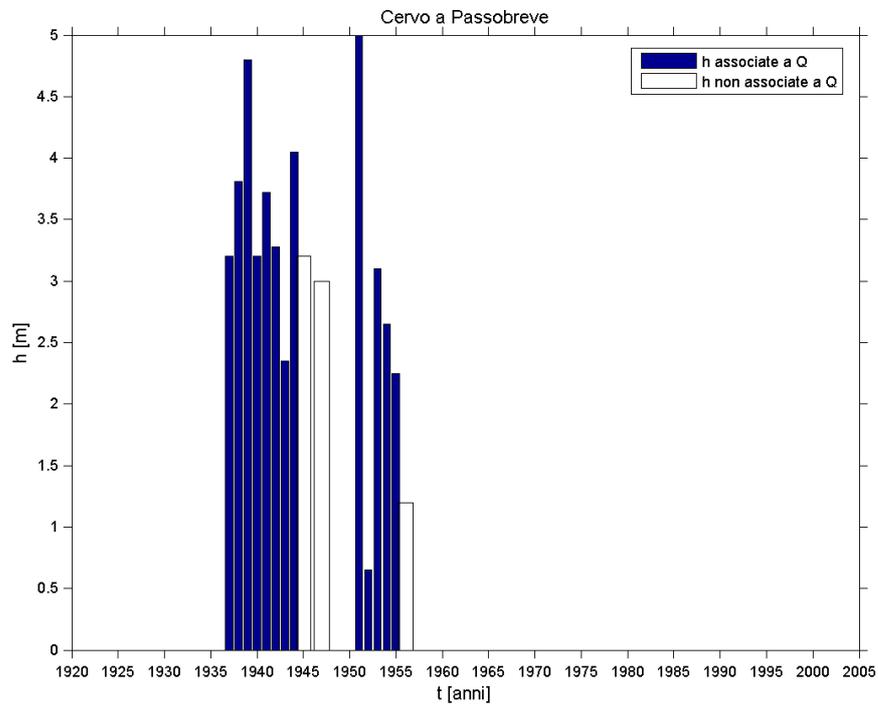
⁽⁷⁾ Malfunzionamento dello strumento di misura; l'andamento della piena è incompleto, mancano i dati dal 27/5 al 8/12.

⁽⁸⁾ Inizio funzionamento il 24/3; mancano i dati da idrogramma dal 27/7 al 7/9 e dal 3/11 al 31/12.

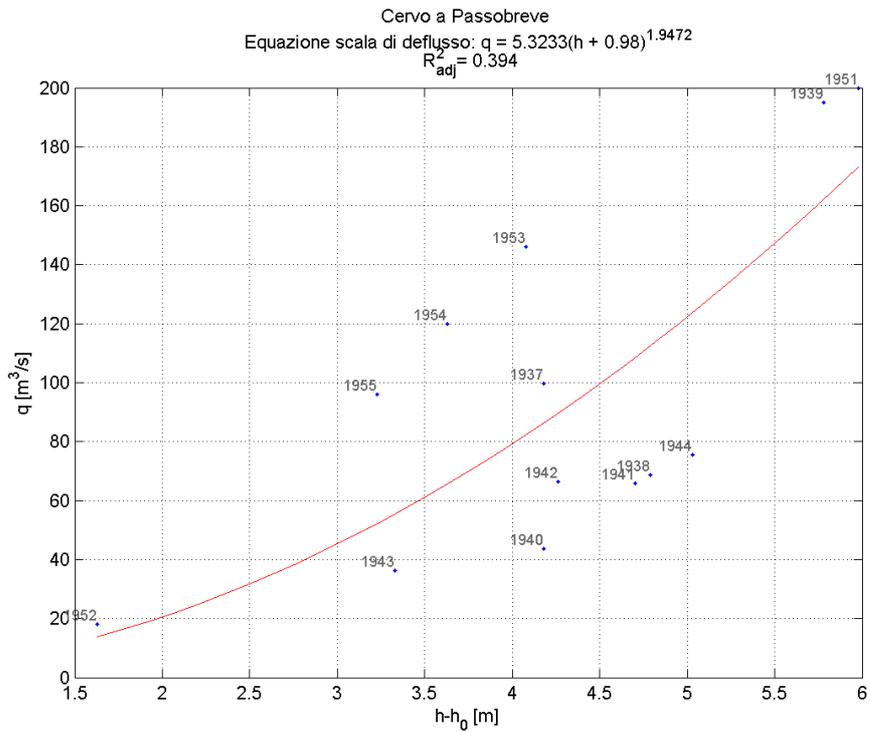
⁽⁹⁾ Inizio registrazioni il 13/4; mancano i dati da idrogramma dal 9/11 al 2/12 e dal 7/9 al 25/9. Andamento del primo colmo in parte ricostruito.

⁽¹⁰⁾ Idrogrammi incompleti: mancano i dati dal 14/2 al 9/3, dal 25/6 al 2/7 e dal 17/9 al 31/12.

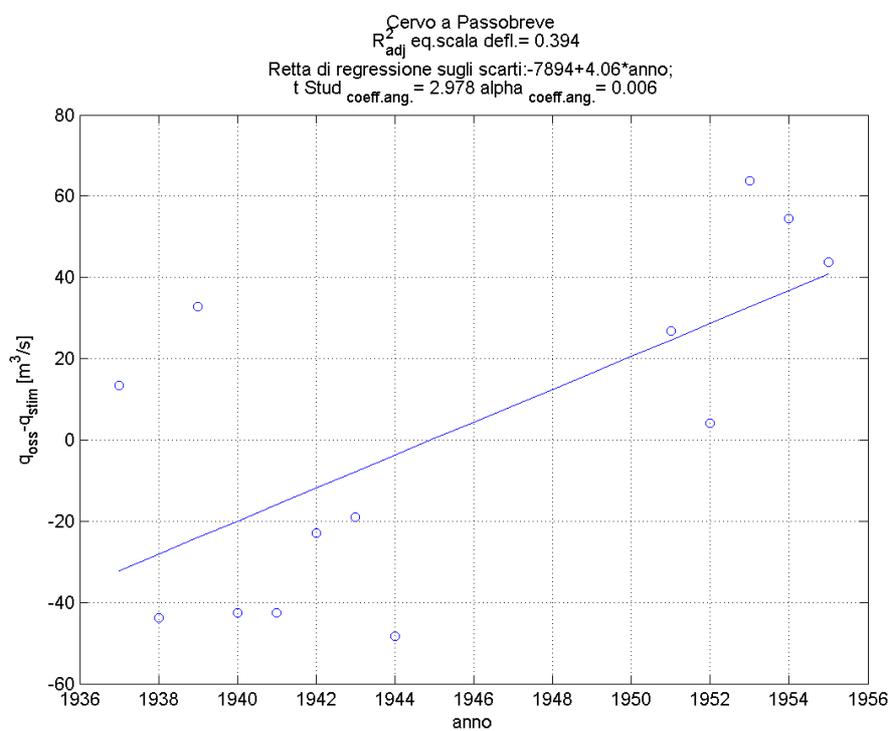
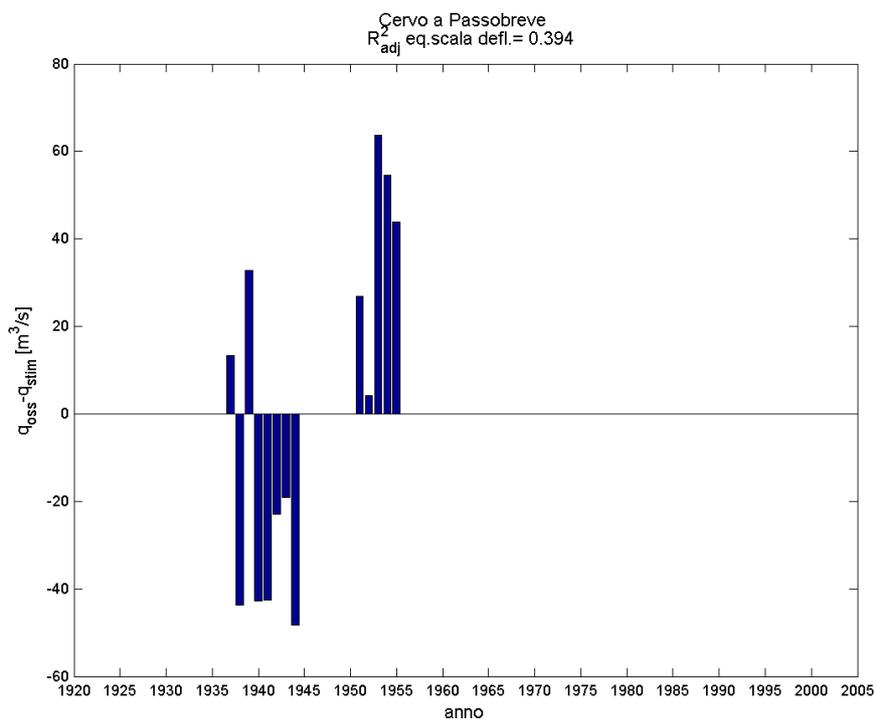
Serie storica delle massime altezze idrometriche



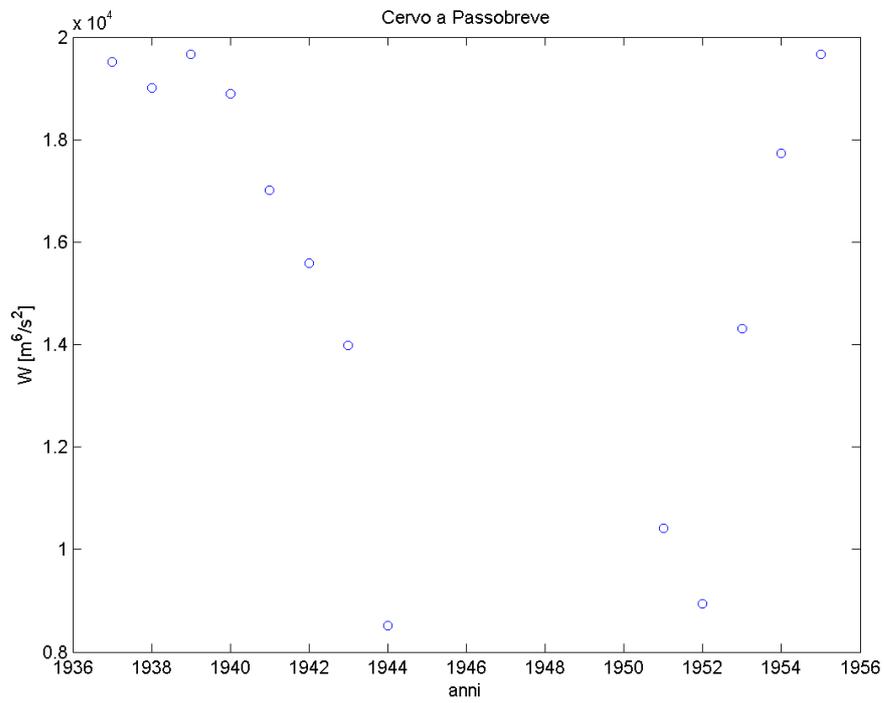
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

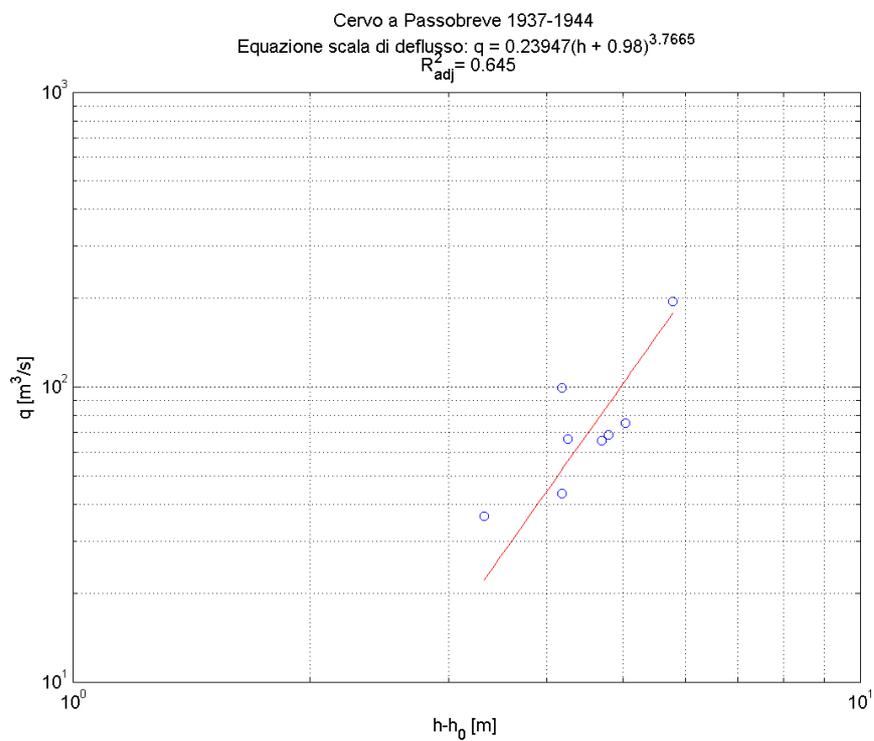


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale

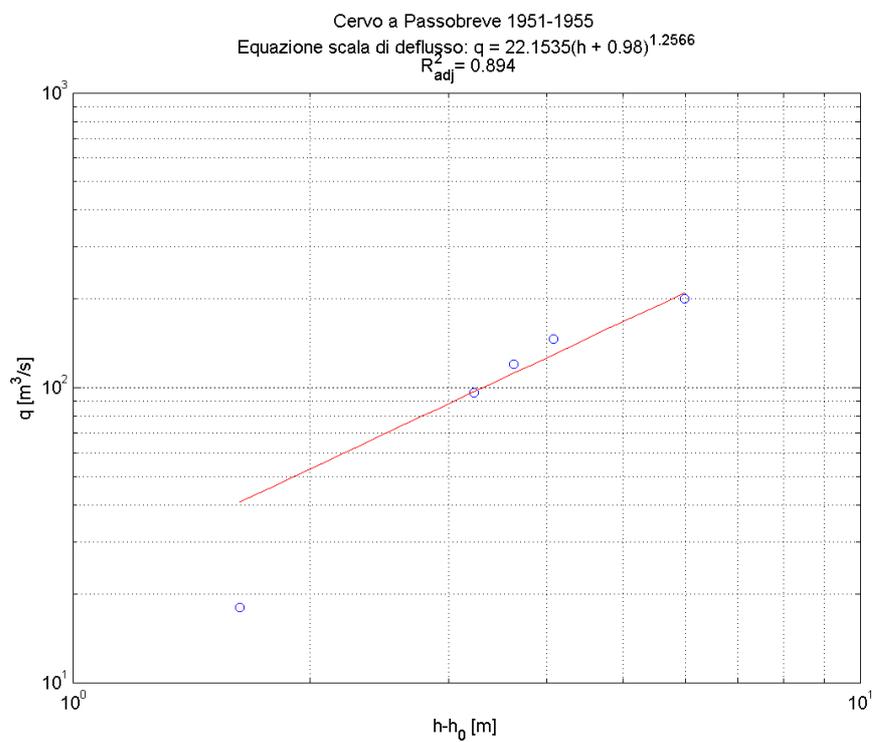


Taratura delle scale di deflusso distinte

1937-1944



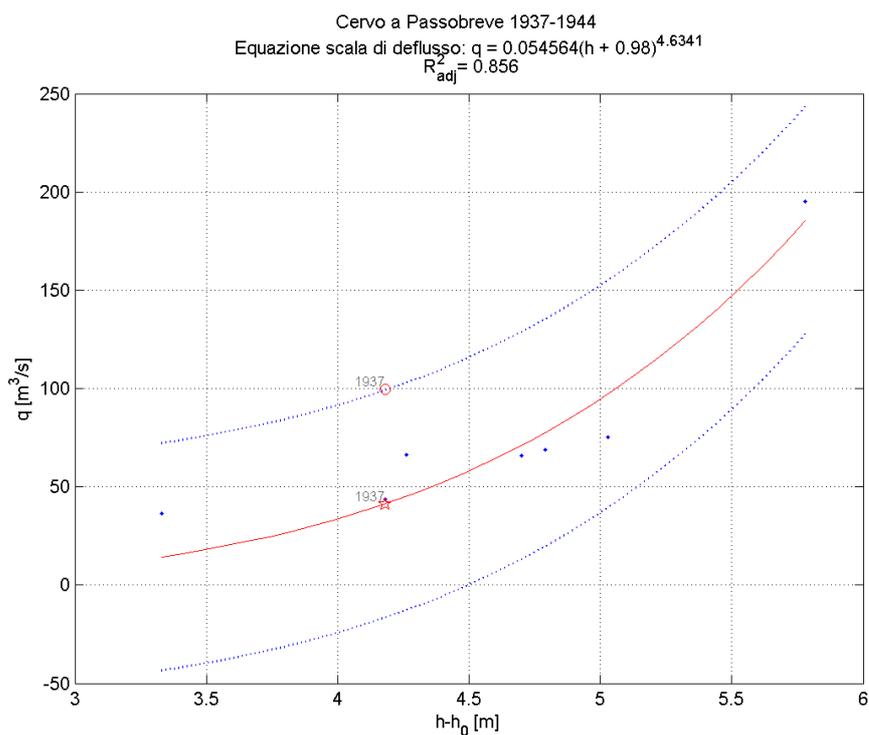
1951-1955



Analisi dei valori anomali

1937-1944

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1937	3.20	99.6	Arpa + P.17	47.25	6.905	6.84



Il valore di d relativo al primo scarto (1937) è molto prossimo al valore soglia, quindi, nonostante sia inferiore ad essa, si è deciso di stimare nuovamente i parametri della scala di piena in assenza di tale dato e di correggere il valore della portata associata attraverso la scala così ottenuta e riportata in figura.

1963-1968

Per i massimi scarti riferiti a questa scala di deflusso la statistica d risulta sempre molto inferiore al valore soglia stabilito (7) e quindi non si evidenzia alcun valore anomalo.

Tabella finale

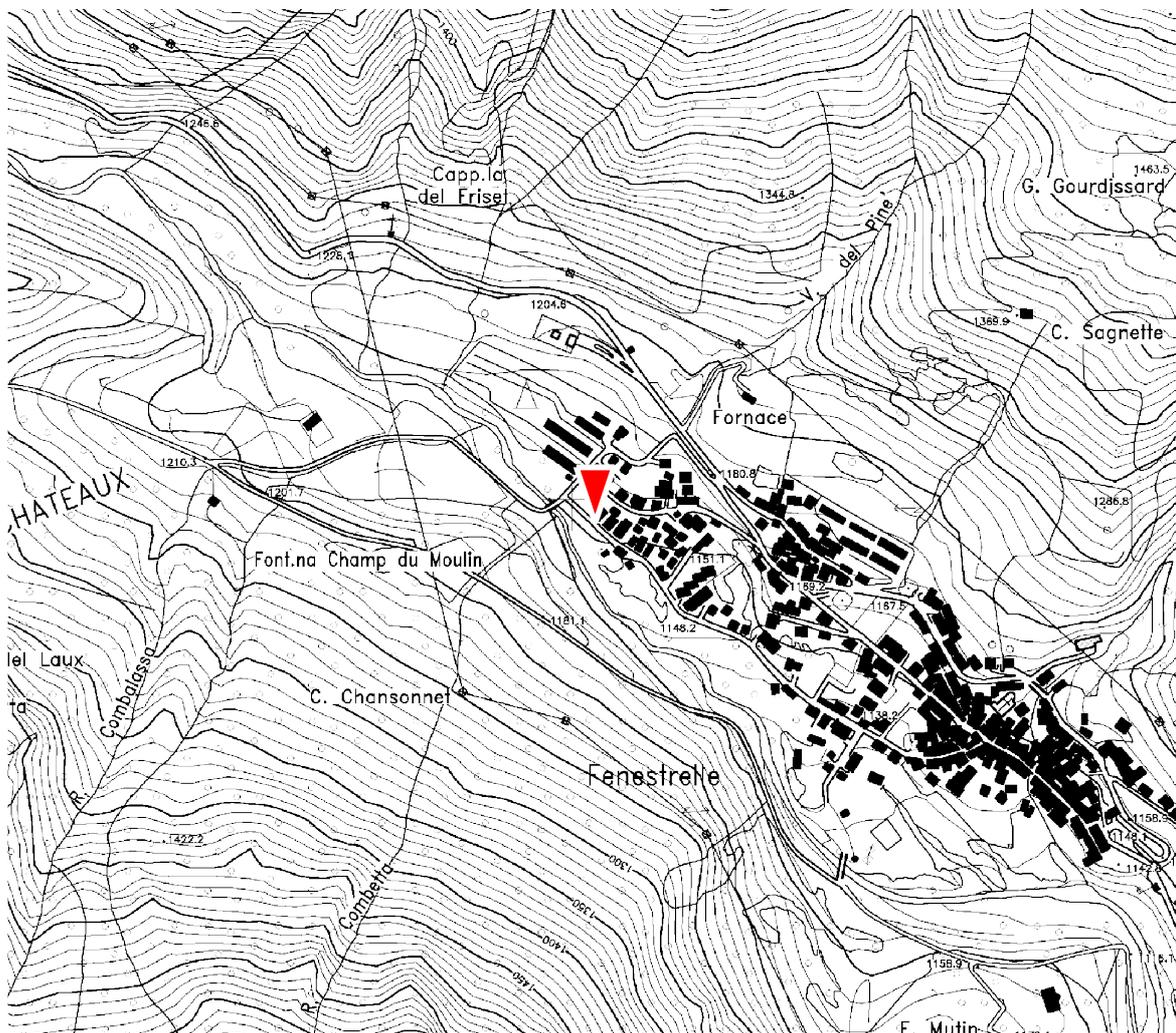
Cervo a Passobreve ⁽¹⁾											
Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	5	200	1	1	-	-	-
2	-	-	-	2	0.65	18	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	3.1	146	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	2.65	120	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	2.25	96	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	⁽¹⁾	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	3.2	41.26 ⁽²⁾	5	7	-	-	-	7	-	-	-
8	3.81	68.7	5	8	-	-	-	8	-	-	-
9	4.8	195	1	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	3.2	43.6	5	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	3.72	65.9	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	3.28	66.5	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	2.35	36.4	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	4.05	75	5	4	-	-	-	4	-	-	-

Note:

⁽¹⁾ Lo strumento inizia a funzionare il 04/10/1936.

⁽²⁾ Valore di portata corretto con la relazione stimata per gli anni dal 1937 al 1944.

Chisone a Fenestrelle



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	1136.61
Data inizio osservazioni	1927(I) e 1933 (Ir), con lacune dal 1944 al 1945.
Data inizio misure	Dicembre 1926
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	-0.02 (16-21/02/1943)
Osservazioni: Nel 1933 la quota dello zero idrometrico viene portata da 1130 m s.l.m. alla quota attuale.	

Dati iniziali

Chisone a Fenestrelle ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{cojmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{cojmo}	Anno	h [m]	Q _{cojmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{cojmo}	Anno	h [m]	Q _{cojmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{cojmo}
1915	-	-	-	-	1945	0.92 ⁽⁸⁾	90	5	12	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	⁽⁹⁾	⁽⁹⁾	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	⁽⁹⁾	⁽⁹⁾	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	1.86	95	1	11	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	0.8	13.8	5	12	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	0.76	11.6	5	12	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	0.82	13.7	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	⁽¹⁰⁾	⁽¹⁰⁾	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	1.60 ⁽¹⁾	68	1	11	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	0.90	18.1	5	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	1.12 ⁽²⁾	23.4	5	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	0.78 ⁽³⁾	12.5	5	12	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	0.94 ⁽⁵⁾	27.4	5	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	1.08 ^{(4),(5)}	53.3	5	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	0.69 ⁽⁵⁾	13.4	5	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	0.68	12.4	5	12	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	0.61	9.7	5	12	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	0.62	12.8	5	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	0.63 ⁽⁶⁾	12.4	5	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	0.58	10.8	5	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	⁽⁷⁾	⁽⁷⁾	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Inizio funzionamento idrometro (I) nel dicembre 1926, inizio osservazioni idrometrografo (Ir) il 14/4/1933. Tutte le altezze idrometriche rilevate prima del 1933 sono state riferite al nuovo strumento.

⁽²⁾ Per tutto l'anno non si registra alcuna piena, ma solo un graduale innalzamento del livello altimetrico nel mese di maggio.

⁽³⁾ Dati da idrogramma mancanti dal 1/4 al 21/5.

⁽⁴⁾ Avaria strumentale dal 13/2 al 11/3

⁽⁵⁾ Valore coincidente con quello ricostruito applicando all'inverso la relazione analitica.

⁽⁶⁾ Mancano dati da idrogramma dal 11/2 al 5/5.

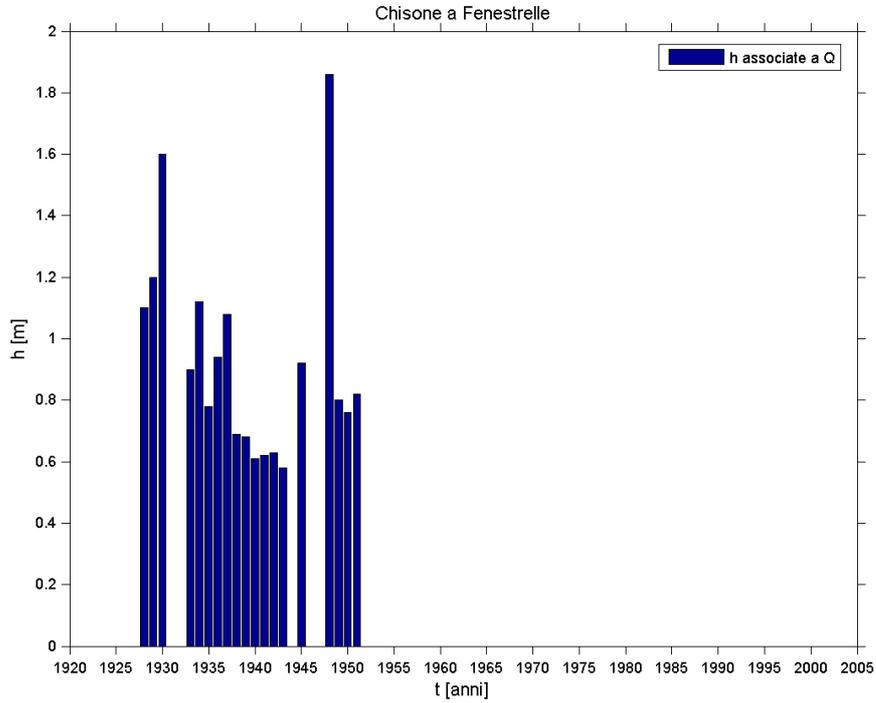
⁽⁷⁾ Dati presenti sino al 1/5; non sono rilevabili piene.

⁽⁸⁾ Presenti solo idrogrammi dal 14/9 al 31/12.

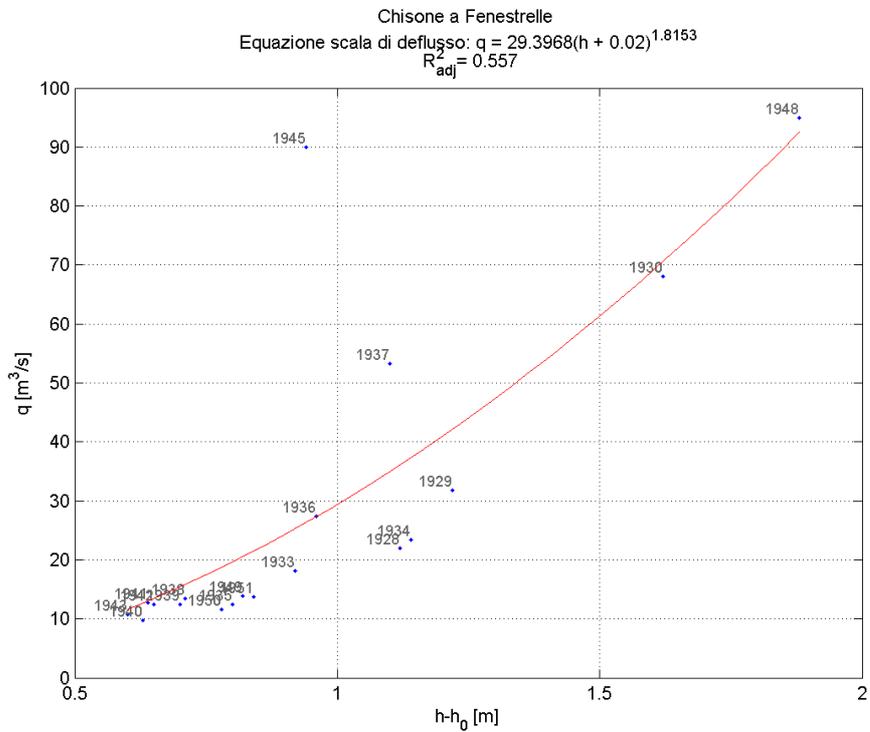
⁽⁹⁾ Avaria strumentale.

⁽¹⁰⁾ Mancano dati da maggio a dicembre.

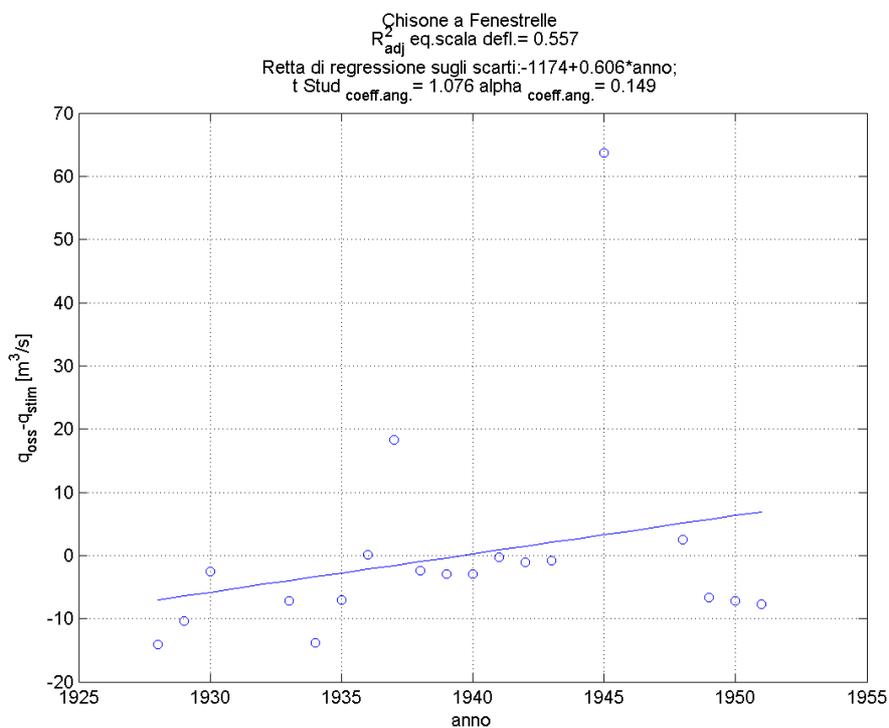
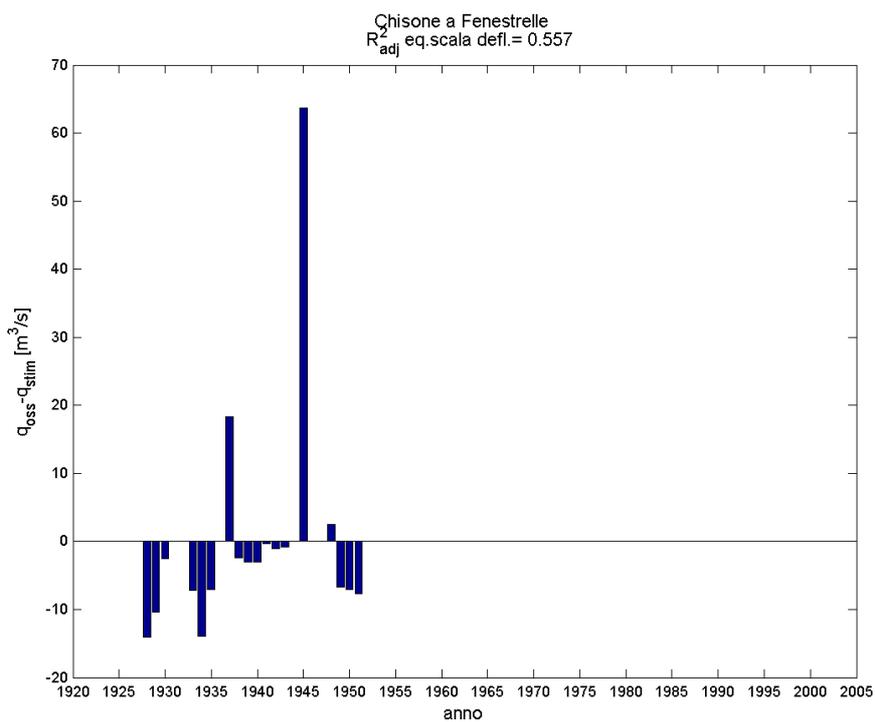
Serie storica delle massime altezze idrometriche



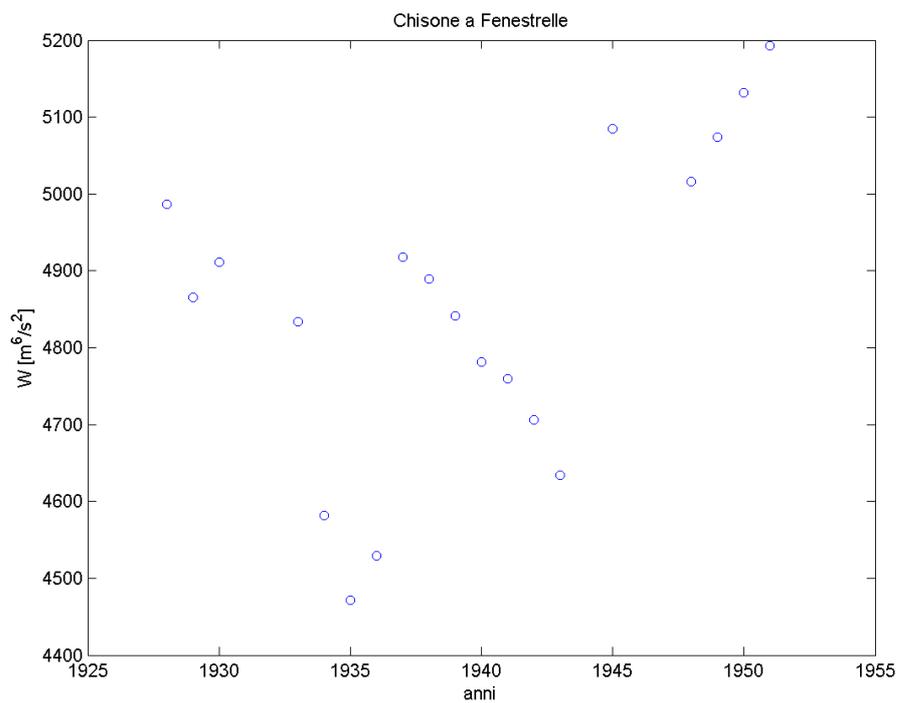
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

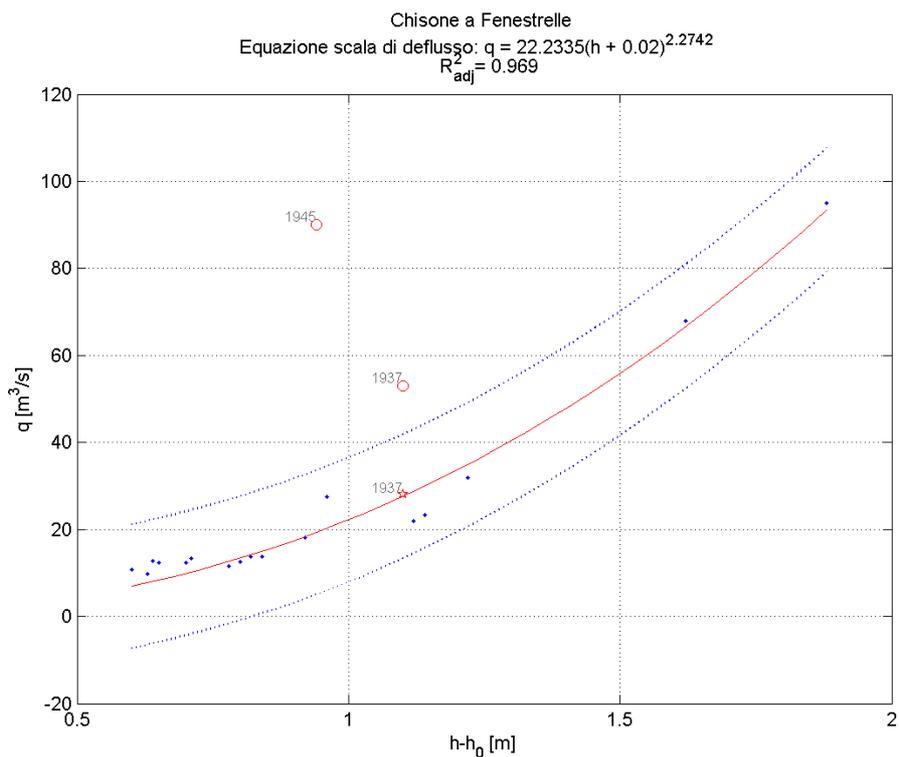


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Analisi dei valori anomali

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1945	0.92	90	Arpa + P.17	-	-	11.98
2.	1937	1.08	53	Arpa + P.17	7.13	2.03	8.99



Si sono individuati, secondo due step successivi, due valori anomali. Eliminando il dato relativo al 1945 si ristimano i parametri della scala di piena e si evidenzia l'anomalia del dato relativo al 1937. Eliminando tale dato si ottiene, infine, la scala riportata in figura.

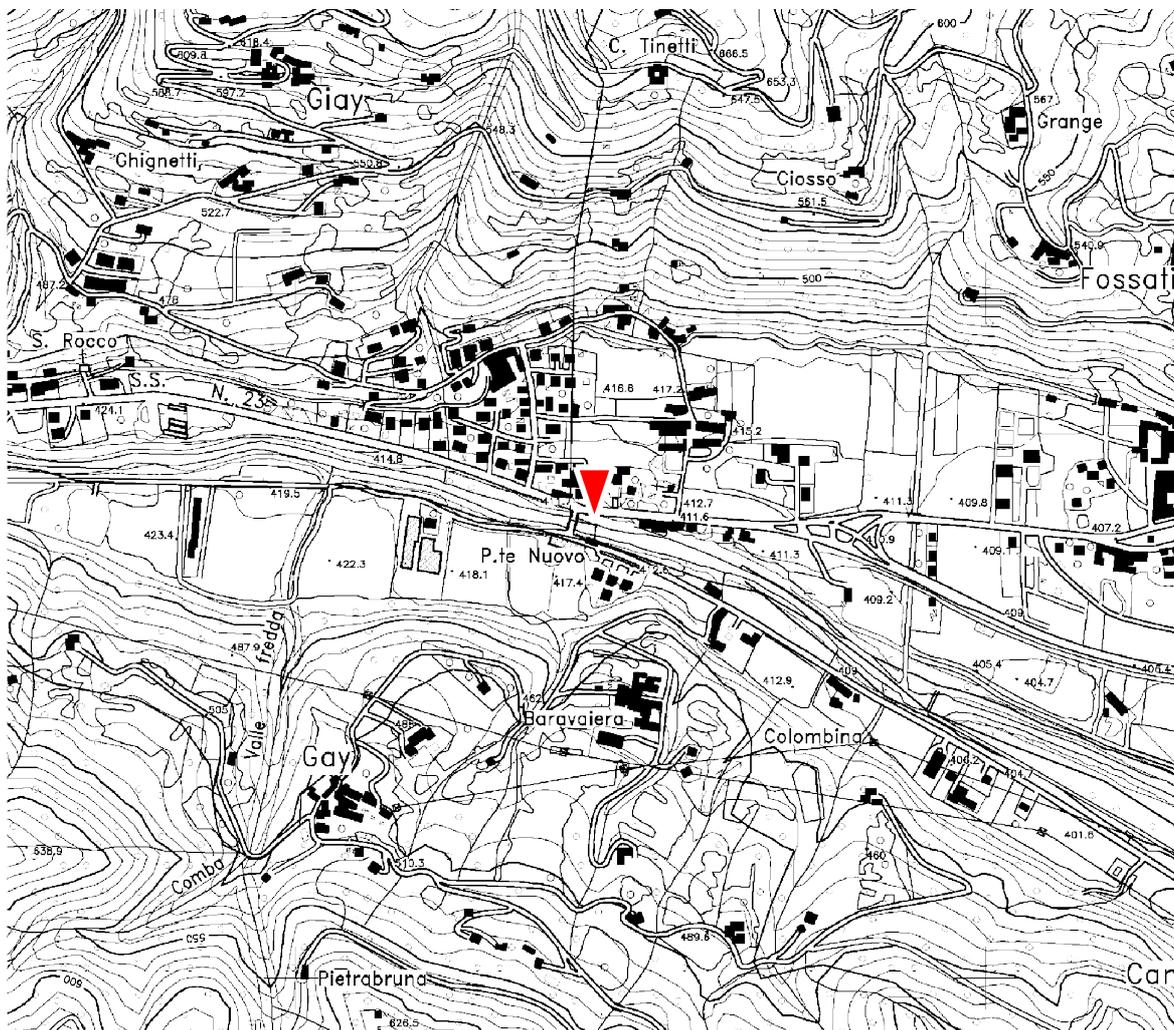
Si sottolinea che solo il dato relativo al 1937 è stato corretto tramite la scala finale, in quanto un'attenta verifica degli idrogrammi ha mostrato che l'altezza idrometrica relativa al 1945 non è rappresentativa dell'anno (idrogrammi disponibili per soli tre mesi), quindi l'anomalia della collocazione del punto (h_{1945} , Q_{1945}) rispetto alla scala stimata è probabilmente dovuta al valore utilizzato per l'altezza idrometrica.

Tabella finale

Chisone a Fenestrelle ⁽¹⁾											
Anno	h [m]	Q _{cgImo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cgImo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cgImo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	⁽⁴⁾	90	5	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	1.86	95	1	8	-	-	-
9	-	-	-	9	0.8	13.8	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	0.76	11.6	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	0.82	13.7	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	1.60 ⁽¹⁾	68	1	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	0.90	18.1	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	1.12 ⁽²⁾	23.4	5	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	0.78	12.5	5	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	0.94	27.4	5	6	-	-	-	6	-	-	-
7	1.08	27.6 ⁽³⁾	5	7	-	-	-	7	-	-	-
8	0.69	13.4	5	8	-	-	-	8	-	-	-
9	0.68	12.4	5	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	0.61	9.7	5	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	0.62	12.8	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	0.63	12.4	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	0.58	10.8	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Inizio funzionamento idrometro (I) nel dicembre 1926, inizio osservazioni idrometrografo (Ir) il 14/4/1933. Tutte le altezze idrometriche rilevate prima del 1933 sono state riferite al nuovo strumento.
⁽²⁾ Per tutto l'anno non si registra alcuna piena, ma solo un graduale innalzamento del livello altimetrico nel mese di maggio.
⁽³⁾ Portata corretta con la scala di deflusso di piena stimata.
⁽⁴⁾ L'altezza idrometrica non risulta rappresentativa dell'anno perché sono presenti solo gli idrogrammi dal 14/9 al 31/12.

Chisone a San Martino



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	400
Data inizio osservazioni	1937 (I) e 1956 (Ir)
Data inizio misure	Dicembre 1936
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	-1.25 (31/01/1966)
Osservazioni: Ai fini delle portate, la sezione è equivalente a quella di Pinerolo – Baraveiera, gestita da Arpa Piemonte e attiva dal 01.01.2003.	

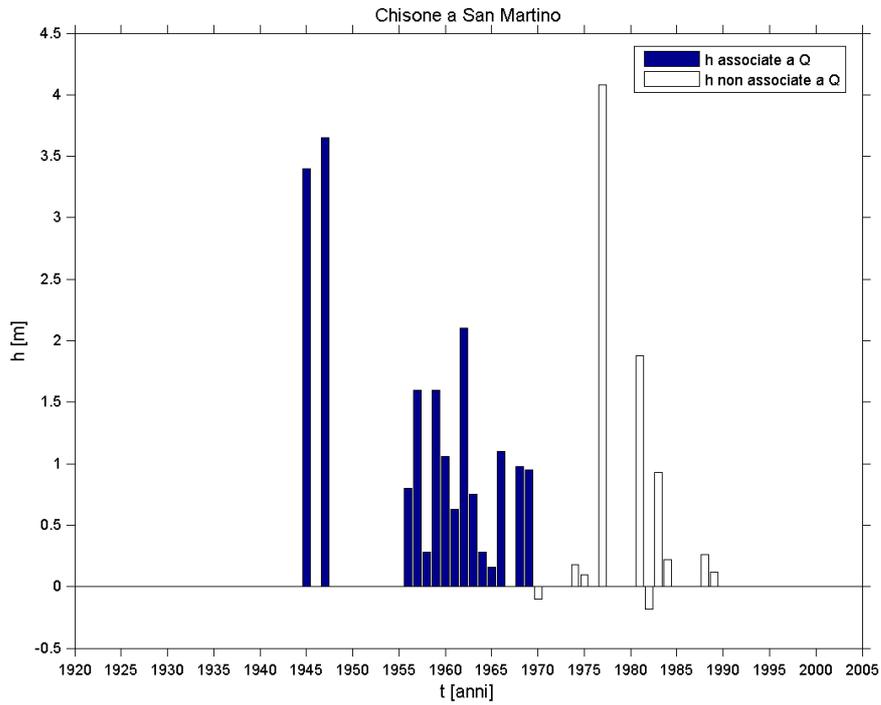
Dati iniziali

Chisone a San Martino														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	3.40	630	1	11	1975	0.1	-	5	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	⁽²⁾	⁽²⁾	-	-
7	-	-	-	-	7	3.65	700	4	14	7	4.08 ⁽²⁾⁽⁴⁾	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	⁽²⁾	⁽²⁾	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	⁽⁵⁾	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1.88 ⁽²⁾	-	5	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-0.18	-	5	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	0.93 ⁽²⁾	-	5	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	0.22	-	5	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	⁽²⁾⁽⁶⁾	⁽²⁾	-	-
6	-	-	-	-	6	0.8	163	5	12	6	⁽²⁾	⁽²⁾	-	-
7	-	-	-	-	7	1.6 ⁽¹⁾	345	4	14	7	⁽²⁾	⁽²⁾	-	-
8	-	-	-	-	8	0.28	79.8	5	12	8	0.26	-	5	-
9	-	-	-	-	9	1.6	342	5	12	9	0.12	-	5	-
1930	-	-	-	-	1960	1.06	200	5	12	1990	⁽⁷⁾	-	-	-
1	-	-	-	-	1	0.63	124	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	2.1 ⁽¹⁾	496	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	0.75 ⁽¹⁾	147	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	0.28 ⁽¹⁾	83.1	5	12	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	0.16 ⁽¹⁾	64.9	5	12	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1.1	210	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	⁽²⁾	⁽²⁾	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	0.98	187	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	0.95 ⁽¹⁾⁽³⁾	181	5	12	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-0.1 ⁽¹⁾	-	5	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	⁽²⁾	⁽²⁾	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	⁽²⁾	⁽²⁾	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	⁽²⁾	⁽²⁾	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	0.18 ⁽²⁾	-	5	-	4	-	-	-	-

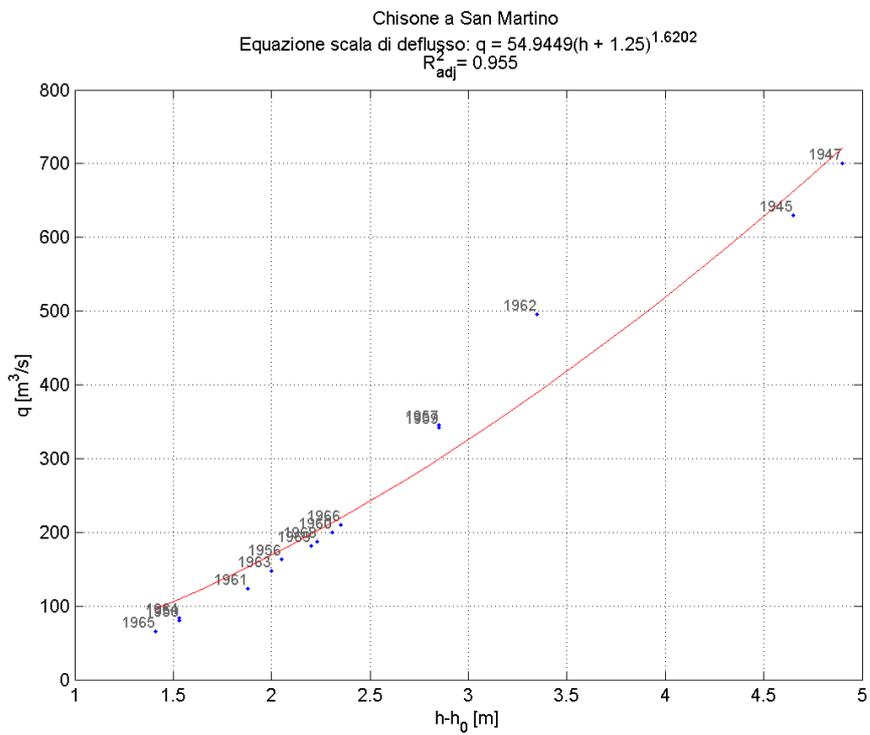
Note:

- ⁽¹⁾ Andamento del primo colmo parzialmente ricostruito.
- ⁽²⁾ Strumento in avaria e/o dati inattendibili.
- ⁽³⁾ Andamento del primo colmo ricostruito dal SIMN.
- ⁽⁴⁾ I dati per il 1977 sono inaffidabili. Da una nota dell'osservatore, però, si evince che la piena del 19 maggio ha raggiunto l'altezza di 4,08 metri.
- ⁽⁵⁾ Inizio nuove osservazioni con nuovo strumento Ir, ma i dati non sono affidabili.
- ⁽⁶⁾ Lo strumento viene dismesso il 22/02/1985.
- ⁽⁷⁾ La stazione viene momentaneamente dismessa nel novembre del 1990.

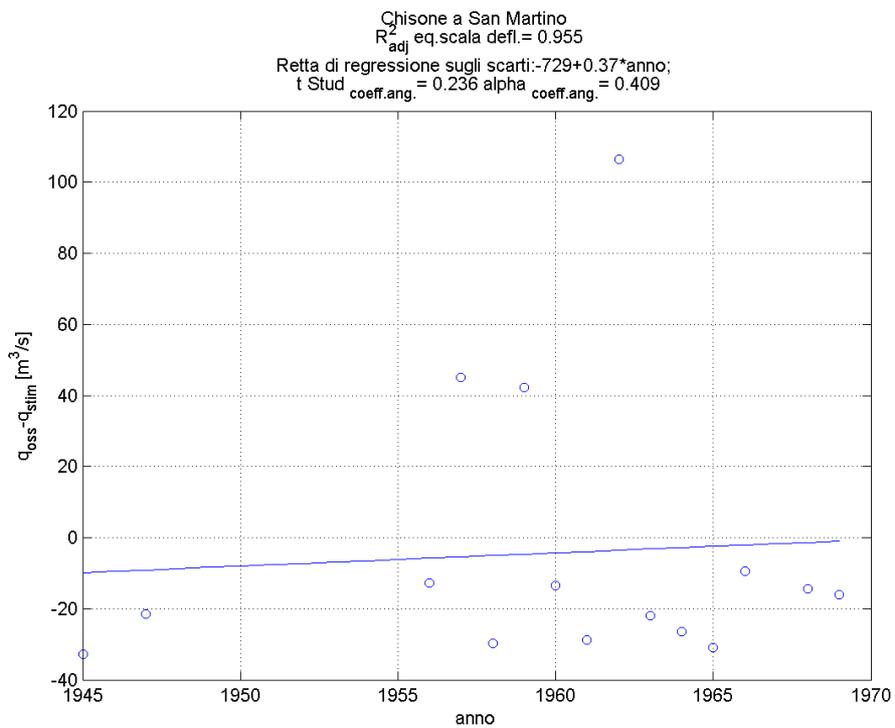
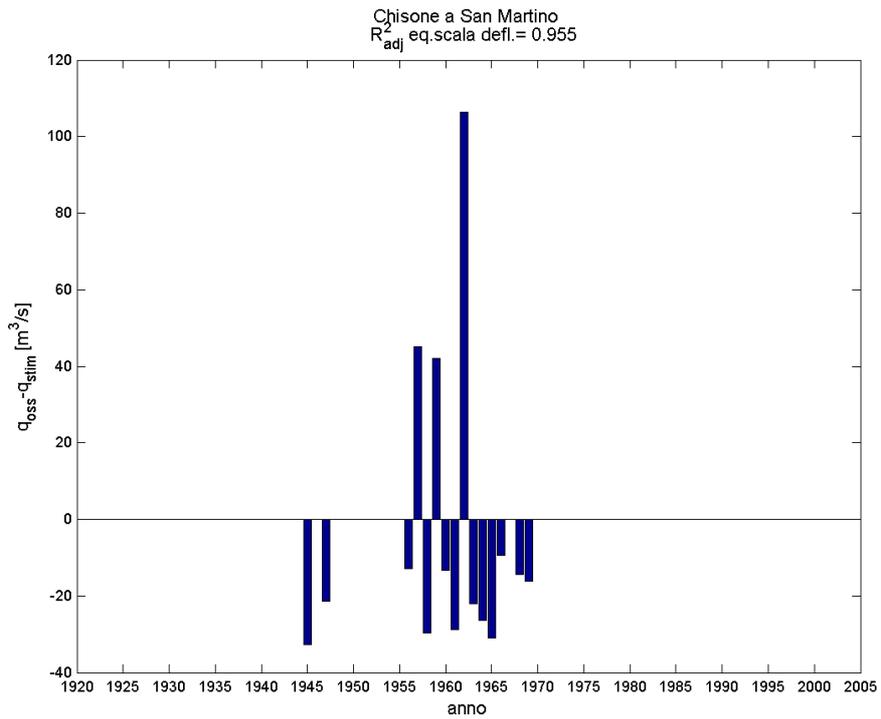
Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Analisi dei valori anomali

L'analisi dei valori anomali ha consentito di rilevare alcune anomalie, risolte con una ricerca sugli Annali (come spiegato nel testo). La scala di deflusso di piena risultante alla fine di questo approfondimento viene riportata nella figura che segue:

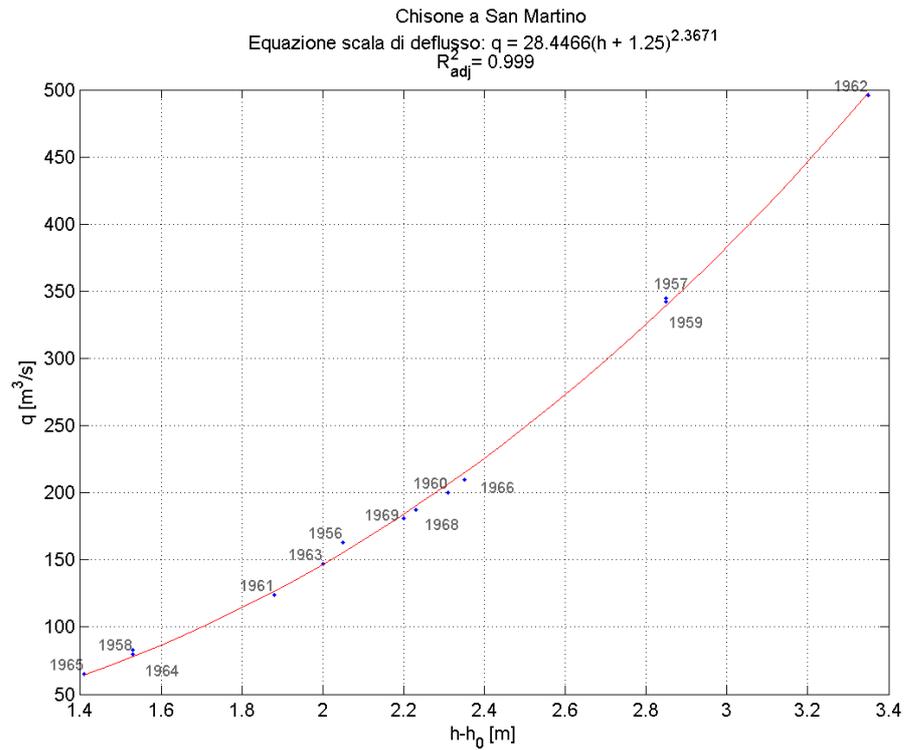


Tabella finale

Chisone a San Martino											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	3.40 ⁽¹⁾	630 ⁽¹⁾	1	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	3.65 ⁽¹⁾	700 ⁽¹⁾	4	7	4.08 ⁽⁴⁾	1493	5
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	⁽⁵⁾	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	⁽⁶⁾	-	-
6	-	-	-	6	0.8	163	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	1.6 ⁽²⁾	345	4	7	-	-	-
8	-	-	-	8	0.28	79.8	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.6	342	5	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	1.06	200	5	1990	⁽⁷⁾	-	-
1	-	-	-	1	0.63	124	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	2.1 ⁽²⁾	496	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	0.75 ⁽²⁾	147	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	0.28 ⁽²⁾	83.1	5	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	0.16 ⁽²⁾	64.9	5	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	1.1	210	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	0.98	187	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	0.95 ⁽²⁾⁽³⁾	181	5	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Ai fini della stima delle scale di deflusso, questi valori sono stati esclusi perché una nota sulla Sez.F del 1957 segnala che, dopo il 1947, si è verificato un abbassamento dell'alveo a causa della demolizione di una diga situata a valle della sezione.

⁽²⁾ Strumento in avaria e/o dati inattendibili.

⁽³⁾ Andamento del primo colmo ricostruito dal SIMN.

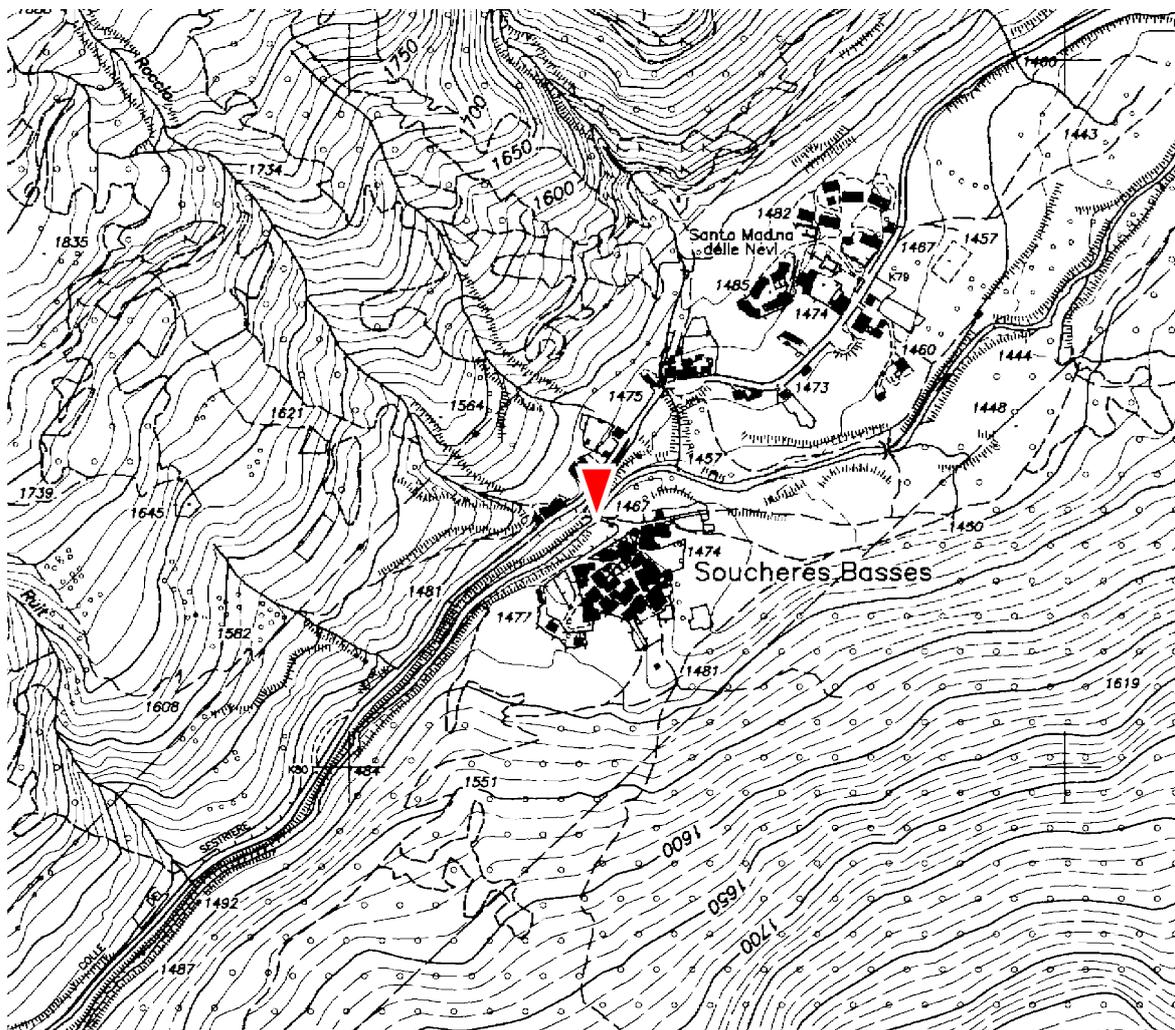
⁽⁴⁾ I dati per il 1977 sono inaffidabili. Da una nota dell'osservatore, però, si evince che la piena del 19 maggio ha raggiunto l'altezza di 4,08 metri. La portata viene ricostruita sulla base della scala di deflusso di piena stimata.

⁽⁵⁾ Inizio nuove osservazioni con nuovo strumento Ir, ma i dati non sono affidabili e la scala di deflusso stimata per il precedente strumento non può essere utilizzata per la ricostruzione delle eventuali altezze idrometriche affidabili.

⁽⁶⁾ Lo strumento viene dismesso il 22/02/1985.

⁽⁷⁾ La stazione viene momentaneamente dismessa nel novembre del 1990.

Chisone a Soucheres Basses



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	1460
Data inizio osservazioni	Gennaio 1955
Data inizio misure	Febbraio 1955
Data disattivazione	ATTIVA
Minima altezza idrometrica [m]	0.40 (26/12/1965)
Osservazioni: Ai fini delle portate, la sezione è equivalente al Chisone a Pra Gelato-SoucheresBasses gestita da Arpa Piemonte e attiva dal 2007.	

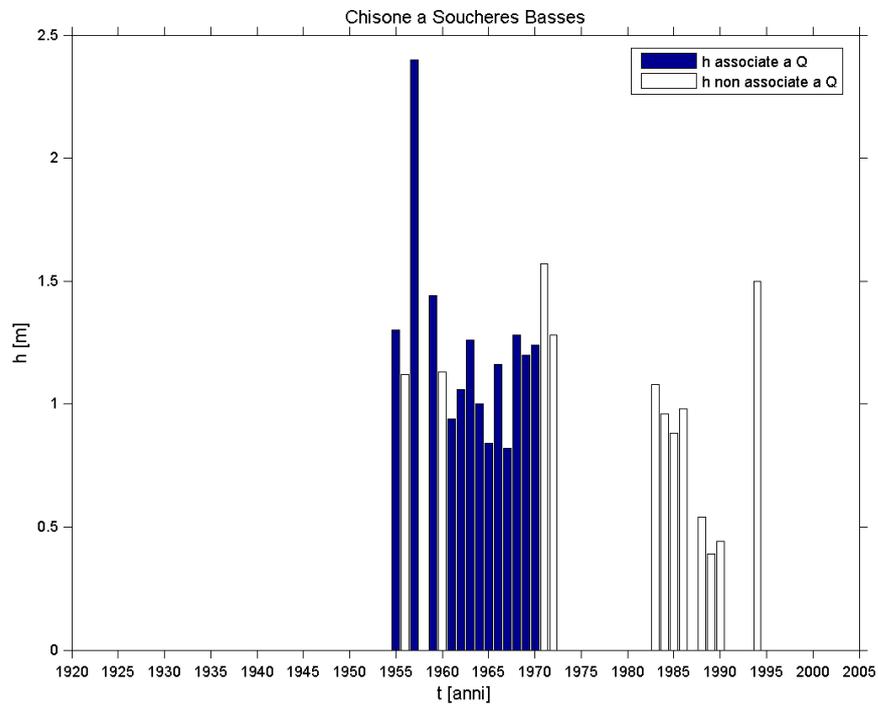
Dati iniziali

Chisone a Soucheres Basses														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	1.08 ⁽⁵⁾	-	5	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	0.96	-	5	-
1925	-	-	-	-	1955	1.3 ⁽¹⁾	11	4	14	1985	0.88	-	5	-
6	-	-	-	-	6	1.12	-	5	-	6	0.98 ⁽⁵⁾	-	5	-
7	-	-	-	-	7	2.4 ⁽²⁾	90	4	14	7	⁽⁷⁾	⁽⁷⁾	-	-
8	-	-	-	-	8	⁽³⁾	⁽³⁾	-	-	8	0.54 ⁽⁴⁾	-	5	-
9	-	-	-	-	9	1.44 ⁽⁴⁾	29.8	1	11	9	0.39 ⁽⁴⁾	-	5	-
1930	-	-	-	-	1960	1.13	-	5	-	1990	0.44 ⁽⁴⁾	-	5	-
1	-	-	-	-	1	0.94	10.3	5	12	1	⁽⁸⁾	⁽⁸⁾	-	-
2	-	-	-	-	2	1.06 ⁽⁴⁾	15.5	5	12	2	⁽⁹⁾	⁽⁹⁾	-	-
3	-	-	-	-	3	1.26	24.4	5	12	3	⁽⁹⁾	⁽⁹⁾	-	-
4	-	-	-	-	4	1 ⁽³⁾	12	5	12	4	1.5 ⁽³⁾	-	5	-
1935	-	-	-	-	1965	0.84	10.1	5	12	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1.16	19.1	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	0.82	4.28	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	1.28	23.1	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	1.2	13.3	5	12	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	1.24 ⁽⁵⁾	17.6	5	12	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	1.57 ⁽⁴⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.28	-	5	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	⁽⁶⁾	⁽⁶⁾	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

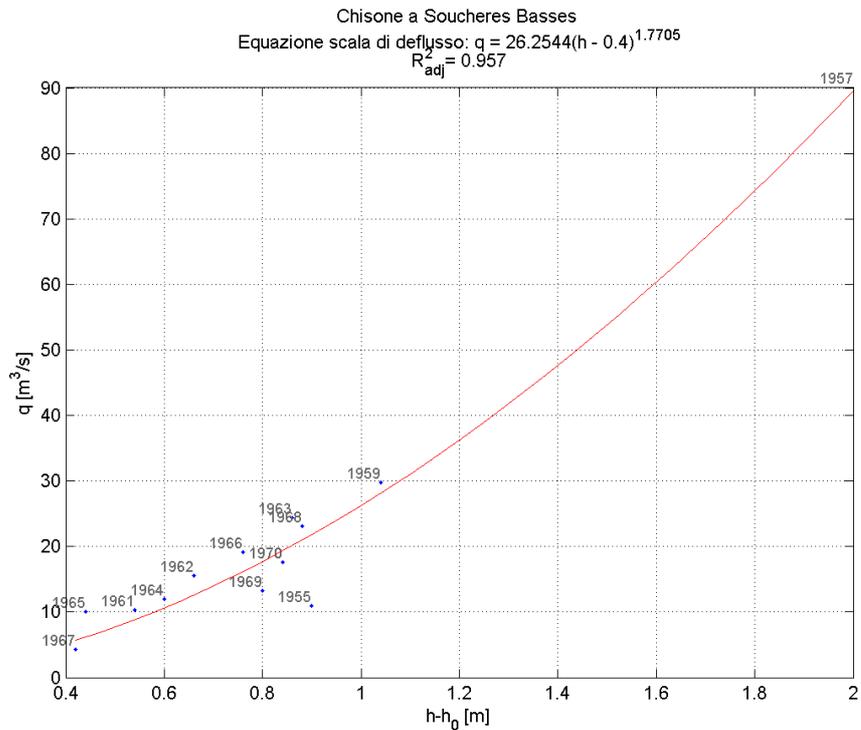
Note:

- (1) Inizio funzionamento dello strumento il 01/02/1955. Il massimo colmo è stato ricostruito.
- (2) Piena ricostruita in parte dal SIMN. Le registrazioni terminano il 23/09.
- (3) Idrogrammi mancanti per molti periodi dell'anno.
- (4) Idrogrammi mancanti per alcuni mesi; periodi di avaria strumentale.
- (5) Periodi di avaria strumentale.
- (6) Registrazioni interrotte dal 1973 al 1982 compreso.
- (7) Strumento bloccato.
- (8) Idrogrammi mancanti per tutto l'anno.
- (9) Idrogrammi non attendibili; strumento guasto

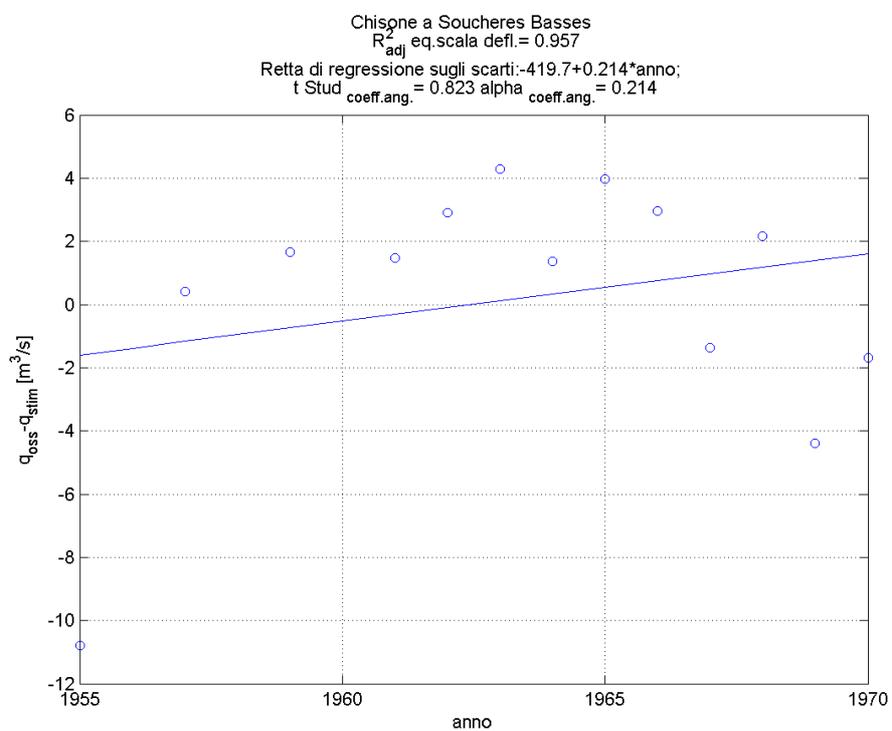
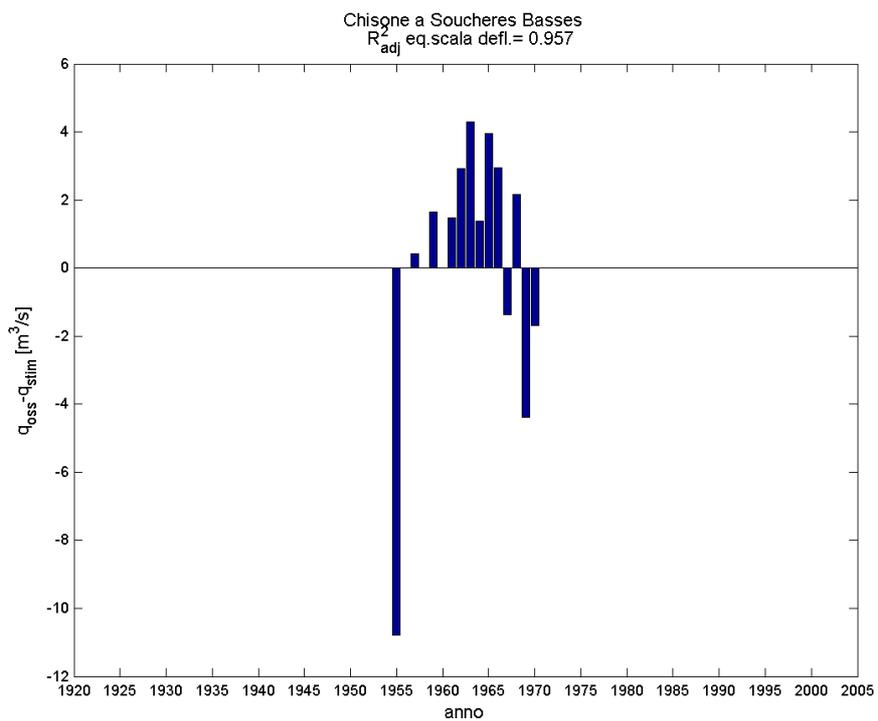
Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Analisi dei valori anomali

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1955	1.30	11	Sez.F	10.78	1.298	8.31

Il valore anomalo, relativo all'anno 1955, viene corretto utilizzando la scala di piena che si ottiene togliendo tale valore dal set di taratura, come mostrato nella figura seguente.

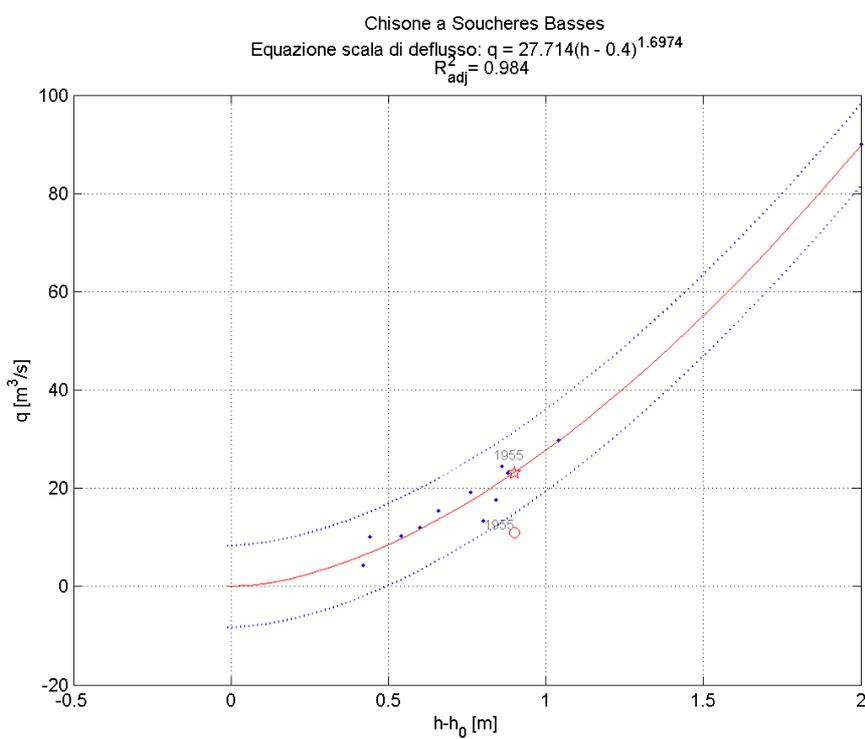


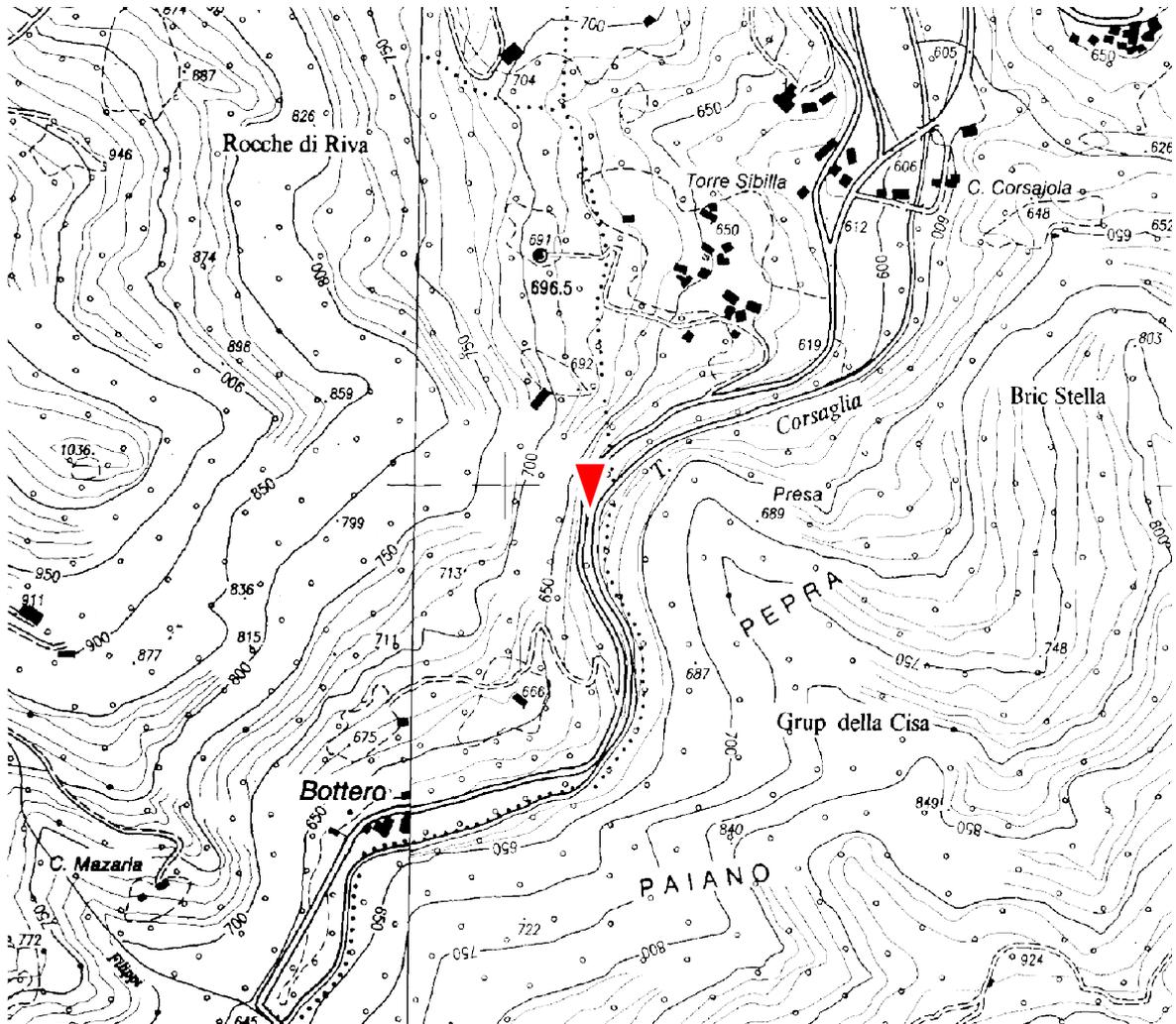
Tabella finale

Chisone a Soucheres Basses											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	0.96	10.4 ⁽⁸⁾	5
1925	-	-	-	1955	1.3 ⁽¹⁾	23.18 ⁽⁷⁾	4	1985	0.88	7.97 ⁽⁸⁾	5
6	-	-	-	6	1.12	15.9 ⁽⁸⁾	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	2.4 ⁽²⁾	90	4	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.44 ⁽⁴⁾	29.8	1	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	1.13	16.2 ⁽⁸⁾	5	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	0.94	10.3	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	1.06 ⁽⁴⁾	15.5	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.26	24.4	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	1 ⁽³⁾	12	5	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	0.84	10.1	5	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	1.16	19.1	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	0.82	4.28	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	1.28	23.1	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.2	13.3	5	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	1.24 ⁽⁵⁾	17.6	5	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	1.28	22.3 ⁽⁸⁾	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	⁽⁶⁾	⁽⁶⁾	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note:

- (1) Inizio funzionamento dello strumento il 01/02/1955. Il massimo colmo è stato ricostruito.
- (2) Piena ricostruita in parte dal SIMN. Le registrazioni terminano il 23/09.
- (3) Idrogrammi mancanti per molti periodi dell'anno.
- (4) Idrogrammi mancanti per alcuni mesi; periodi di avaria strumentale.
- (5) Periodi di avaria strumentale.
- (6) Registrazioni interrotte dal 1973 al 1982 compreso.
- (7) Portata corretta con la scala di deflusso stimata.
- (8) Portata ricostruita con la scala di deflusso stimata.

Corsaglia a presa Centrale Molline



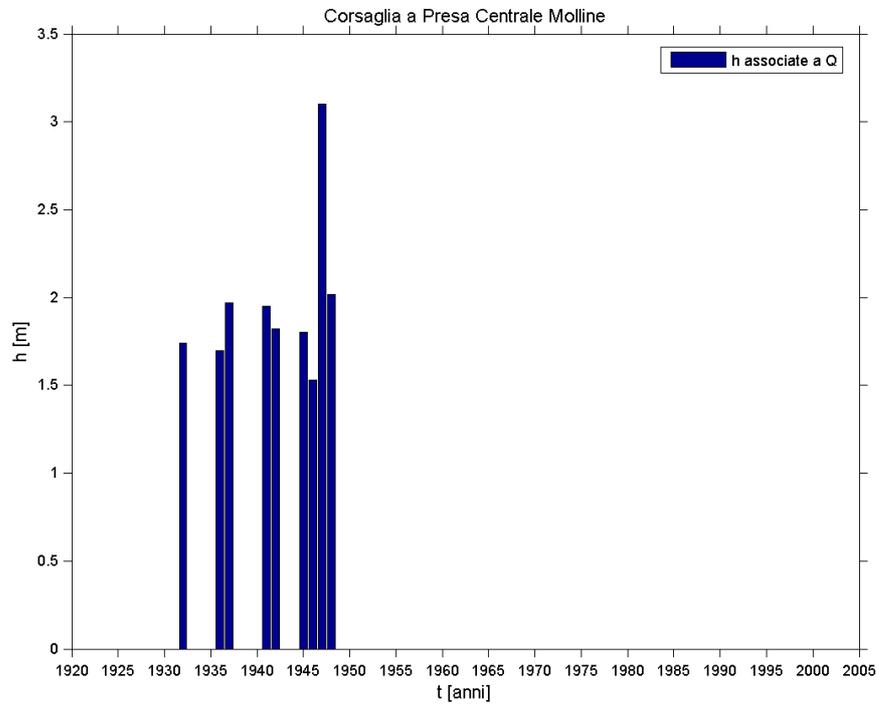
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	620 (quota approssimata)
Data inizio osservazioni	Gennaio 1931 (I ed Ir)
Data inizio misure	Agosto 1931
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.02 (18/08/1959)
Osservazioni:	
Idrometrografo di stazione e di riferimento collocati sulla sponda destra a monte della presa della Centrale idroelettrica di Molline.	

Dati iniziali

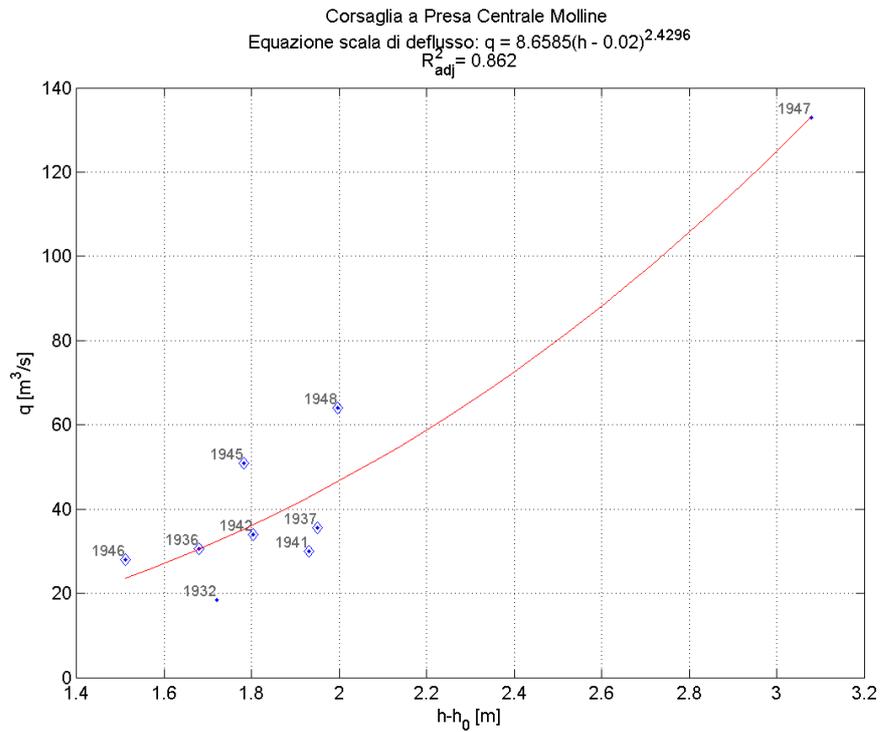
Corsaglia a presa Centrale Molline														
Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	1.80	50.8	3	12	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1.53	28	3	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	3.10	133	1	11	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	2.02	64	3	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	1.74	18.5	1	11	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	1.70	30.6	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	1.97	35.5	3	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	1.95	29.9	3	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	1.82	34	3	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note:

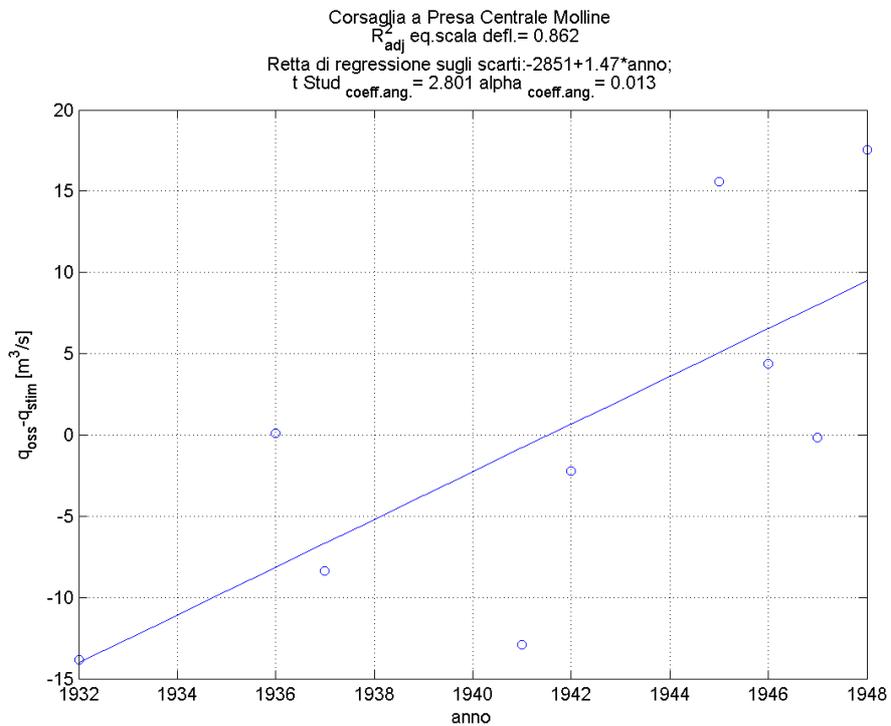
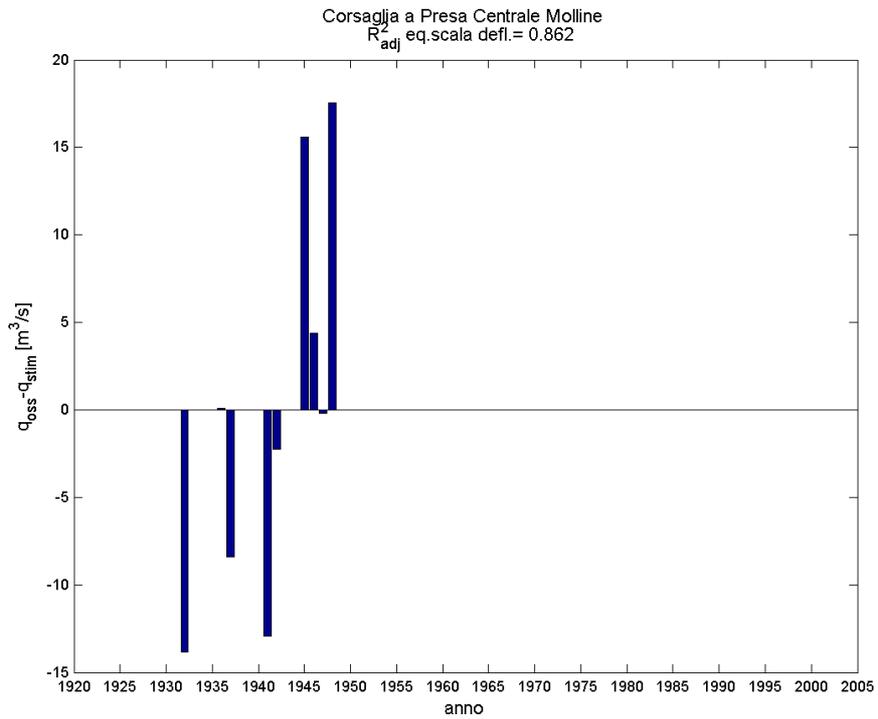
Serie storica delle massime altezze idrometriche



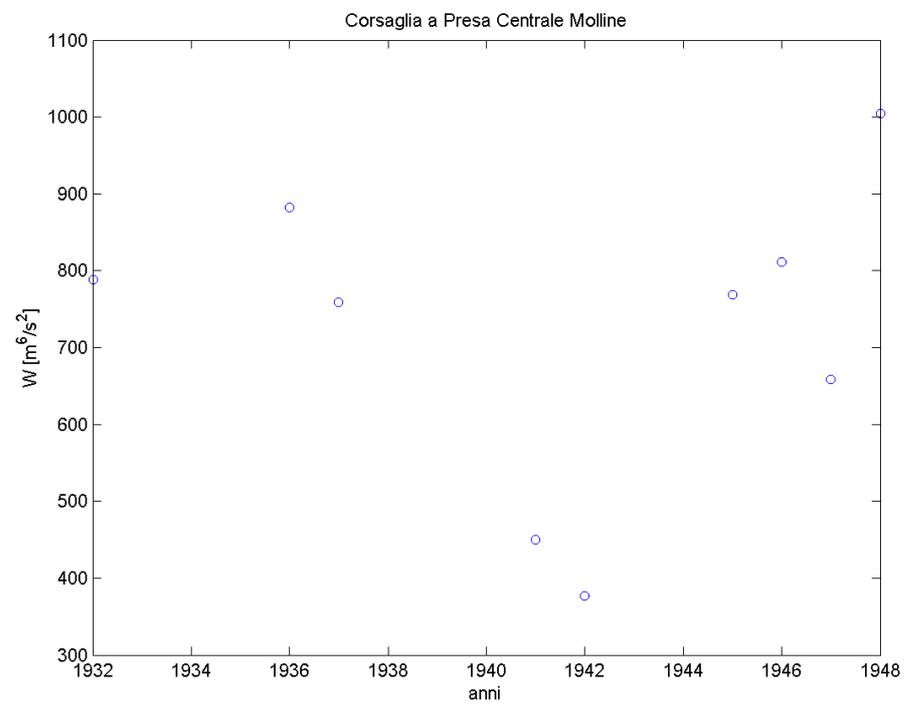
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Taratura delle scale di deflusso distinte

1932-1942

Per il periodo successivo 1932-1942 è stata stimata una scala di deflusso di piena, ma essa risulta totalmente inaccettabile, presentando un $R^2_{adj} < 0$ (= -0.455). La stima, infatti, è stata effettuata avendo a disposizione solo 5 punti (h,Q): tra questi, 4 altezze idrometriche sono 'fittizie' derivando dall'applicazione inversa della relazione analitica annuale.

1945-1948

Per il periodo successivo al 1942 non è stato possibile stimare i parametri di una nuova scala di deflusso di piena, a causa della consistenza troppo scarsa della serie (h;Q) (n=4).

Poiché non è stato possibile stimare due scale di deflusso distinte accettabili e la scala di deflusso valida per l'intero periodo di disponibilità dei dati presenta un R^2_{adj} piuttosto elevato, si ritiene valida la scala iniziale. Attraverso questa scala sarà possibile effettuare la validazione dei valori di portata disponibili, almeno ad un livello puramente indicativo.

Analisi dei valori anomali

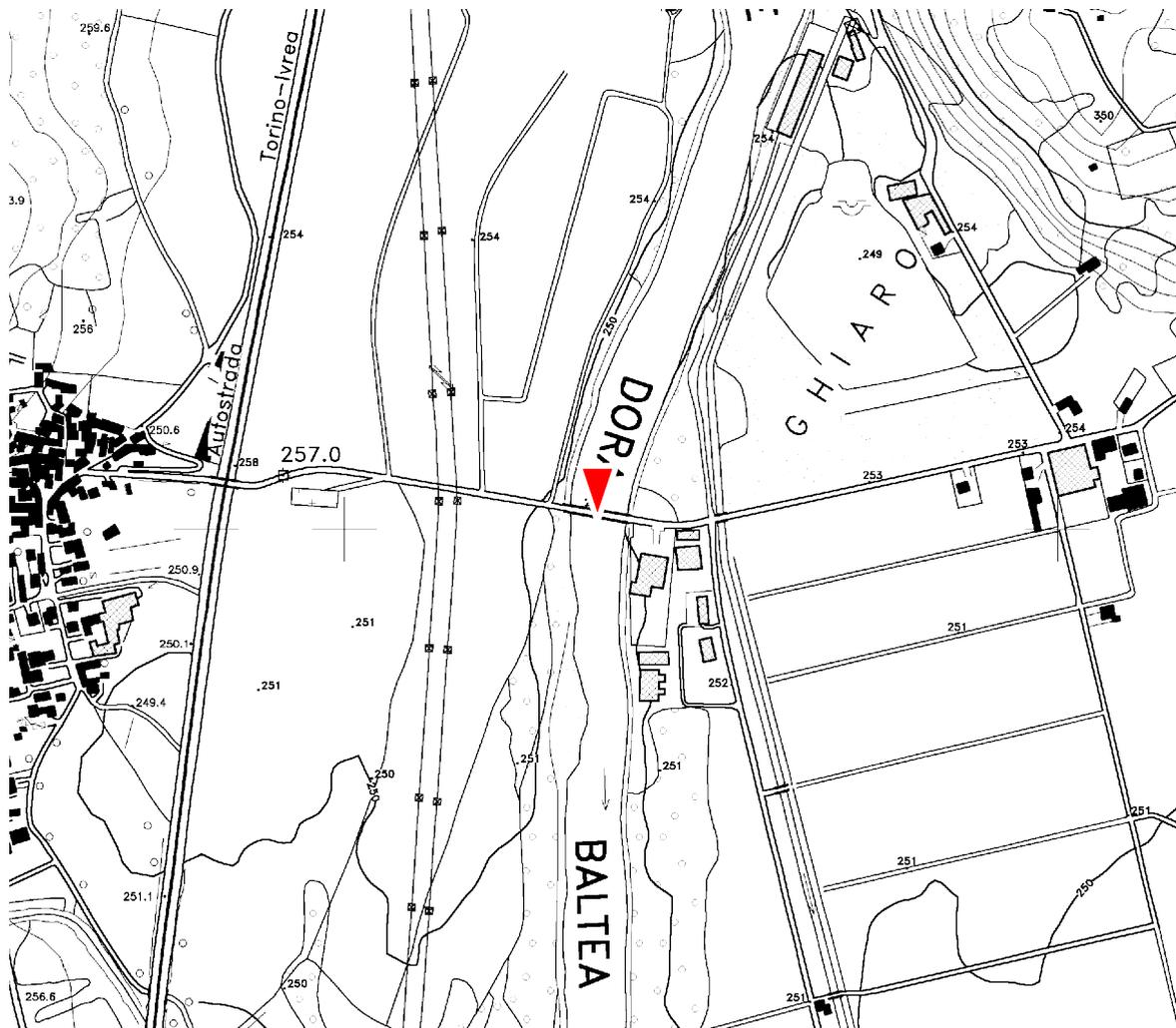
Utilizzando la scala di deflusso unica non si è pervenuti all'individuazione di alcun valore anomalo di portata.

Tabella finale

Corsaglia a presa Centrale Molline											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	50.8	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	28	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	3.10	133	1	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	64	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	1.74	18.5	1	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	30.6	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	35.5	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	29.9	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	34	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note:

Dora Baltea a Ponte Baio



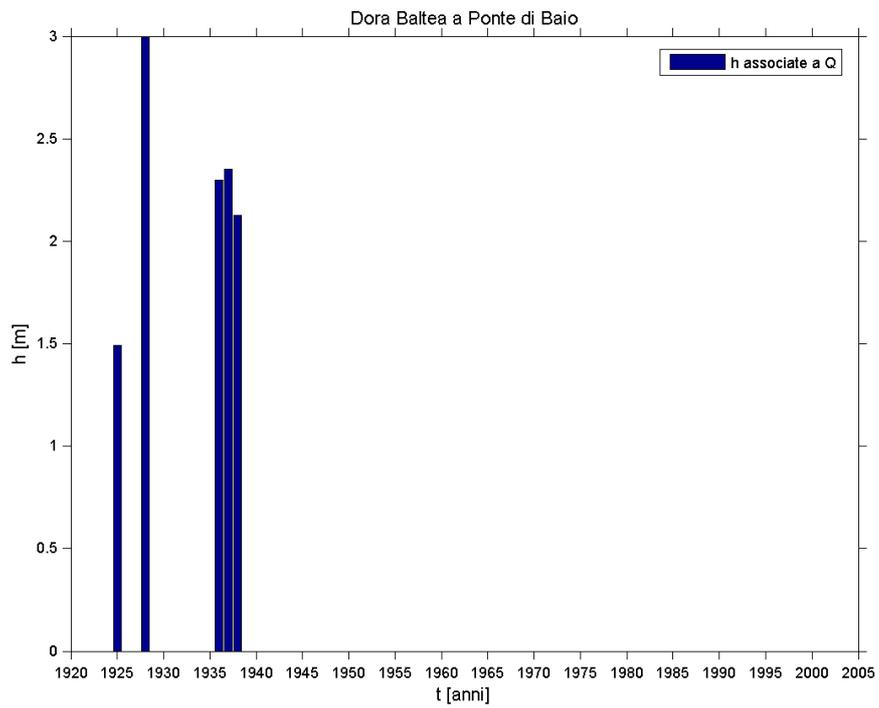
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	247.6
Data inizio osservazioni	1925 (I ed Ir)
Data inizio misure	Marzo 1924
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.27 (01/05/1938)
Osservazioni:	
<p>Con il 1° Gennaio 1939 la stazione di Ponte Baio, sottesa da una derivazione idroelettrica, è stata sostituita da quella di Tavagnasco, più a monte. Data la vicinanza delle due località e la lieve differenza di bacino (inferiore all'1%), si può ritenere che i dati di portata ricavati per Tavagnasco siano uguali a quelli di Ponte Baio. Perciò l'inizio di funzionamento di quest'ultima stazione per misure di portata (marzo 1924) può essere considerato anche come inizio della stazione di Tavagnasco.</p>	

Dati iniziali

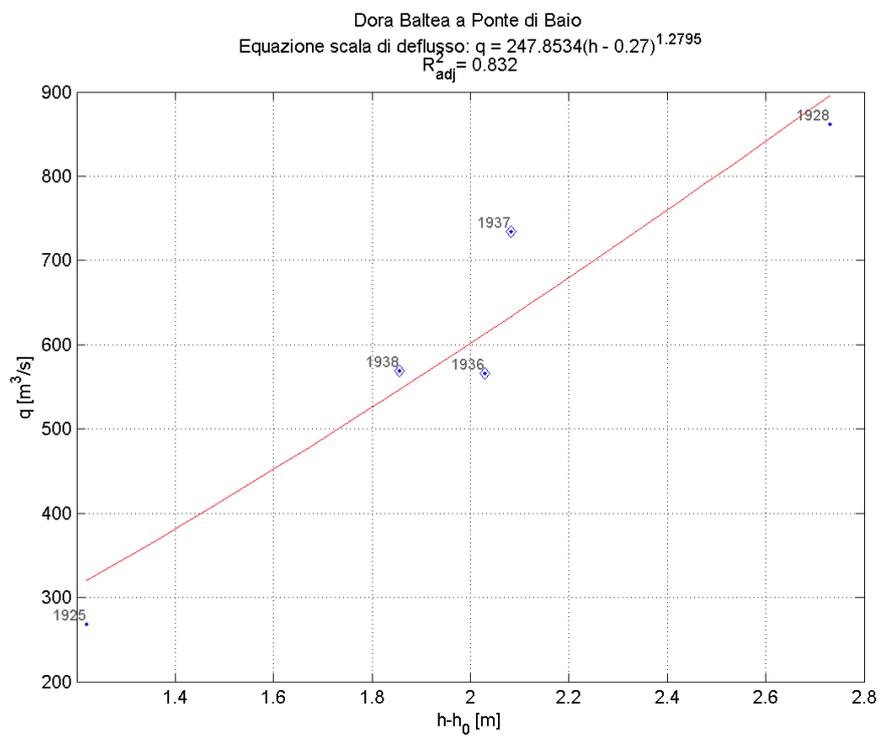
Dora Baltea a Ponte Baio ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	1.49	267.7	1	11	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	3.00	862	1	11	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	2.30	566.1	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	2.35	734.3	3	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	2.13	568.8	3	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	⁽¹⁾	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾Con il 1° Gennaio 1939 la stazione di Ponte Baio, sottesa da una derivazione idroelettrica, è stata sostituita da quella di Tavagnasco, più a monte.

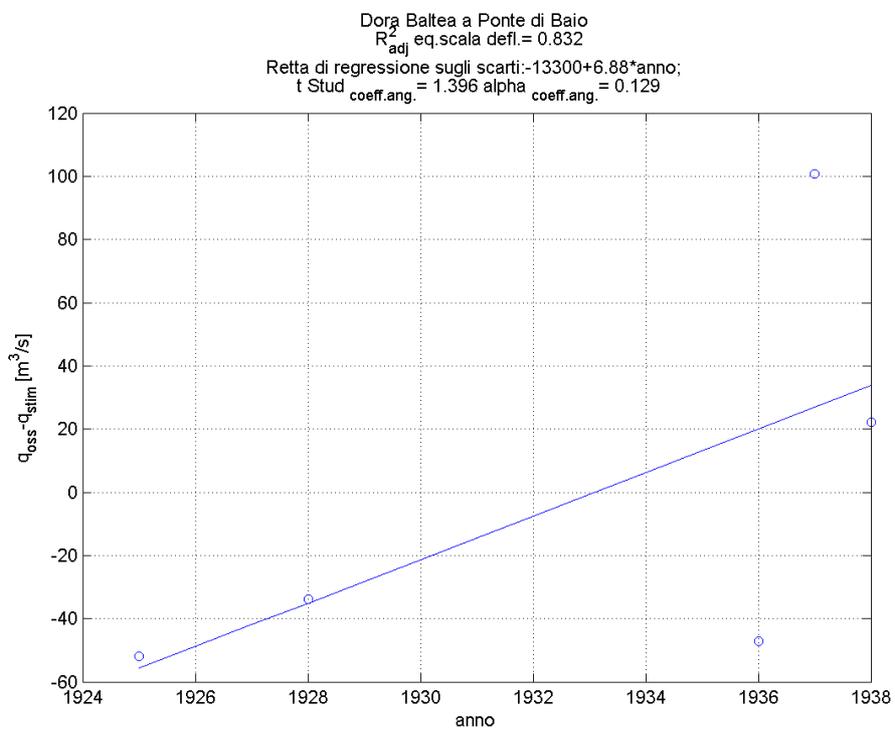
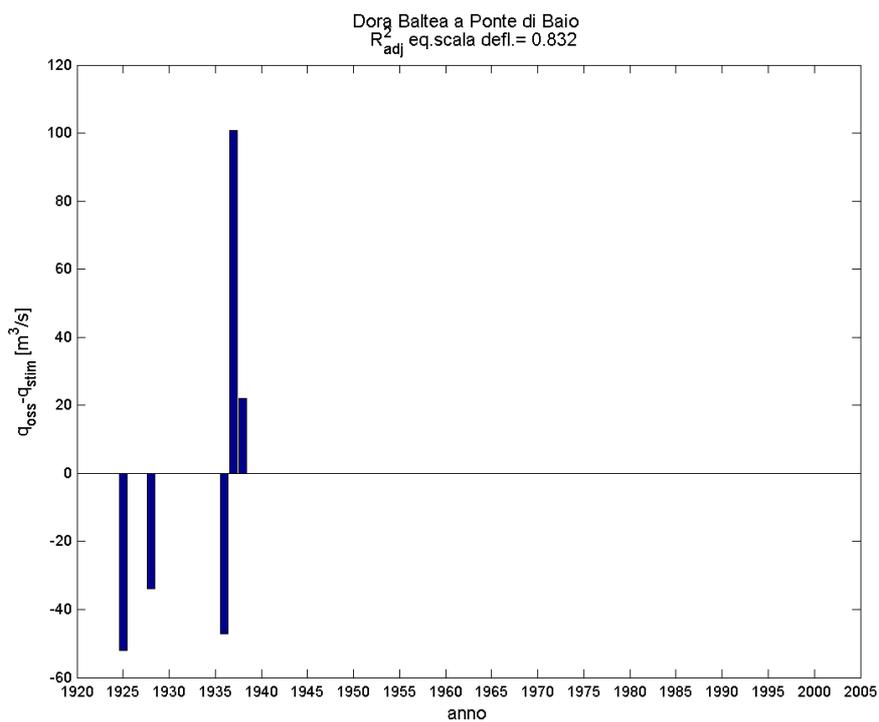
Serie storica delle massime altezze idrometriche



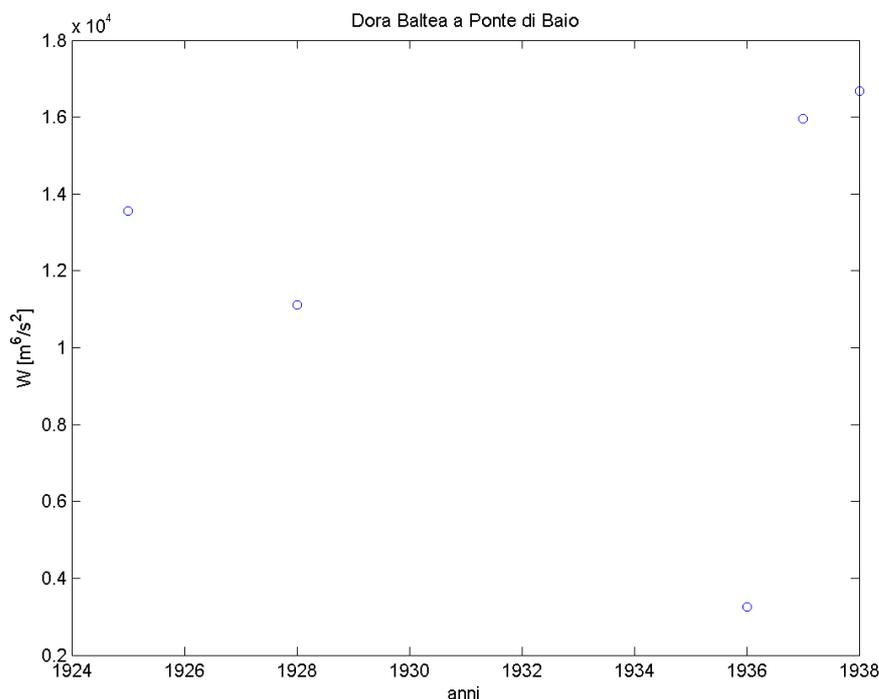
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Analisi dei valori anomali

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m³/s]	fonte	Scarto [m³/s]	Sigma [m³/s]	d [-]
1.	1937	2.35	734	Rel. anal. Annali – Pubblicazione n.17	100.7	13.5	7.47

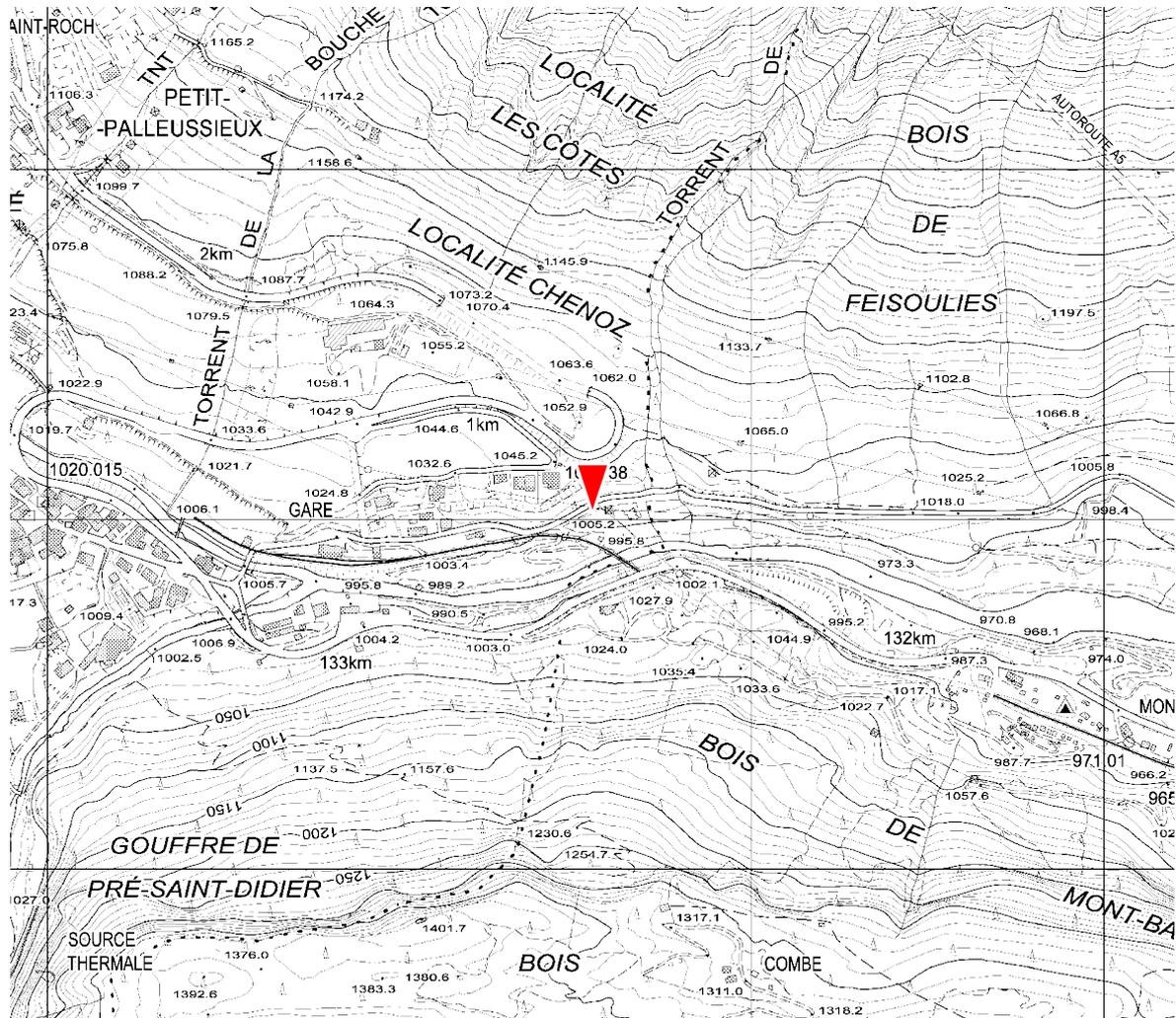
Utilizzando la scala di deflusso stimata, peraltro non particolarmente soddisfacente e al limite della consistenza minima stabilita, si individua un valore anomalo, quello relativo all'anno 1937. Si osserva, però, che l'anomalia potrebbe essere causata dal valore di altezza idrometrica, ricavato applicando all'inverso la scala di deflusso annuale del 1937. Gli approfondimenti sugli Annali suggeriti in questa fase, inoltre, hanno consentito, nel caso specifico, di rilevare che i valori di portata relativi agli anni 1936, 1937 e 1938 per la Dora Baltea a Ponte Baio sono in realtà riferiti alla stazione di Tavagnasco, che ha sostituito Ponte Baio: per Ponte Baio, dunque, non si riesce a stimare una scala di deflusso di piena.

Tabella finale

Dora Baltea a Ponte Baio ⁽¹⁾											
Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	1.49	267.7	1	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	3.00	862	1	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	566.1	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	734.3	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	568.8	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	⁽¹⁾	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾Con il 1° Gennaio 1939 la stazione di Ponte Baio, sottesa da una derivazione idroelettrica, è stata sostituita da quella di Tavagnasco, più a monte. I valori di altezza idrometrica e portata relativi agli anni 1936, 1937, 1938, pubblicati sulla Pubblicazione n.17 del 1953 per la sezione di Tavagnasco sono stati misurati a Ponte Baio e corretti per riferirli a Tavagnasco.

Dora Baltea a Ponte di Mombardone



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	955.49
Data inizio osservazioni	1926 (I) e 1929 (Ir)
Data inizio misure	Febbraio 1926
Data disattivazione	1946
Minima altezza idrometrica [m]	0.19 (14/02-05/03/1942)
Osservazioni:	
Nel 1930 lo zero idrometrico viene traslato dalla quota di 910 m alla quota di 955.49 m s.l.m.	

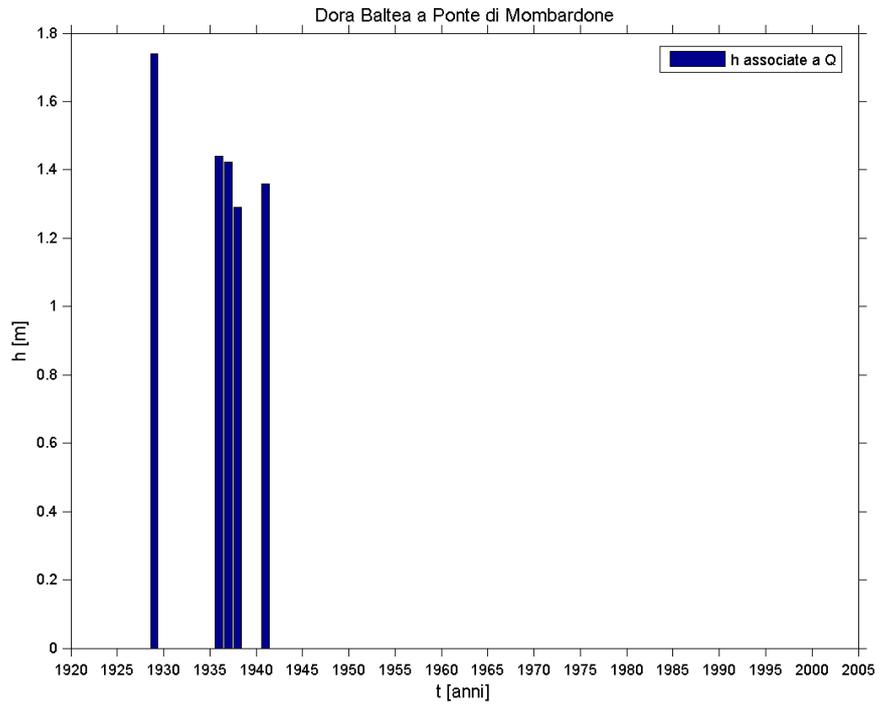
Dati iniziali

Dora Baltea a Ponte di Mombardone ⁽¹⁾														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	1.74	100	1	11	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	1.44	113	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	1.42	101	3	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	1.29	75	3	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	1.36	93	3	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2					2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3					3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4					4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

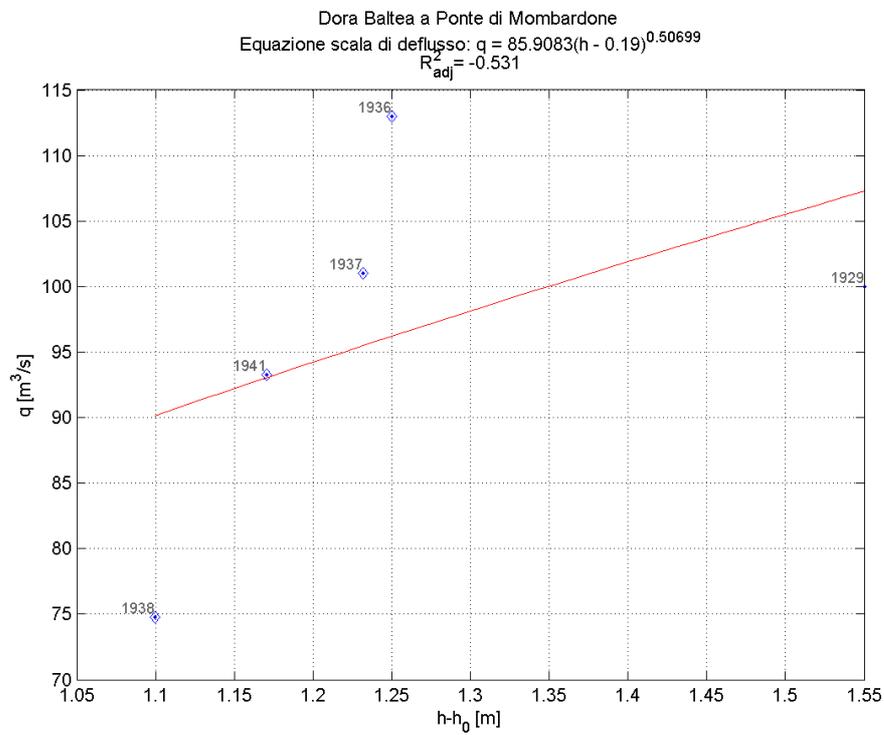
Note:

⁽¹⁾ La Pubblicazione 17 del 1963 riporta che la stazione è stata soppressa nel 1946.

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

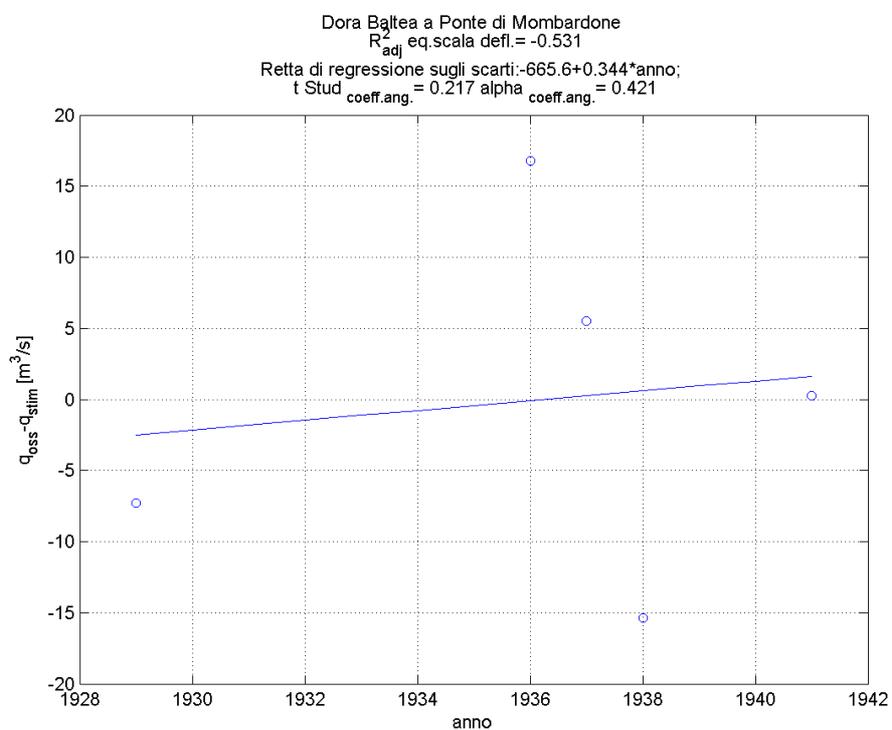
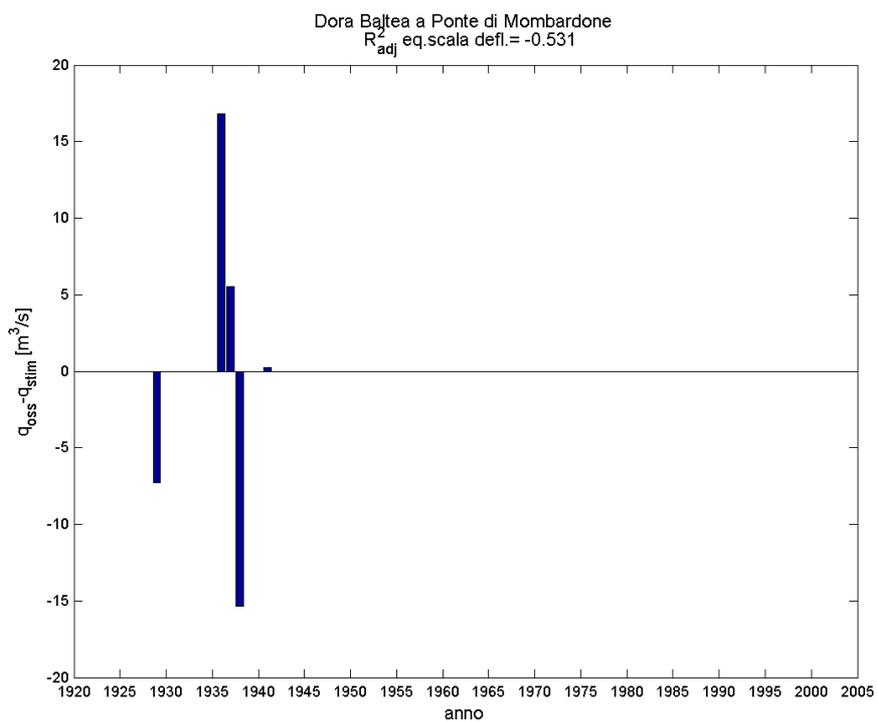
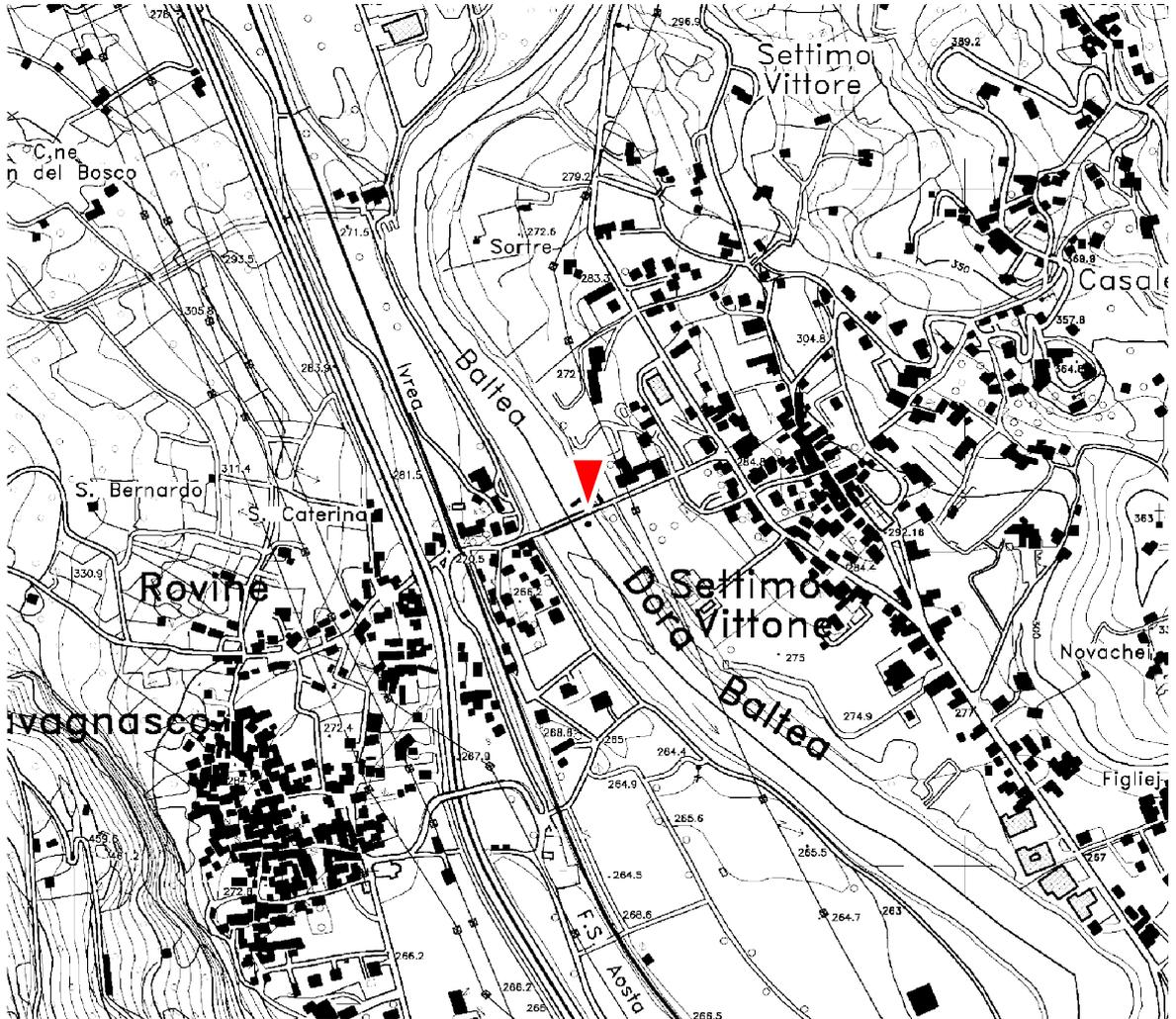


Tabella finale

Dora Baltea a Ponte di Mombardone ⁽¹⁾											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	1.74	100	1	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	113	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	101	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	75	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	93	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ La Pubblicazione 17 del 1963 riporta che la stazione è stata soppressa nel 1946.

Dora Baltea a Tavagnasco



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	263.03
Data inizio osservazioni	1924
Data inizio misure	Marzo 1924
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	-0.05 (09/02/1956)
Osservazioni:	
<p>Con il 1° Gennaio 1939 la stazione di Ponte Baio, sottesa da una derivazione idroelettrica, è stata sostituita da quella di Tavagnasco, più a monte. Data la vicinanza delle due località e la lieve differenza di bacino (inferiore all'1%), si può ritenere che i dati di portata ricavati per Tavagnasco siano uguali a quelli di Ponte Baio. Perciò l'inizio di funzionamento di quest'ultima stazione per misure di portata (marzo 1924) può essere considerato anche come inizio della stazione di Tavagnasco.</p> <p>Gli Annali indicano che nel 1951 lo zero idrometrico è cambiato (da 265.00 m s.l.m. a 263.03 m s.l.m.).</p> <p>Ai fini delle portate, la sezione è equivalente a quella di Tavagnasco -Ponte per SettimoVittone, gestita da Arpa Piemonte e attiva dal 01.01.2002.</p>	

Dati iniziali

Dora Baltea a Tavagnasco														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	2.80 ⁽¹⁾	1050	5	12	1975	2.12	564	5	18
6	-	-	-	-	6	2.26	710	5	12	6	2.46 ⁽²⁾	765	5	18
7	-	-	-	-	7	2.83 ⁽⁵⁾	1070	5	12	7	3.76 ⁽¹⁾	1646	5	18
8	-	-	-	-	8	4.20 ⁽¹⁾	1950	1	11	8	3.98 ⁽¹⁾⁽²⁾	1810	5	18
9	-	-	-	-	9	2.18	665	5	12	9	2.82 ⁽²⁾	993	5	18
1920	-	-	-	-	1950	1.73	323	5	12	1980	1.90	442	5	18
1	-	-	-	-	1	2.71 ⁽¹⁾	860	5	12	1	3.04 ⁽²⁾	1139	5	18
2	-	-	-	-	2	1.63 ⁽²⁾	350	5	12	2	2.42 ⁽³⁾	741	5	18
3	-	-	-	-	3	2.10 ⁽²⁾	560	5	12	3	2.22	622	5	18
4	-	-	-	-	4	3.20 ⁽²⁾	1210	5	12	4	1.68	328	5	18
1925	-	-	-	-	1955	2.18 ⁽²⁾	595	5	12	1985	2.38	717	5	18
6	-	-	-	-	6	2.85	980	5	12	6	2.00 ⁽¹⁾	497	5	18
7	-	-	-	-	7	3.34 ⁽¹⁾	1310	5	12	7	3.09 ⁽¹⁾	1173	5	18
8	-	-	-	-	8	2.36 ⁽²⁾	690	5	12	8	2.90	1046	5	18
9	-	-	-	-	9	2.00 ⁽²⁾	498	5	12	9	1.48	232	5	18
1930	-	-	-	-	1960	2.66	865	5	12	1990	1.62 ⁽¹⁾	298	5	18
1	-	-	-	-	1	2.30 ⁽¹⁾	655	5	12	1	2.28	657	5	18
2	-	-	-	-	2	2.72 ⁽¹⁾⁽²⁾	900	5	12	2	2.46	765	5	18
3	-	-	-	-	3	2.25 ⁽¹⁾⁽²⁾	611	5	12	3	4.72	2300	8	18
4	-	-	-	-	4	2.52 ⁽²⁾	775	5	12	4	3.48	1300	8	18
1935	-	-	-	-	1965	2.48	750	5	12	1995	2.40 ⁽¹⁾⁽³⁾	729	5	18
6	-	-	-	-	6	2.22	593	5	12	6	2.32	681	5	18
7	-	-	-	-	7	1.62	275	5	12	7	2.41 ⁽¹⁾⁽³⁾	735	5	18
8	-	-	-	-	8	2.68 ⁽¹⁾⁽²⁾	875	5	12	8	2.14 ⁽⁴⁾	576	8	18
9	2.35	679	5	12	9	2.38	688	5	12	9	2.60	852	8	18
1940	2.15	598	5	12	1970	1.92	419	5	12	2000	4.79	3000	5	18
1	2.38	699	5	12	1	1.82 ⁽²⁾	400	5	18	1	-	-	-	-
2	2.35	715	5	12	2	2.25	640	5	18	2	-	-	-	-
3	1.75	449	5	12	3	2.55	821	5	18	3	-	-	-	-
4	2.90	1125	1	11	4	2.03 ⁽¹⁾	514	5	18	4	-	-	-	-

Note:

(1) Primo colmo ricostruito dai tecnici del S.I.M.N.

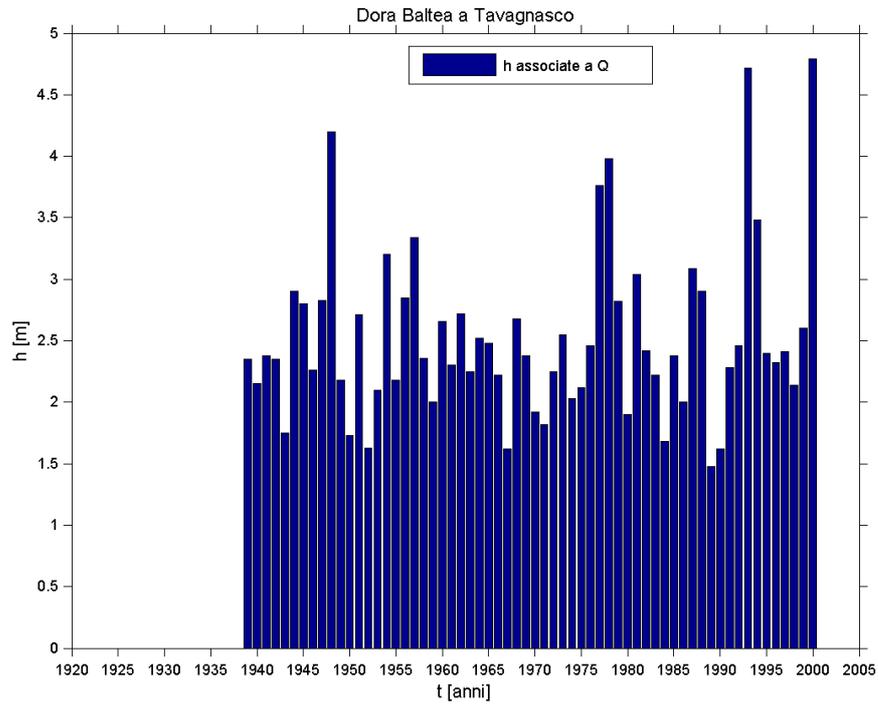
(2) Avaria strumentale per alcuni periodi dell'anno.

(3) Idrogrammi mancanti per alcuni periodi dell'anno.

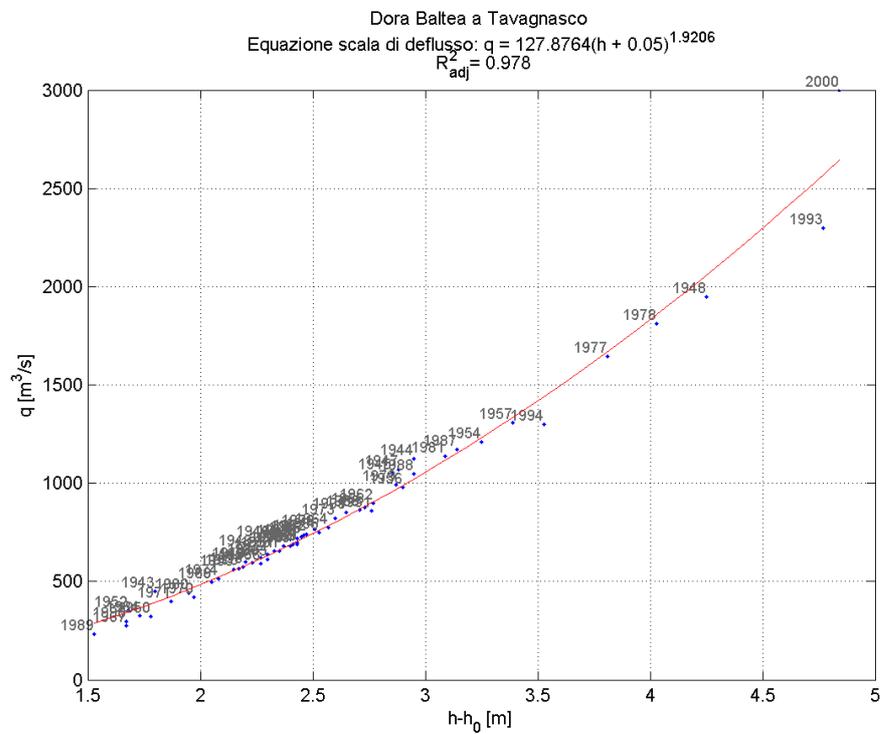
(4) Idrogrammi mancanti per tutto l'anno.

(5) Il valore di altezza idrometrica potrebbe non essere il massimo annuo.

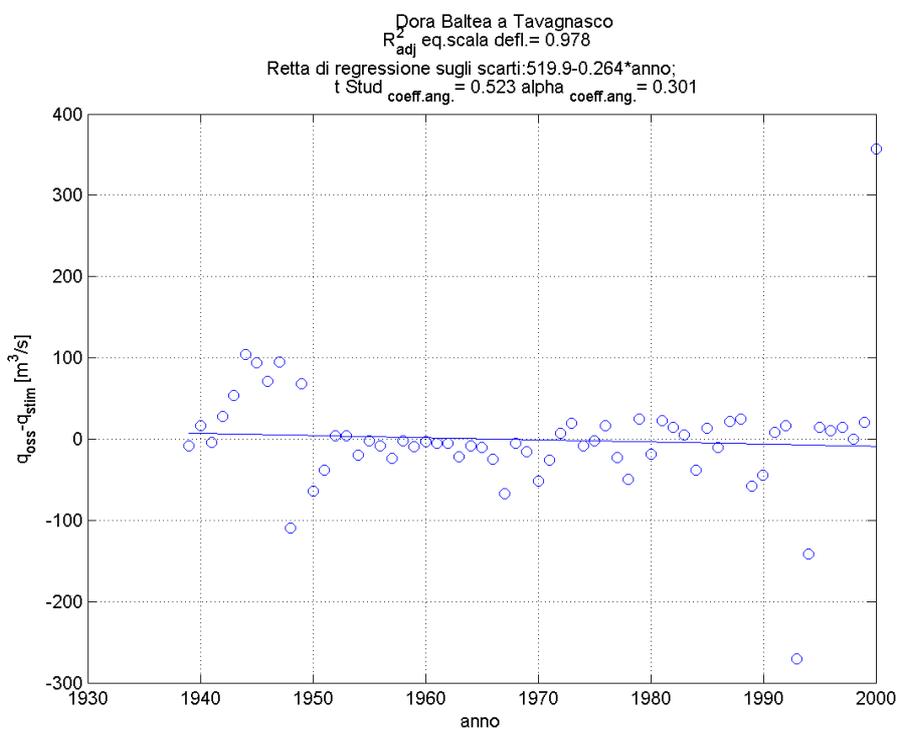
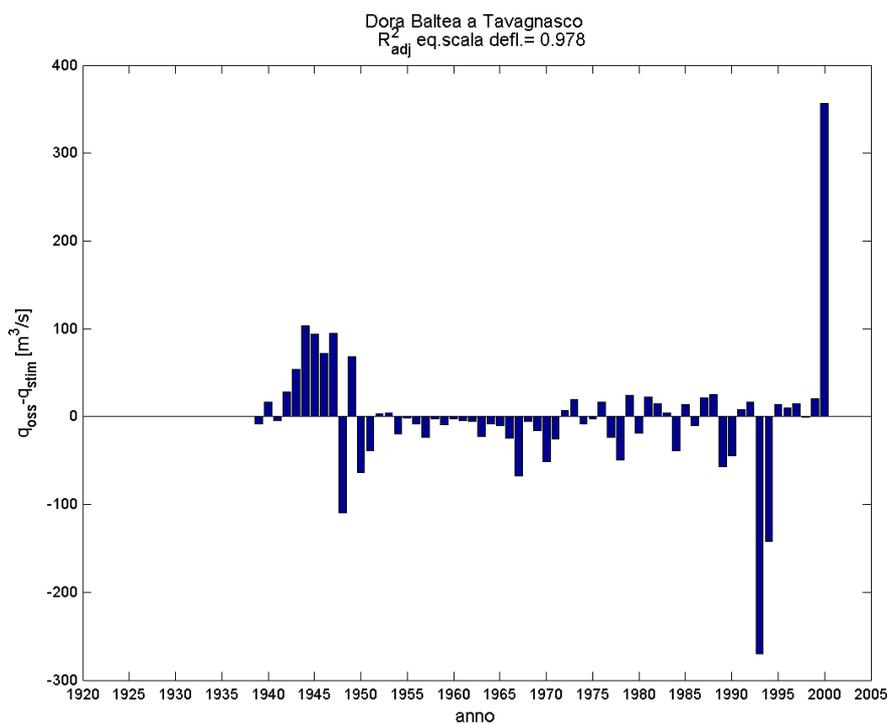
Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Analisi dei valori anomali

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	2000	4.79	3000	Hydrodata + Articolo Laio, Revelli	- 357	43.5	8.21

L'analisi ha individuato un'anomalia nel dato relativo al 2000, anno per cui non sono disponibili gli idrogrammi registrati alla sezione. L'approfondimento conseguente, reso possibile anche grazie alle informazioni dei tecnici di Arpa Piemonte, ha consentito di stabilire che la stazione di misura è stata dismessa il 28/04/1998 e sostituita da una nuova stazione gestita da Arpa Piemonte, quindi si deve escludere dalla serie di taratura le coppie (h,Q) successive a tale data (1999, 2000). In tal modo si ottiene la scala di deflusso finale riportata nella figura che segue:

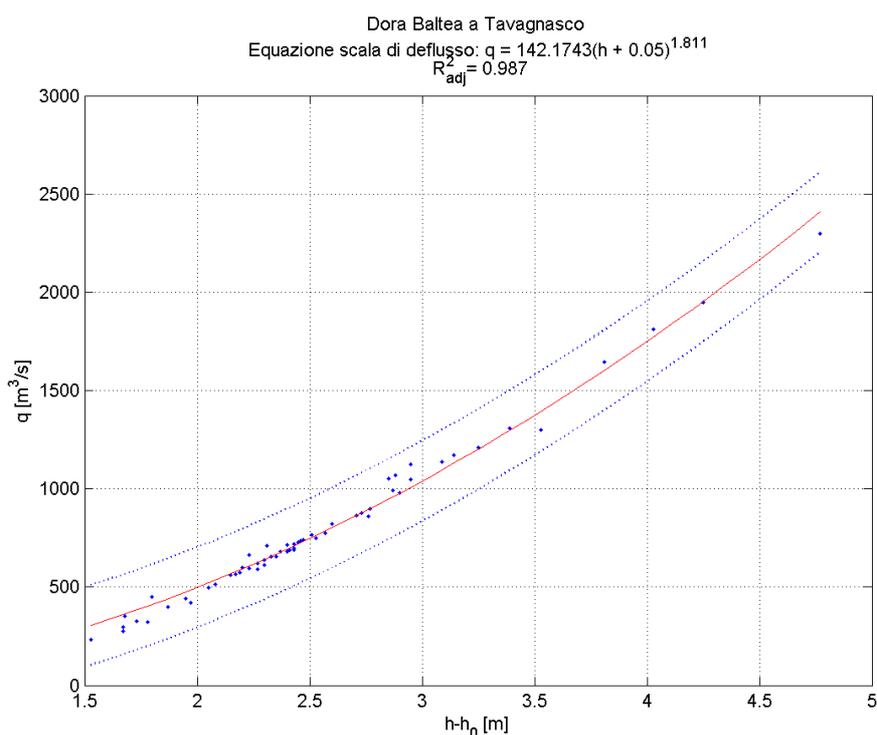
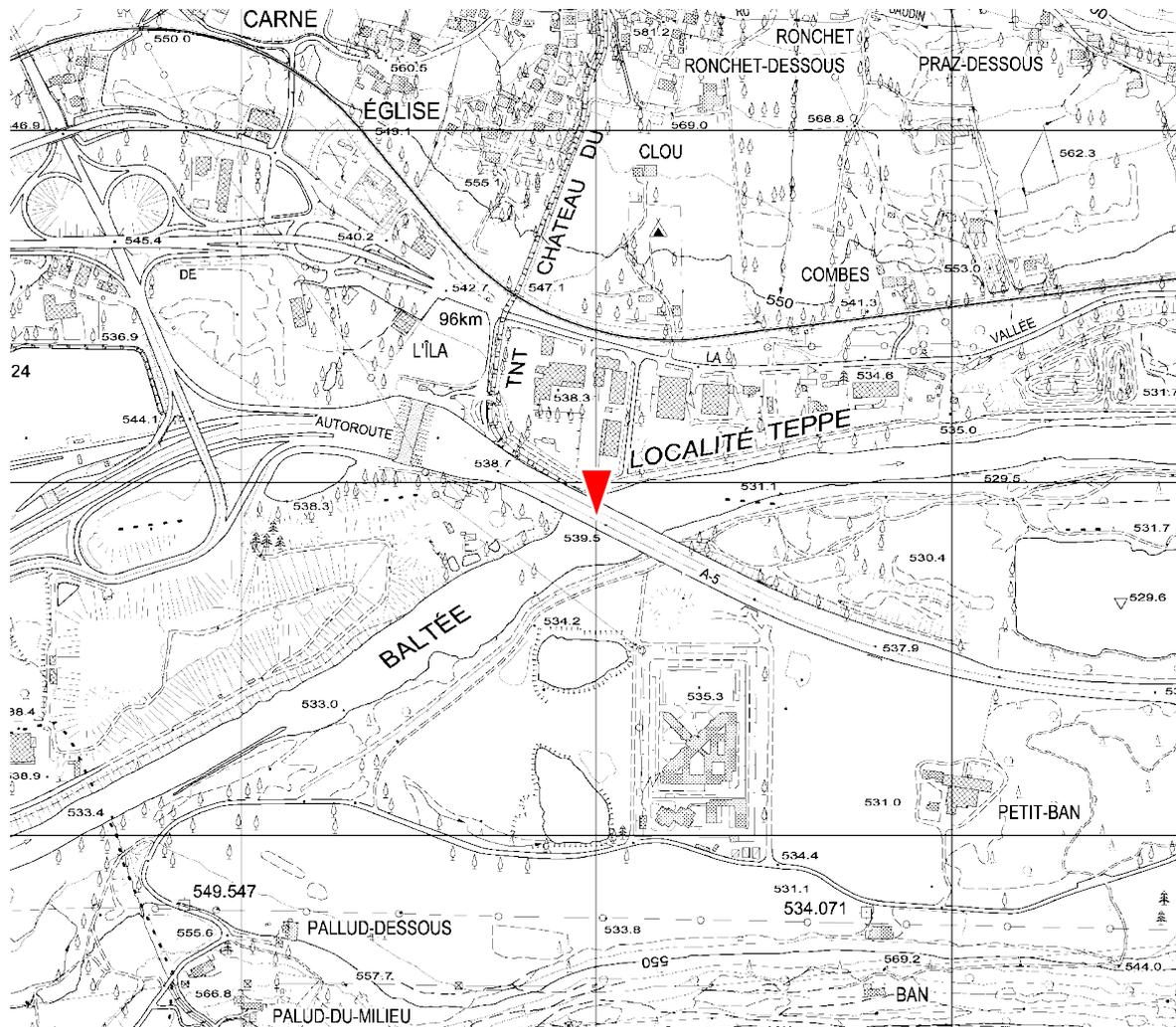


Tabella finale

Dora Baltea a Tavagnasco											
Anno	h [m]	Q _{co/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{co/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{co/mo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	2.80	1050	5	1975	2.12	564	5
6	-	-	-	6	2.26	710	5	6	2.46	765	5
7	-	-	-	7	2.83	1070	5	7	3.76	1646	5
8	-	-	-	8	4.20	1950	1	8	3.98	1810	5
9	-	-	-	9	2.18	665	5	9	2.82	993	5
1920	-	-	-	1950	1.73	323	5	1980	1.90	442	5
1	-	-	-	1	2.71	860	5	1	3.04	1139	5
2	-	-	-	2	1.63	350	5	2	2.42	741	5
3	-	-	-	3	2.10	560	5	3	2.22	622	5
4	-	-	-	4	3.20	1210	5	4	1.68	328	5
1925	-	-	-	1955	2.18	595	5	1985	2.38	717	5
6	-	-	-	6	2.85	980	5	6	2.00	497	5
7	-	-	-	7	3.34	1310	5	7	3.09	1173	5
8	-	-	-	8	2.36	690	5	8	2.90	1046	5
9	-	-	-	9	2.00	498	5	9	1.48	232	5
1930	-	-	-	1960	2.66	865	5	1990	1.62	298	5
1	-	-	-	1	2.30	655	5	1	2.28	657	5
2	-	-	-	2	2.72	900	5	2	2.46	765	5
3	-	-	-	3	2.25	611	5	3	4.72	2300	8
4	-	-	-	4	2.52	775	5	4	3.48	1300	8
1935	-	-	-	1965	2.48	750	5	1995	2.40	729	5
6	-	-	-	6	2.22	593	5	6	2.32	681	5
7	-	-	-	7	1.62	275	5	7	2.41	735	5
8	-	-	-	8	2.68	875	5	8	2.14 ⁽¹⁾	576	8
9	2.35	679	5	9	2.38	688	5	9	2.60 ⁽¹⁾	852	8
1940	2.15	598	5	1970	1.92	419	5	2000	4.79 ⁽¹⁾	3000	5
1	2.38	699	5	1	1.82	400	5	1	-	-	-
2	2.35	715	5	2	2.25	640	5	2	-	-	-
3	1.75	449	5	3	2.55	821	5	3	-	-	-
4	2.90	1125	1	4	2.03	514	5	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ La stazione viene dismessa il 28/04/1998, perciò le coppie altezza idrometrica - portata successive a tale data vengono escluse dalla serie di taratura.

Dora Baltea ad Aosta



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	552.62
Data inizio osservazioni	1934, con lacune dal 1944 al 1947.
Data inizio misure	settembre 1934
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.05 (03/02-03/04/1949)
Osservazioni:	

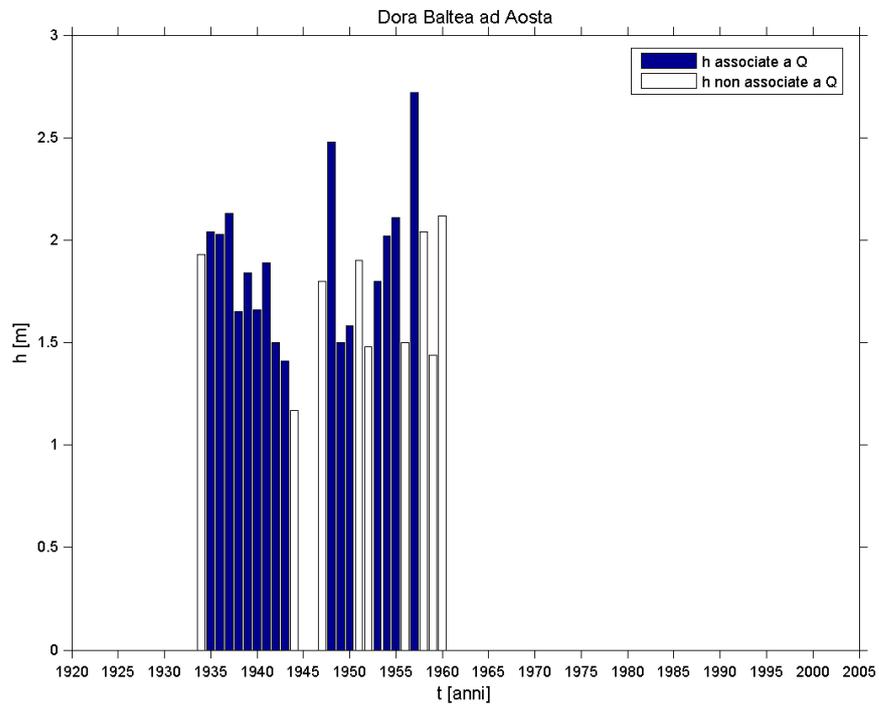
Dati iniziali

Dora Baltea ad Aosta														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	⁽⁶⁾	⁽⁶⁾	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	⁽⁶⁾	⁽⁶⁾	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	1.8	-	5	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	2.48 ⁽³⁾	523	4	14	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	1.5 ⁽²⁾	144	5	12	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	1.58 ⁽²⁾	180	5	12	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	1.9 ⁽²⁾⁽⁷⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.48 ⁽⁸⁾	-	5	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.8 ⁽²⁾	258	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	2.02	338	5	12	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	2.11	368	5	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1.5 ⁽⁹⁾	-	5	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	2.72 ⁽²⁾	630	4	14	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	2.04 ⁽²⁾	-	5	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	1.44 ⁽⁸⁾	-	5	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	2.12 ⁽⁶⁾	-	5	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	1.93 ⁽¹⁾	-	5	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	2.04	360	5	12	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	2.03 ⁽²⁾	356	5	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	2.13 ⁽²⁾	394	5	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	1.65 ⁽²⁾	247	5	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	1.84 ⁽²⁾	207	5	12	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	1.66 ⁽²⁾	207	5	12	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	1.89 ⁽³⁾	271	5	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	1.5 ⁽³⁾⁽⁴⁾	168	5	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	1.41 ⁽²⁾	154	5	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	1.17 ⁽⁵⁾	-	5	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

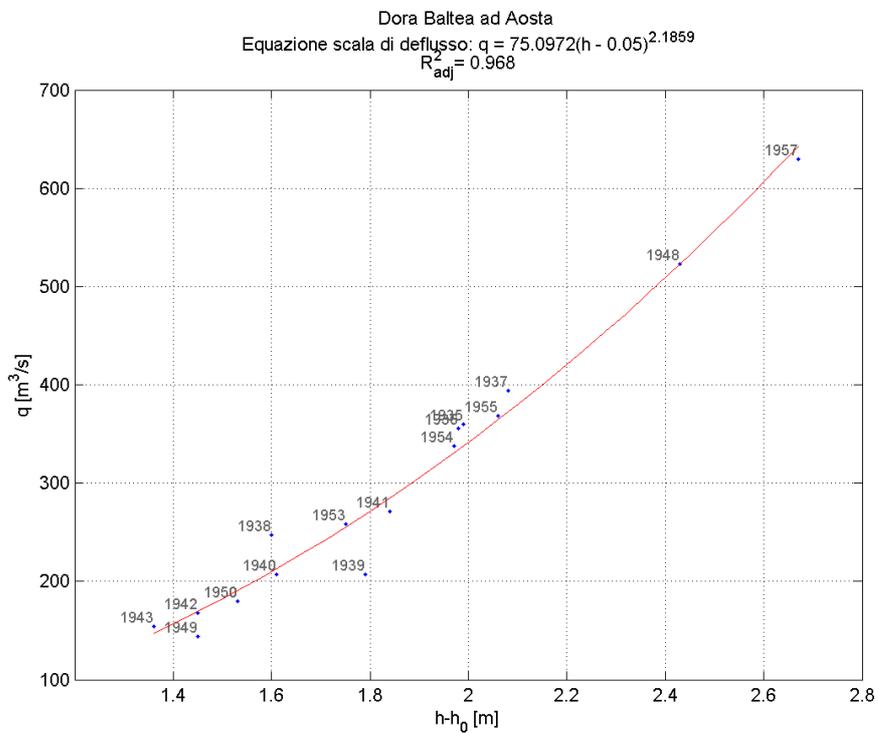
Note:

- (1) Inizio funzionamento dell'Ir il 09/04/1934.
- (2) Vari periodi di avaria strumentale.
- (3) Il valore di altezza idrometrica della massima piena è stato ricostruito dai tecnici di Arpa Piemonte.
- (4) Idrogrammi mancanti dal 13\6 al 7\7; avaria strumentale dal 10\1 al 18\3, dal 11\5 al 20\5 e dal 11\9 al 21\9.
- (5) Gli idrogrammi terminano il 23/07.
- (6) Idrogrammi mancanti per tutto l'anno.
- (7) Gli idrogrammi segnalano un primo colmo di 1.55 m relativo all'evento del 19/07, ma da documenti interni ad Arpa Piemonte si evince che la massima piena si è verificata il 19/06, determinando un'altezza idrometrica di 1.90 m.
- (8) Mancano gli idrogrammi per vari periodi dell'anno.
- (9) Gli idrogrammi sono poco attendibili e mancano per molti periodi dell'anno; la massima piena è stata in parte ricostruita dai tecnici del SIMN.

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

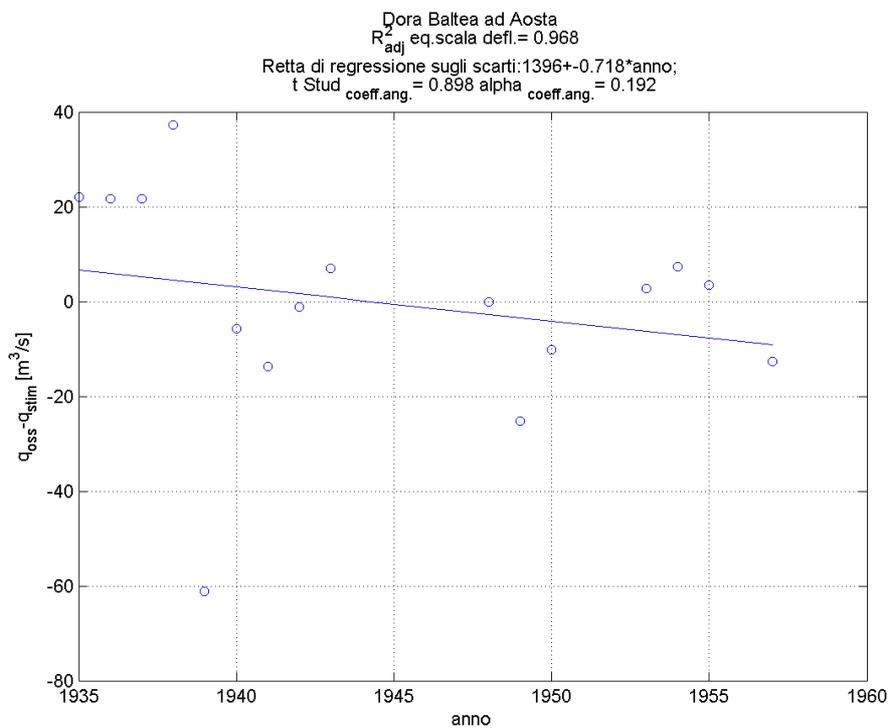
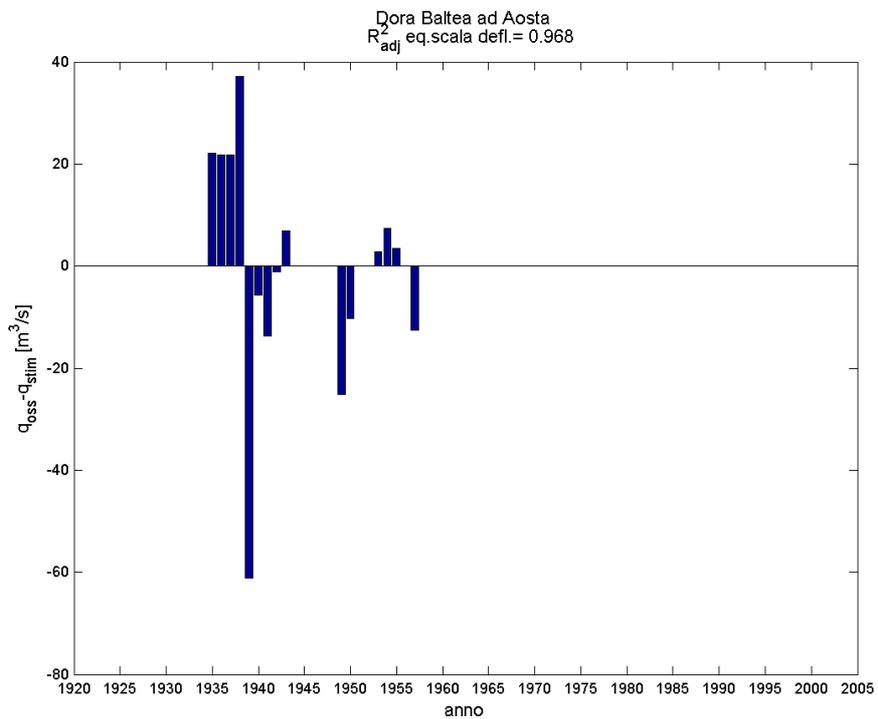


Tabella finale

Dora Baltea ad Aosta											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	2.48 ⁽³⁾	523	4	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.5 ⁽²⁾	144	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	1.58 ⁽²⁾	180	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.8 ⁽²⁾	258	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	2.02	338	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	2.11	368	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	2.72 ⁽²⁾	630	4	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	2.04	360	5	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	2.03 ⁽²⁾	356	5	6	-	-	-	6	-	-	-
7	2.13 ⁽²⁾	394	5	7	-	-	-	7	-	-	-
8	1.65 ⁽²⁾	247	5	8	-	-	-	8	-	-	-
9	1.84 ⁽²⁾	207	5	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	1.66 ⁽²⁾	207	5	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	1.89 ⁽³⁾	271	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	1.5 ⁽³⁾⁽⁴⁾	168	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	1.41 ⁽²⁾	154	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note:

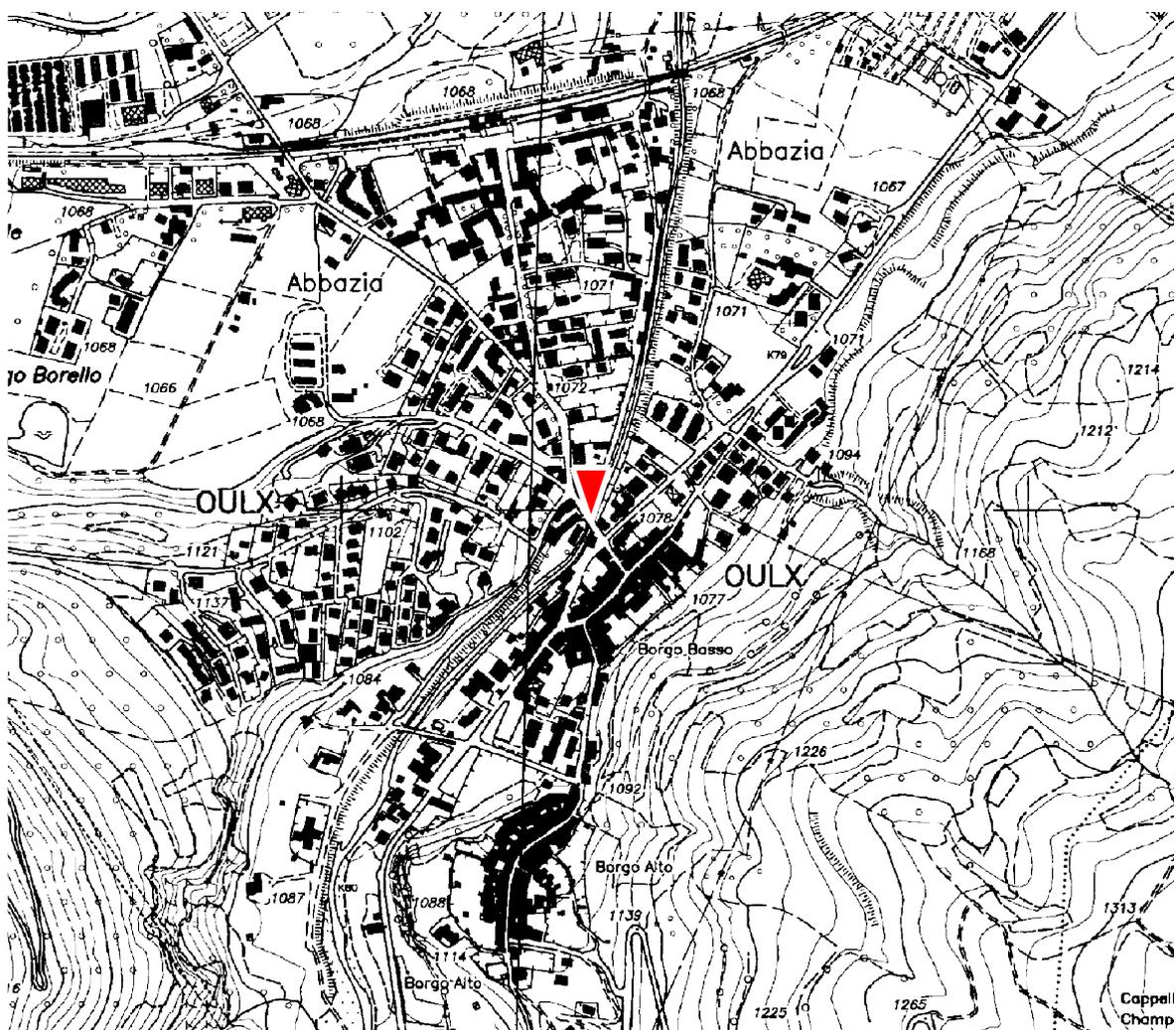
⁽¹⁾ Inizio funzionamento dell'Ir il 09/04/1934.

⁽²⁾ Vari periodi di avaria strumentale.

⁽³⁾ Il valore di altezza idrometrica della massima piena è stato ricostruito dai tecnici di Arpa Piemonte.

⁽⁴⁾ Idrogrammi mancanti dal 13\6 al 7\7; avaria strumentale dal 10\1 al 18\3, dal 11\5 al 20\5 e dal 11\9 al 21\9.

Dora Riparia a Oulx



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	1070.94
Data inizio osservazioni	1926 (l) e 1928 (lr)
Data inizio misure	Maggio 1926
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	-0.37 (24/12/1948)
Osservazioni:	
Ai fini delle portate, la sezione è equivalente a quella di Oulx, gestita da Arpa Piemonte e attiva dal 01.01.2001.	

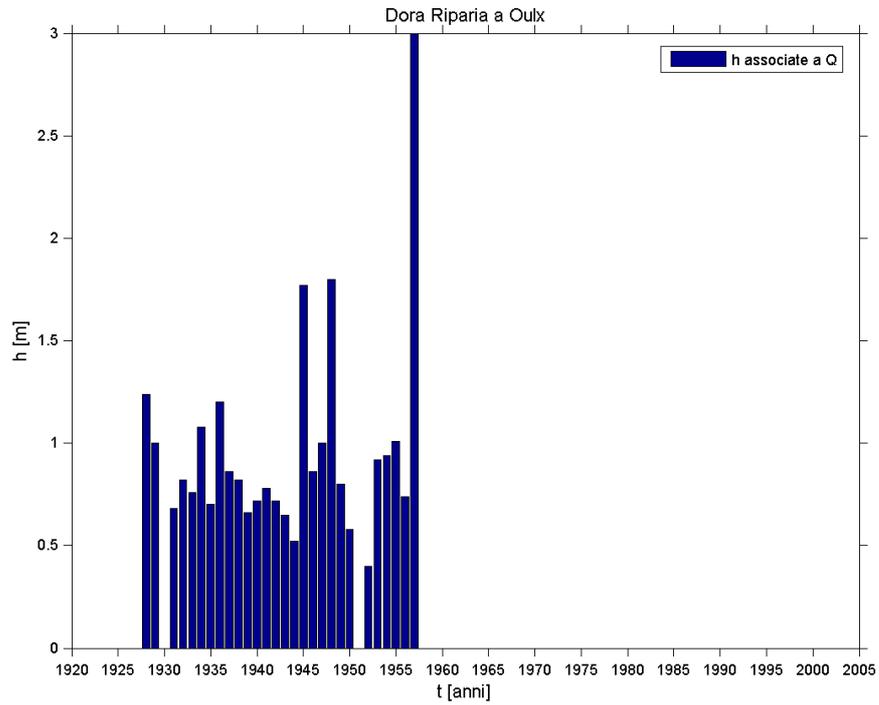
Dati iniziali

Dora Riparia a Oulx														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	1.77	74	5	12	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	0.86	37.6	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	1 ⁽²⁾	65	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	1.8	167	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	0.8 ⁽²⁾	47	5	12	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	0.58	32.1	5	12	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	⁽³⁾	⁽³⁾			1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	0.4	27	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	0.92	57	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	0.94	59	5	12	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	1.01	64	5	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	0.74	43.6	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	3 ⁽²⁾⁽⁴⁾	300	5	12	7	-	-	-	-
8	1.24	80.8	5	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	1	53.1	5	12	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	0.68	22.8	5	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	0.82	25.4	5	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	0.76	26.4	5	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	1.08	35.7	5	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	0.7	28.5	5	12	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	1.2 ⁽¹⁾	48.5	5	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	0.86	38.5	5	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	0.82	34.6	5	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	0.66	21.3	5	12	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	0.72	31.6	5	12	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	0.78	33.6	5	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	0.72	31.2	5	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	0.65	29	5	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	0.52	24	5	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

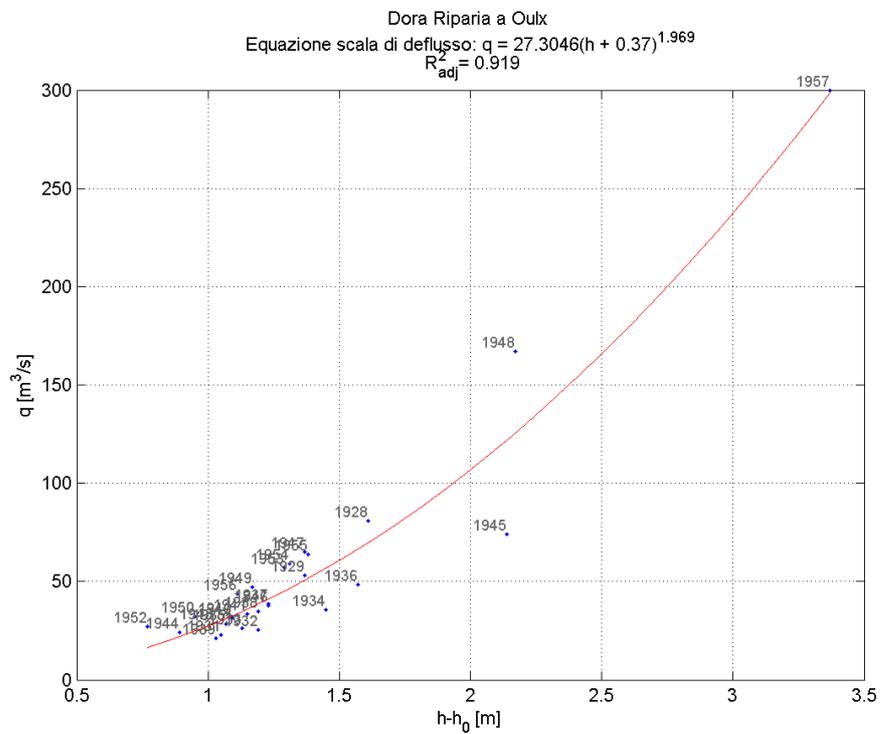
Note:

- (1) Dal 27\6 al 7\7 galleggiante inceppato, piena ricostruita per interpolazione dati con Beaulard.
- (2) Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.
- (3) Idrogrammi mancanti per tutto l'anno.
- (4) La piena è stata ricostruita dai tecnici del SIMN.

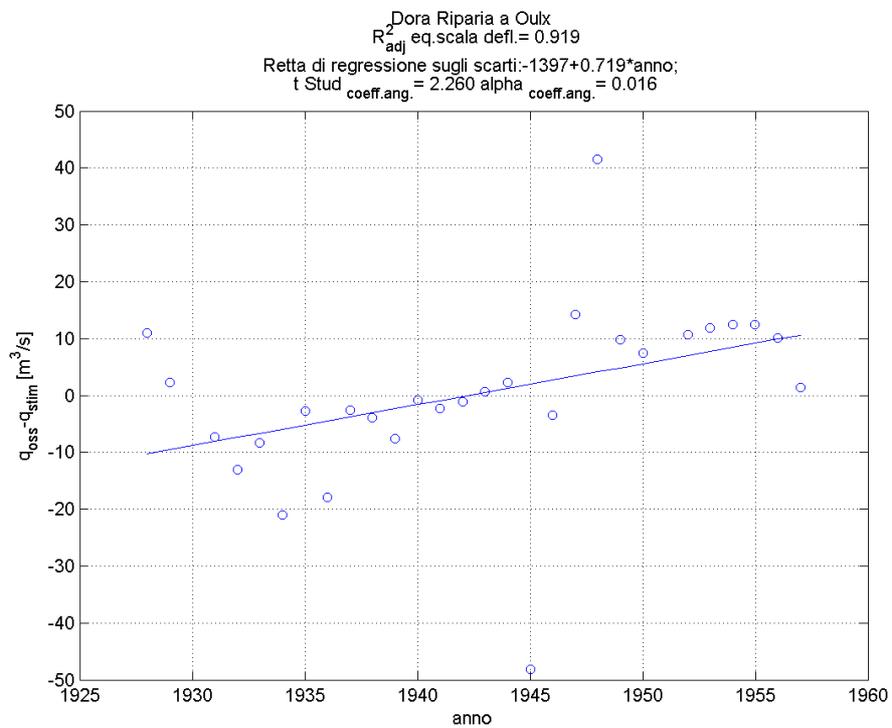
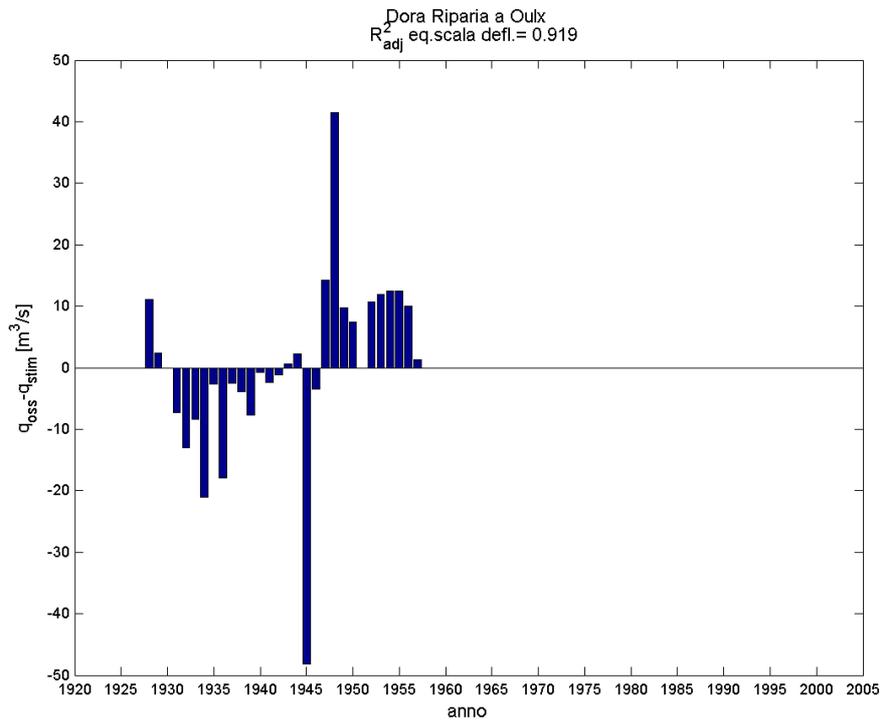
Serie storica delle massime altezze idrometriche



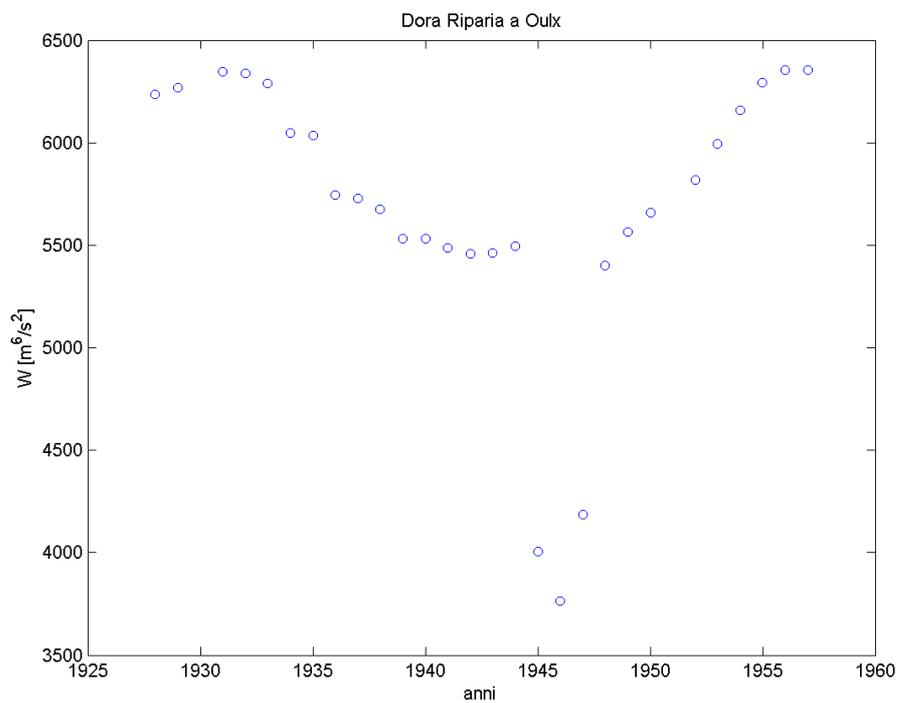
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

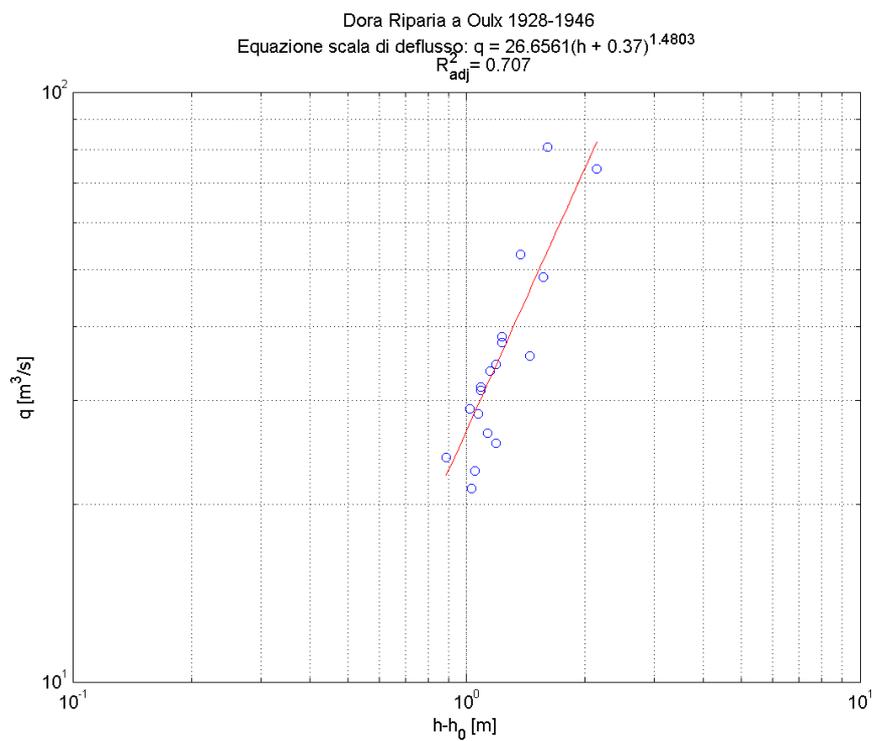


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale

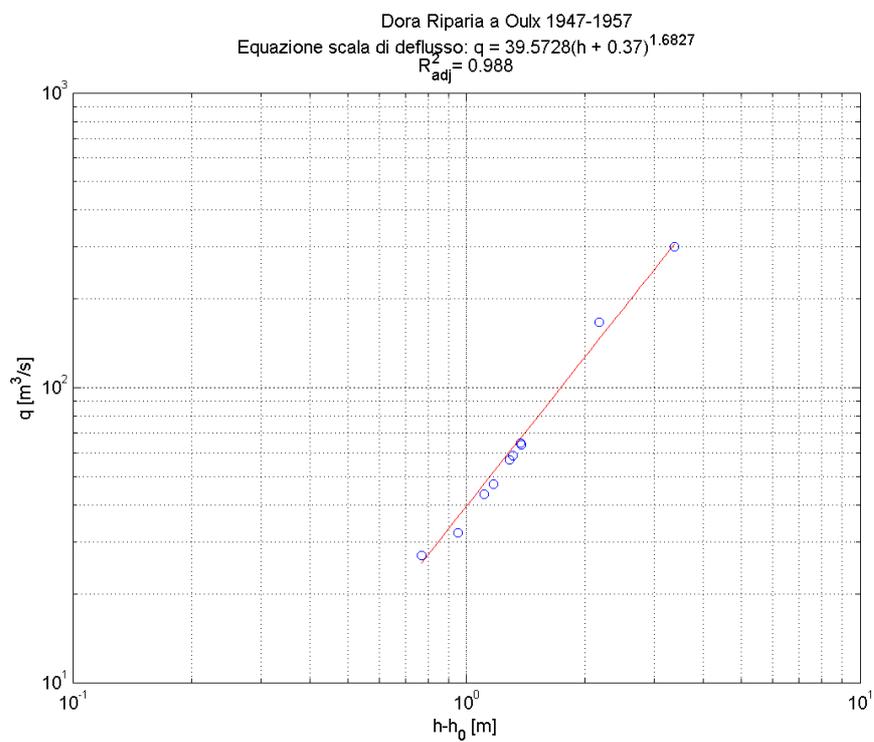


Taratura delle scale di deflusso distinte

1928-1946



1947-1957

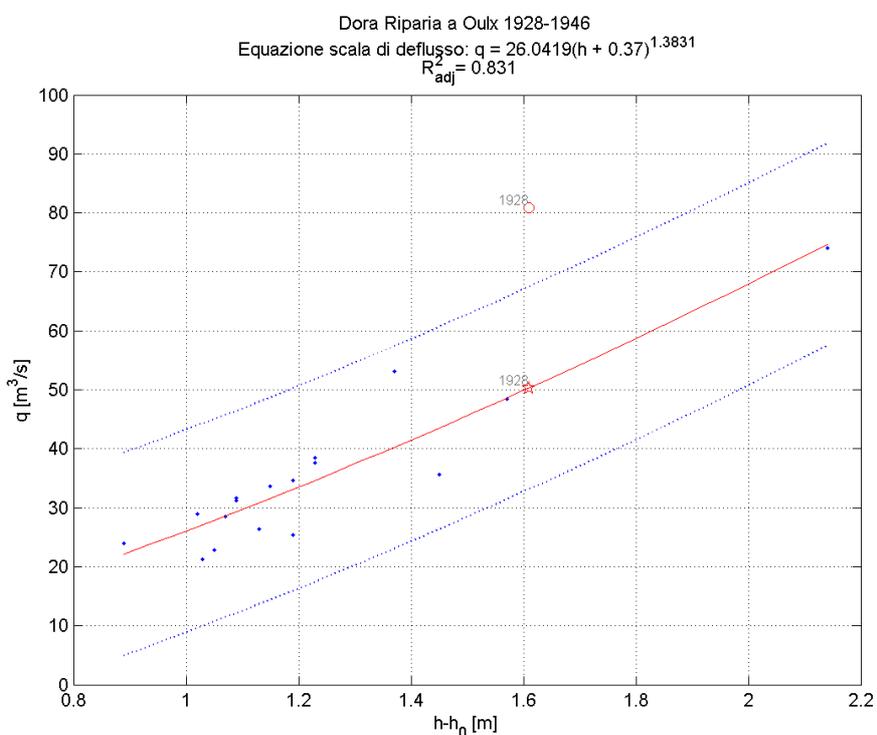


Analisi dei valori anomali

1928-1946

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1928	1.24	80.8	Arpa + Pubblicazione n.17	12.8	2.45	7.33

Si individua un valore anomalo, relativo all'anno 1928: eliminando tale dato si ottiene la scala riportata in figura, attraverso la quale correggere la portata del 1928.



1947-1957

Non si è applicata l'analisi dei valori anomali ai dati del secondo periodo temporale perché la relativa scala di deflusso di piena presenta già un coefficiente di determinazione superiore a 0.98.

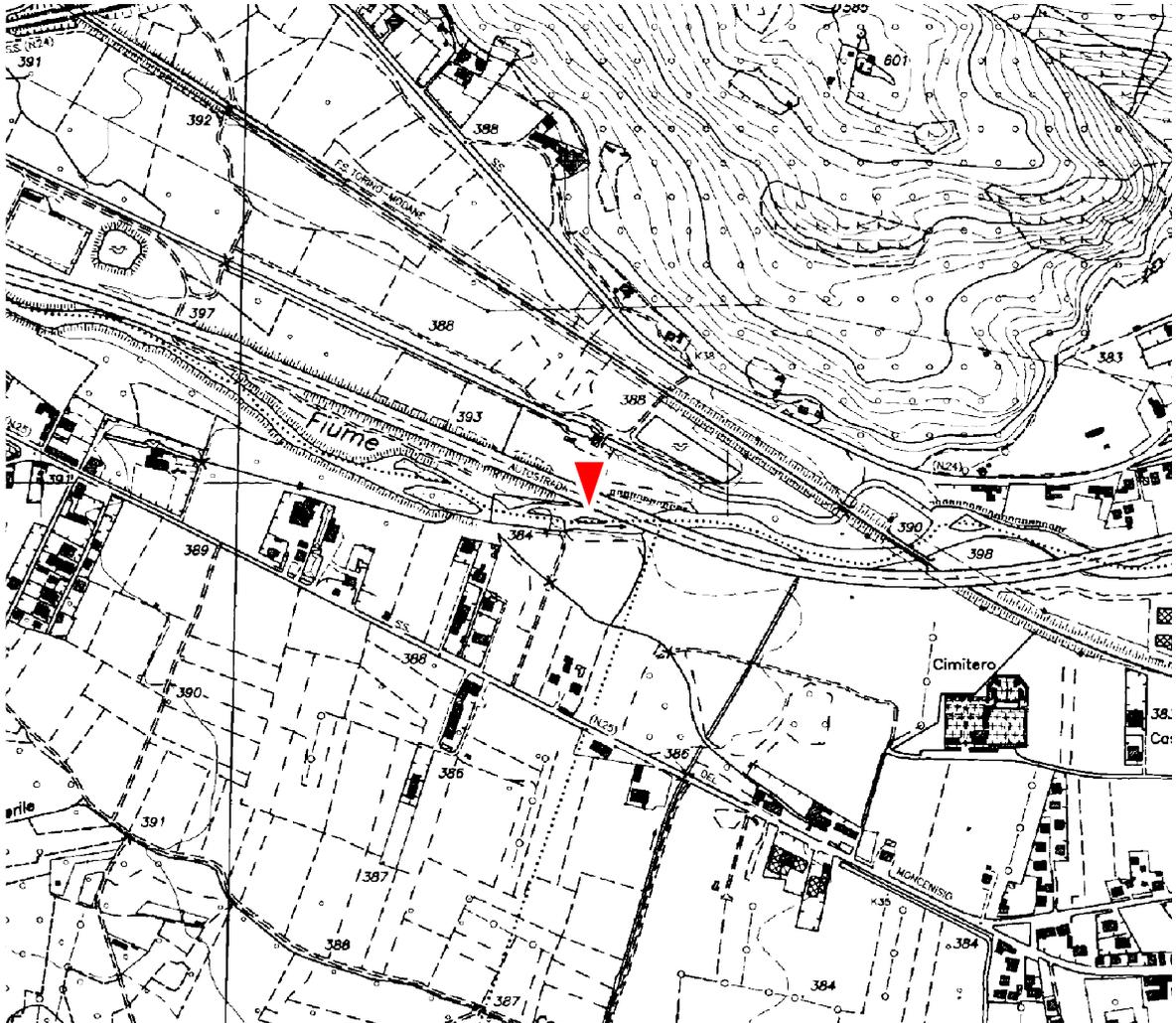
Tabella finale

Dora Riparia a Oulx											
Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	1.77	74	5	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	0.86	37.6	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	1 ⁽³⁾	65	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	1.8	167	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	0.8 ⁽³⁾	47	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	0.58	32.1	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	0.4	27	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	0.92	57	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	0.94	59	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	1.01	64	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	0.74	43.6	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	3 ^{(3), (4)}	300	5	7	-	-	-
8	1.24	50.3 ⁽¹⁾	5	8	-	-	-	8	-	-	-
9	1	53.1	5	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	0.68	22.8	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	0.82	25.4	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	0.76	26.4	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	1.08	35.7	5	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	0.7	28.5	5	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	1.2 ⁽²⁾	48.5	5	6	-	-	-	6	-	-	-
7	0.86	38.5	5	7	-	-	-	7	-	-	-
8	0.82	34.6	5	8	-	-	-	8	-	-	-
9	0.66	21.3	5	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	0.72	31.6	5	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	0.78	33.6	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	0.72	31.2	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	0.65	29	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	0.52	24	5	4	-	-	-	4	-	-	-

Note:

- (1) Portata corretta con la scala di deflusso stimata per il periodo 1928-1946.
- (2) Dal 27/6 al 7/7 galleggiante inceppato, piena ricostruita per interpolazione dati con Beaulard.
- (3) Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.
- (4) La piena è stata ricostruita dai tecnici del SIMN.

Dora Riparia a Sant'Antonino di Susa



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	384.56
Data inizio osservazioni	1926 (I) e 1927 (Ir)
Data inizio misure	Aprile 1926
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.00 (varie epoche)
Osservazioni:	

Dati iniziali

Dora Riparia a Sant'Antonino di Susa ⁽¹⁾														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	1.22	154	5	12	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	0.88	86	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	1.38	190	1	11	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	1.18	138	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	0.66	51	5	12	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	1.20	146	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	0.56 ⁽³⁾	36	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.14	139	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	0.92	-	5	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	1.16	-	5	-	1985	-	-	-	-
6	1.12 ⁽¹⁾	-	5	-	6	0.93	-	5	-	6	-	-	-	-
7	0.85	63	5	12	7	1.50 ⁽⁴⁾	-	5	-	7	-	-	-	-
8	1.19	91	1	11	8	0.65 ⁽⁵⁾	-	5	-	8	-	-	-	-
9	1.06	87	5	12	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	1.26	111	1	11	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	0.68	40	5	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	0.69	51	5	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	0.92	72	5	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	1.05	112	5	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	0.76	66	5	12	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	1.24	118	5	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	1.36	167	1	11	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	0.80	72	5	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	0.77 ⁽²⁾	71	5	12	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	0.90	86	5	12	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	0.94	91	5	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	0.76	57	5	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	0.64	-	5	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	0.87	69	5	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note:

⁽¹⁾ Inizio funzionamento il 29/03/1926. L'altezza riportata forse non è la massima.

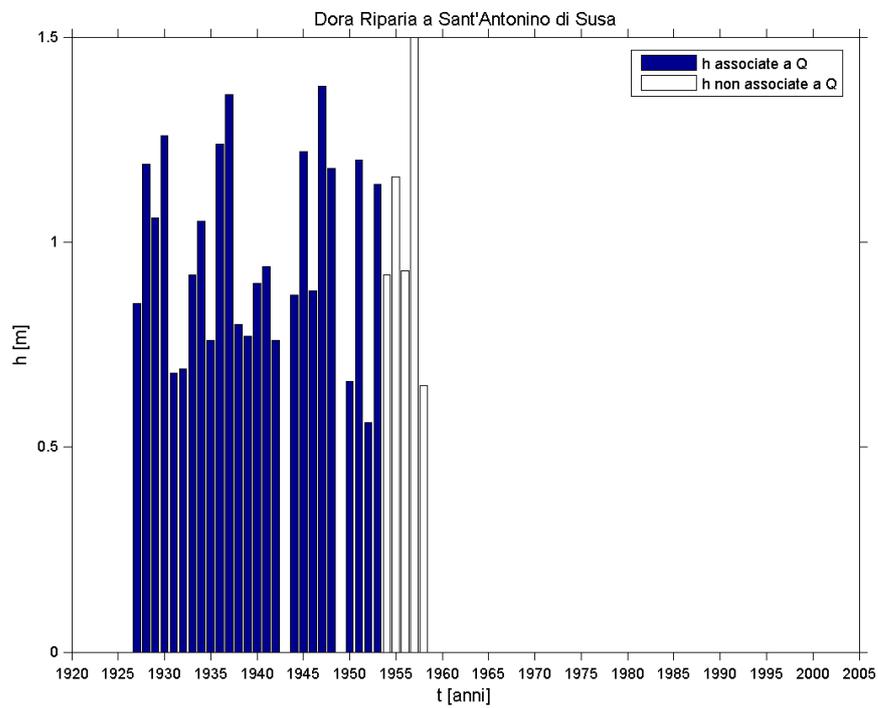
⁽²⁾ Idrogrammi mancanti dal 28/2 al 23/6 e dal 7/8 al 1/9.

⁽³⁾ Avaria strumentale dal 18/2 al 3/3.

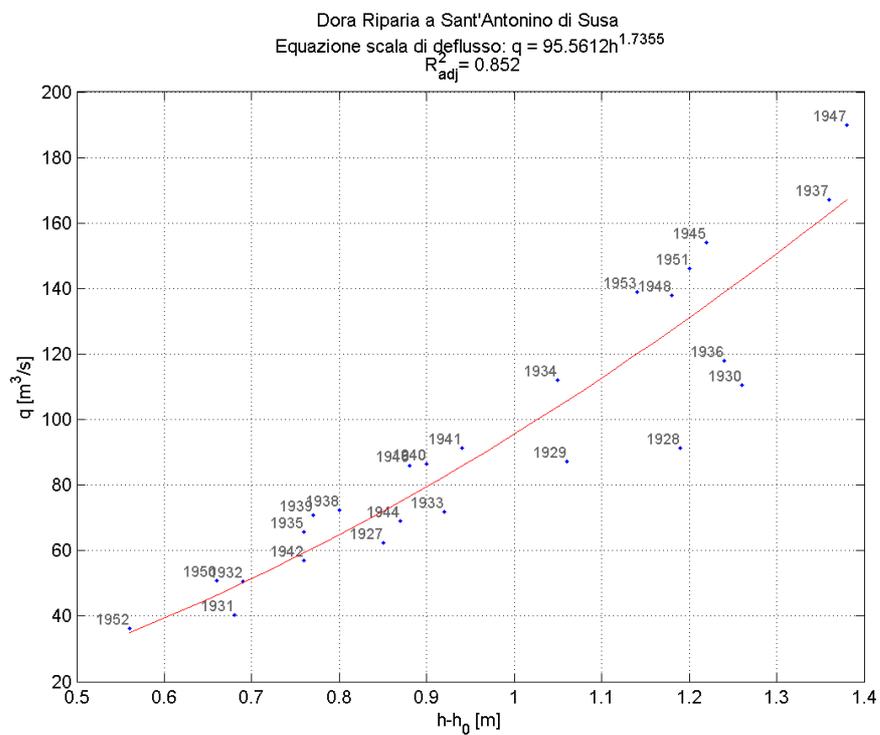
⁽⁴⁾ Andamento primo colmo ricostruito dai tecnici del SIMN.

⁽⁵⁾ Mal funzionamento dello strumento, dati difficili da rilevare.

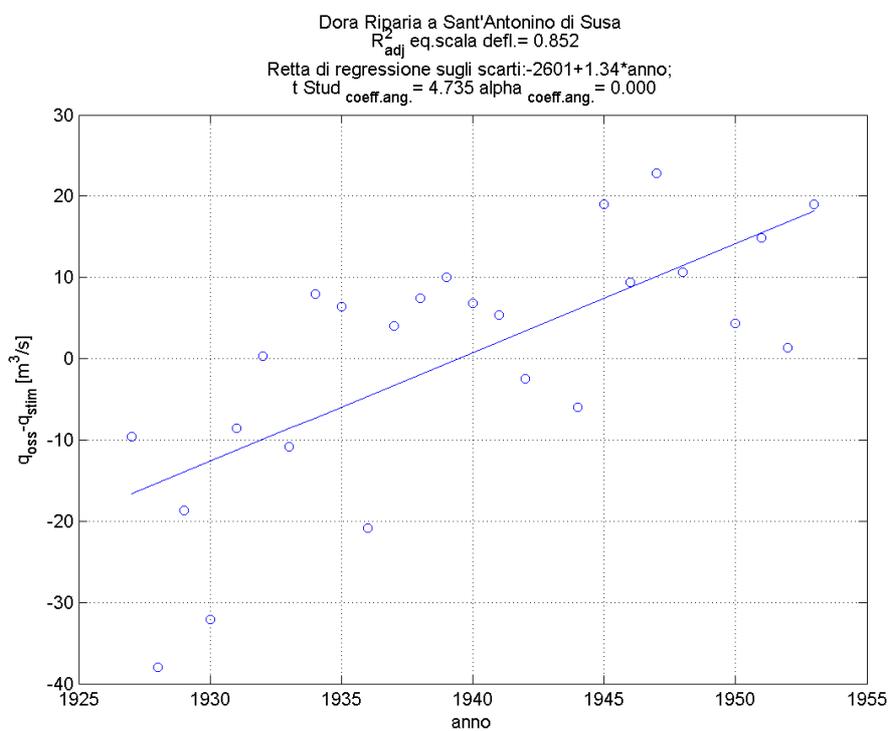
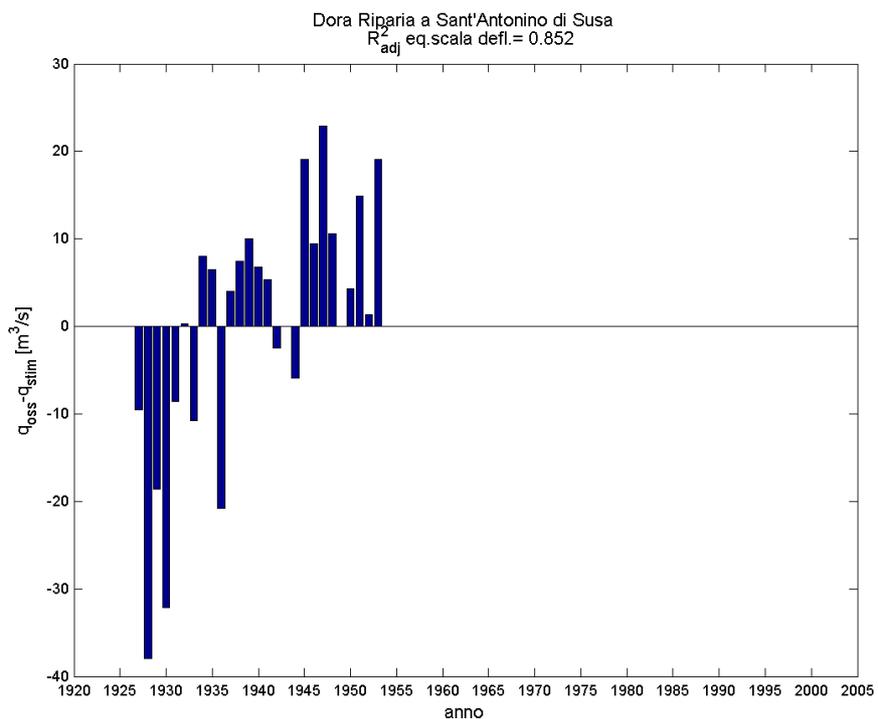
Serie storica delle massime altezze idrometriche



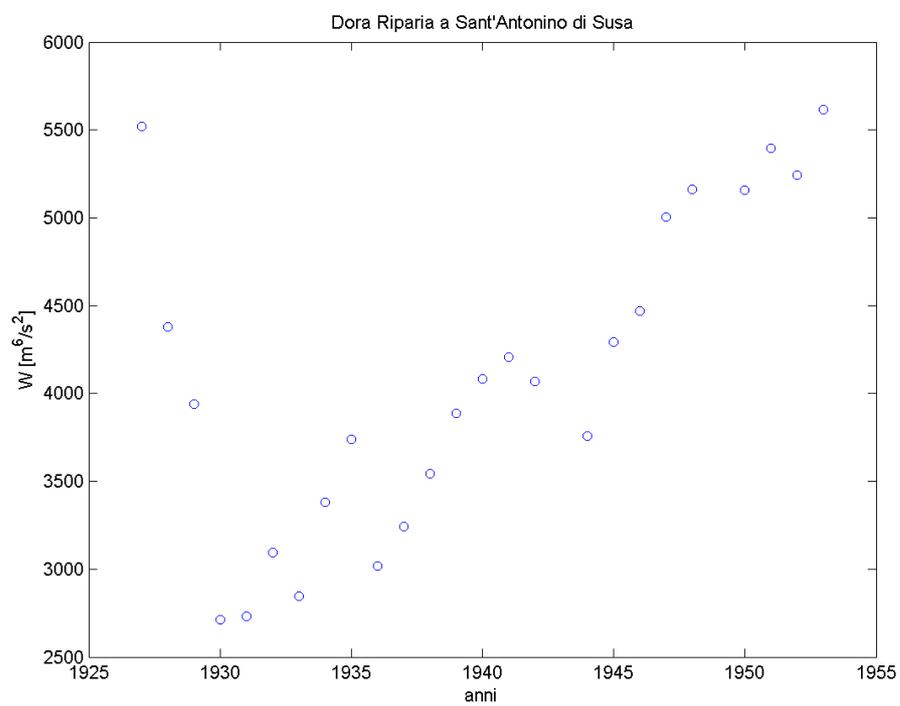
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Verifica dell'anno di transizione tra le due scale

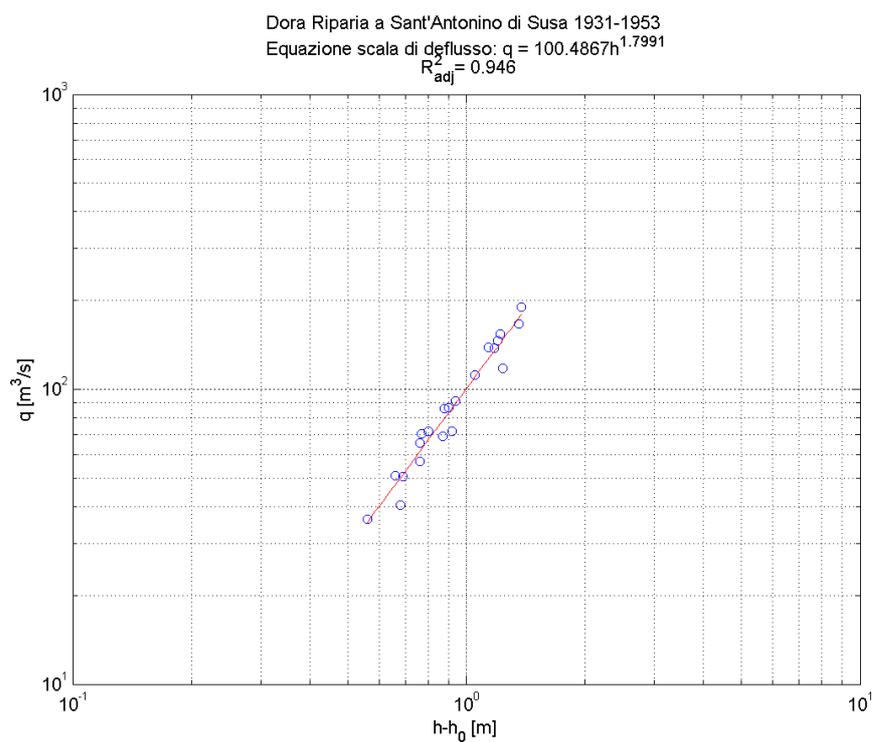


Taratura delle scale di deflusso distinte

1927-1930

Per il primo periodo temporale non è stato possibile stimare i parametri di una nuova scala di deflusso di piena, a causa della consistenza troppo scarsa della serie (h;Q) (n=4).

1931-1953



Analisi dei valori anomali

1931-1953

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1936	1.24	118	Arpa + P.17	-15.6	4.2	7.6

Il valore anomalo, relativo all'anno 1936, viene corretto utilizzando la scala stimata eliminando tale dato e riportata in figura:

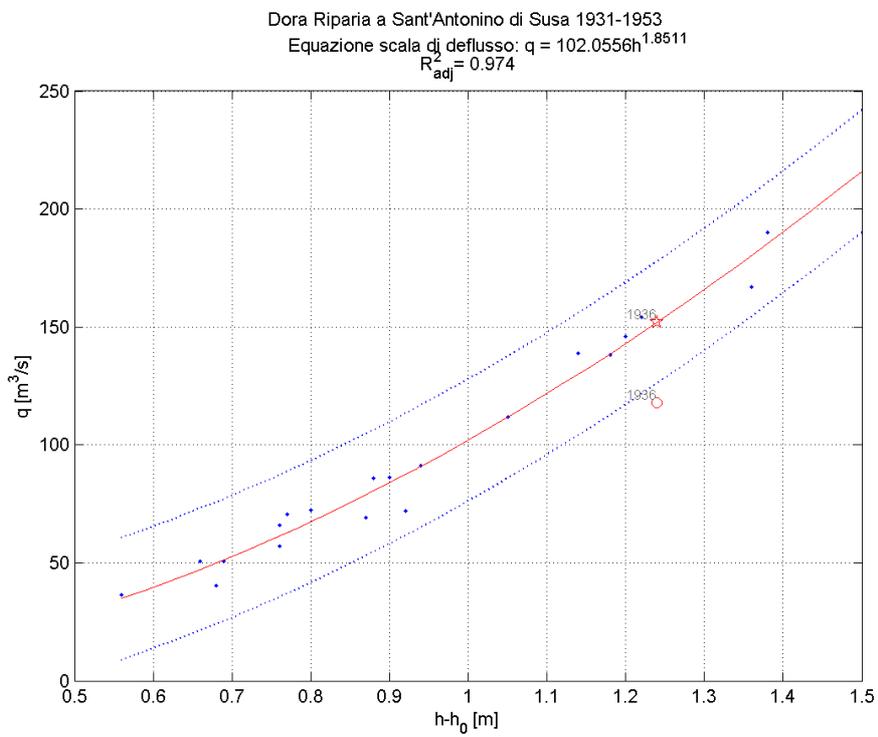


Tabella finale

Dora Riparia a Sant'Antonino di Susa ⁽¹⁾											
Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	1.22	154	5	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	0.88	86	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	1.38	190	1	7	-	-	-
8	-	-	-	8	1.18	138	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	0.66	51	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	1.20	146	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	0.56 ⁽³⁾	36	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.14	139	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	0.92	87.5 ⁽⁴⁾	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	1.16	134 ⁽⁴⁾	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	0.93	89 ⁽⁴⁾	5	6	-	-	-
7	0.85	63	5	7	-	-	-	7	-	-	-
8	1.19	91	1	8	-	-	-	8	-	-	-
9	1.06	87	5	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	1.26	111	1	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	0.68	40	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	0.69	51	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	0.92	72	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	1.05	112	5	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	0.76	66	5	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	1.24	151.98 ⁽²⁾	5	6	-	-	-	6	-	-	-
7	1.36	167	1	7	-	-	-	7	-	-	-
8	0.80	72	5	8	-	-	-	8	-	-	-
9	0.77	71	5	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	0.90	86	5	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	0.94	91	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	0.76	57	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	0.64	45 ⁽⁴⁾	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	0.87	69	5	4	-	-	-	4	-	-	-

Note:

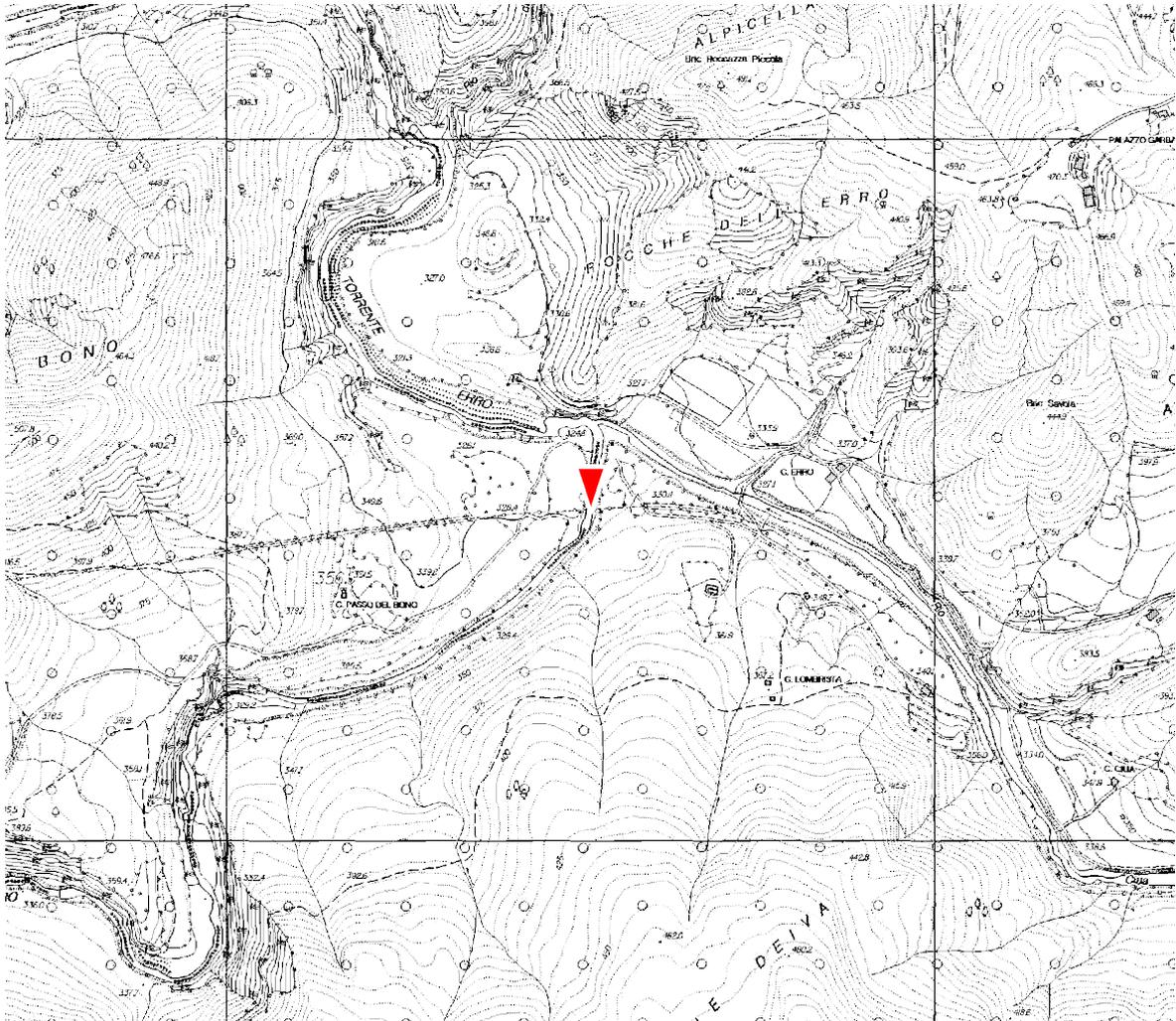
⁽¹⁾ Inizio funzionamento il 29/03/1926.

⁽²⁾ Portata corretta attraverso la scala di deflusso stimata per il periodo 1931-1953.

⁽³⁾ Avaria strumentale dal 18/2 al 3/3.

⁽⁴⁾ Portata ricostruita mediante la scala di deflusso stimata per il periodo 1931-1953.

Erro a Sassello



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	310 (quota approssimata)
Data inizio osservazioni	1943
Data inizio misure	1943
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.48 (22/08/1953)
Osservazioni:	

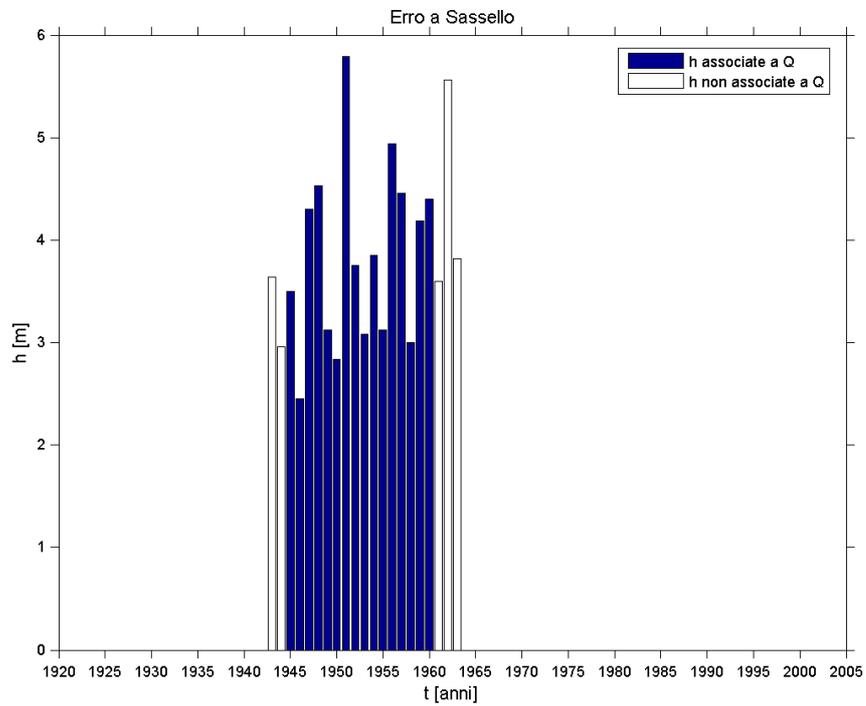
Dati iniziali

Erro a Sassello														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	3.5 ⁽³⁾	111.6	1	11	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	2.45	64.4	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	4.3	152.5	1	11	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	4.53 ⁽³⁾	165	1	11	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	3.12	92	3	12	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	2.84	51	5	12	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	5.79	162	3	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	3.75	89.9	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	3.08	66.2	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	3.85	93.5	5	12	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	3.12 ⁽²⁾	67.6	3	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	4.94 ⁽²⁾	132	3	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	4.46	115	3	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	3	63.4	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	4.19	103	5	12	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	4.4	108	5	12	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	3.6	-	5	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	5.56	-	5	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	3.82 ⁽⁴⁾	-	5	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	3.64 ⁽¹⁾	-	5	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	2.96 ⁽²⁾	-	5	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

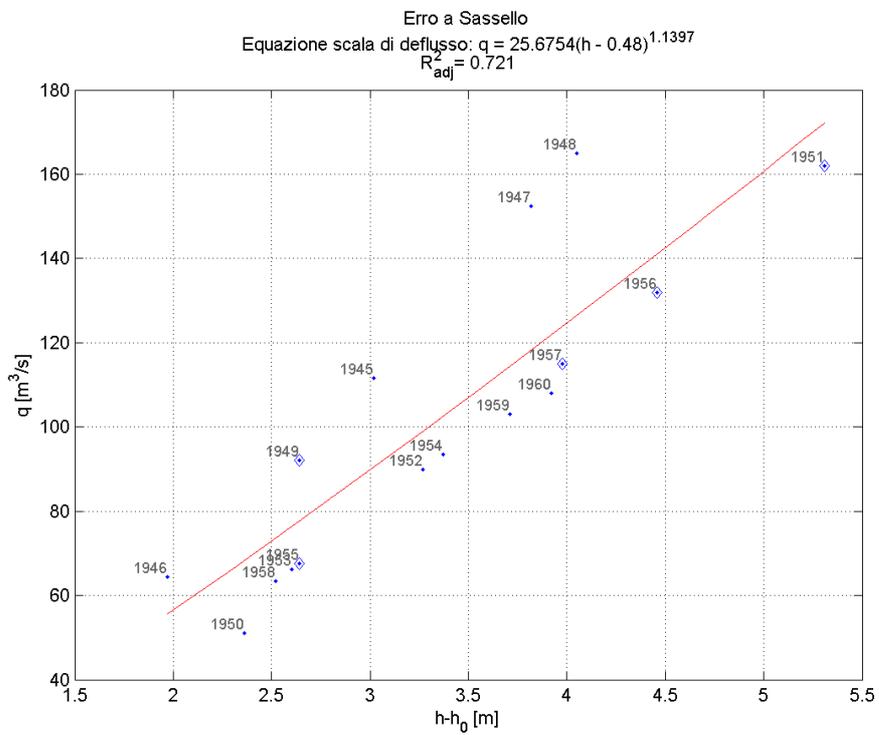
Note:

- (1) L'inizio delle registrazioni dello strumento risale al 01/09/1943. Primo colmo ricostruito dai tecnici del SIMN.
- (2) Vari periodi di avaria strumentale. Il colmo è stato ricostruito dai tecnici del SIMN.
- (3) Il primo colmo è stato ricostruito dai tecnici del SIMN.
- (4) Fine idrogrammi il 01/09.

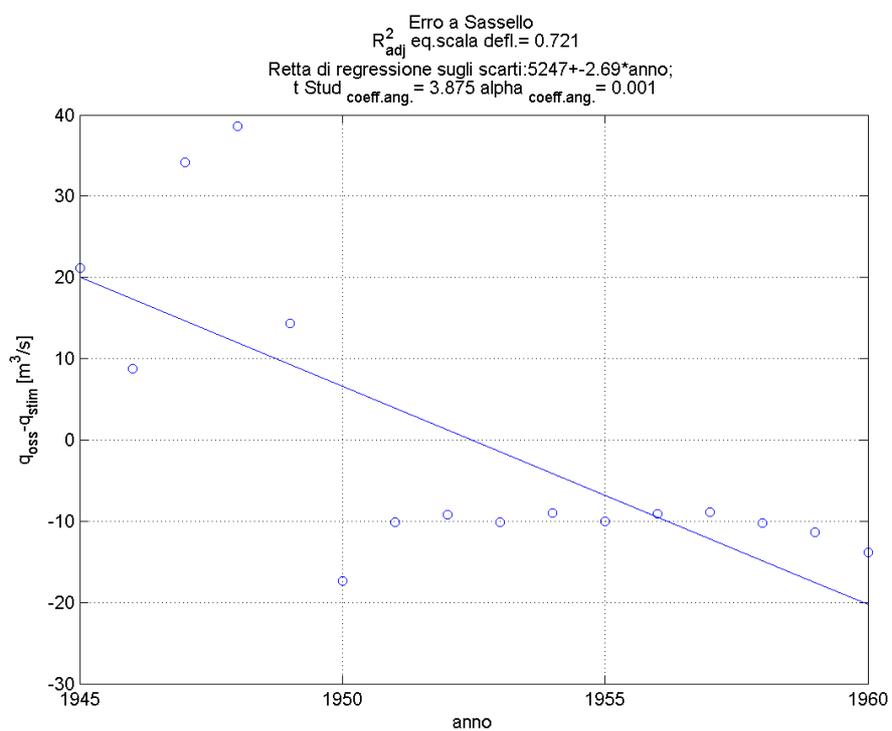
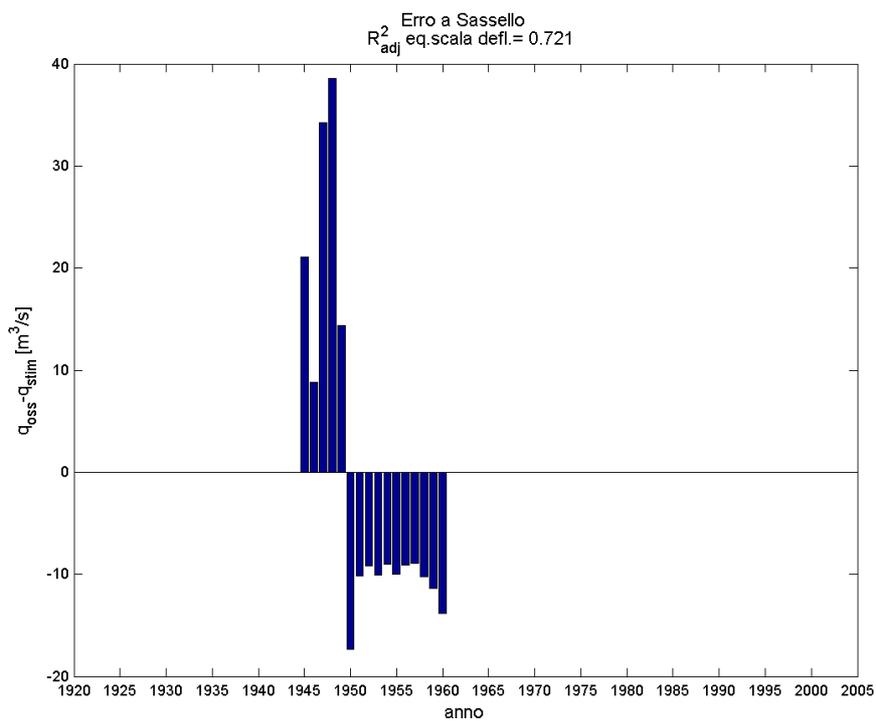
Serie storica delle massime altezze idrometriche



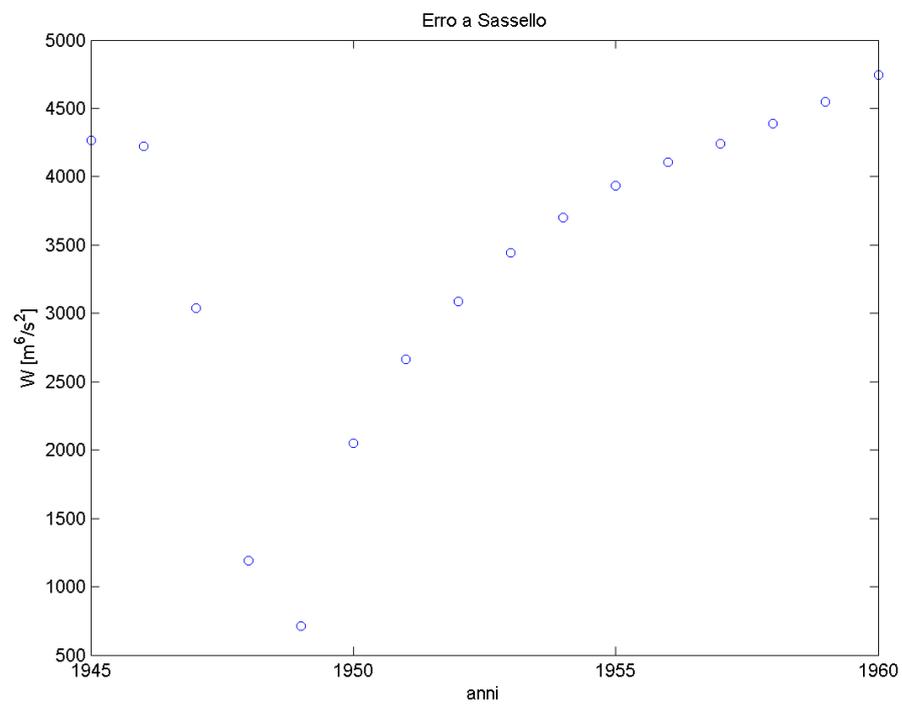
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

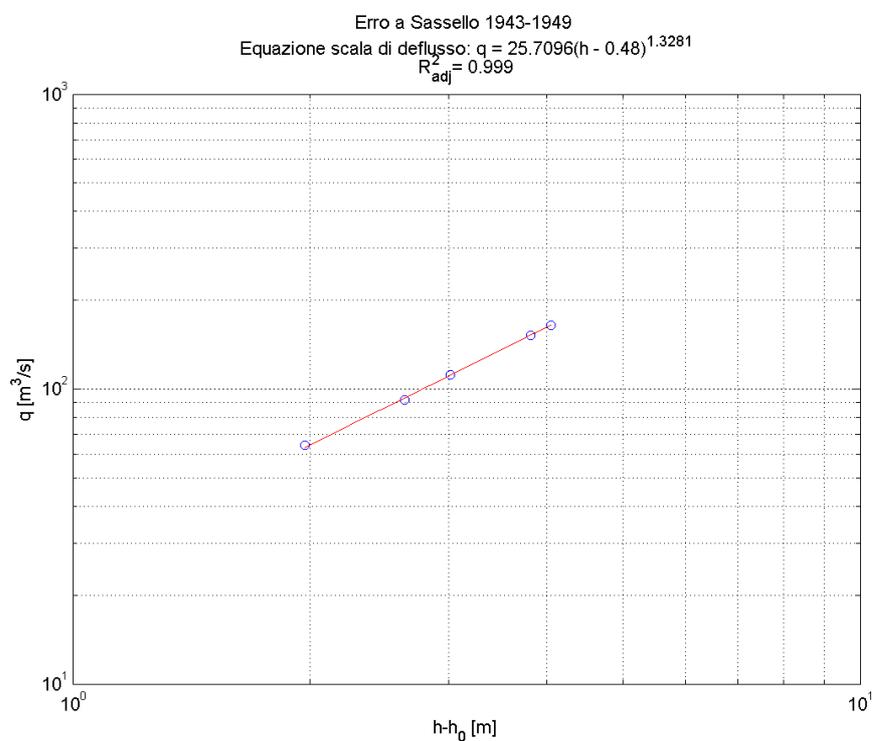


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Taratura delle scale di deflusso distinte

1943-1949



1950-1963

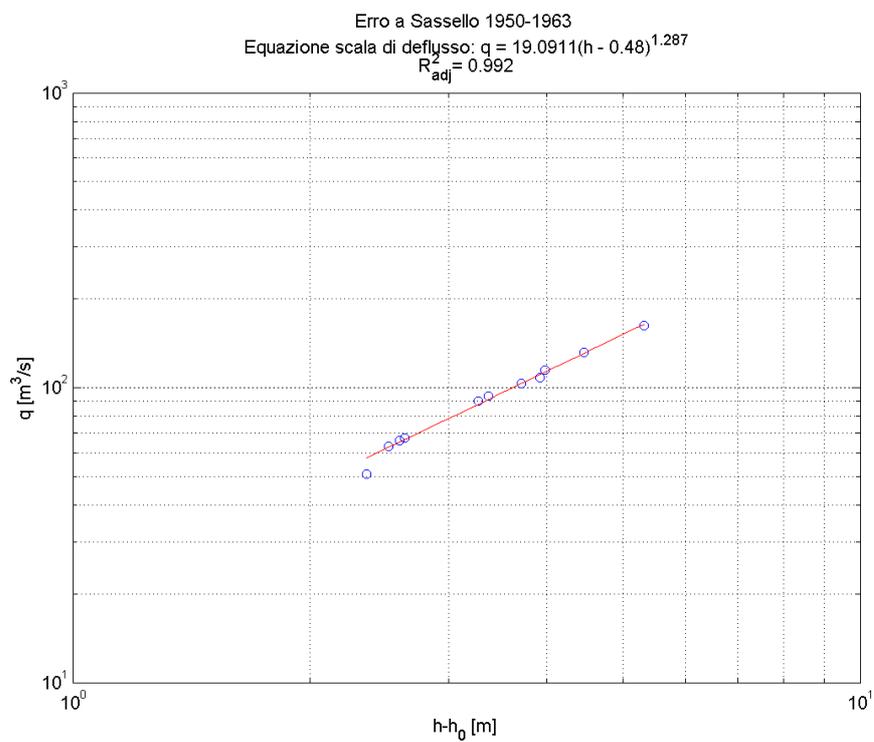


Tabella finale

Erro a Sassello ⁽¹⁾											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	3.5 ⁽²⁾	111.6	1	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	2.45	64.4	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	4.3	152.5	1	7	-	-	-
8	-	-	-	8	4.53 ⁽²⁾	165	1	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	92	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	2.84	51	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	162	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	3.75	89.9	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	3.08	66.2	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	3.85	93.5	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	67.6	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	132	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	115	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	3	63.4	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	4.19	103	5	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	4.4	108	5	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	3.6	82.6 ⁽³⁾	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	5.56	154.6 ⁽³⁾	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

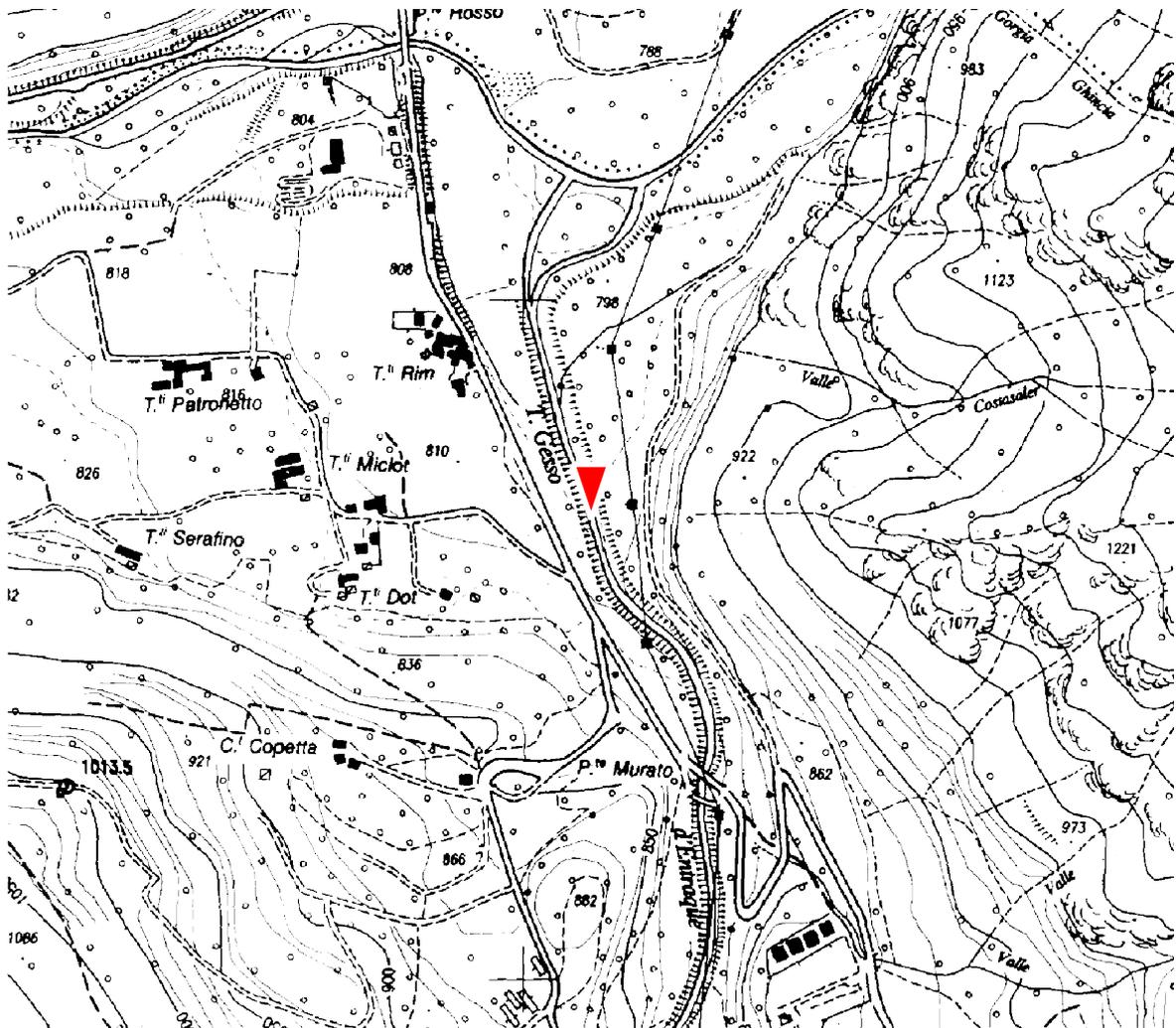
Note:

⁽¹⁾ L'inizio delle registrazioni dello strumento risale al 01/09/1943.

⁽²⁾ Il primo colmo è stato ricostruito dai tecnici del SIMN.

⁽³⁾ Portata ricostruita mediante la scala di deflusso stimata per il periodo 1950-1963.

Gesso di Entracque ad Entracque



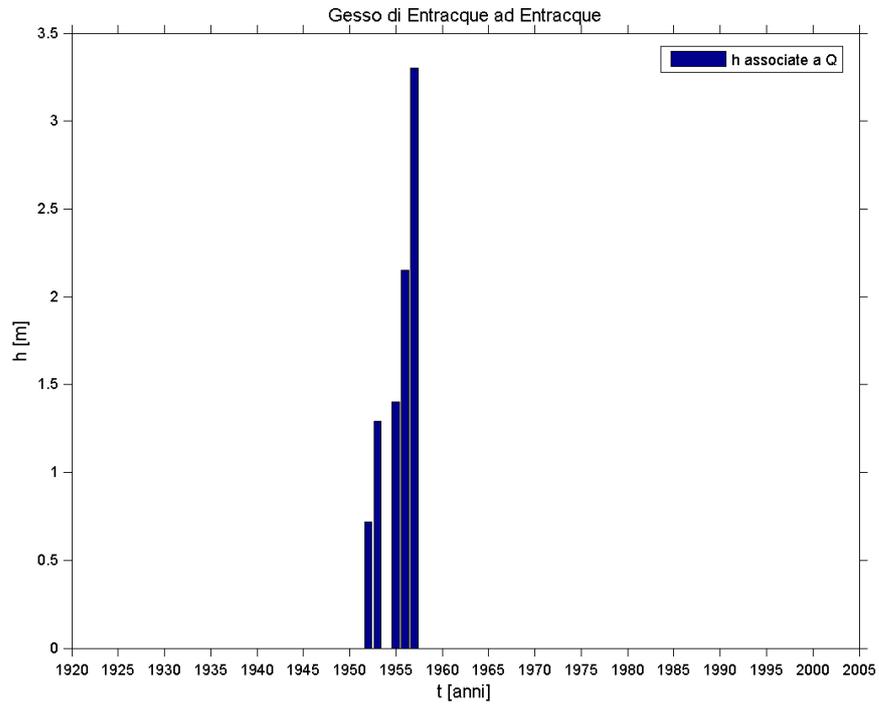
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	820 (quota approssimata)
Data inizio osservazioni	Dicembre 1951 (con lacune nel 1960)
Data inizio misure	Febbraio 1952
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	-0.15 (31/01/1952)
Osservazioni:	

Dati iniziali

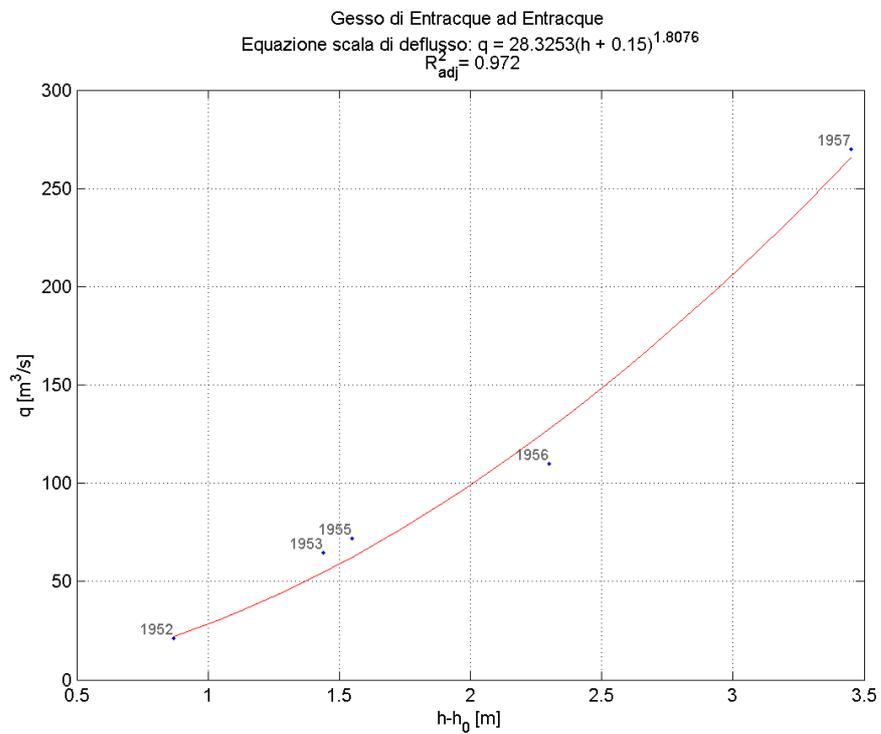
Gesso di Entracque ad Entracque														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	0.72	21	1	11	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.29	65	1	11	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	1.40	72	1	11	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	2.15 ⁽¹⁾	110	4	14	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	3.30	270	1	11	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Sull'Annale del 1956 è indicata anche, come record breaking, una portata massima di 136 m³/s.

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

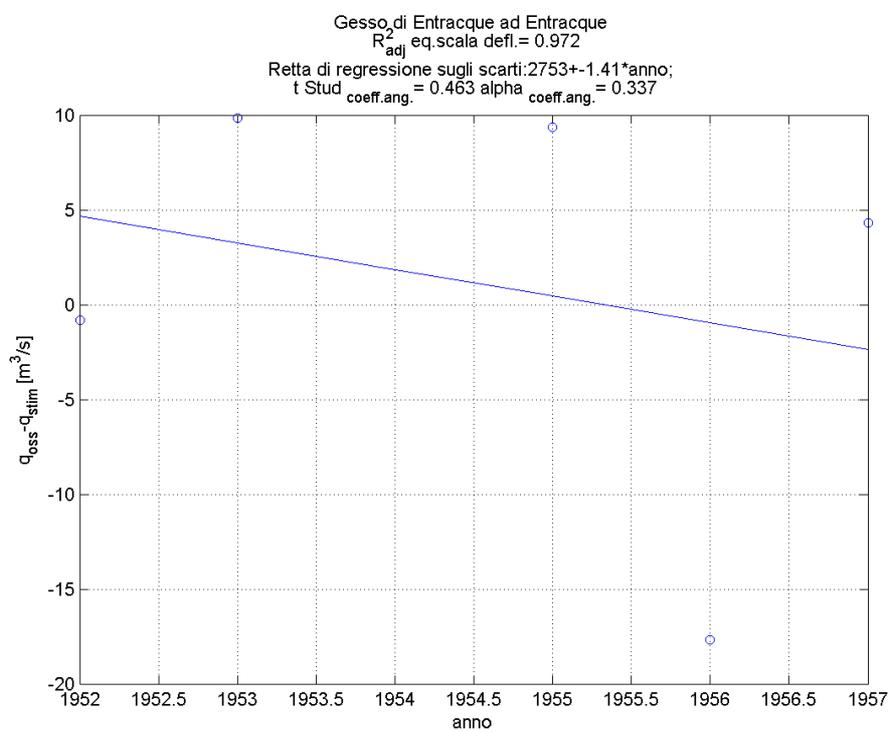
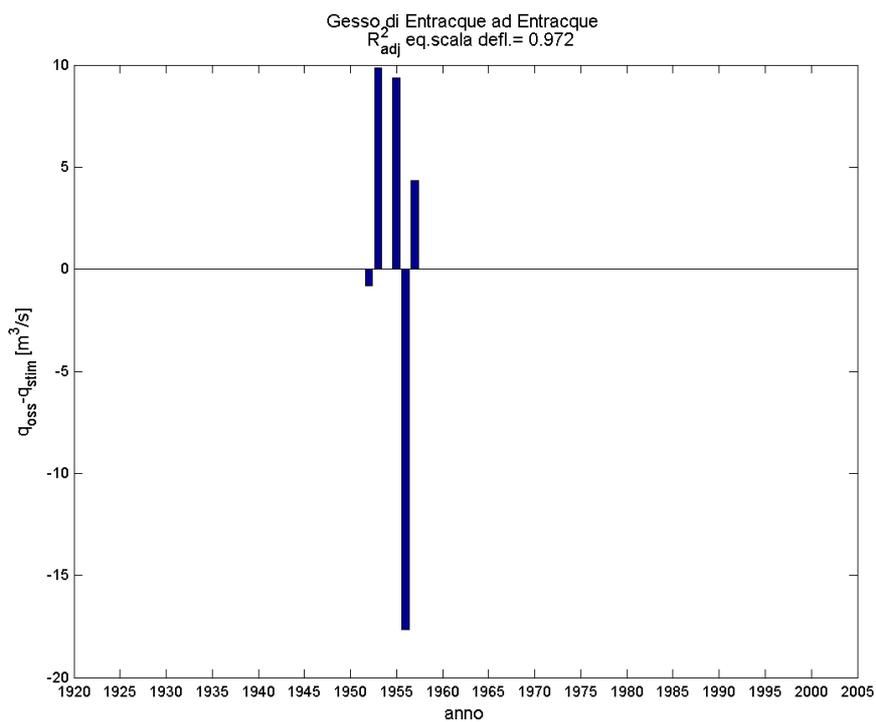
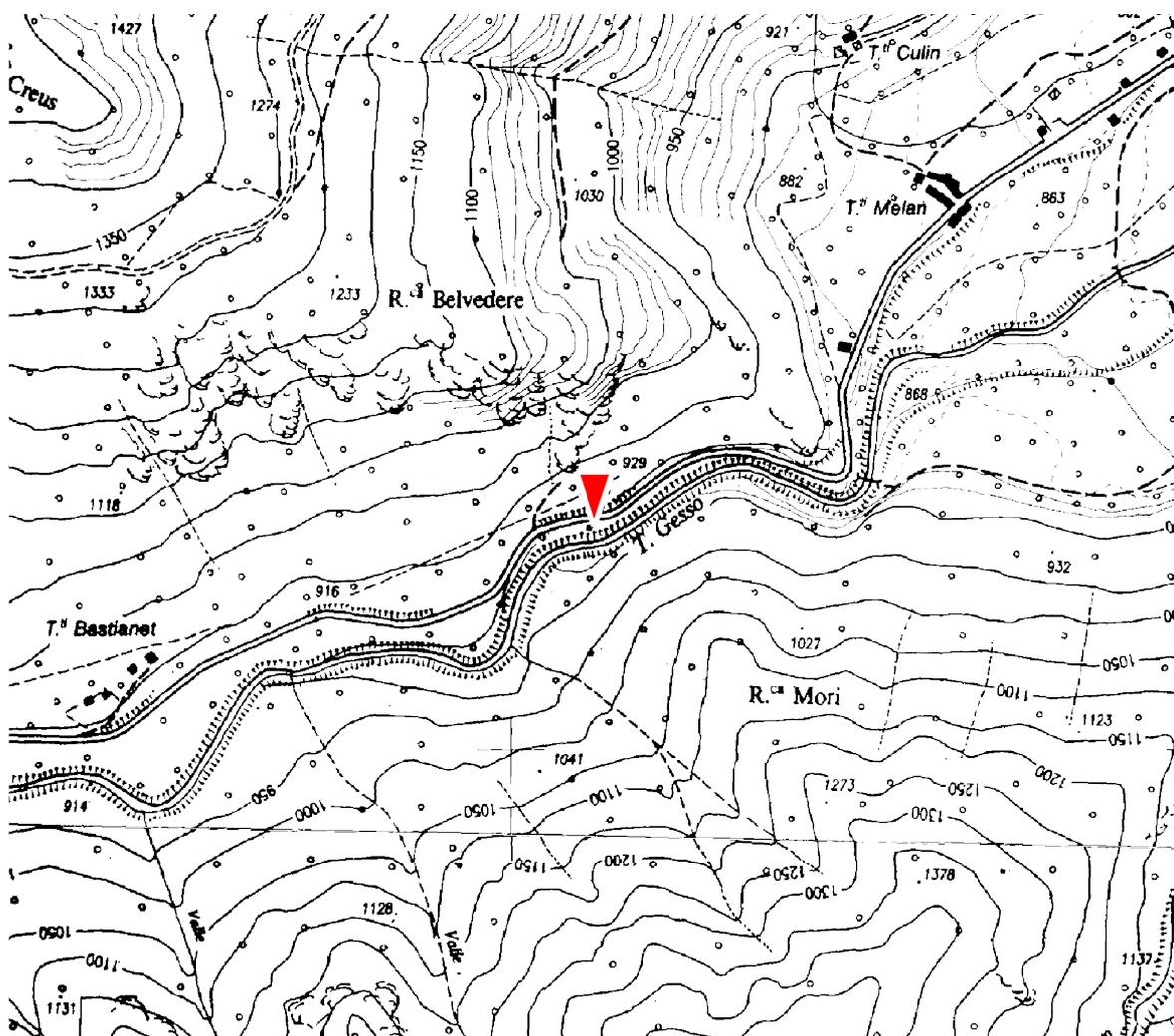


Tabella finale

Gesso di Entracque ad Entracque											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	0.72	21	1	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.29	65	1	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	1.40	72	1	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	2.15 ⁽¹⁾	110	4	6	-	-	-
7	-	-	-	7	3.30	270	1	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Sull'Annale del 1956 è indicata anche, come record breaking, una portata massima di 136 m³/s.

Gesso della Valletta a San Lorenzo



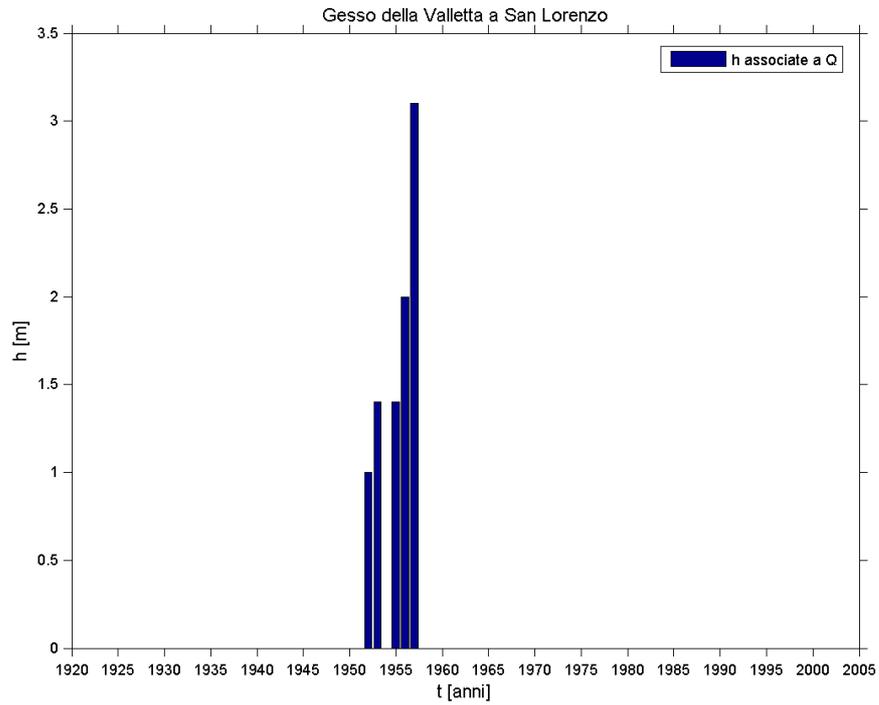
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	880 (quota approssimata)
Data inizio osservazioni	Settembre 1951 (l) e 1956 (lr), con lacune nel 1957, 1959, 1960.
Data inizio misure	Febbraio 1952
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	-0.15 (31/01/1952)
Osservazioni:	

Dati iniziali

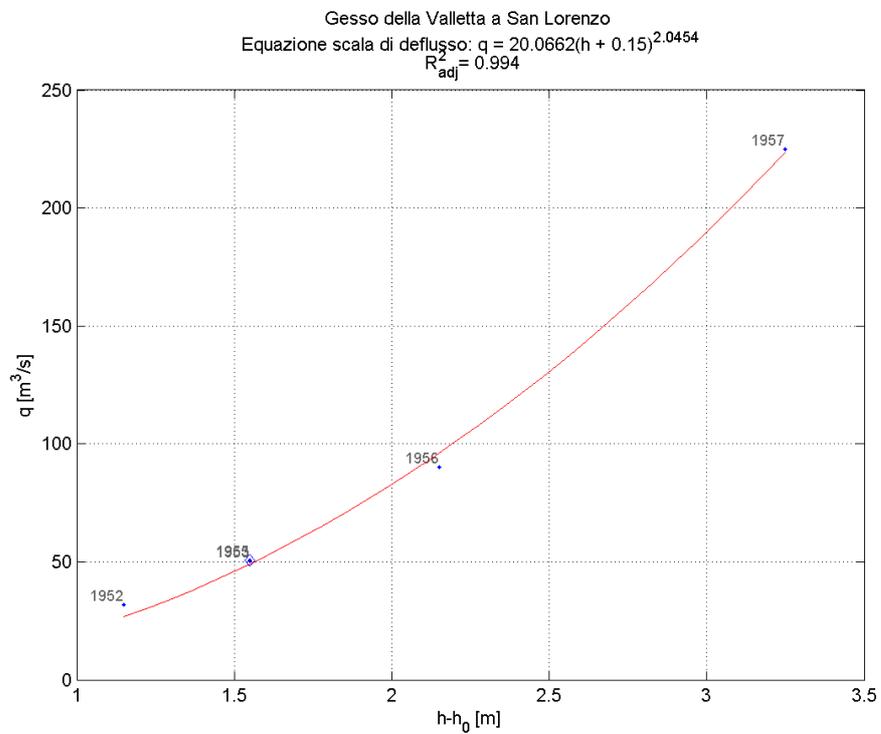
Gesso della Valletta a San Lorenzo														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.00	32	1	11	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.40	50	1	11	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	1.40	51	3	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	2.00	90	4	14	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	3.10	225	1	11	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note:

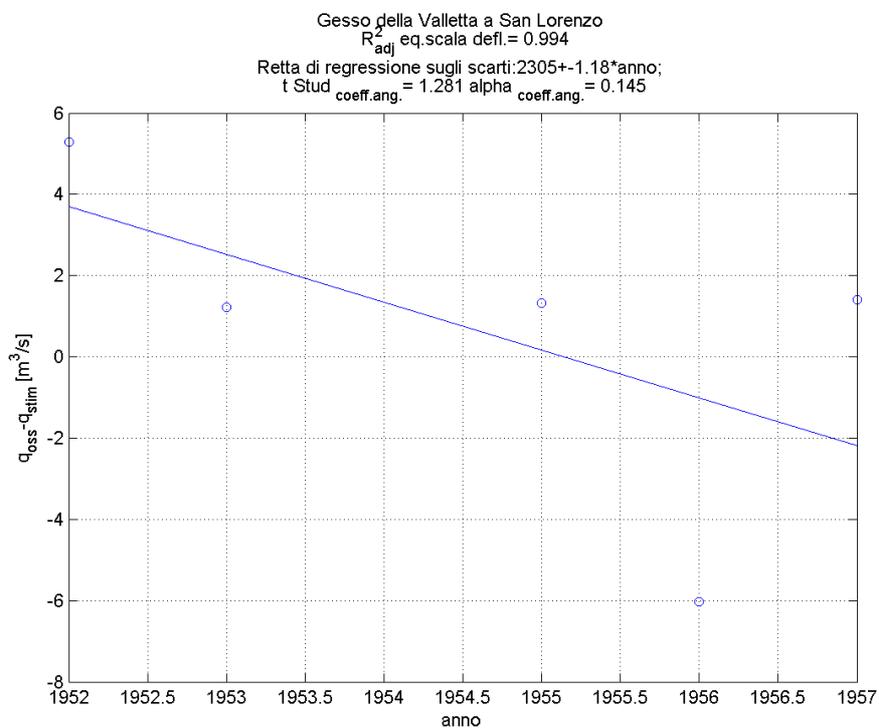
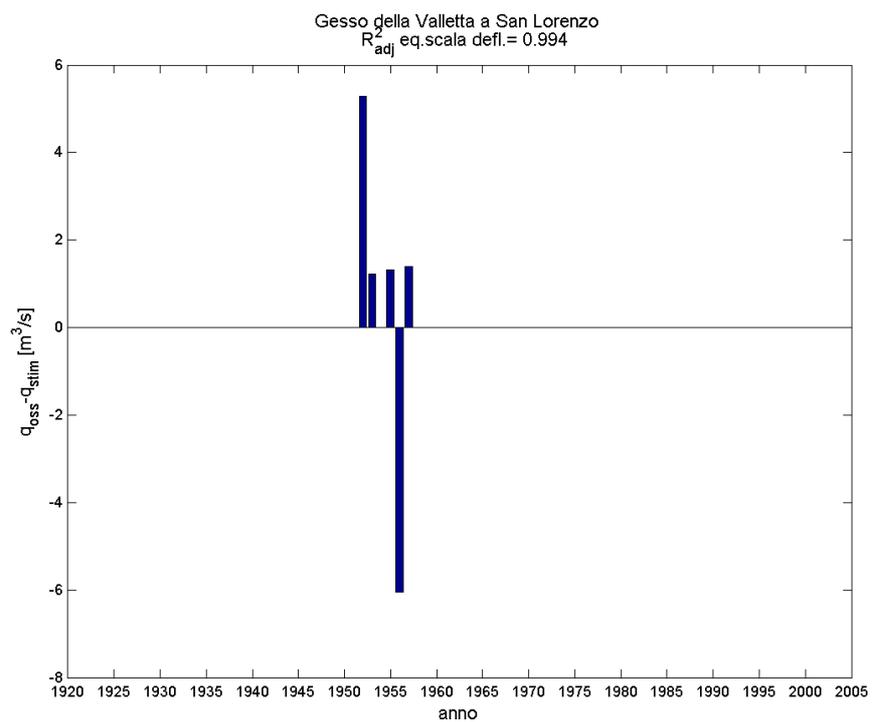
Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Verifica dell'anno di transizione tra le due scale

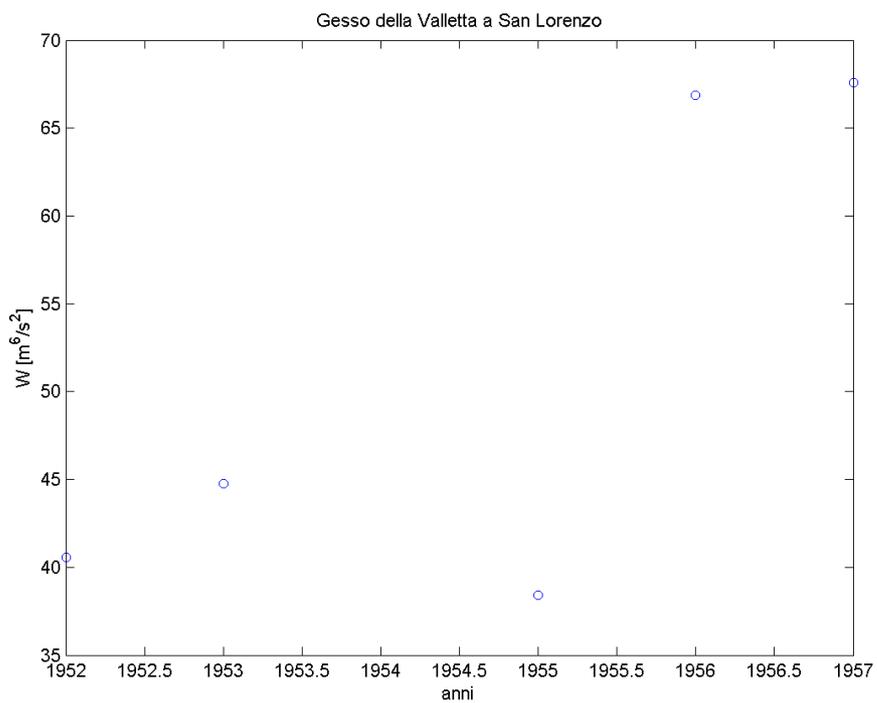
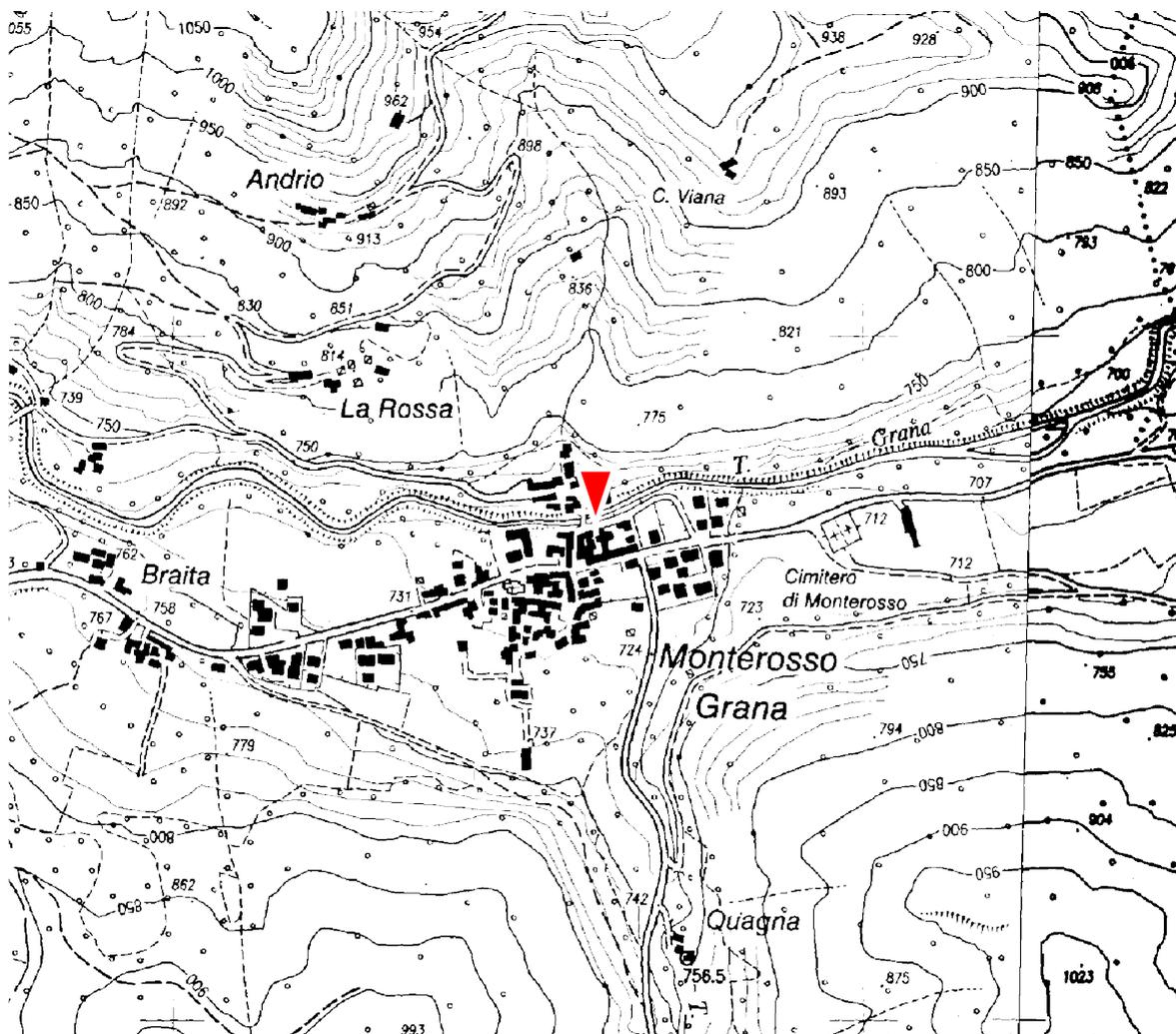


Tabella finale

Gesso della Valletta a San Lorenzo											
Anno	<i>h</i> [m]	$Q_{cg/mo}$ [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	$Q_{cg/mo}$ [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	$Q_{cg/mo}$ [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	1.00	32	1	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.40	50	1	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	51	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	2.00	90	4	6	-	-	-
7	-	-	-	7	3.10	225	1	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note:

Grana a Monterosso



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	710
Data inizio osservazioni	Gennaio 1934(I) e febbraio 1934(Ir)
Data inizio misure	Gennaio 1934
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.14 (20-28/10/1945)
Osservazioni:	
Ai fini delle portate, la sezione è equivalente al Grana a Monterosso gestita da Arpa Piemonte e attiva dal 01.01.2002.	

Dati iniziali

Grana a Monterosso														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	2.8 ⁽¹⁾	155	1	11	1975	1.46	-	5	-
6	-	-	-	-	6	1.32 ⁽²⁾	20.9 ⁽²⁾	5	12	6	1.96	-	5	-
7	-	-	-	-	7	⁽³⁾	⁽³⁾	-	-	7	2.25	-	5	-
8	-	-	-	-	8	2.87 ⁽⁴⁾	166	1	11	8	1.15	-	5	-
9	-	-	-	-	9	3.18	219	1	11	9	1.37	-	5	-
1920	-	-	-	-	1950	1	11.5	5	12	1980	1.16	-	5	-
1	-	-	-	-	1	1.57	17.4	5	12	1	2.47 ⁽⁵⁾	-	5	-
2	-	-	-	-	2	1.16	11	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	2.7	141	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	1.08	11.1	5	12	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	0.75 ⁽⁵⁾	-	5	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	0.94	-	5	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	1.76	52	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	0.96 ⁽⁵⁾	-	5	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	1.97	65	5	12	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	1.38	28.8	5	12	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	0.99	13.2	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.2 ⁽⁴⁾	20.5	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.52	36	5	12	3	-	-	-	-
4	1.4	29.5	1	11	4	0.96 ⁽⁵⁾	13.5	5	12	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	0.7	6.8	5	12	1995	-	-	-	-
6	1.75	33.91	1	11	6	1.46	33	5	12	6	-	-	-	-
7	1.43	24.2	3	12	7	0.51	3.8	5	12	7	-	-	-	-
8	1.3	23.6	3	12	8	1.52	36	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	1.32	26	5	12	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	0.88	10.6	5	12	2000	-	-	-	-
1	2.4	40.4	3	12	1	1.17	-	5	-	1	-	-	-	-
2	1.19	24.8	3	12	2	1.26	-	5	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.52	-	5	-	3	-	-	-	-
4	1.38	32.4	5	12	4	1.25	-	5	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Manca dal 18 al 26\3. La piena è ricostruita dai tecnici del SIMN.

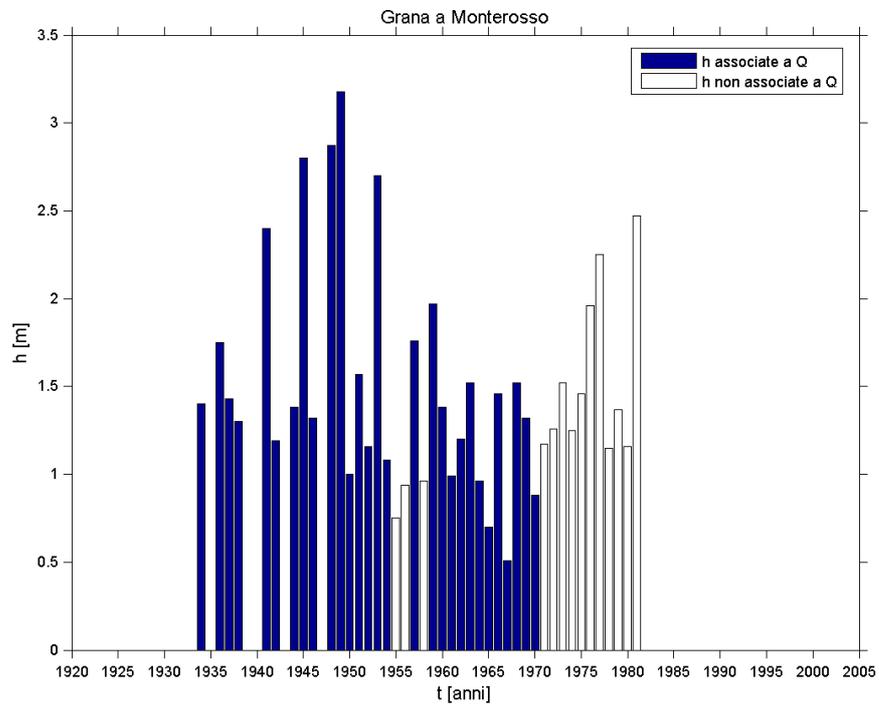
⁽²⁾ Idrogrammi mancanti. Valore desunto da Pubblicazione 17.

⁽³⁾ Idrogrammi mancanti per tutto l'anno.

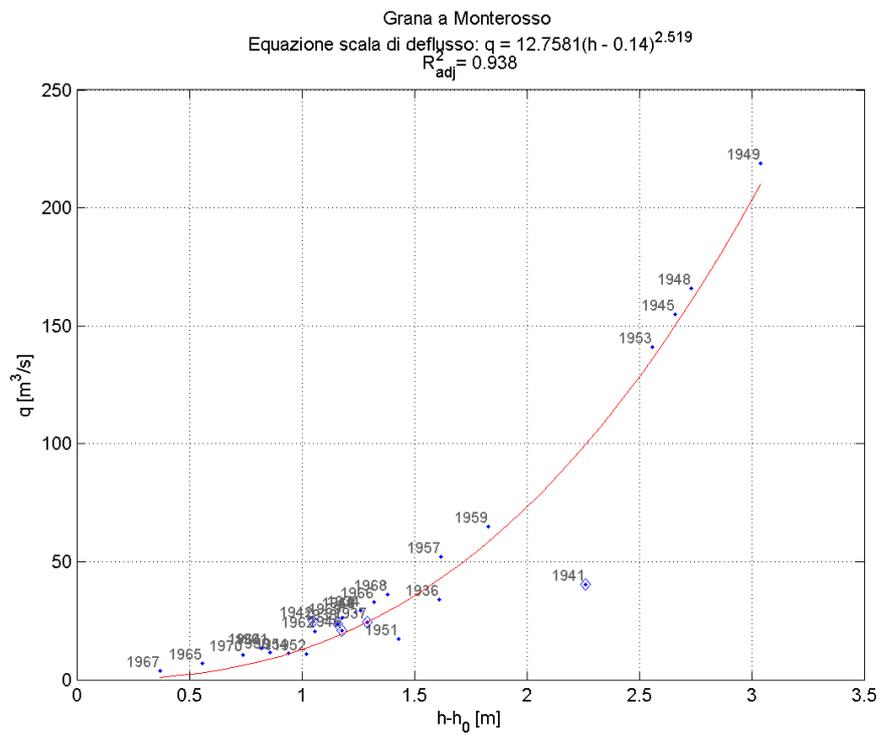
⁽⁴⁾ Massima piena ricostruita dai tecnici del SIMN.

⁽⁵⁾ Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.

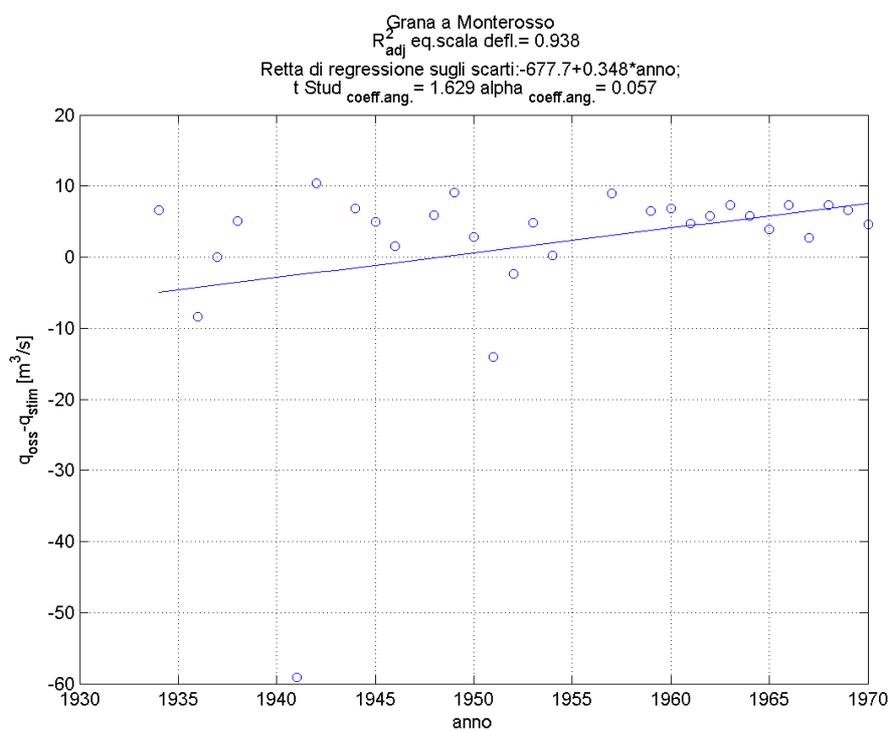
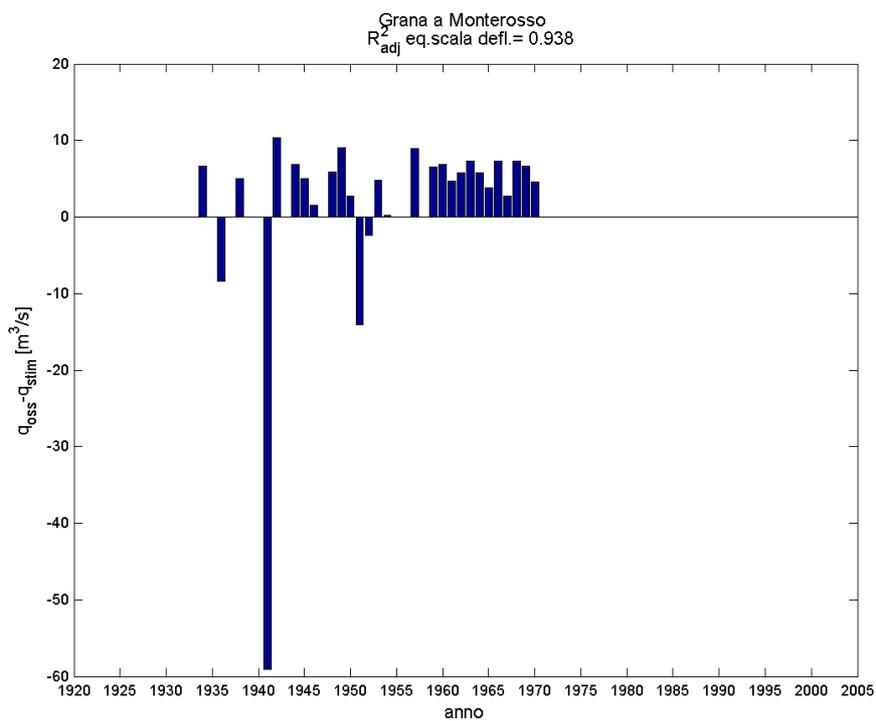
Serie storica delle massime altezze idrometriche



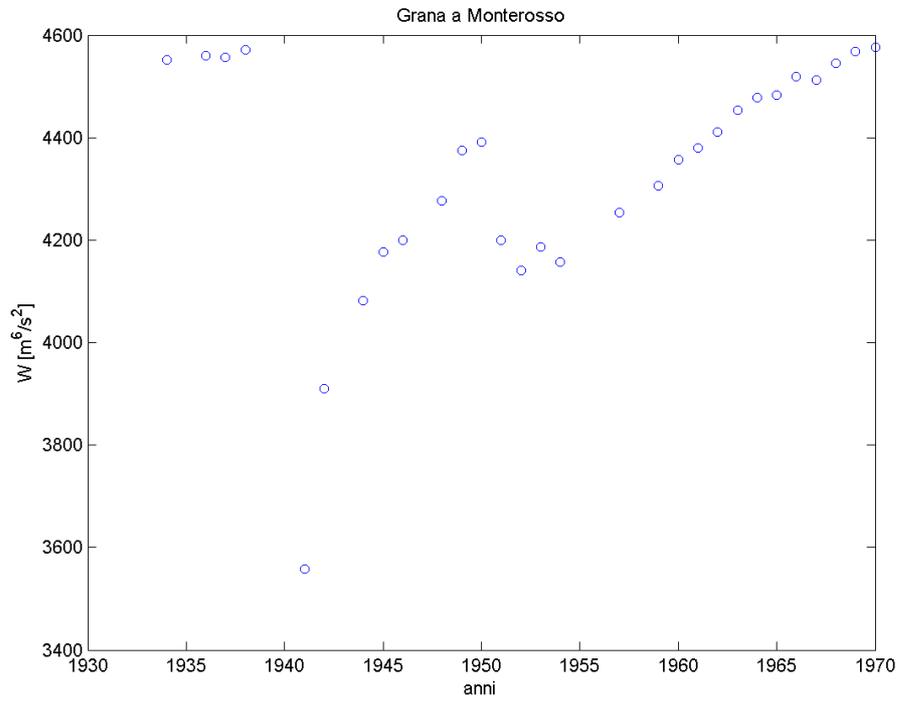
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Analisi dei valori anomali

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1941	2.4	40	Rel. Anal. sugli Annali – P.17	-17.9	2.4	19.5

Utilizzando la scala di deflusso stimata si individua un valore anomalo, quello relativo all'anno 1941. Osservando, però, che l'anomalia potrebbe essere causata dal valore fittizio di altezza idrometrica, ricavato applicando all'inverso la scala di deflusso annuale del 1941, si è deciso di non correggere il valore di portata pubblicato su fonte ufficiale.

Tabella finale

Grana a Monterosso											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	2.8 ⁽¹⁾	155	1	1975	1.46	29.2 ⁽⁶⁾	5
6	-	-	-	6	1.32 ⁽²⁾	20.9 ⁽²⁾	5	6	1.96	63.1 ⁽⁶⁾	5
7	-	-	-	7	⁽³⁾	⁽³⁾	-	7	2.25	90 ⁽⁶⁾	5
8	-	-	-	8	2.87 ⁽⁴⁾	166	1	8	1.15	15.4 ⁽⁶⁾	5
9	-	-	-	9	3.18	219	1	9	1.37	24.7 ⁽⁶⁾	5
1920	-	-	-	1950	1	11.5	5	1980	1.16	15.7 ⁽⁶⁾	5
1	-	-	-	1	1.57	17.4	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	1.16	11	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	2.7	141	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	1.08	11.1	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	0.94	8.8 ⁽⁶⁾	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	1.76	52	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.97	65	5	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	1.38	28.8	5	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	0.99	13.2	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	1.2 ⁽⁴⁾	20.5	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.52	36	5	3	-	-	-
4	1.4	29.5	1	4	0.96 ⁽⁵⁾	13.5	5	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	0.7	6.8	5	1995	-	-	-
6	1.75	33.91	1	6	1.46	33	5	6	-	-	-
7	-	24.2	-	7	0.51	3.8	5	7	-	-	-
8	-	23.6	-	8	1.52	36	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.32	26	5	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	0.88	10.6	5	2000	-	-	-
1	-	40.4	-	1	1.17	16.1 ⁽⁶⁾	5	1	-	-	-
2	-	24.8	-	2	1.26	19.7 ⁽⁶⁾	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.52	32.5 ⁽⁶⁾	5	3	-	-	-
4	1.38	32.4	5	4	1.25	19.3 ⁽⁶⁾	5	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Manca dal 18 al 26\3. La piena è ricostruita dai tecnici del SIMN.

⁽²⁾ Idrogrammi mancanti. Valore desunto da Pubblicazione 17.

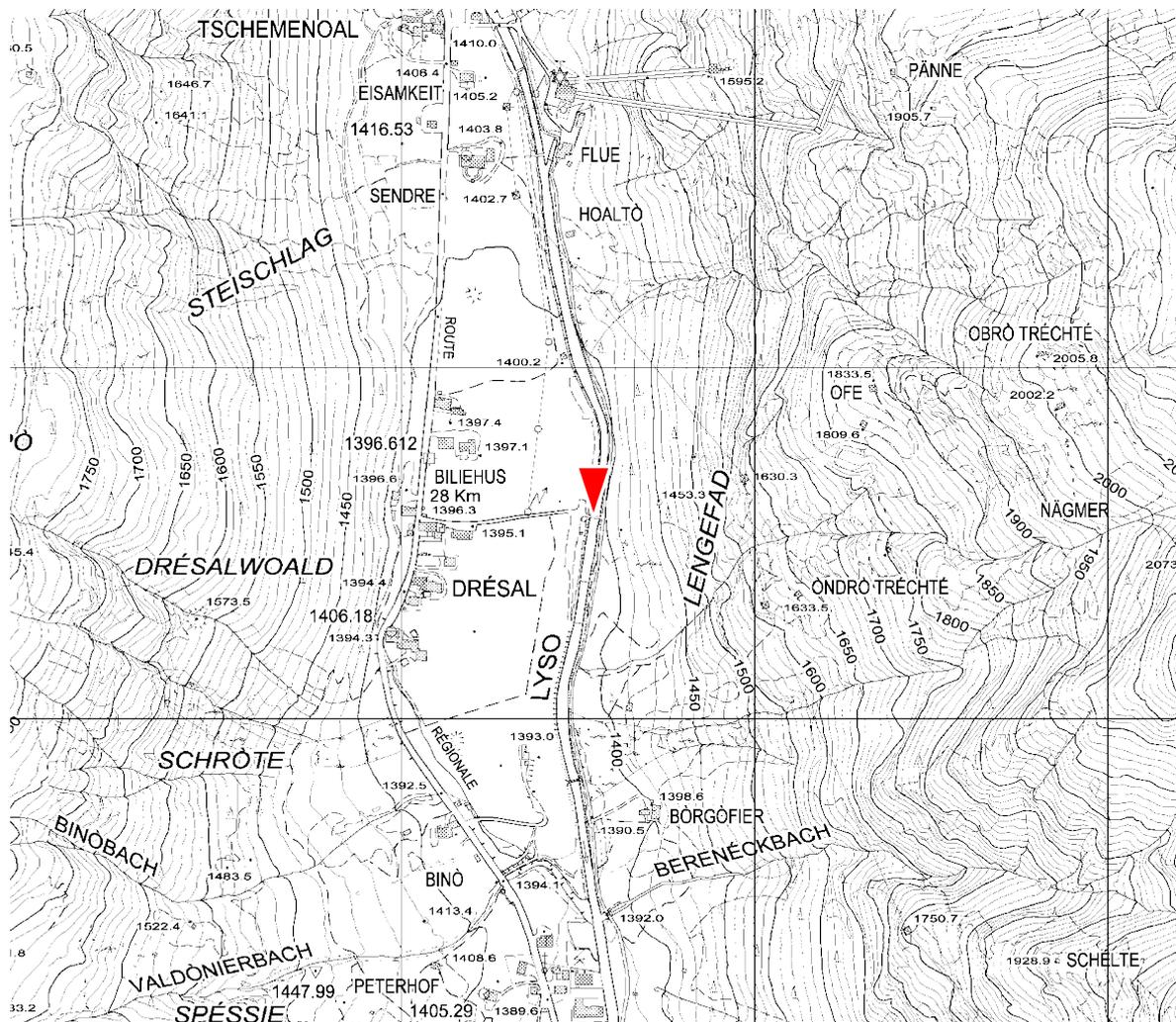
⁽³⁾ Idrogrammi mancanti per tutto l'anno.

⁽⁴⁾ Massima piena ricostruita dai tecnici del SIMN.

⁽⁵⁾ Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.

⁽⁶⁾ Portata ricostruita attraverso la scala di deflusso di piena stimata.

Lys a Gressoney St.Jean



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	1396.87
Data inizio osservazioni	1925 (I) e 1933 (Ir), con lacune dal 1943 al 1947.
Data inizio misure	Ottobre 1925
Data disattivazione	Febbraio 1959
Minima altezza idrometrica [m]	0.02 (03/03/1938)
Osservazioni:	
Nel 1930 lo zero idrometrico fu abbassato di cm 6 e nel 1932 nuovamente di altri cm 7, fino a giungere allo zero segnalato (gli Annali, però, riportano lo zero approssimato a 1397).	

Dati iniziali

Lys a Gressoney St.Jean ^{(1), (5)}														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	⁽³⁾	⁽³⁾	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	0.85 ^{(2), (4)}	-	5	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	1.15 ⁽²⁾	-	5	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	1.49 ⁽²⁾	65.4	1	11	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	1.12 ⁽²⁾	19	5	12	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	1.2	20	5	12	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	1.17	29.6	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	0.9 ^{(2), (3)}	17.8	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.26	33.5	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	1.31 ⁽²⁾	-	5	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	1 ⁽²⁾	-	5	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1.34 ⁽²⁾	-	5	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	1.53 ⁽⁴⁾	70	4	14	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	0.77	-	5	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	⁽⁵⁾	⁽⁵⁾	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	0.71 ⁽¹⁾	18.2	5	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	0.9 ⁽²⁾	25.6	5	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	1.03 ⁽²⁾	39.4	5	12	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	0.94	23.3	5	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	1.09	33.2	5	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	0.84	23.2	5	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	1.04	26.3	5	12	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	0.83	19.5	5	12	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	0.87	20.7	5	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	0.76	23	5	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	0.59	13.6	5	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	⁽³⁾	⁽³⁾	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Inizio diagrammi il 6/4; strumento in avaria dal 30/10 al 20/11; manca dal 20/11 al 31/12.

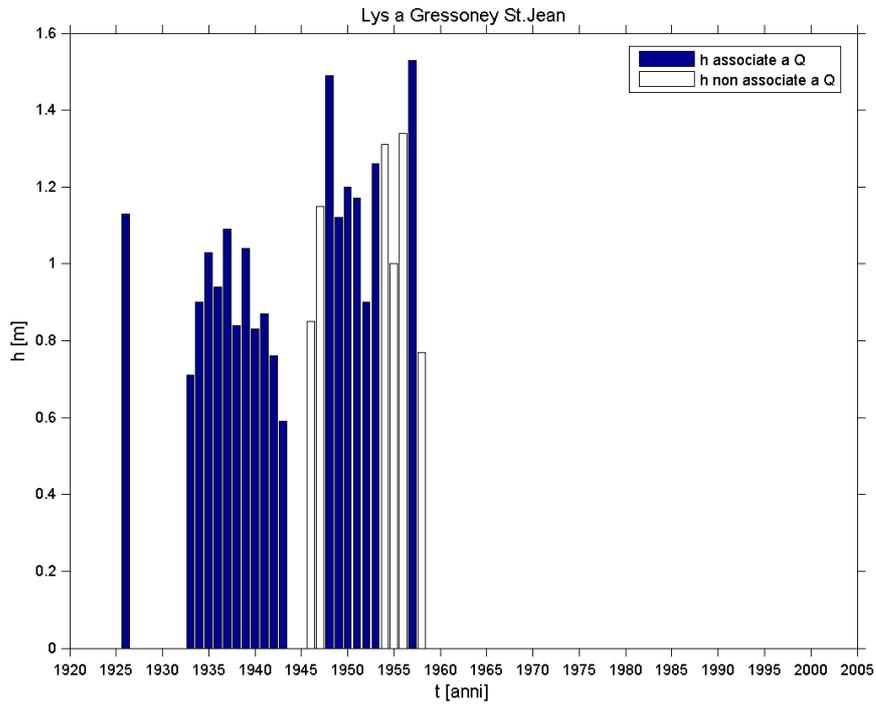
⁽²⁾ Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno, più o meno brevi.

⁽³⁾ Avaria strumentale.

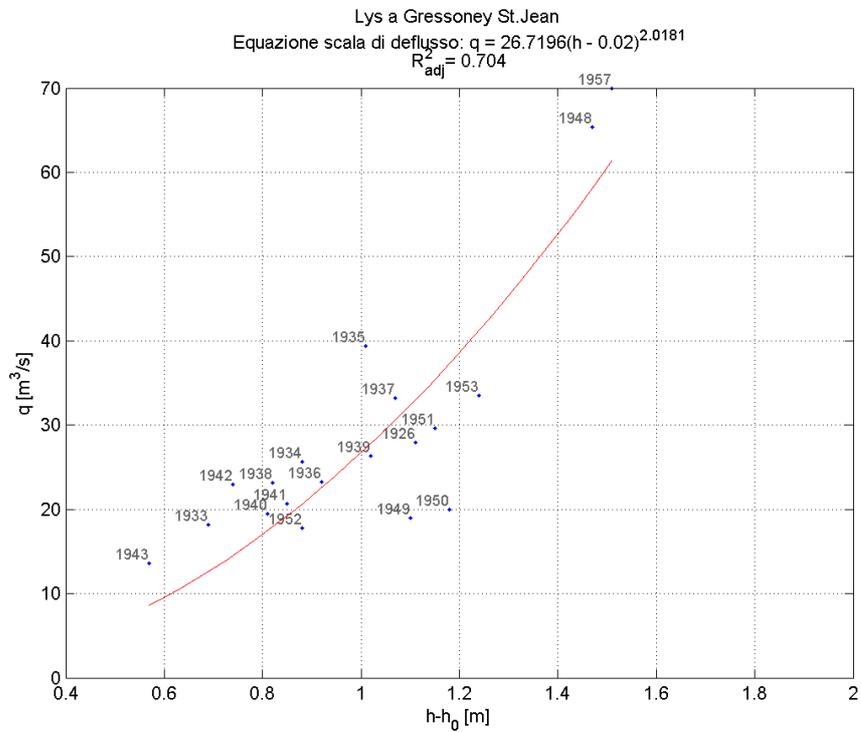
⁽⁴⁾ L'altezza idrometrica massima è rilevata il 14/06 e coincide con quella ricavabile da documentazione interna all'Arpa. Mancano gli idrogrammi per il periodo 03/06-17/06, entro cui è compresa la massima piena.

⁽⁵⁾ La stazione viene soppressa nel febbraio 1959.

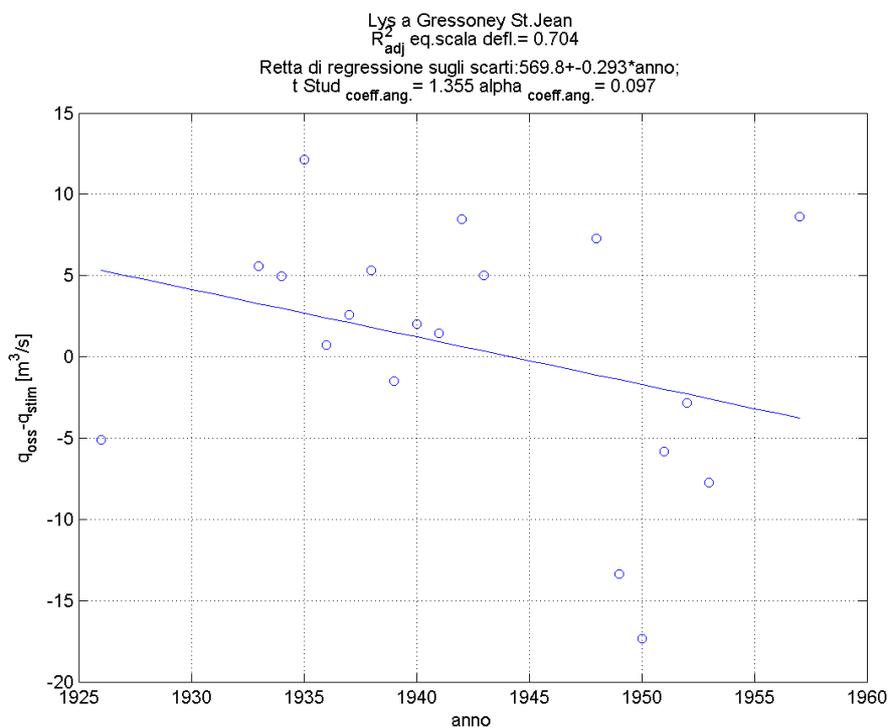
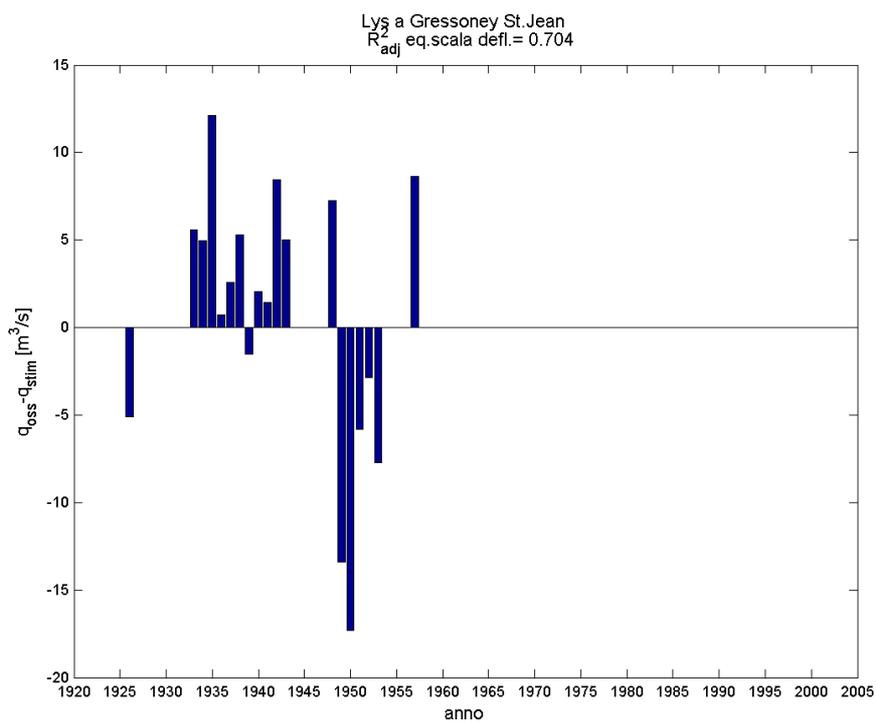
Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Verifica dell'anno di transizione tra le due scale

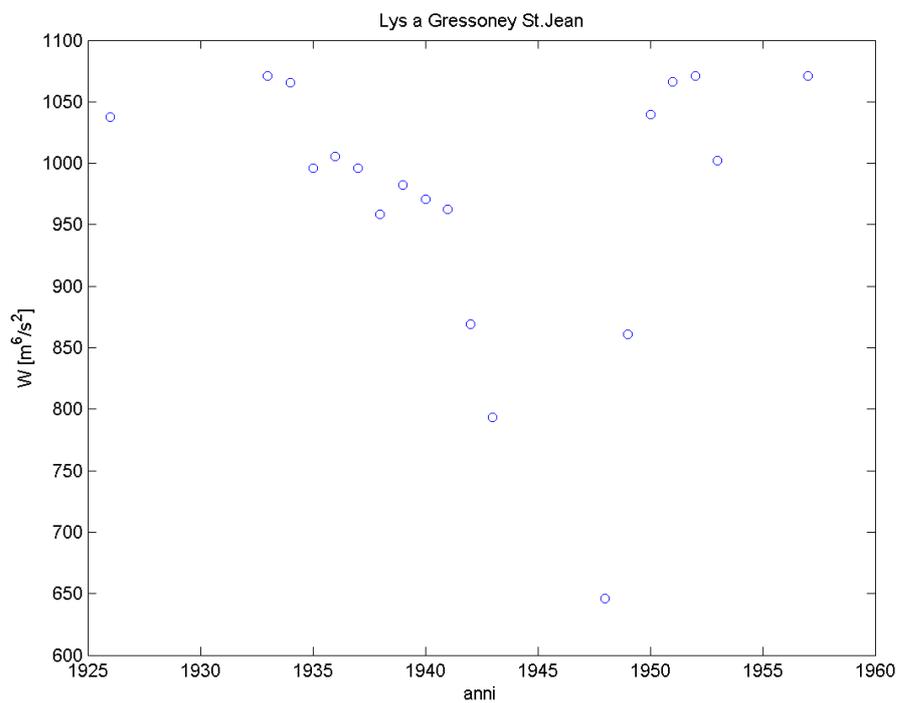


Tabella finale

Lys a Gressoney St.Jean ^{(1), (6)}											
Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	1.49 ⁽²⁾	65.4	1	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.12 ⁽²⁾	19	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	1.2	20	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	1.17	29.6	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	0.9 ^{(2), (3)}	17.8	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.26	33.5	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	1.53 ⁽⁴⁾	70	4	7	-	-	-
8	-	-	-	8	0.77	15 ⁽⁵⁾	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	⁽⁶⁾	⁽⁶⁾	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	0.71 ⁽¹⁾	18.2	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	0.9 ⁽²⁾	25.6	5	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	1.03 ⁽²⁾	39.4	5	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	0.94	23.3	5	6	-	-	-	6	-	-	-
7	1.09	33.2	5	7	-	-	-	7	-	-	-
8	0.84	23.2	5	8	-	-	-	8	-	-	-
9	1.04	26.3	5	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	0.83	19.5	5	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	0.87	20.7	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	0.76	23	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	0.59	13.6	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note:

⁽¹⁾ Inizio diagrammi il 6\4; strumento in avaria dal 30\10 al 20\11; manca dal 20\11 al 31\12.

⁽²⁾ Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno, più o meno brevi.

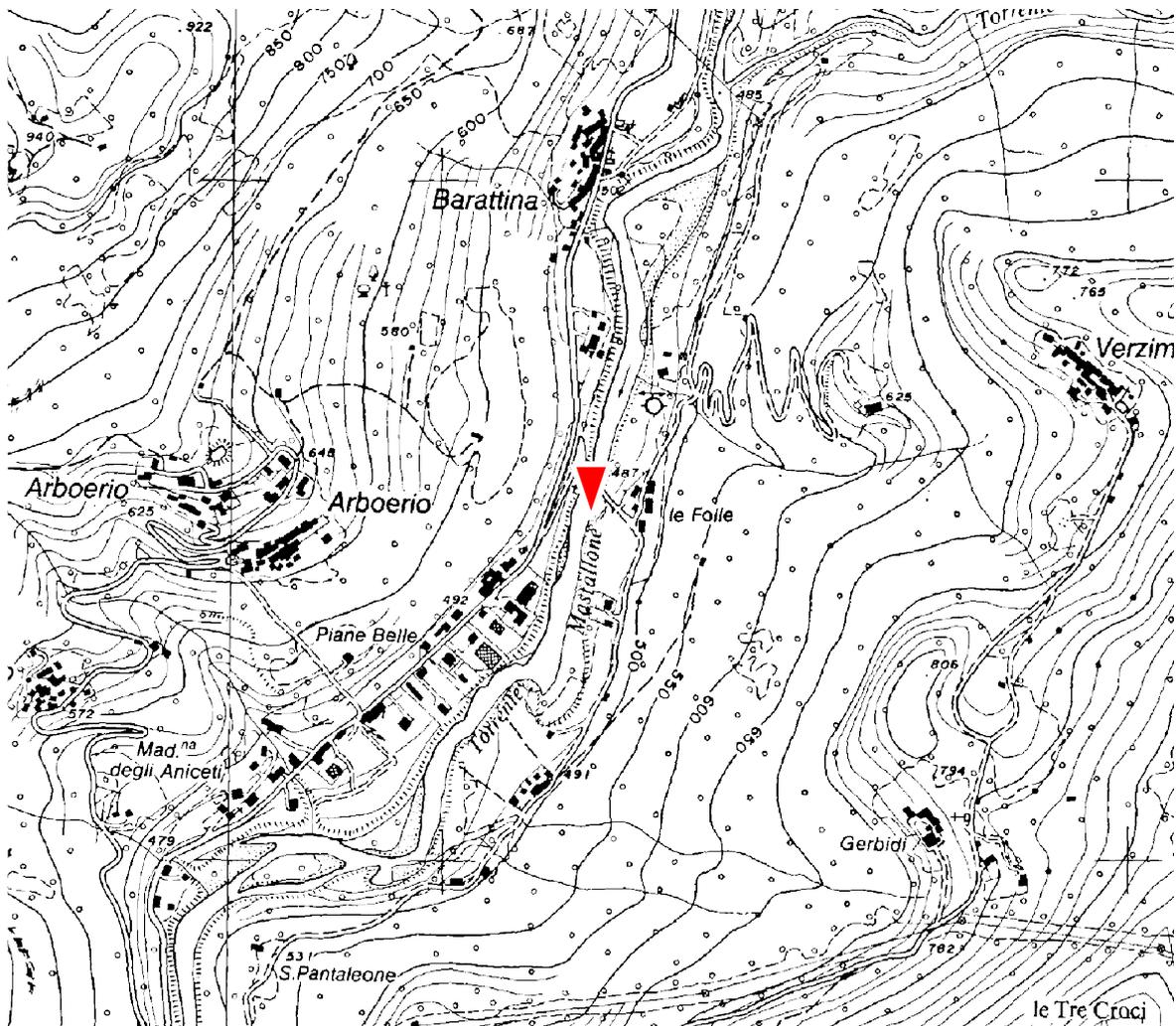
⁽³⁾ Avaria strumentale.

⁽⁴⁾ L'altezza idrometrica massima è rilevata il 14/06 e coincide con quella ricavabile da documentazione interna all'Arpa. Mancano gli idrogrammi per il periodo 03/06-17/06, entro cui è compresa la massima piena.

⁽⁵⁾ Valore ricostruito mediante la scala di deflusso di piena stimata.

⁽⁶⁾ La stazione viene soppressa nel febbraio 1959.

Mastallone a Ponte Folle



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	440 (quota approssimata)
Data inizio osservazioni	Aprile 1935 (lacune per tutto il 1945, nel 1933 e nel 1934 a ponte Busso)
Data inizio misure	Aprile 1935
Data disattivazione	02/05/1988
Minima altezza idrometrica [m]	-0.16 (05-11/04/1949)
Osservazioni:	
Nel 1935 ha sostituito la stazione di Ponte Busso, posta più a valle.	
Ai fini delle portate, la sezione è equivalente al Mastallone a Varallo (Le Folle) gestita da Arpa Piemonte e attiva dal 01.01.2002.	

Dati iniziali

Mastallone a Ponte Folle ⁽¹⁾														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	4.16 ⁽²⁾	-	5	-	1975	4.2 ⁽²⁾	-	5	-
6	-	-	-	-	6	3.5 ⁽²⁾	332	5	12	6	6.0 ⁽²⁾⁽⁵⁾	-	5	-
7	-	-	-	-	7	4.94 ⁽²⁾	618	5	12	7	6.5 ⁽²⁾⁽⁵⁾	-	5	-
8	-	-	-	-	8	5.62 ⁽²⁾	781	1	11	8	7.6 ⁽²⁾⁽⁵⁾	-	5	-
9	-	-	-	-	9	2.2	110	5	12	9	6.0 ⁽²⁾⁽⁵⁾	-	5	-
1920	-	-	-	-	1950	3.64 ⁽²⁾	150	5	12	1980	2.84 ⁽²⁾	-	5	-
1	-	-	-	-	1	3.9	402	5	12	1	5.0 ⁽²⁾⁽⁵⁾	-	5	-
2	-	-	-	-	2	1.82	56	5	12	2	4 ⁽²⁾	-	5	-
3	-	-	-	-	3	4.05	440	5	12	3	3.98 ⁽²⁾	-	5	-
4	-	-	-	-	4	4.16	430	5	12	4	3.9 ⁽²⁾	-	5	-
1925	-	-	-	-	1955	2.34	129	5	12	1985	⁽³⁾	⁽³⁾	-	-
6	-	-	-	-	6	2.9	210	5	12	6	2.98 ⁽²⁾	-	5	-
7	-	-	-	-	7	4.2 ⁽²⁾	473	5	12	7	3.34 ⁽²⁾	-	5	-
8	-	-	-	-	8	2.9	210	5	12	8	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾	-	-
9	-	-	-	-	9	2.76	188	5	12	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	3.87 ⁽²⁾	407	5	12	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	3.8 ⁽²⁾	390	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	4 ⁽²⁾	414	5	12	2	-	-	-	-
3	2.7 ⁽¹⁾⁽²⁾	130 ⁽¹⁾	5	12	3	4.94 ⁽²⁾	624	5	12	3	-	-	-	-
4	6.4 ⁽¹⁾	729 ⁽¹⁾	5	12	4	3.5 ⁽²⁾	332	5	12	4	-	-	-	-
1935	4.95 ⁽¹⁾	314 ⁽¹⁾	5	12	1965	3.82 ⁽²⁾	396	5	12	1995	-	-	-	-
6	2.75 ⁽²⁾	114	5	12	6	4.81 ⁽²⁾	-	5	-	6	-	-	-	-
7	3.6	141	5	12	7	2.3 ⁽²⁾⁽⁵⁾	-	5	-	7	-	-	-	-
8	3.58	159	5	12	8	6.8 ⁽²⁾	1050	4	14	8	-	-	-	-
9	4.54	217	5	12	9	2.72 ⁽²⁾⁽⁵⁾	-	5	-	9	-	-	-	-
1940	4.3 ⁽²⁾	194	5	12	1970	3.12 ⁽²⁾⁽⁵⁾	-	5	-	2000	-	-	-	-
1	3.7	200	5	12	1	2.96 ⁽²⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	4.42	260	5	12	2	3.51 ⁽²⁾	-	5	-	2	-	-	-	-
3	2.28 ⁽²⁾	108	5	12	3	1.84 ⁽²⁾	-	5	-	3	-	-	-	-
4	4.58	430	5	12	4	3.39 ⁽²⁾	-	5	-	4	-	-	-	-

Note:

⁽¹⁾ Dal 1933 al 1934 la stazione ha funzionato a Ponte Busso (kmq 151); nel 1935 è stata spostata più a monte nella località Ponte Folle (kmq 149). I dati riferiti a Ponte Busso, qui riportati, sono stati esclusi dal set di taratura.

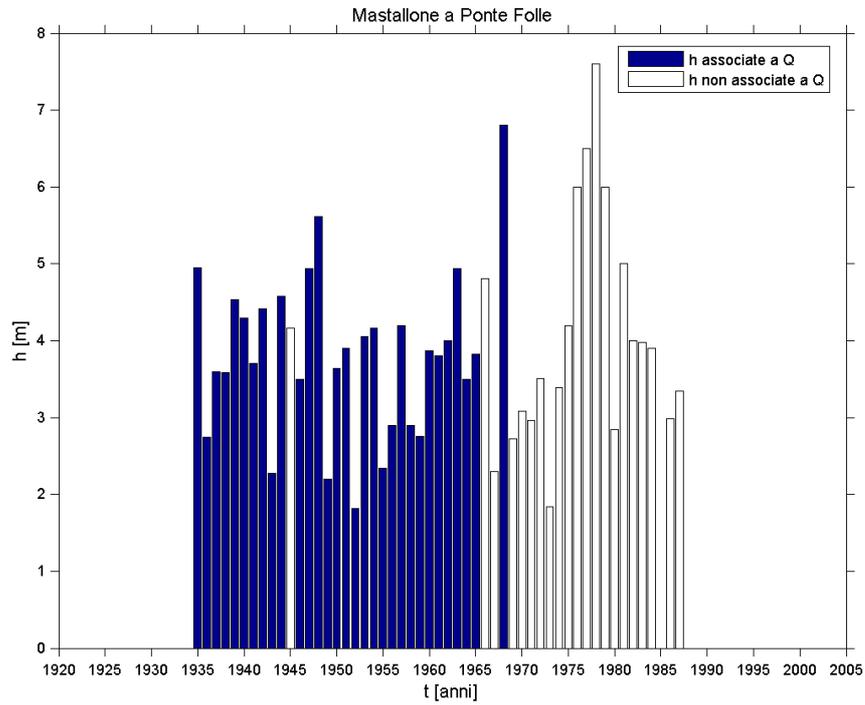
⁽²⁾ Mancano gli idrogrammi per vari periodi dell'anno.

⁽³⁾ Avaria strumentale, dati non attendibili.

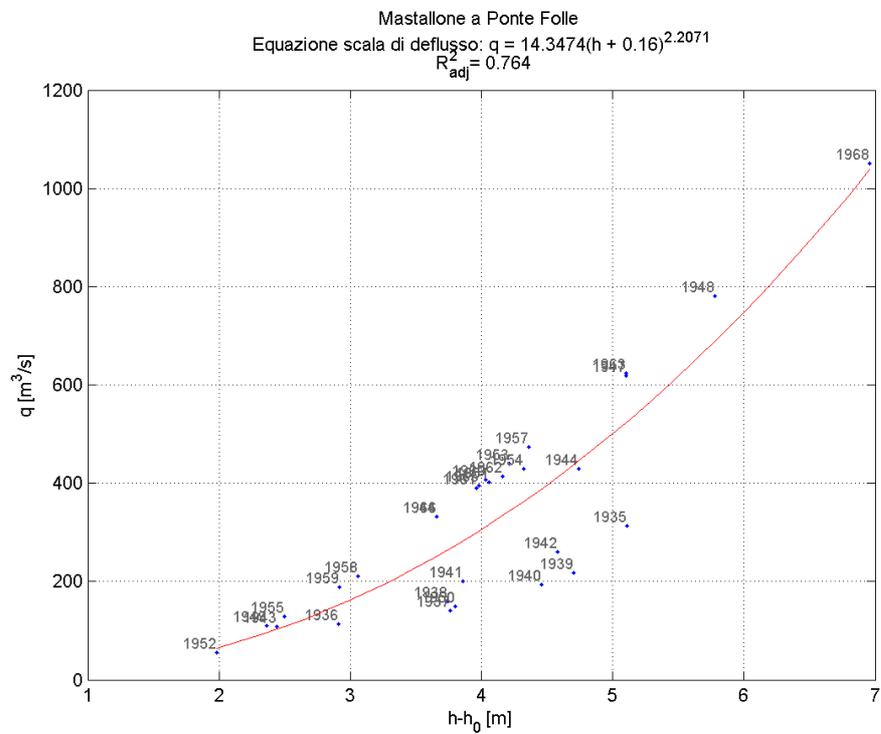
⁽⁴⁾ Stazione dismessa il 2/5. Dati non attendibili.

⁽⁵⁾ Valore da documentazione interna ad Arpa Piemonte.

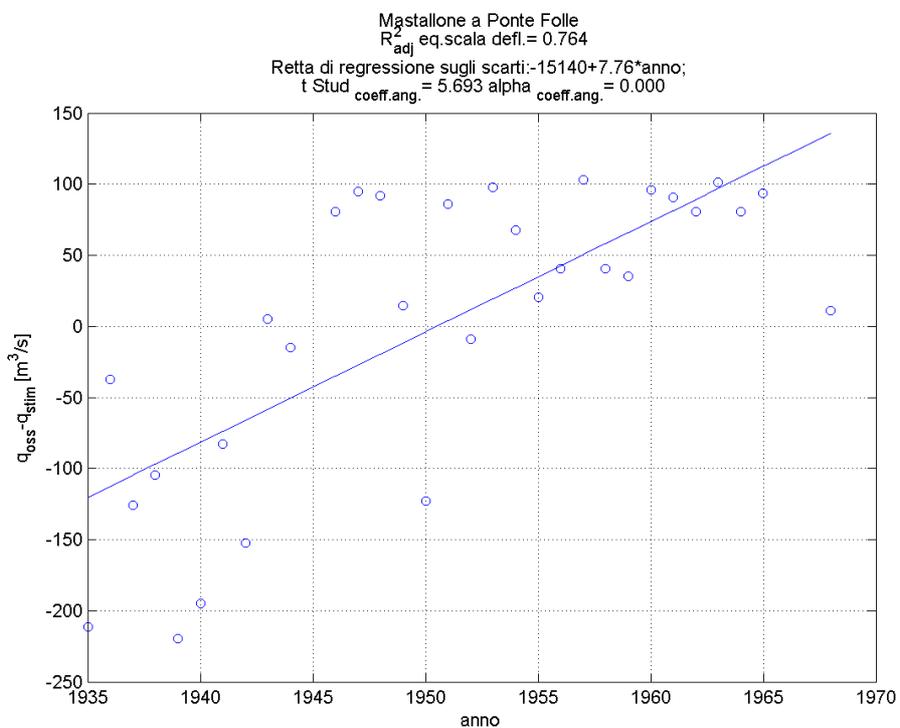
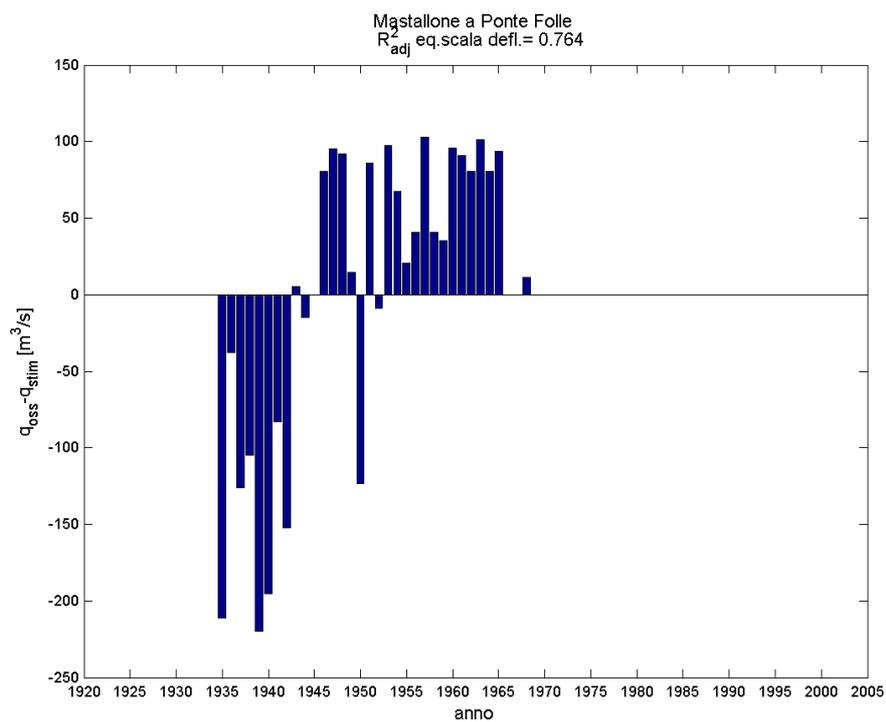
Serie storica delle massime altezze idrometriche



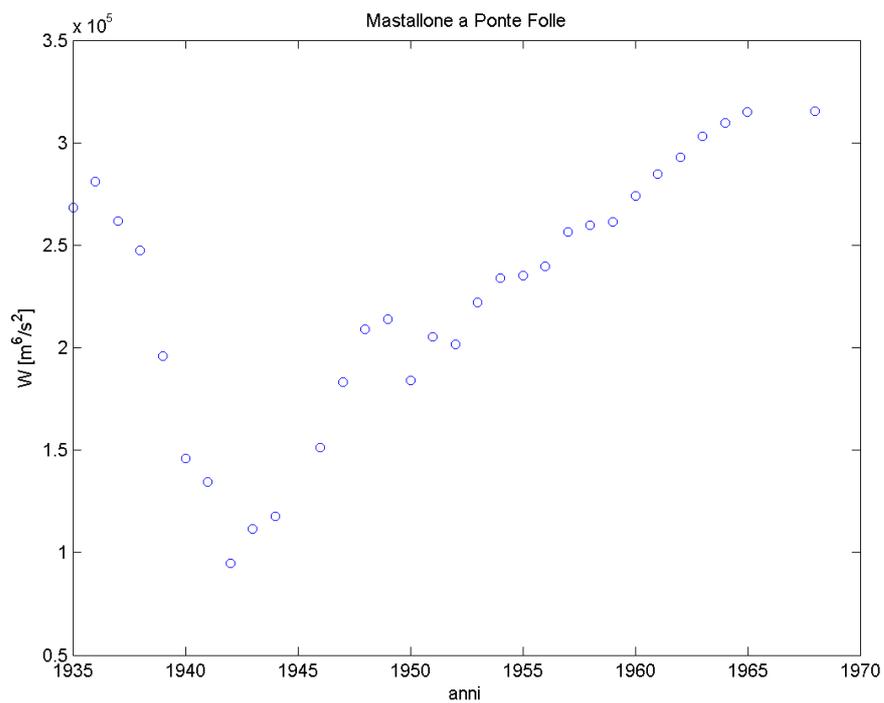
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

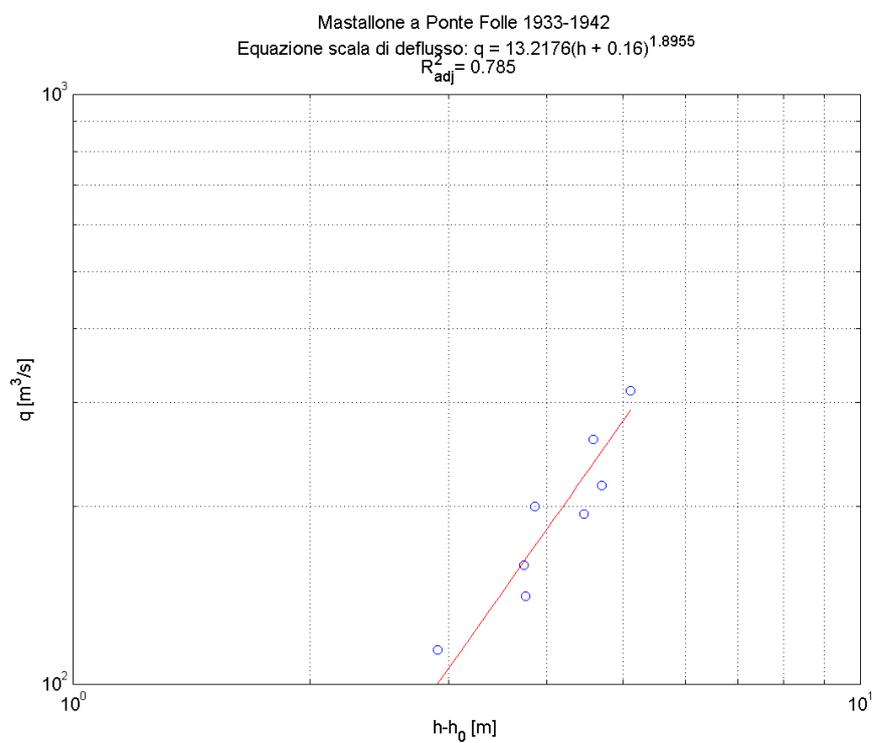


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale

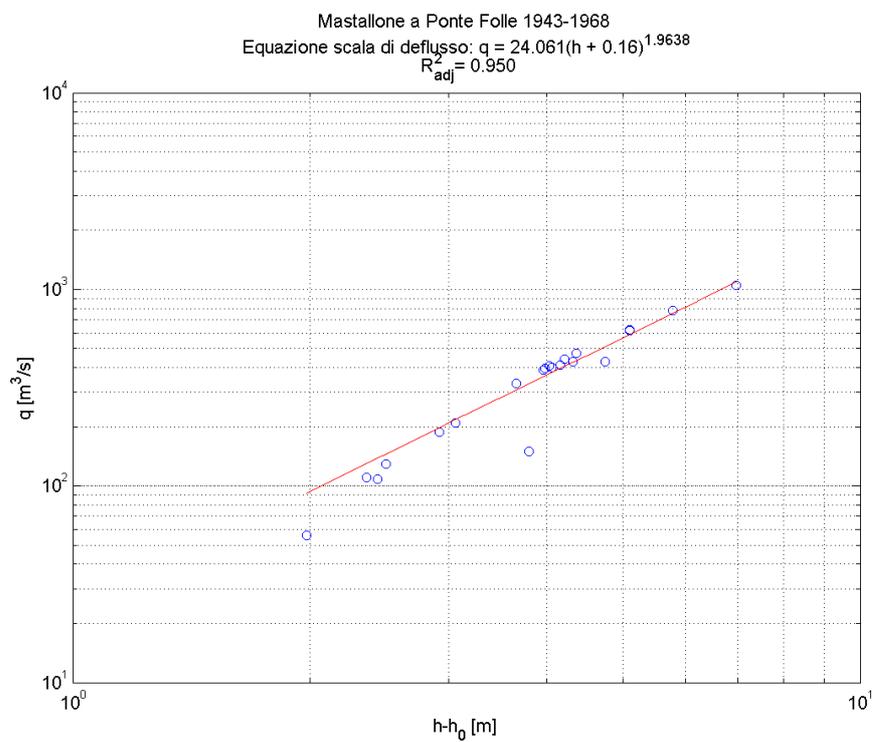


Taratura delle scale di deflusso distinte

1933-1942



1943-1968



Analisi dei valori anomali

1933-1942

Per i massimi scarti riferiti a questa scala di deflusso la statistica d risulta sempre inferiore al valore soglia stabilito (7) e quindi non si evidenzia alcun valore anomalo.

1943-1968

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1950	3.64	150	Arpa + P.17	-90.15	60	11.3

È stato individuato un valore anomalo relativo al 1950: la scala di deflusso ottenuta eliminando tale coppia di dati dal set di taratura ed il punto in corrispondenza della portata corretta con la scala stimata sono rappresentati nella figura seguente:

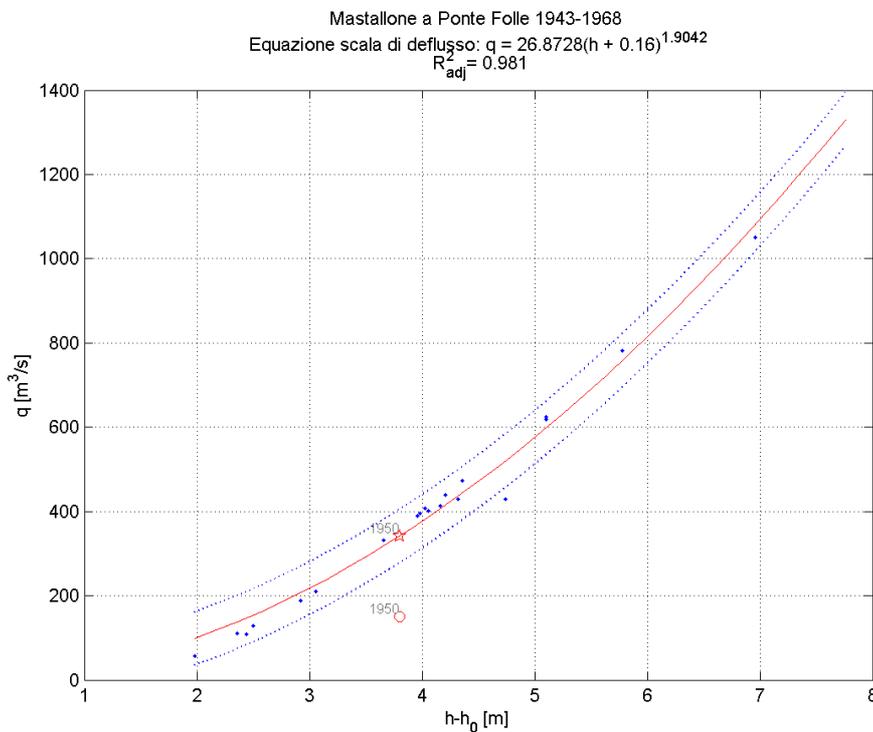
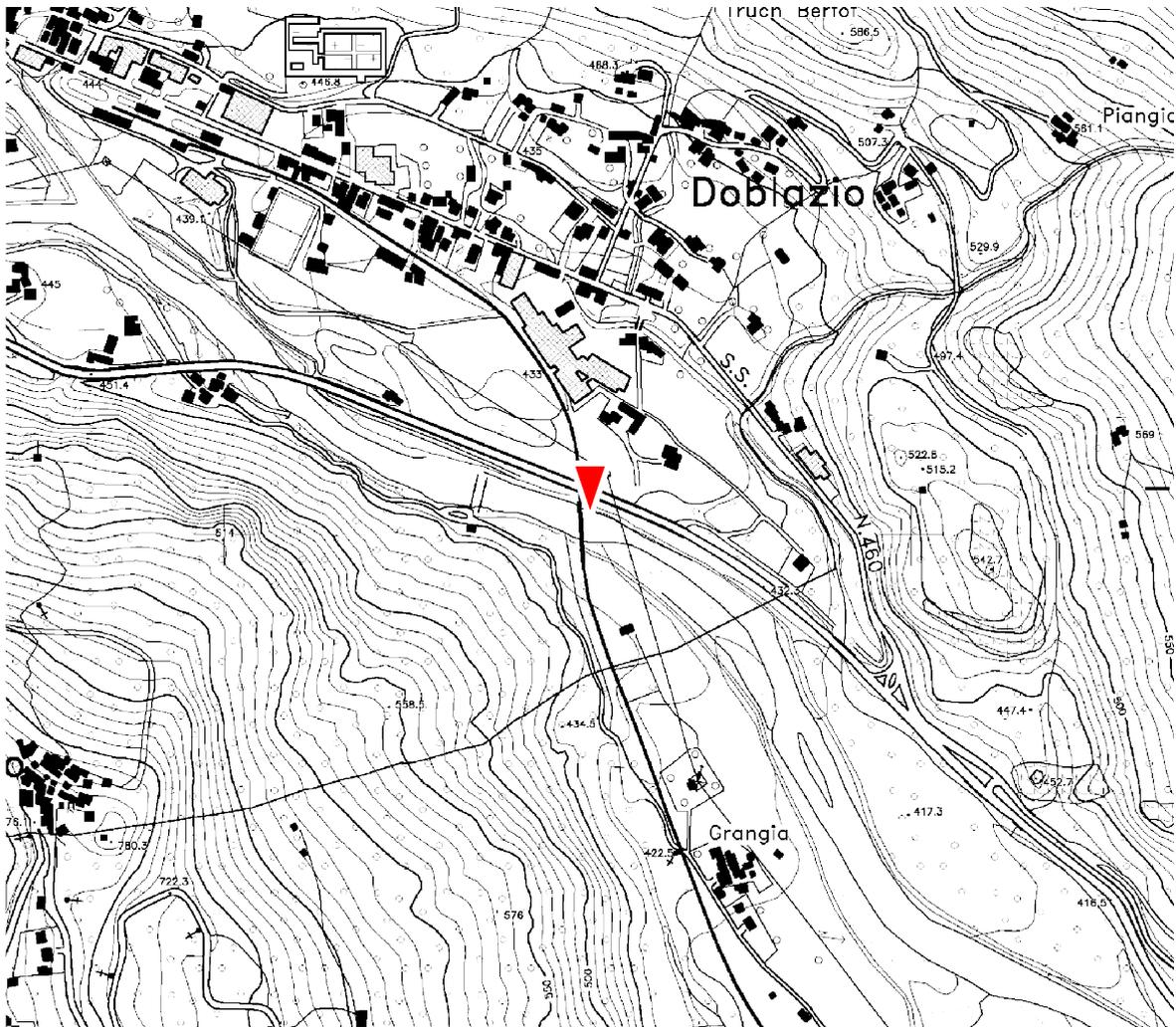


Tabella finale

Mastallone a Ponte Folle ⁽¹⁾											
Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	3.5 ⁽²⁾	332	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	4.94	618	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	5.62 ⁽²⁾	781	1	8	-	-	-
9	-	-	-	9	2.2 ⁽²⁾	110	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	3.64	341 ⁽³⁾	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	3.9	402	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	1.82	56	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	4.05	440	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	4.16	430	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	2.34	129	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	2.9	210	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	4.2	473	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	2.9	210	5	8	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾	-
9	-	-	-	9	2.76	188	5	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	3.87 ⁽²⁾	407	5	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	3.8	390	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	4	414	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	4.94	624	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	3.5	332	5	4	-	-	-
1935	4.95 ⁽¹⁾	314	5	1965	3.82	396	5	1995	-	-	-
6	2.75 ⁽²⁾	114	5	6	-	-	-	6	-	-	-
7	3.6	141	5	7	-	-	-	7	-	-	-
8	3.58	159	5	8	6.8	1050	4	8	-	-	-
9	4.54	217	5	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	4.3 ⁽²⁾	194	5	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	3.7	200	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	4.42	260	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	2.28	108	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	4.58	430	5	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Dal 1933 al 1934 la stazione ha funzionato a Ponte Busso (kmq 151); nel 1935 è stata spostata più a monte nella località Ponte Folle (kmq 149).
⁽²⁾ Mancano gli idrogrammi per vari periodi dell'anno.
⁽³⁾ Portata corretta con la scala di deflusso stimata per il periodo 1943-1968.
⁽⁴⁾ Stazione dismessa il 02/05/1988.

Orco a Pont Canavese



quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	430
Data inizio osservazioni	1928, con lacune dal 1944, compreso, al 1947, compreso.
Data inizio misure	Marzo 1928
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.90 (07/03– 11/04/1948)
Osservazioni:	

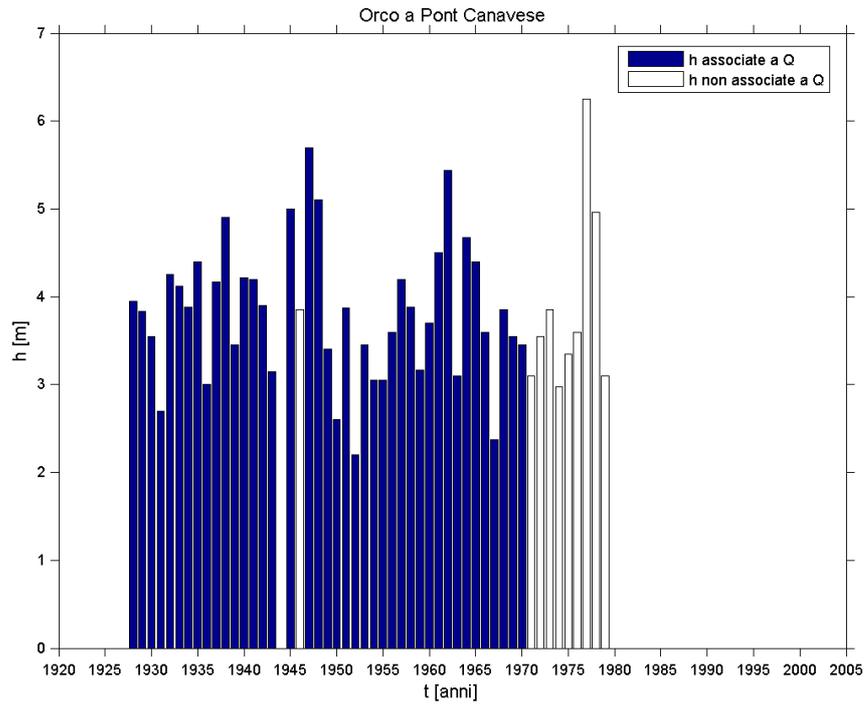
Dati iniziali

Orco a Pont Canavese														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	5.00 ⁽³⁾	1140	5	12	1975	3.35 ⁽⁴⁾	-	5	-
6	-	-	-	-	6	3.85	-	5	-	6	3.6	-	5	-
7	-	-	-	-	7	5.70	1410	1	11	7	6.25	-	5	-
8	-	-	-	-	8	5.10	1070	5	12	8	4.96 ⁽¹⁾	-	5	-
9	-	-	-	-	9	3.40 ⁽¹⁾	310	5	12	9	3.1 ⁽¹⁾	-	5	-
1920	-	-	-	-	1950	2.60	130	5	12	1980	⁽⁵⁾	-	-	-
1	-	-	-	-	1	3.87	470	5	12	1	⁽⁵⁾	-	-	-
2	-	-	-	-	2	2.20	87	5	12	2	⁽⁵⁾	-	-	-
3	-	-	-	-	3	3.45	325	5	12	3	⁽⁵⁾	-	-	-
4	-	-	-	-	4	3.05	223	5	12	4	⁽⁵⁾	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	3.05	220	5	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	3.60	376	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	4.20	620	5	12	7	-	-	-	-
8	3.95 ⁽¹⁾	327	1	11	8	3.88	152	5	12	8	-	-	-	-
9	3.83	310	5	12	9	3.17	250	5	12	9	-	-	-	-
1930	3.55	274	5	12	1960	3.70	410	5	12	1990	-	-	-	-
1	2.70	138	5	12	1	4.50 ⁽¹⁾	760	5	12	1	-	-	-	-
2	4.25	387	5	12	2	5.44 ⁽⁴⁾	1260	5	12	2	-	-	-	-
3	4.12 ⁽¹⁾	373	5	12	3	3.10	232	5	12	3	-	-	-	-
4	3.88	396	5	12	4	4.67	846	5	12	4	-	-	-	-
1935	4.40	489	1	11	1965	4.40	616	5	12	1995	-	-	-	-
6	3.00	157	5	12	6	3.60	376	5	12	6	-	-	-	-
7	4.17	293	5	12	7	2.37 ⁽¹⁾	70	5	12	7	-	-	-	-
8	4.90	970	1	11	8	3.85	466	5	12	8	-	-	-	-
9	3.45 ⁽¹⁾	200	5	12	9	3.55	359	5	12	9	-	-	-	-
1940	4.22	354	5	12	1970	3.45 ⁽⁴⁾	327	5	12	2000	-	-	-	-
1	4.20 ⁽¹⁾	542	5	12	1	3.1 ⁽⁴⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	3.90 ⁽¹⁾	622	5	12	2	3.55 ⁽¹⁾	-	5	-	2	-	-	-	-
3	3.15 ⁽¹⁾	244	5	12	3	3.85 ⁽¹⁾	-	5	-	3	-	-	-	-
4	⁽²⁾	-	-	-	4	2.97	-	5	-	4	-	-	-	-

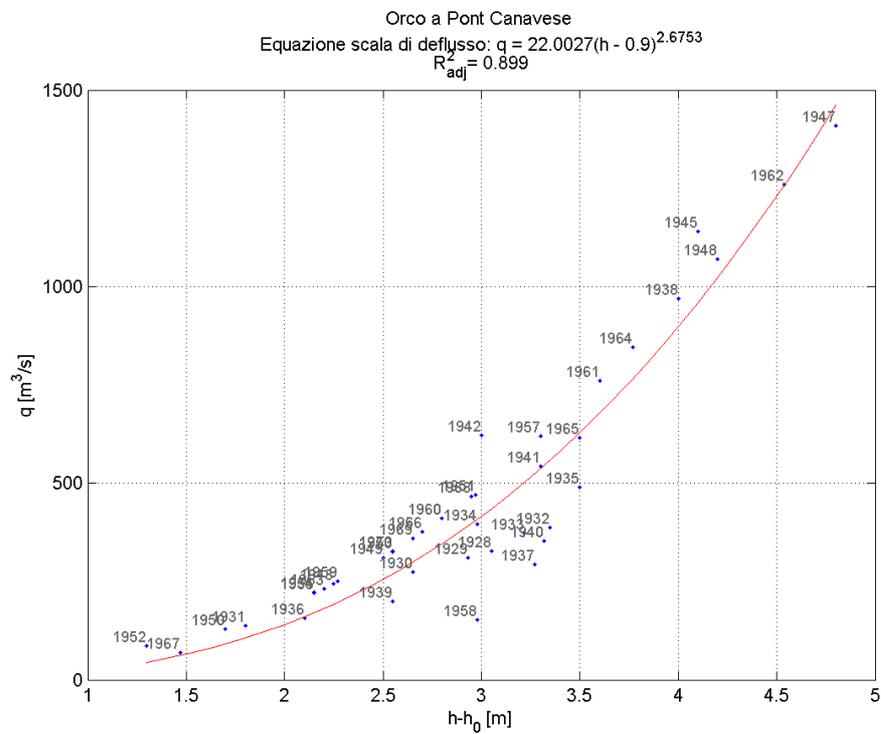
Note:

- (1) Mancano gli idrogrammi per vari periodi dell'anno.
- (2) Idrogrammi mancanti per l'intero anno.
- (3) Idrogrammi mancanti per l'intero anno. Altezza idrometrica da documentazione interna ad Arpa Piemonte.
- (4) Strumento in avaria per vari periodi dell'anno.
- (5) Ir bloccato per tutto l'anno.

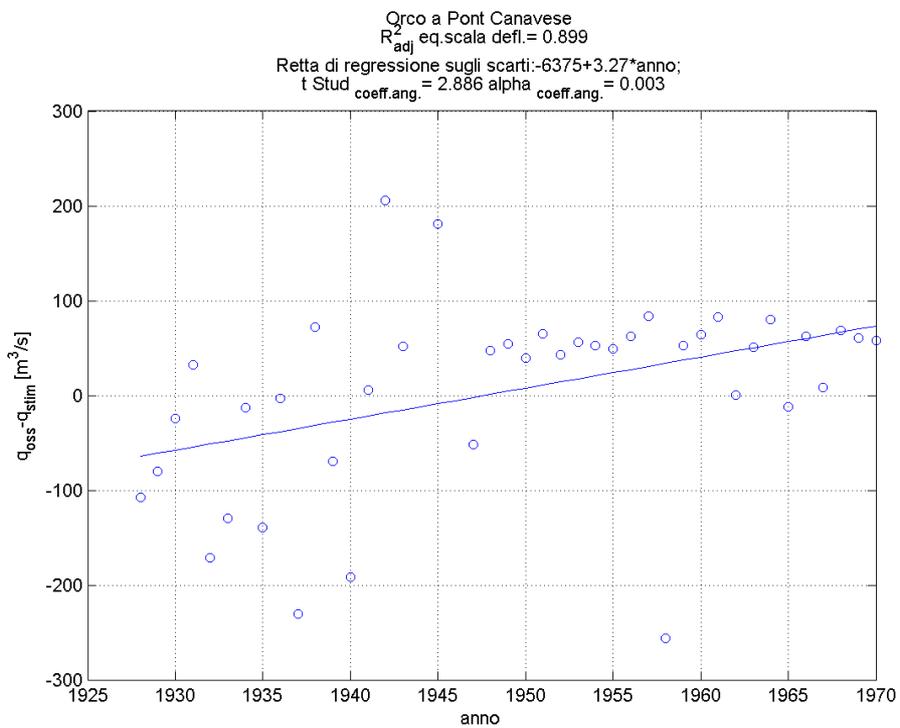
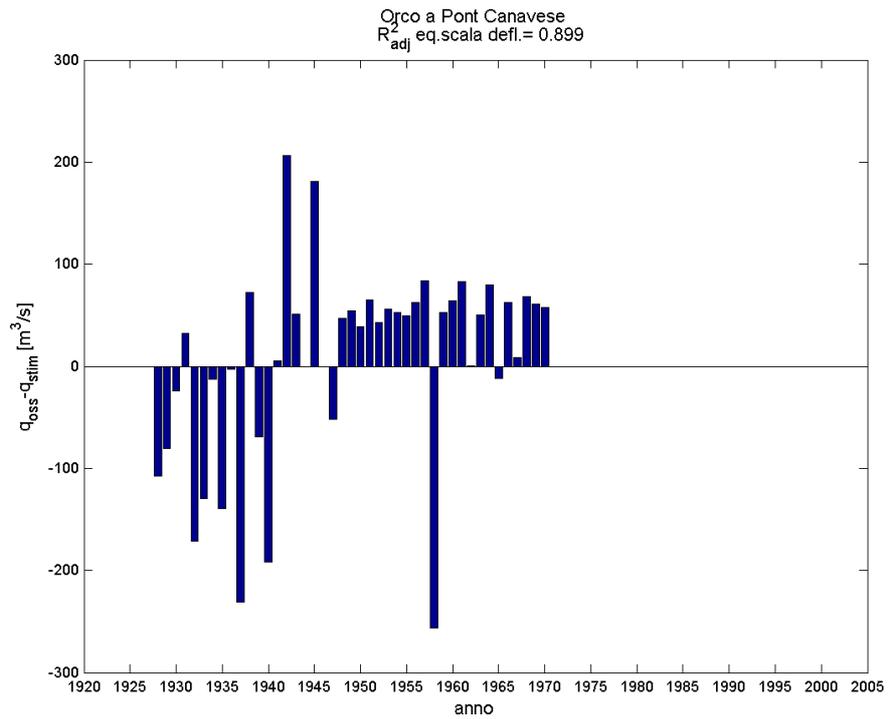
Serie storica delle massime altezze idrometriche



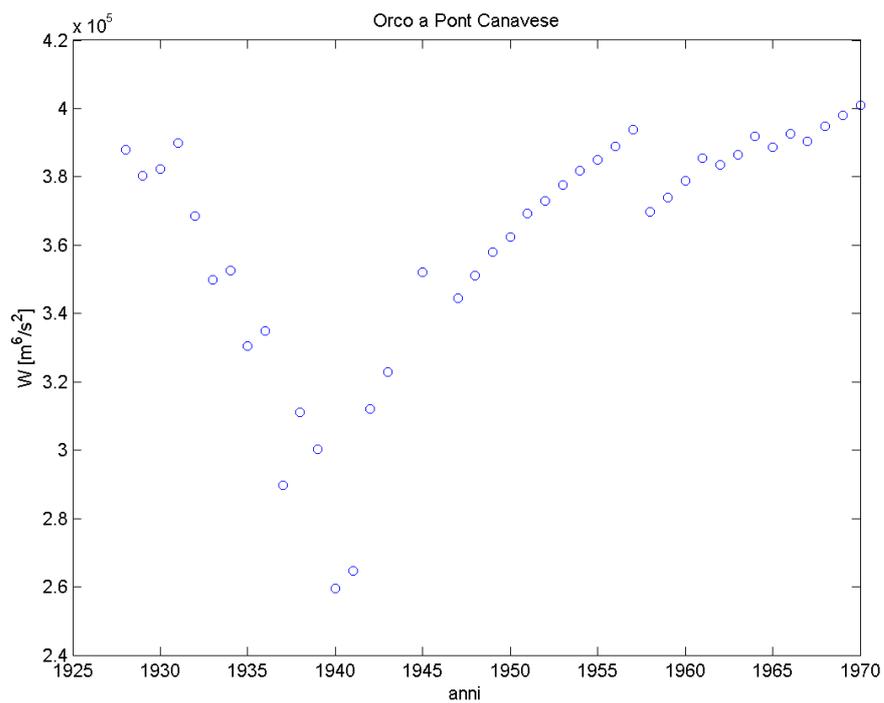
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

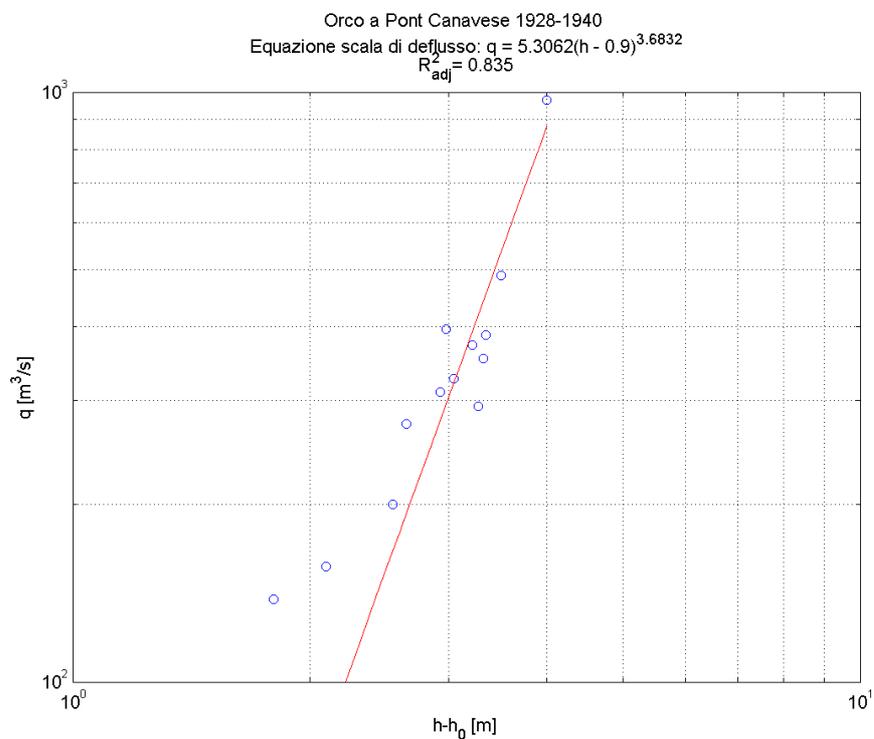


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale

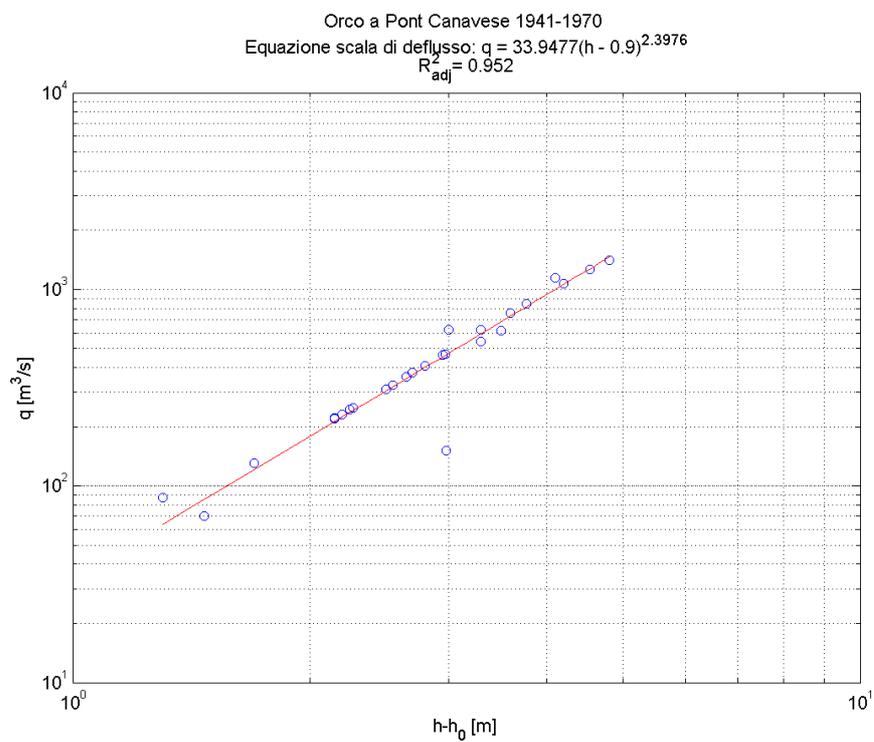


Taratura delle scale di deflusso distinte

1928-1940



1941-1970



Analisi dei valori anomali

1928-1940

Per i massimi scarti riferiti a questa scala di deflusso la statistica d risulta sempre inferiore al valore soglia stabilito (7) e quindi non si evidenzia alcun valore anomalo.

1941-1970

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1958	3.88	152	Arpa + Pubblicazione n.17	- 313.4	37.5	8.4

È stato individuato un valore anomalo relativo al 1958: la scala di deflusso ottenuta eliminando tale coppia di dati dal set di taratura ed il punto in corrispondenza della portata corretta con la scala stimata sono rappresentati nella figura seguente:

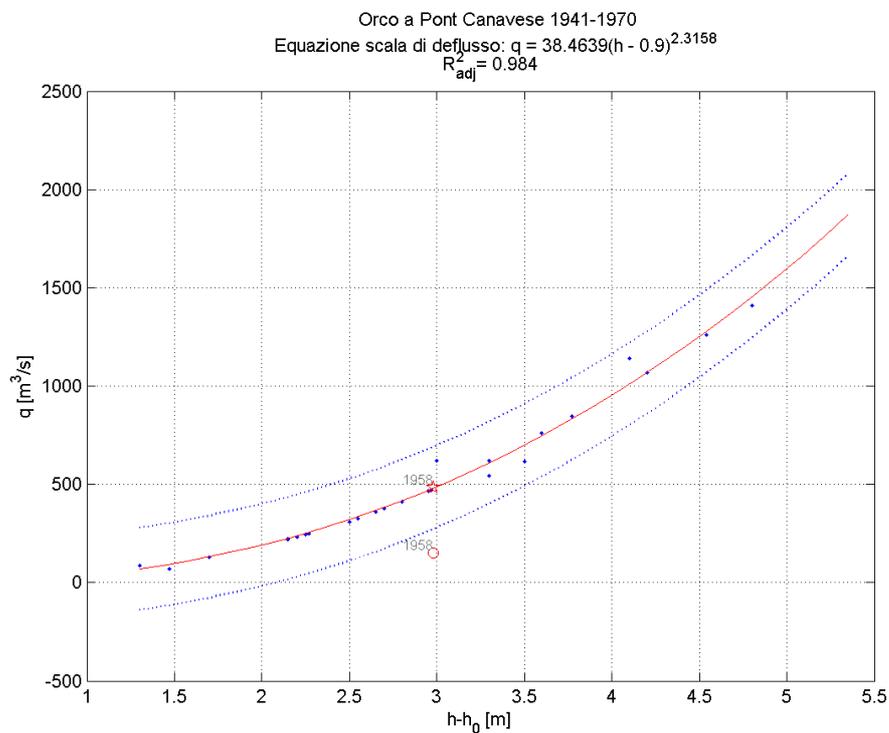


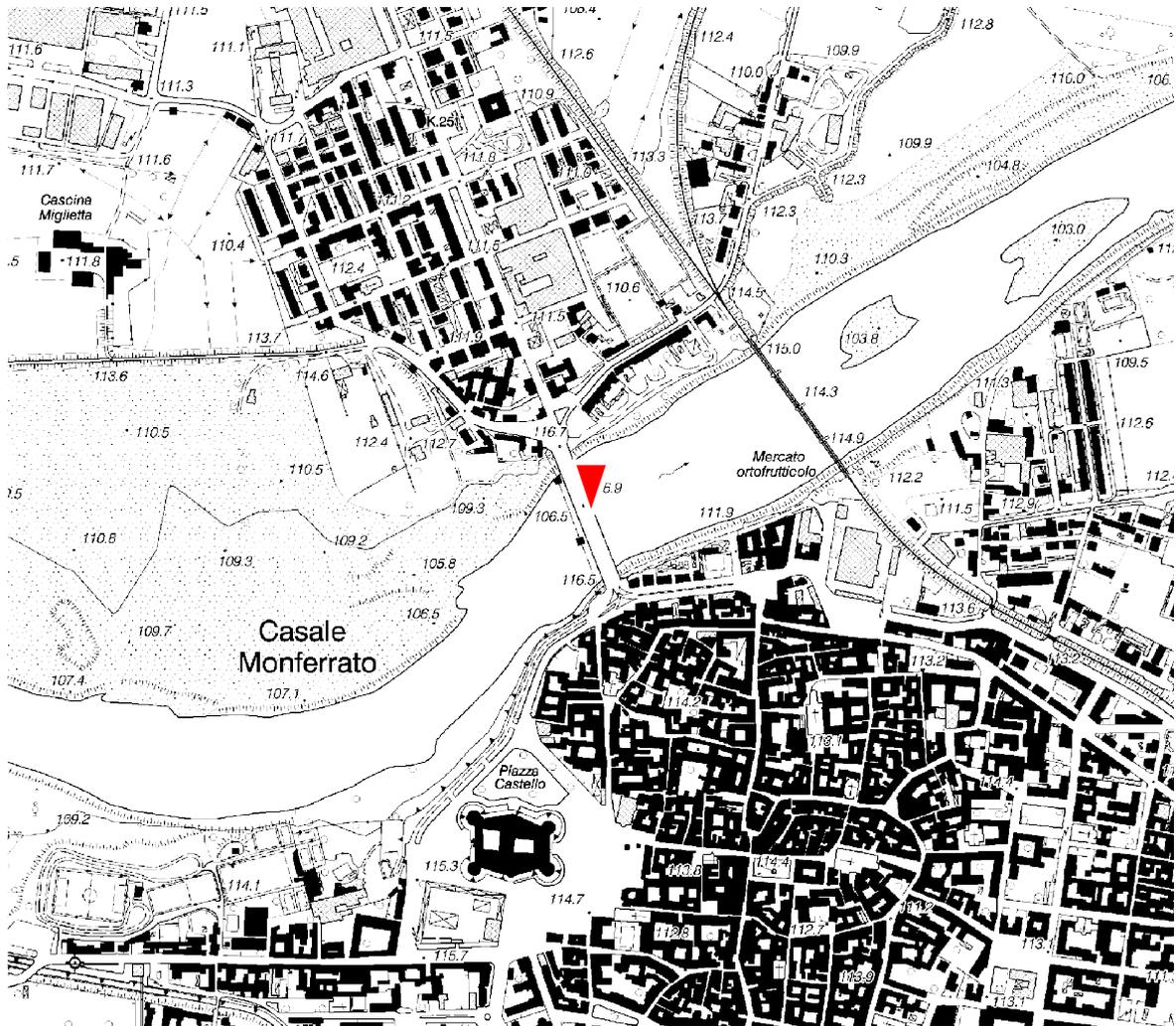
Tabella finale

Orco a Pont Canavese											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	5.00 ⁽³⁾	1140	5	1975	3.35 ⁽⁶⁾	307 ⁽⁴⁾	5
6	-	-	-	6	3.85	471 ⁽⁴⁾	5	6	3.6	385 ⁽⁴⁾	5
7	-	-	-	7	5.70	1410	1	7	6.25	1883 ⁽⁴⁾	5
8	-	-	-	8	5.10	1070	5	8	4.96 ⁽¹⁾	-	5
9	-	-	-	9	3.40 ⁽¹⁾	310	5	9	3.1 ⁽¹⁾	-	5
1920	-	-	-	1950	2.60	130	5	1980	⁽⁷⁾	-	-
1	-	-	-	1	3.87	470	5	1	⁽⁷⁾	-	-
2	-	-	-	2	2.20	87	5	2	⁽⁷⁾	-	-
3	-	-	-	3	3.45	325	5	3	⁽⁷⁾	-	-
4	-	-	-	4	3.05	223	5	4	⁽⁷⁾	-	-
1925	-	-	-	1955	3.05	220	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	3.60	376	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	4.20	620	5	7	-	-	-
8	3.95 ⁽¹⁾	327	1	8	3.88	482 ⁽⁵⁾	5	8	-	-	-
9	3.83	310	5	9	3.17	250	5	9	-	-	-
1930	3.55	274	5	1960	3.70	410	5	1990	-	-	-
1	2.70	138	5	1	4.50 ⁽¹⁾	760	5	1	-	-	-
2	4.25	387	5	2	5.44 ⁽⁶⁾	1260	5	2	-	-	-
3	4.12 ⁽¹⁾	373	5	3	3.10	232	5	3	-	-	-
4	3.88	396	5	4	4.67	846	5	4	-	-	-
1935	4.40	489	1	1965	4.40	616	5	1995	-	-	-
6	3.00	157	5	6	3.60	376	5	6	-	-	-
7	4.17	293	5	7	2.37 ⁽¹⁾	70	5	7	-	-	-
8	4.90	970	1	8	3.85	466	5	8	-	-	-
9	3.45 ⁽¹⁾	200	5	9	3.55	359	5	9	-	-	-
1940	4.22	354	5	1970	3.45 ⁽⁶⁾	327	5	2000	-	-	-
1	4.20 ⁽¹⁾	542	5	1	3.1 ⁽⁶⁾	240 ⁽⁴⁾	5	1	-	-	-
2	3.90 ⁽¹⁾	622	5	2	3.55 ⁽¹⁾	-	5	2	-	-	-
3	3.15 ⁽¹⁾	244	5	3	3.85 ⁽¹⁾	-	5	3	-	-	-
4	(2)	-	-	4	2.97	208 ⁽⁴⁾	5	4	-	-	-

Note:

- (1) Mancano gli idrogrammi per vari periodi dell'anno.
- (2) Idrogrammi mancanti per l'intero anno.
- (3) Idrogrammi mancanti per l'intero anno. Altezza idrometrica da documentazione interna ad Arpa Piemonte.
- (4) Portata ricostruita mediante la scala di deflusso di piena stimata per il periodo 1941-1970.
- (5) Portata corretta mediante la scala di deflusso di piena stimata per il periodo 1941-1970.
- (6) Strumento in avaria per vari periodi dell'anno.
- (7) Ir bloccato per tutto l'anno.

Po a Casale Monferrato



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	107.22
Data inizio osservazioni	1883 (I) e 1931 (Ir)
Data inizio misure	Maggio 1930
Data disattivazione	1941 (?)
Minima altezza idrometrica [m]	-1.98 (25.04.1938)
<u>Osservazioni:</u>	

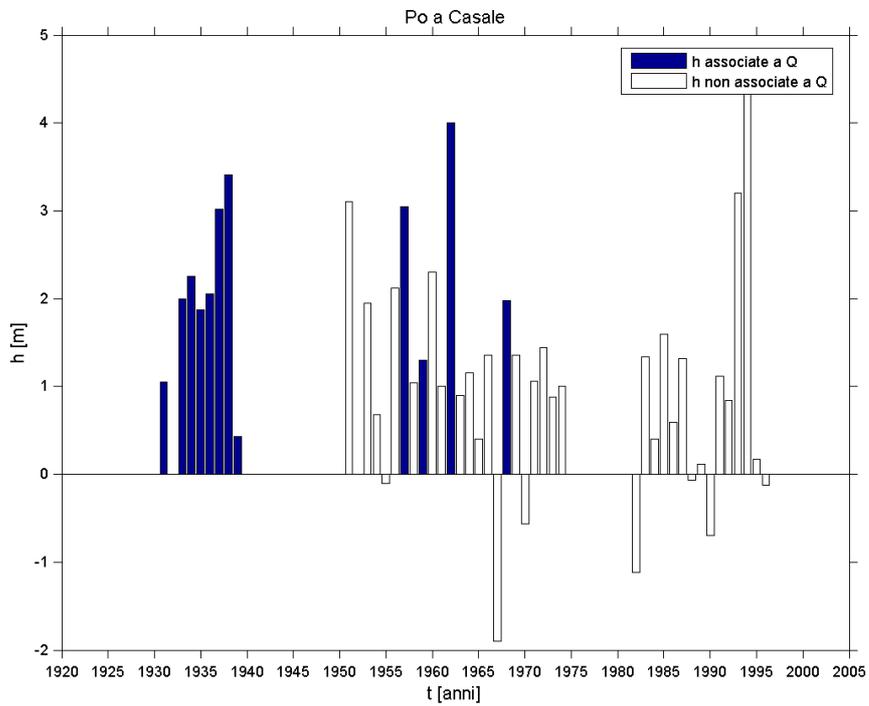
Dati iniziali

Po a Casale Monferrato														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	(1)	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	(1)(2)	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	3.1	-	5	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	(3)	-	-	-	2	-1.12 ⁽²⁾	-	5	-
3	-	-	-	-	3	1.95	-	5	-	3	1.34	-	5	-
4	-	-	-	-	4	0.68	-	5	-	4	0.40	-	5	-
1925	-	-	-	-	1955	-0.1	-	5	-	1985	1.60	-	5	-
6	-	-	-	-	6	2.12 ⁽⁴⁾	-	5	-	6	0.59	-	5	-
7	-	-	-	-	7	3.05	3680	4	14	7	1.32	-	5	-
8	-	-	-	-	8	1.04 ⁽⁴⁾	-	5	-	8	-0.07 ⁽¹⁾⁽²⁾	-	5	-
9	-	-	-	-	9	1.30	2270	4	14	9	0.12	-	5	-
1930	-	-	-	-	1960	2.30 ⁽⁴⁾	-	5	-	1990	-0.70	-	5	-
1	1.05	780	1	11	1	1.00 ⁽⁴⁾	-	5	-	1	1.12	-	5	-
2	-	-	-	-	2	4.00	3800	4	14	2	0.84	-	5	-
3	2.00	1410	3	12	3	0.90 ⁽⁴⁾	-	5	-	3	3.20 ⁽⁴⁾	-	5	-
4	2.25 ⁽²⁾	1620	5	12	4	1.16 ⁽²⁾	-	5	-	4	4.36	-	5	-
1935	1.87	1360	5	12	1965	0.40 ⁽¹⁾	-	5	-	1995	0.17	-	5	-
6	2.06	1460	5	12	6	1.36	-	5	-	6	-0.12	-	5	-
7	3.02	1980	5	12	7	-1.90 ⁽¹⁾	-	5	-	7	-0.28 ⁽²⁾	-	5	-
8	3.41	2180	5	12	8	1.98	2820	4	14	8	0.19 ⁽²⁾	-	5	-
9	0.43	600	5	12	9	1.36 ⁽³⁾	-	5	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-0.56 ⁽³⁾	-	5	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	1.06	-	5	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.44 ⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾	-	5	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	0.88	-	5	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	1.00 ⁽²⁾⁽³⁾	-	5	-	4	-	-	-	-

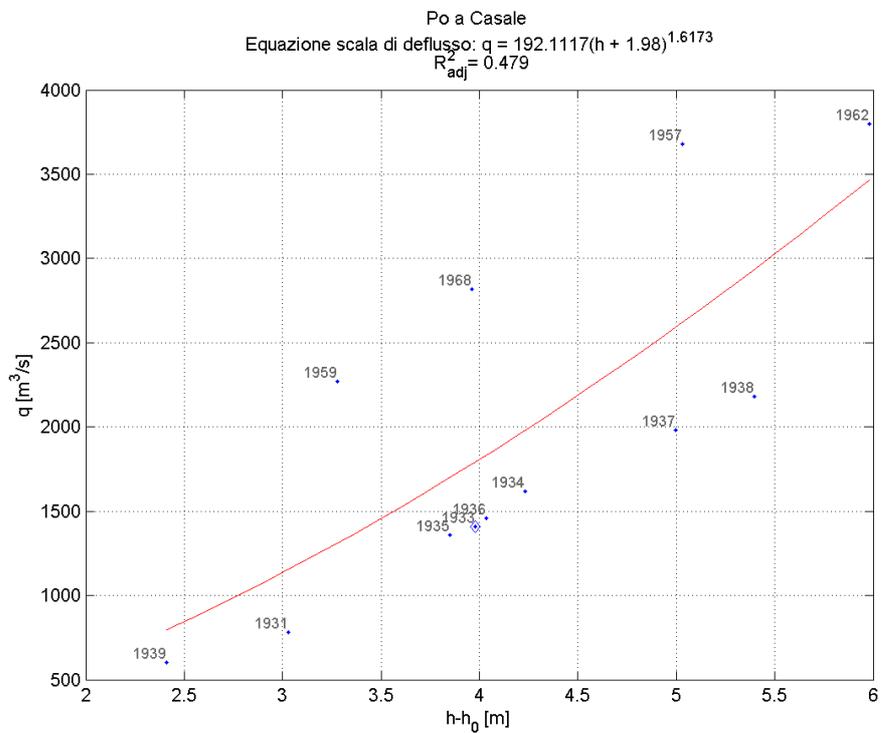
Note:

- (1) Strumento in avaria
- (2) Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.
- (3) Pessima qualità degli idrogrammi registrati.
- (4) Colmo ricostruito dai tecnici del SIMN.

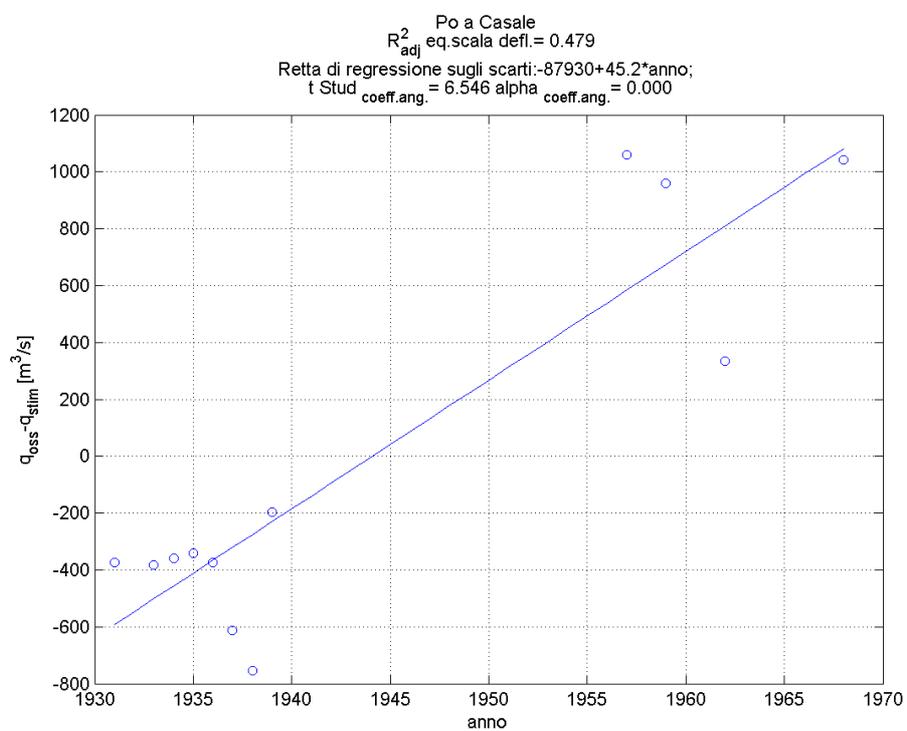
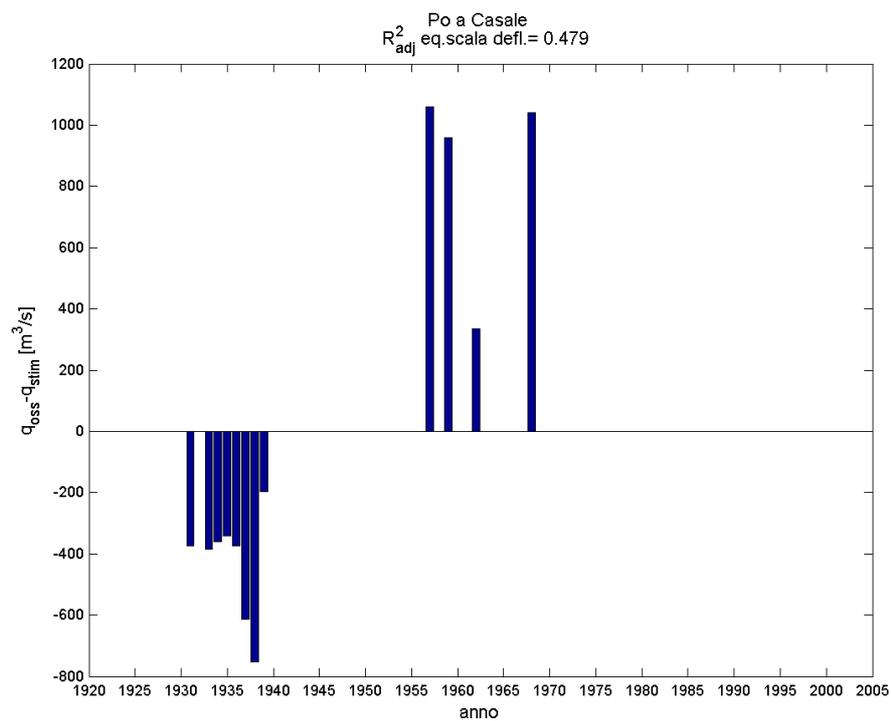
Serie storica delle massime altezze idrometriche



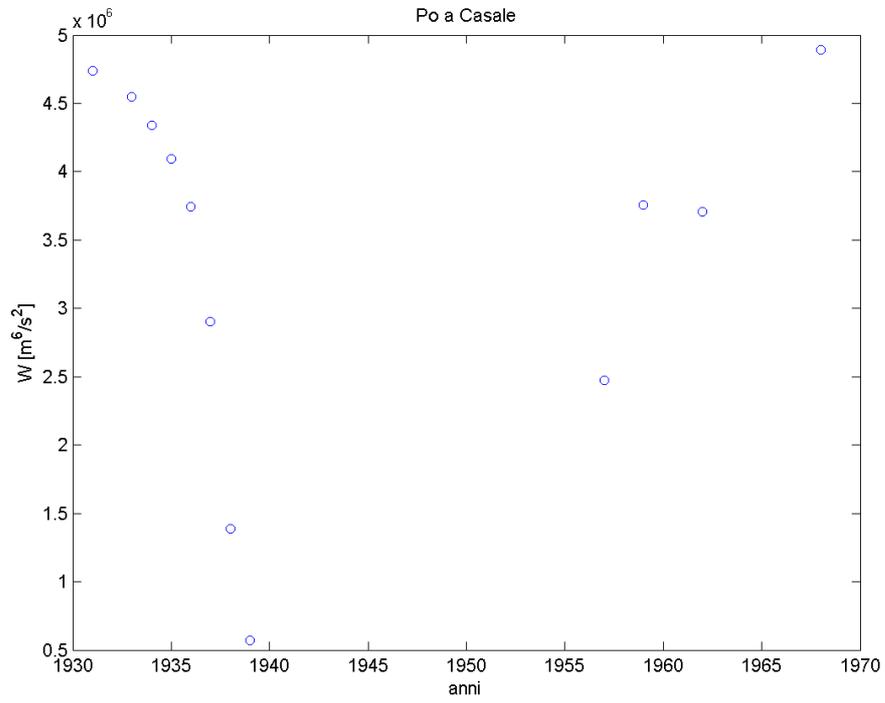
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

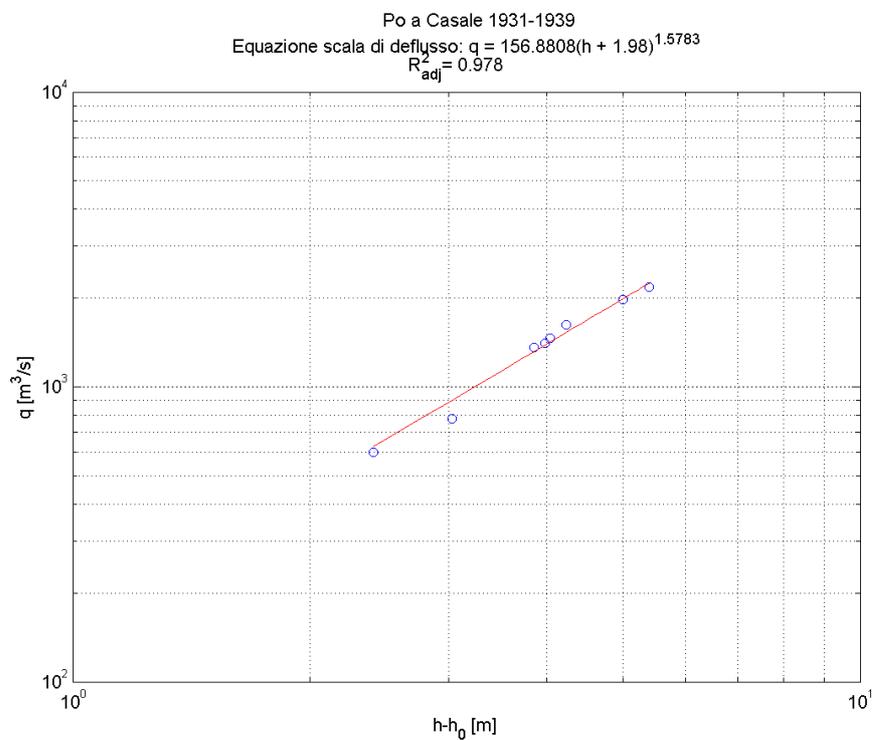


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Taratura delle scale di deflusso distinte

1931-1939



1957-1968

Per il secondo periodo temporale non è stato possibile stimare i parametri di una nuova scala di deflusso di piena, a causa della consistenza troppo scarsa della serie ($h;Q$) ($n=4$).

Tabella finale

Po a Casale Monferrato											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cglimo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cglimo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cglimo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	3.05	3680	4	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.30	2270	4	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	1.05	780	1	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	4.00	3800	4	2	-	-	-
3	-	1410	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	2.25 ⁽¹⁾	1620	5	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	1.87	1360	5	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	2.06	1460	5	6	-	-	-	6	-	-	-
7	3.02	1980	5	7	-	-	-	7	-	-	-
8	3.41	2180	5	8	1.98	2820	4	8	-	-	-
9	0.43	600	5	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.

Dati iniziali

Po a Crissolo ⁽¹⁾														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	1.60	120.0	1	11	1975	0.33	-	5	-
6	-	-	-	-	6	0.4	-	5	-	6	0.4	-	5	-
7	-	-	-	-	7	1.70	134.0	1	11	7	1.25	-	5	-
8	-	-	-	-	8	1.3	-	5	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	0.38	-	5	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	0.22	-	5	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	0.36 ⁽¹⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	0.21	-	5	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.00	47.0	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	0.34	-	5	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	0.38	7.3	5	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	0.3	-	5	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	1.00	47.0	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	0.24	-	5	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	0.50	14.5	5	12	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	0.45 ⁽²⁾	12.0	5	12	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	0.45 ⁽²⁾	12.0	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	0.26	-	5	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	0.55	16.5	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	0.34	-	5	-	4	-	-	-	-
1935	0.29	-	5	-	1965	0.26	-	5	-	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	0.75 ⁽²⁾	28.0	5	12	6	-	-	-	-
7	0.44	-	5	-	7	0.19	-	5	-	7	-	-	-	-
8	0.4	-	5	-	8	0.62 ⁽²⁾	20.6	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	0.44 ⁽²⁾	11.8	5	12	9	-	-	-	-
1940	0.32	-	5	-	1970	0.24	3.8	5	12	2000	-	-	-	-
1	0.34	-	5	-	1	0.34 ⁽²⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	0.23	-	5	-	2	0.4	-	5	-	2	-	-	-	-
3	0.32	-	5	-	3	0.4	-	5	-	3	-	-	-	-
4	0.17	-	5	-	4	0.38	-	5	-	4	-	-	-	-

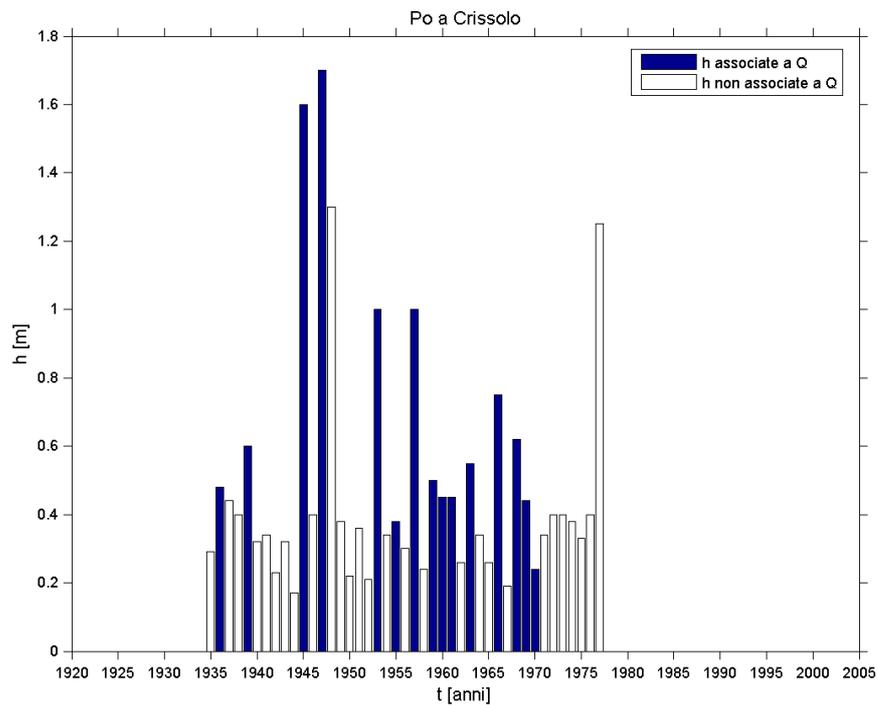
Note:

⁽¹⁾ Mancano gli idrogrammi, valori di altezza idrometrica presi dal registro delle altezze idrometriche meridiane.

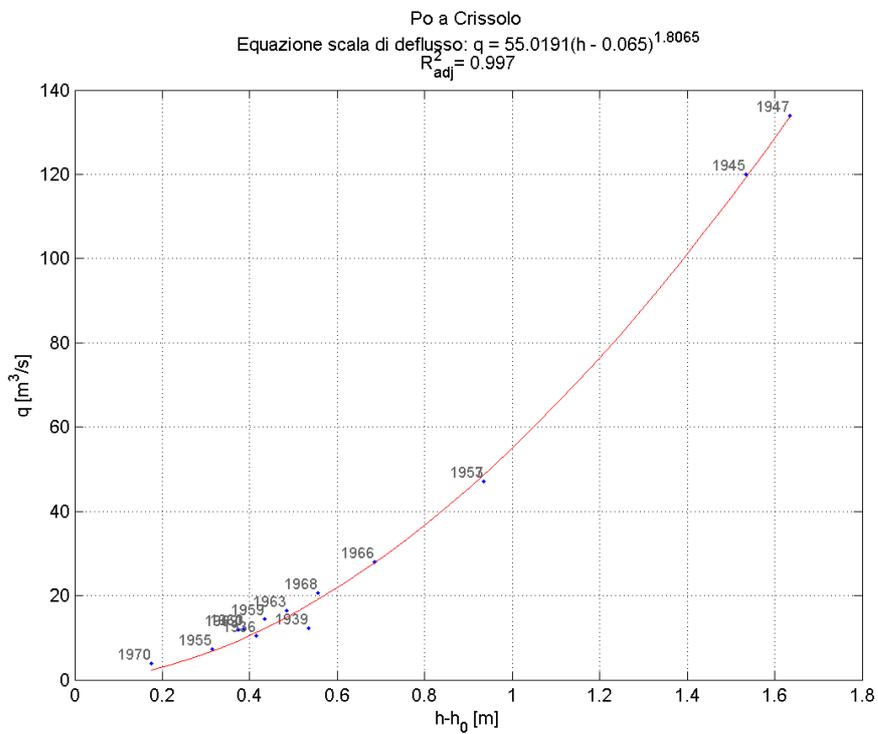
⁽²⁾ Piena ricostruita dai tecnici del SIMN.

⁽³⁾ Piena complessa

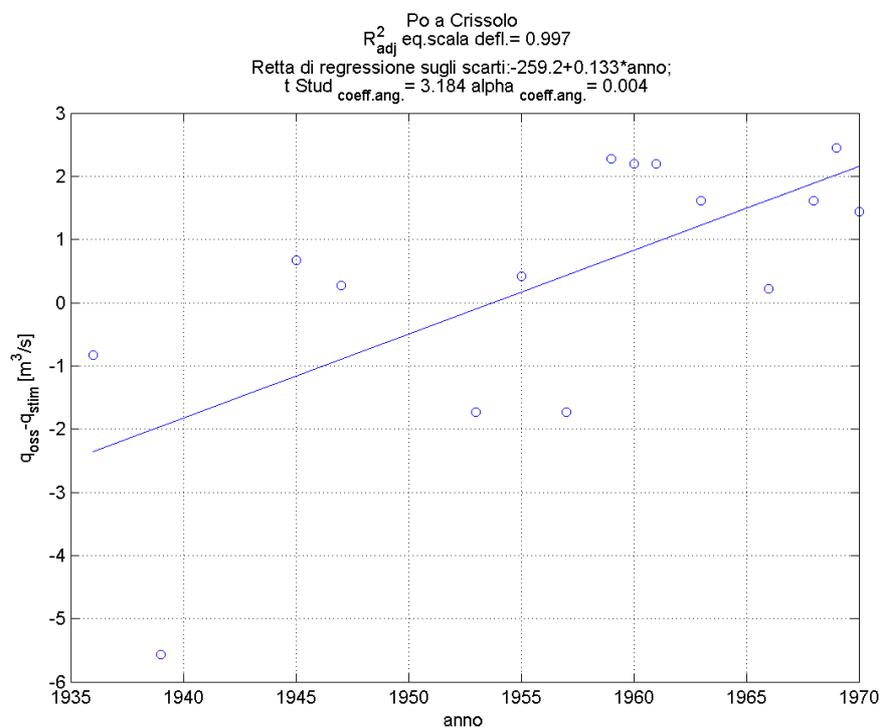
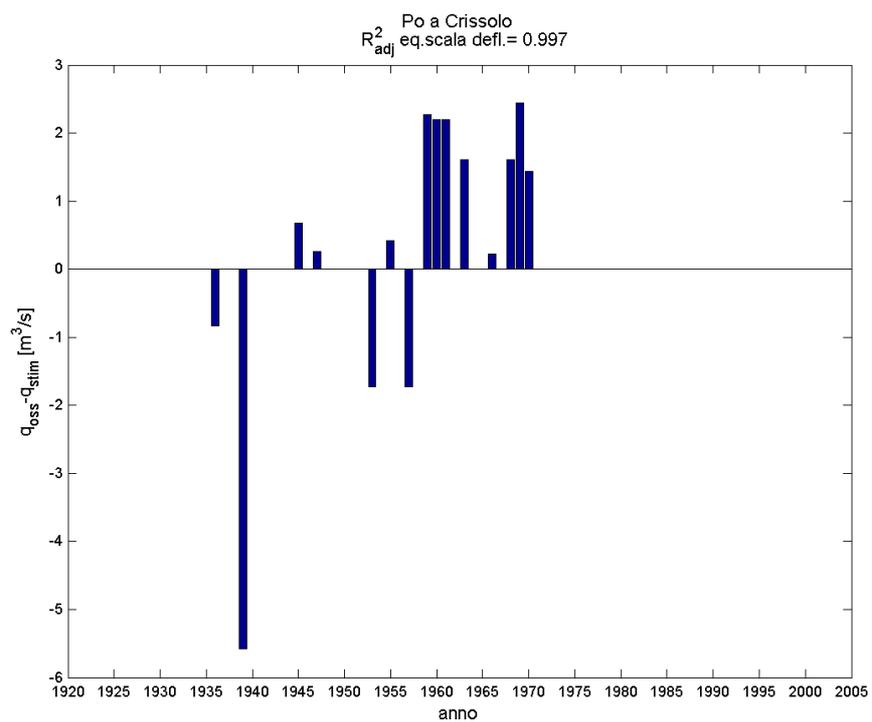
Serie storica delle massime altezze idrometriche



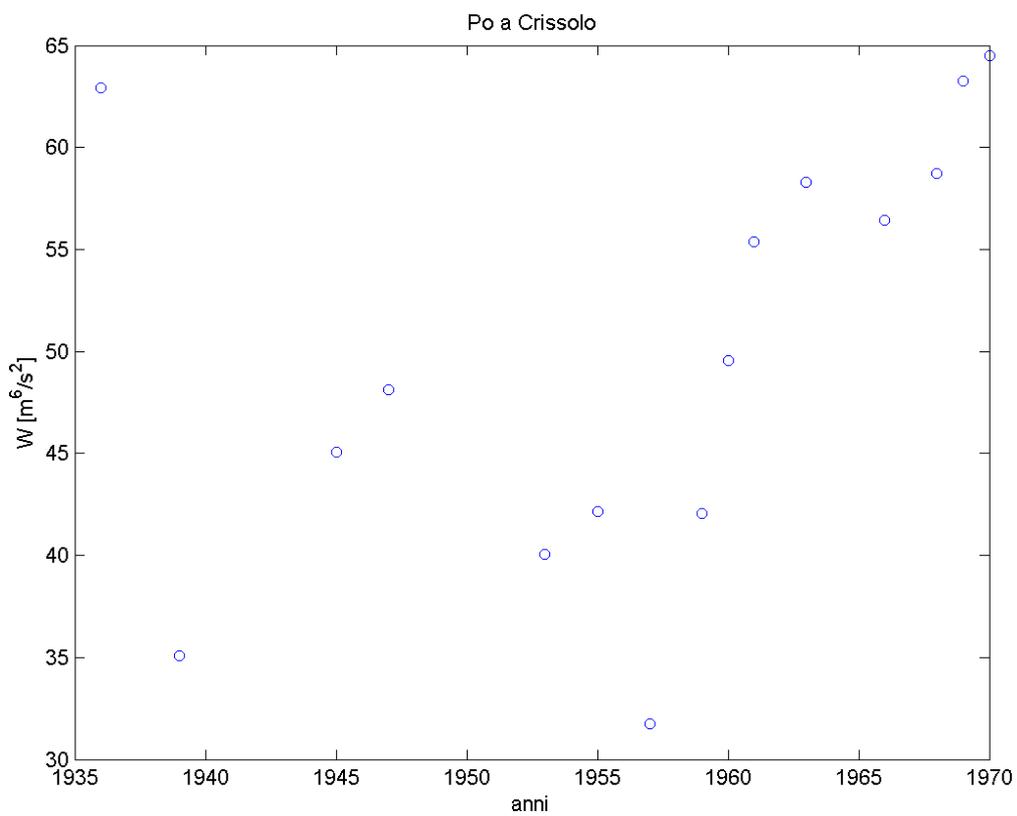
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

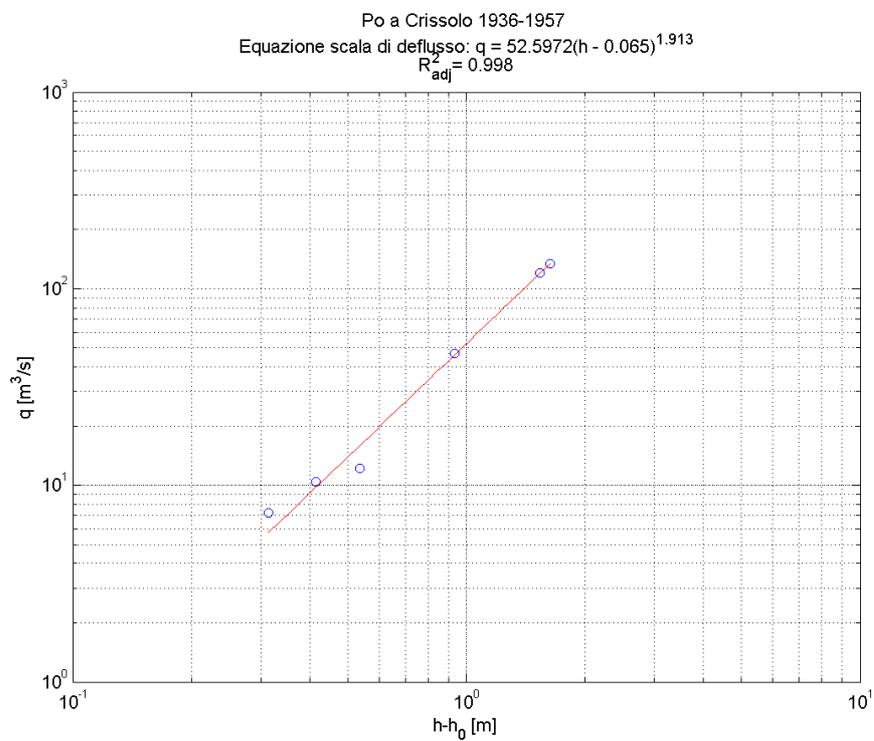


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Taratura delle scale di deflusso distinte

1936-1957



1958-1970

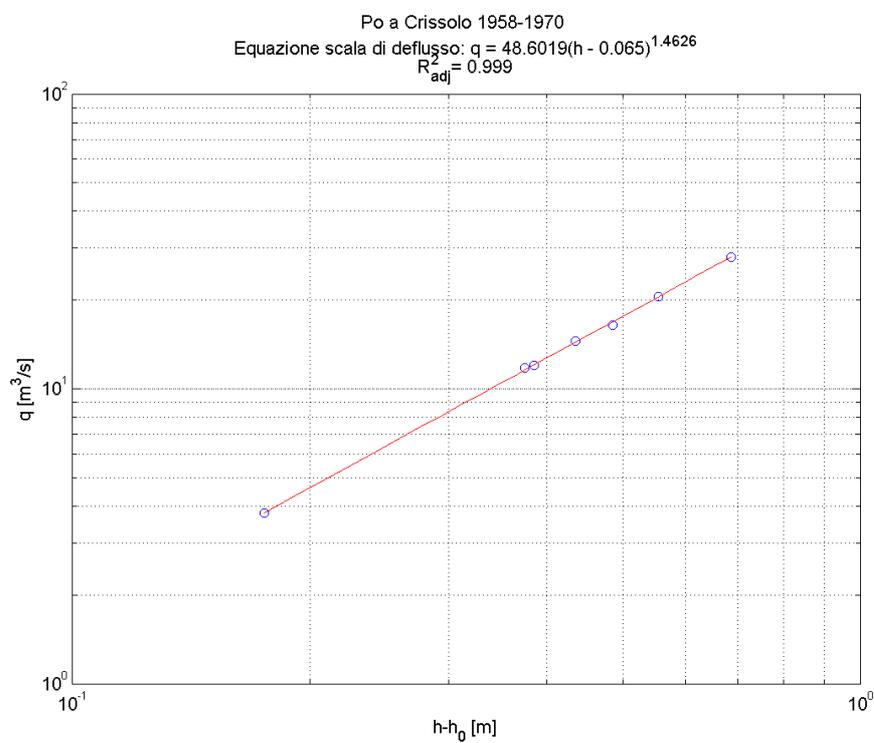


Tabella finale

Po a Crissolo											
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	1.60	120.0	1	1975	0.33	6.97 ⁽⁴⁾	5
6	-	-	-	6	0.4	6.5 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	6	0.4	9.82 ⁽⁴⁾	5
7	-	-	-	7	1.70	134.0	1	7	1.25	62.3 ⁽⁴⁾	5
8	-	-	-	8	1.3	78.8 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	0.38	5.77 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	0.22	1.49 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	0.21	1.31 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.00	47.0	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	0.34	4.45 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	0.38	7.3	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	0.3	3.29 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	1.00	47.0	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	0.24	3.79 ⁽³⁾⁽⁴⁾	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	0.50	14.5	5	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	0.45 ⁽²⁾	12.0	5	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	0.45 ⁽²⁾	12.0	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	0.26	4.45 ⁽⁴⁾	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	0.55	16.5	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	0.34	7.35 ⁽⁴⁾	5	4	-	-	-
1935	0.29	3.03 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	1965	0.26	4.45 ⁽⁴⁾	5	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	0.75 ⁽²⁾	28.0	5	6	-	-	-
7	0.44	8.06 ⁽²⁾	5	7	0.19	2.32 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	5	7	-	-	-
8	0.4	6.49 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	8	0.62 ⁽²⁾	20.6	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	0.44 ⁽²⁾	11.8	5	9	-	-	-
1940	0.32	3.85 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	1970	0.24	3.8	5	2000	-	-	-
1	0.34	4.45 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	1	0.34 ⁽²⁾	7.35 ⁽⁴⁾	5	1	-	-	-
2	0.23	1.67 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	2	0.4	9.82 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	5	2	-	-	-
3	0.32	3.85 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	3	0.4	9.82 ⁽⁴⁾⁽⁵⁾	5	3	-	-	-
4	0.17	0.70 ⁽²⁾⁽⁵⁾	5	4	0.38	8.97 ⁽⁴⁾	5	4	-	-	-

Note:

⁽¹⁾ Piena ricostruita dai tecnici del SIMN.

⁽²⁾ Portata ricostruita con la scala tarata dal 1936 al 1957.

⁽³⁾ Poiché l'anno si trova a cavallo dei due periodi di validità delle scale di deflusso di piena stimate, la portata è stata ricostruita anche con la scala del periodo precedente, in tal caso si ottiene un valore di 1.87 m³/s.

⁽⁴⁾ Portata ricostruita con la scala tarata dal 1959 al 1970.

⁽⁵⁾ NB: La portata al colmo di piena ricostruita risulta inferiore al valore massimo giornaliero indicato sulle varie edizioni della Pubblicazione 17 (non riportato nel presente rapporto).

Data la sistematicità di questa incongruenza, si ritiene opportuno segnalare che tali valori potrebbero essere derivati da altezze idrometriche relative ai massimi giornalieri invece che i colmi. Pertanto, non potendo stabilire la veridicità dei valori di altezza, i valori di portata ricostruiti non sono ritenuti affidabili.

Dati iniziali

Po a Meirano (Moncalieri) ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	5.05	1500	1	11	1975	5.48	-	5	-
6	-	-	-	-	6	2.72	608	5	12	6	6.14	-	5	-
7	-	-	-	-	7	4.3	1180	5	12	7	7.58	-	5	-
8	-	-	-	-	8	5.33	1640	1	11	8	4.66	-	5	-
9	-	-	-	-	9	6.63 ⁽⁴⁾	2230	1	11	9	3.4	-	5	-
1920	-	-	-	-	1950	1.05	253	5	12	1980	3.12	-	5	-
1	-	-	-	-	1	4.5	1270	5	12	1	7.5	-	5	-
2	-	-	-	-	2	1.43	335	5	12	2	3.82 ⁽⁷⁾	-	5	-
3	-	-	-	-	3	4.2	1150	5	12	3	4.17	-	5	-
4	-	-	-	-	4	2.93	712	5	12	4	4.95	-	5	-
1925	-	-	-	-	1955	1.23	281	5	12	1985	(4)	-	5	-
6	-	-	-	-	6	2.33	503	5	12	6	5.62	-	5	-
7	-	-	-	-	7	4.38 ⁽⁴⁾	1220	4	14	7	2.48	-	5	-
8	-	-	-	-	8	3.58 ⁽⁴⁾	910	5	12	8	3.96 ⁽⁴⁾	-	5	-
9	-	-	-	-	9	4.22 ⁽⁴⁾	1150	4	14	9	3.62	-	5	-
1930	-	-	-	-	1960	6.57	2190	5	12	1990	1.88	-	5	-
1	-	-	-	-	1	2.5 ⁽⁴⁾	551	5	12	1	4.02 ⁽⁸⁾	-	5	-
2	-	-	-	-	2	4.75 ⁽⁴⁾	1380	5	12	2	6.74 ⁽⁴⁾	-	5	-
3	3.52	700	5	12	3	3.42 ⁽⁵⁾	850	5	12	3	4.91	-	5	-
4	3.20	627	5	12	4	4.63	764	5	12	4	5.28 ⁽⁹⁾	-	5	-
1935	2.35	422	5	12	1965	2.04	126	5	12	1995	⁽¹⁰⁾	⁽¹⁰⁾	-	-
6	4.40	923	5	12	6	5.55	1060	5	12	6	5.13 ⁽¹¹⁾	⁽¹¹⁾	5	-
7	3.55	620	3	12	7	1.52	58	5	12	7	3.64 ⁽¹²⁾	⁽¹²⁾	5	-
8	2.9	527	3	12	8	4.06	592	5	12	8	2.49 ⁽¹³⁾	⁽¹³⁾	5	-
9	1.37 ⁽²⁾	259	5	12	9	4.82	826	5	12	9	-	-	-	-
1940	2.84	560	5	12	1970	2.48	200	5	12	2000	-	-	-	-
1	2.83	652	3	12	1	4.8 ⁽⁶⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	2.92	680	5	12	2	6.02	-	5	-	2	-	-	-	-
3	2.18 ⁽³⁾	483	5	12	3	5.45	-	5	-	3	-	-	-	-
4	1.7	373	5	12	4	6.37	-	5	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ La stazione Ir di Moncalieri sostituisce, dal luglio 1963, la stazione Ir di Meirano (resa inservibile dallo spostamento dell'alveo del Po) ed è ubicata circa 400 m a monte di quest'ultima. Le altezze idrometriche precedenti tale data sono state traslate nei calcoli, riferendole allo zero idrometrico più recente, per omogeneizzare la serie storica. Qui si riportano le altezze originarie.

⁽²⁾ Alle ore 14.15 del 31\05 crollo del ponte di Moncalieri

⁽³⁾ Nota all'idrogramma da documentazione interna ad Arpa Piemonte. L'idrogramma riporta un valore di altezza idrometrica pari a 1.83 m.

⁽⁴⁾ Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.

⁽⁵⁾ Inizio funzionamento Ir dal 25\07. Primo colmo ricavato dagli annali per Meirano.

⁽⁶⁾ Il primo colmo è ricostruito sulla base delle letture di Meirano.

⁽⁷⁾ Dal 26\03 è in funzione l'Ir mensile.

⁽⁸⁾ Dal 10\04 al 17\05 il diagramma non è interpretabile.

⁽⁹⁾ Manca dal 15\09 al 07\11; dal 14\07 al 22\08 Ir bloccato.

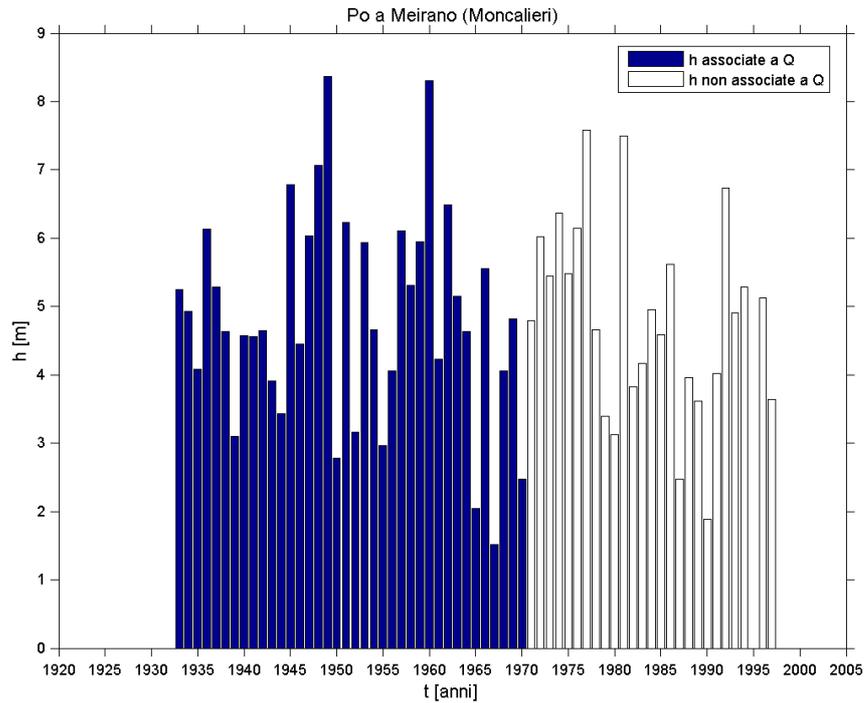
⁽¹⁰⁾ Idrogramma non attendibile.

⁽¹¹⁾ Strumento guasto dal 6/6 al 3/8.

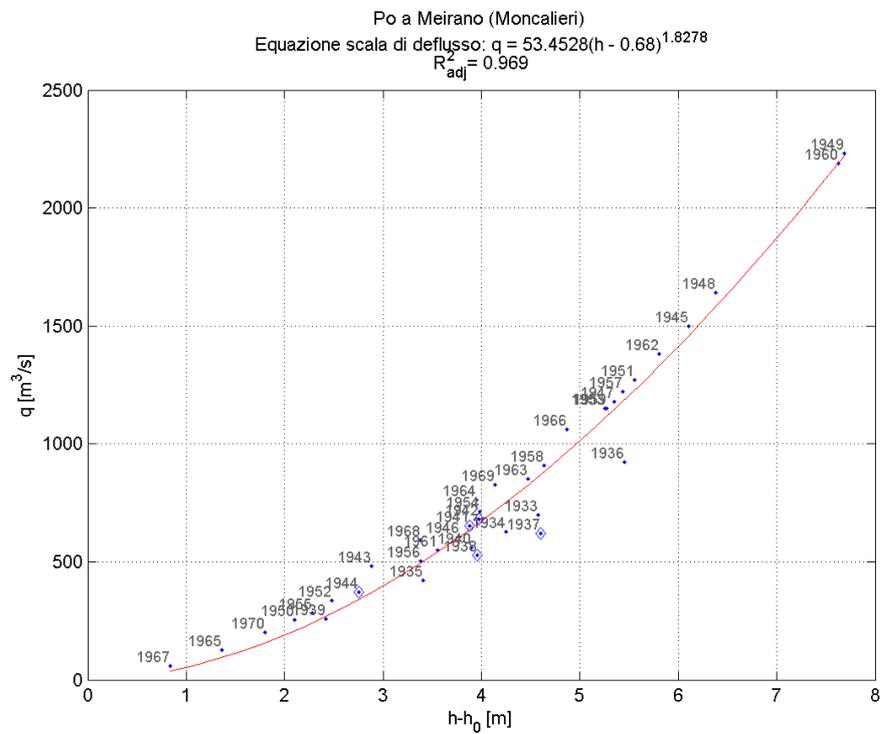
⁽¹²⁾ Strumento bloccato per tutto l'anno a quota 1,22 m.

⁽¹³⁾ Dati poco attendibili. Le piene segnalate sono le uniche rilevate. I dati relativi alla piena di giugno non sono completi per avaria strumentale.

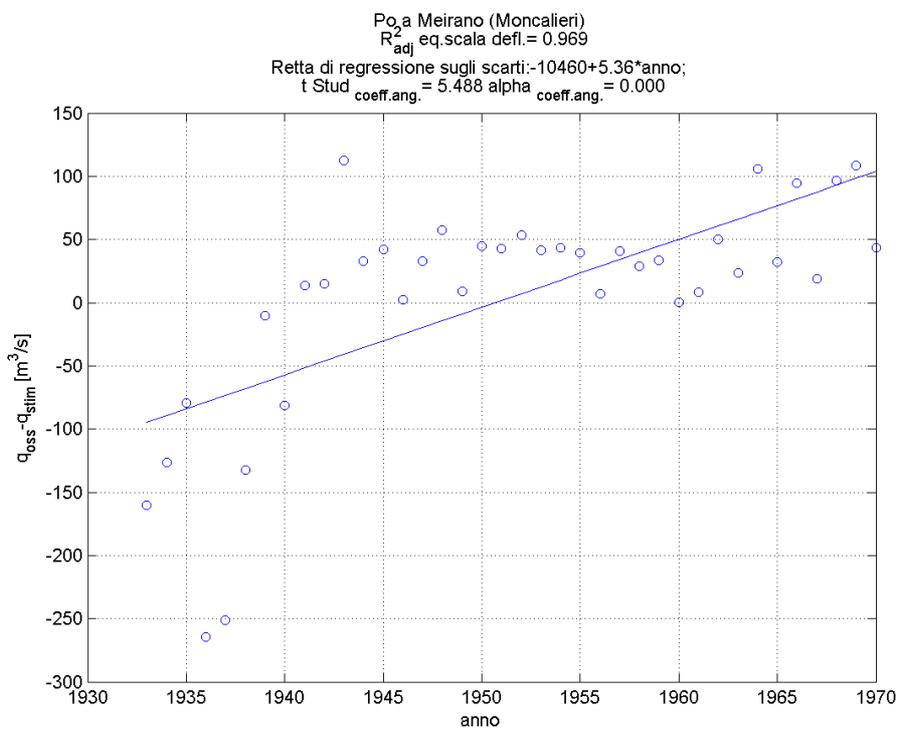
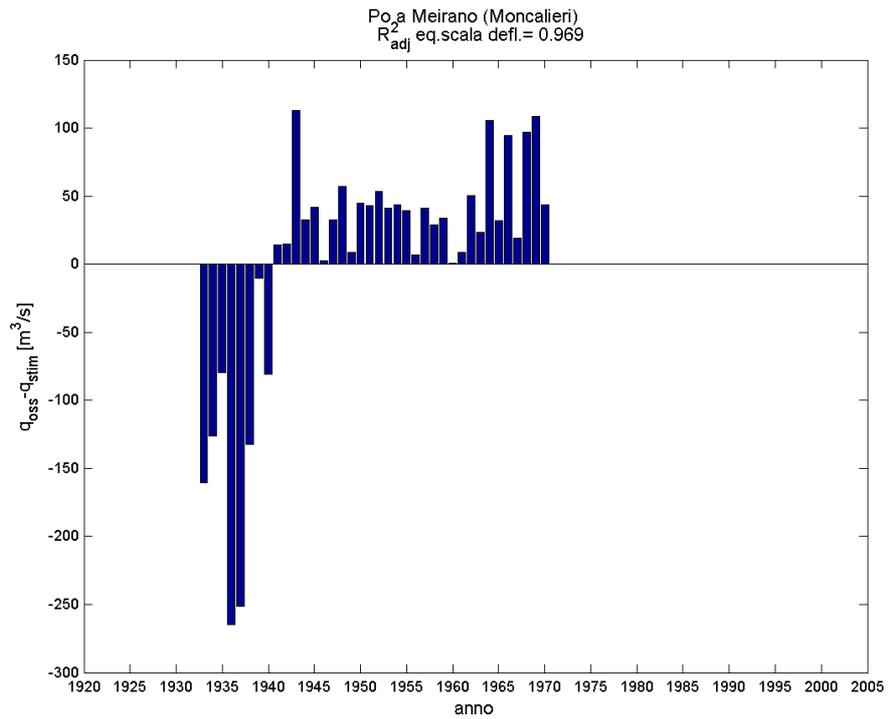
Serie storica delle massime altezze idrometriche



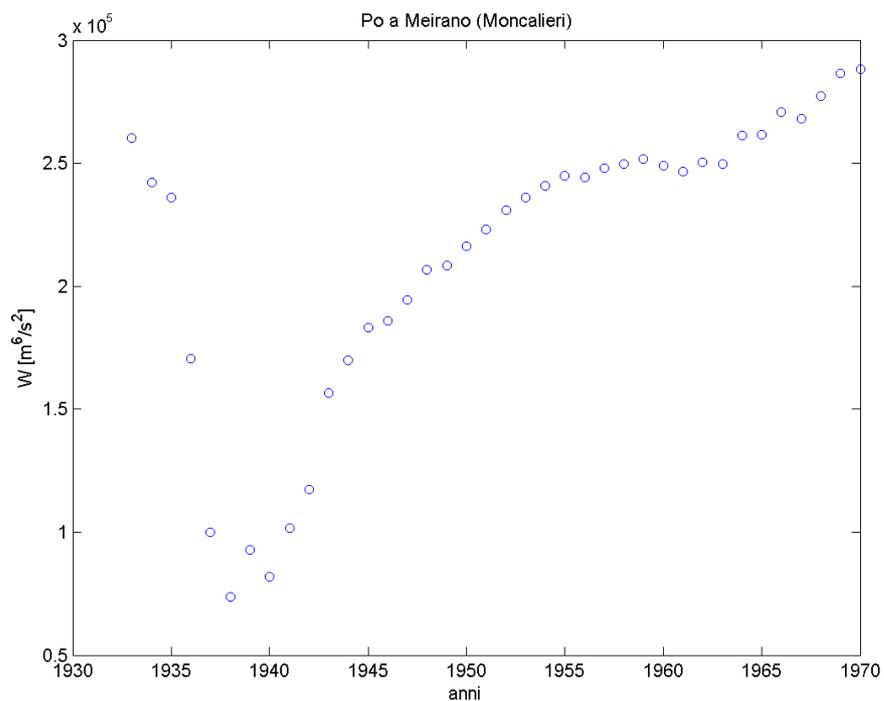
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

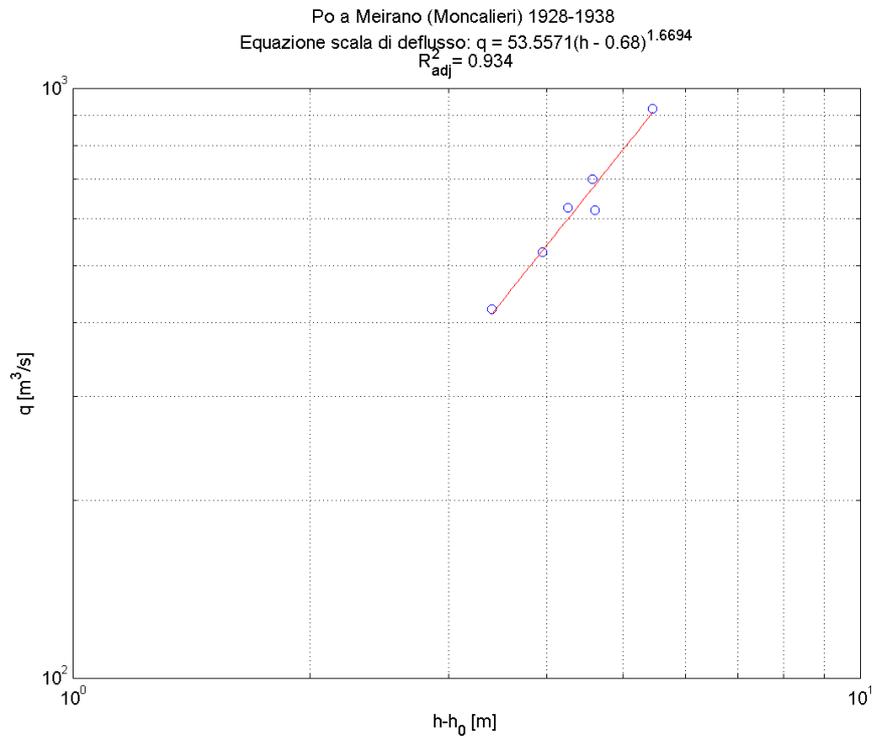


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Taratura delle scale di deflusso distinte

1928-1938



1939-1970

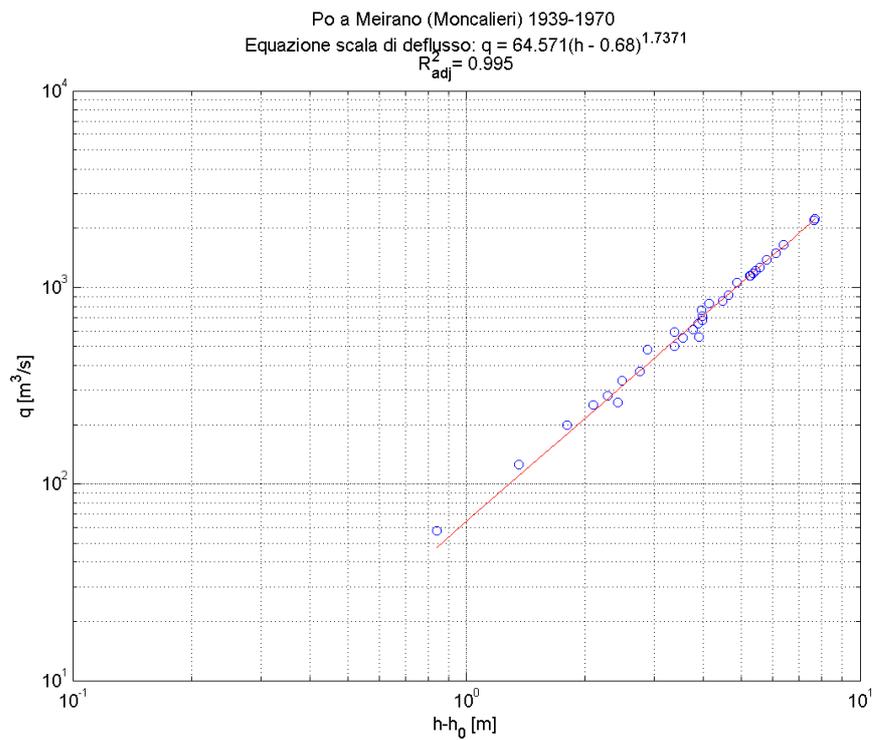


Tabella finale

Po a Meirano (Moncalieri) ⁽¹⁾											
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	5.05	1500	1	1975	5.48	982 ⁽⁸⁾	5
6	-	-	-	6	2.72	608	5	6	6.14	1230 ⁽⁸⁾	5
7	-	-	-	7	4.3	1180	5	7	7.58	1852 ⁽⁸⁾	5
8	-	-	-	8	5.33	1640	1	8	4.66	708 ⁽⁸⁾	5
9	-	-	-	9	6.63 ⁽⁴⁾	2230	1	9	3.4	364 ⁽⁸⁾	5
1920	-	-	-	1950	1.05	253	5	1980	3.12	301 ⁽⁸⁾	5
1	-	-	-	1	4.5	1270	5	1	7.5	1815 ⁽⁸⁾	5
2	-	-	-	2	1.43	335	5	2	3.82 ⁽⁷⁾	468 ⁽⁸⁾	5
3	-	-	-	3	4.2	1150	5	3	4.17	562 ⁽⁸⁾	5
4	-	-	-	4	2.93	712	5	4	4.95	800 ⁽⁸⁾	5
1925	-	-	-	1955	1.23	281	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	2.33	503	5	6	5.62	1033 ⁽⁸⁾	5
7	-	-	-	7	4.38 ⁽⁴⁾	1220	4	7	2.48	177 ⁽⁸⁾	5
8	-	-	-	8	3.58 ⁽⁴⁾	910	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	4.22 ⁽⁴⁾	1150	4	9	3.62	417 ⁽⁸⁾	5
1930	-	-	-	1960	6.57	2190	5	1990	1.88	87 ⁽⁸⁾	5
1	-	-	-	1	2.5 ⁽⁴⁾	551	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	4.75 ⁽⁴⁾	1380	5	2	-	-	-
3	3.52	700	5	3	3.42 ⁽⁵⁾	850	5	3	4.91	787 ⁽⁸⁾	5
4	3.20	627	5	4	4.63	764	5	4	-	-	-
1935	2.35	422	5	1965	2.04	126	5	1995	-	-	-
6	4.40	923	5	6	5.55	1060	5	6	-	-	-
7	-	620	-	7	1.52	58	5	7	-	-	-
8	-	527	-	8	4.06	592	5	8	-	-	-
9	1.37 ⁽²⁾	259	5	9	4.82	826	5	9	-	-	-
1940	2.84	560	5	1970	2.48	200	5	2000	-	-	-
1	-	652	-	1	4.8 ⁽⁶⁾	752 ⁽⁸⁾	5	1	-	-	-
2	2.92	680	5	2	6.02	1183 ⁽⁸⁾	5	2	-	-	-
3	2.18 ⁽³⁾	483	5	3	5.45	971 ⁽⁸⁾	5	3	-	-	-
4	1.70	373	5	4	6.37	1322 ⁽⁸⁾	5	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ La stazione Ir di Moncalieri sostituisce, dal luglio 1963, la stazione Ir di Meirano (resa inservibile dallo spostamento dell'alveo del Po) ed è ubicata circa 400 m a monte di quest'ultima.

⁽²⁾ Alle ore 14.15 del 31\05 crollo del ponte di Moncalieri

⁽³⁾ Nota all'idrogramma da documentazione interna ad Arpa Piemonte. Le registrazioni disponibili riportano, invece, un valore di altezza idrometrica pari a 1.83 m.

⁽⁴⁾ Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.

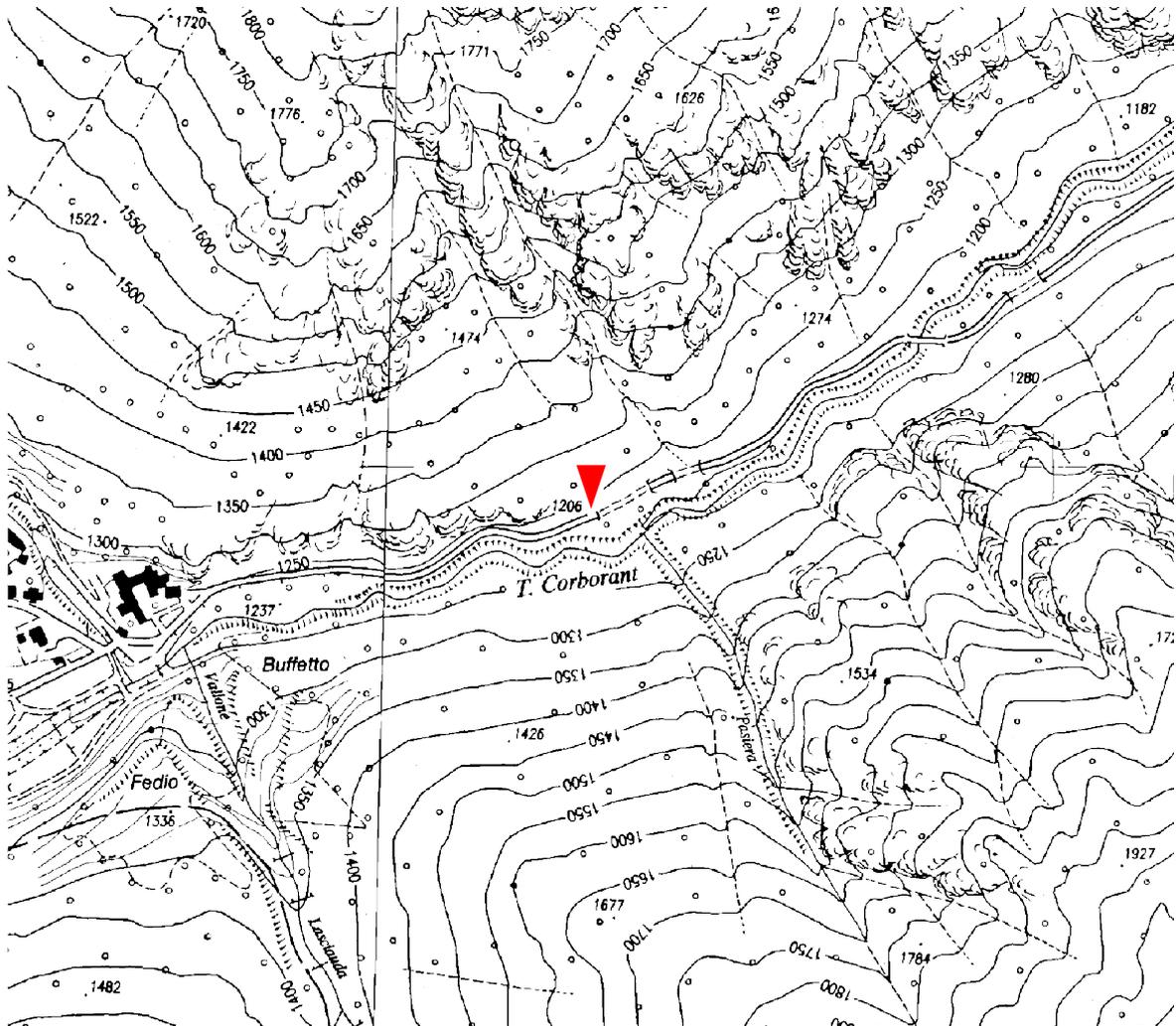
⁽⁵⁾ Inizio funzionamento Ir dal 25\07. Primo colmo ricavato dagli annali per Meirano.

⁽⁶⁾ Valore di altezza idrometrica al colmo ricostruita sulla base delle letture di Meirano.

⁽⁷⁾ Dal 26\03 è in funzione l'Ir mensile.

⁽⁸⁾ Valore di portata ricostruito mediante la scala di deflusso di piena stimata per il periodo 1939-1970.

Rio Bagni a Vinadio



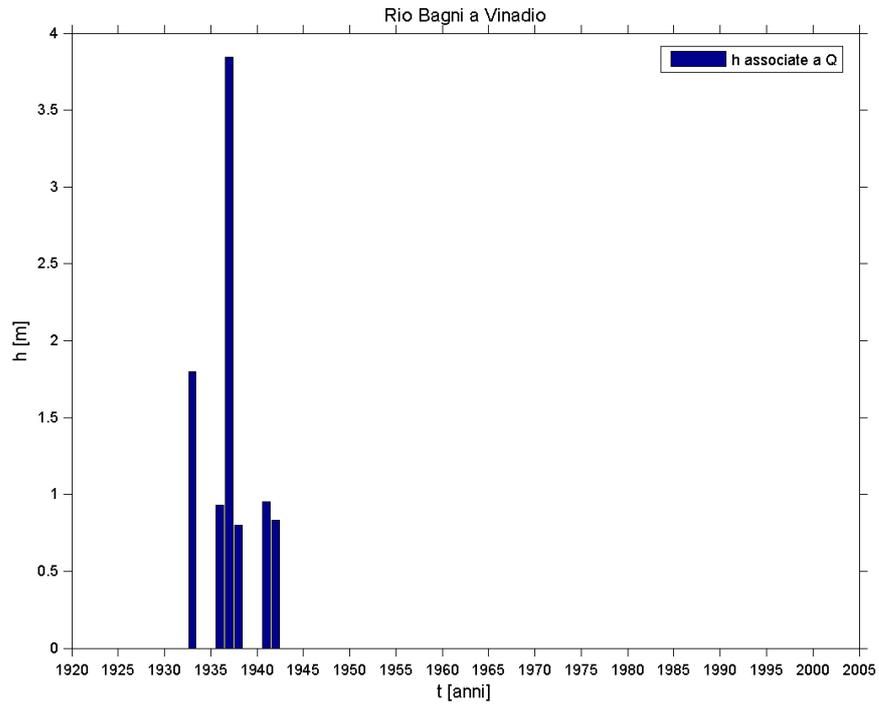
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	1230
Data inizio osservazioni	Settembre 1933 (I) e settembre 1934 (Ir), con lacune dal 1944 al 1946
Data inizio misure	Settembre 1933
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.07 (7-10/01/1947)
<u>Osservazioni:</u>	

Dati iniziali

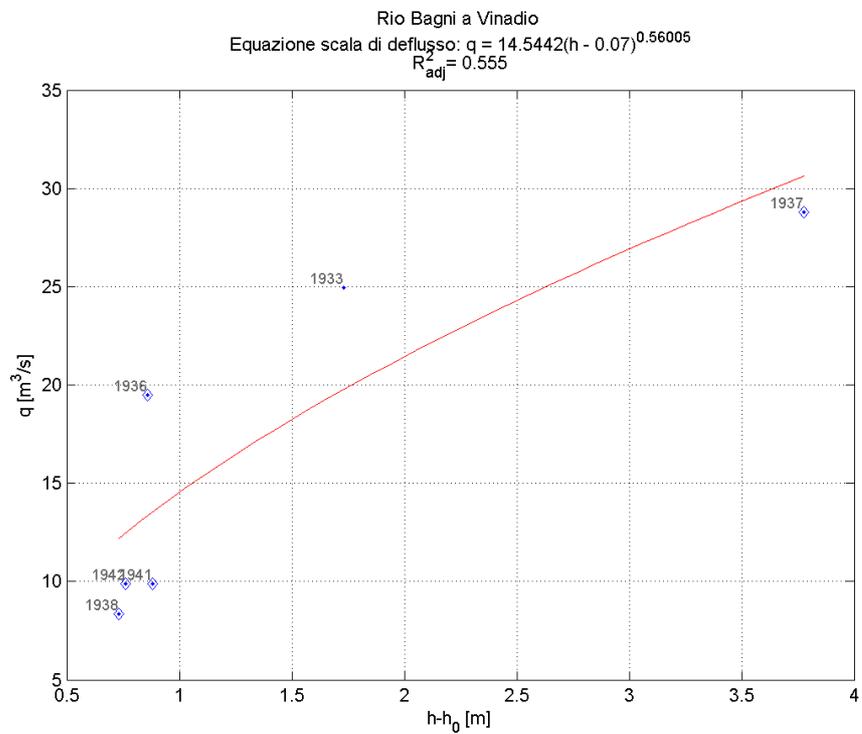
Rio Bagni a Vinadio														
Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	1.80	25	1	11	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	0.93	20	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	3.85	29	3	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	0.80	8	3	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	0.95	10	3	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	0.83	10	3	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note:

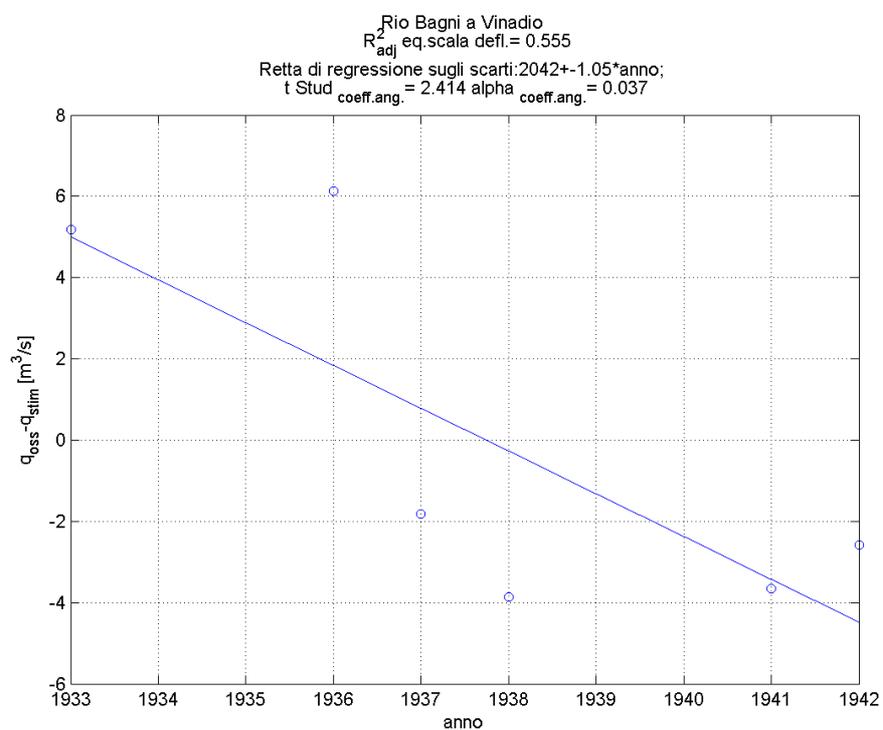
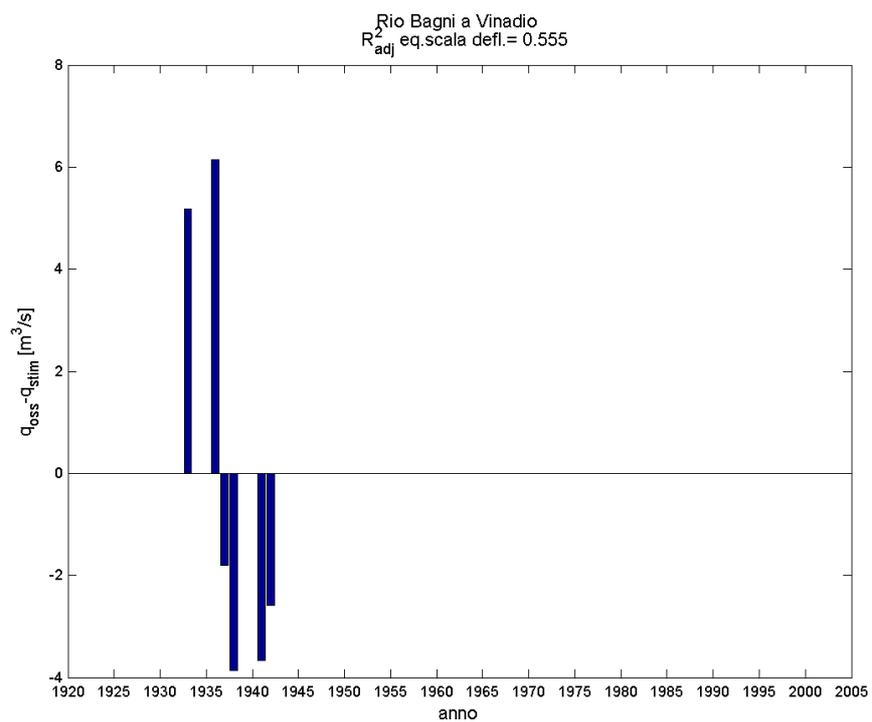
Serie storica delle massime altezze idrometriche



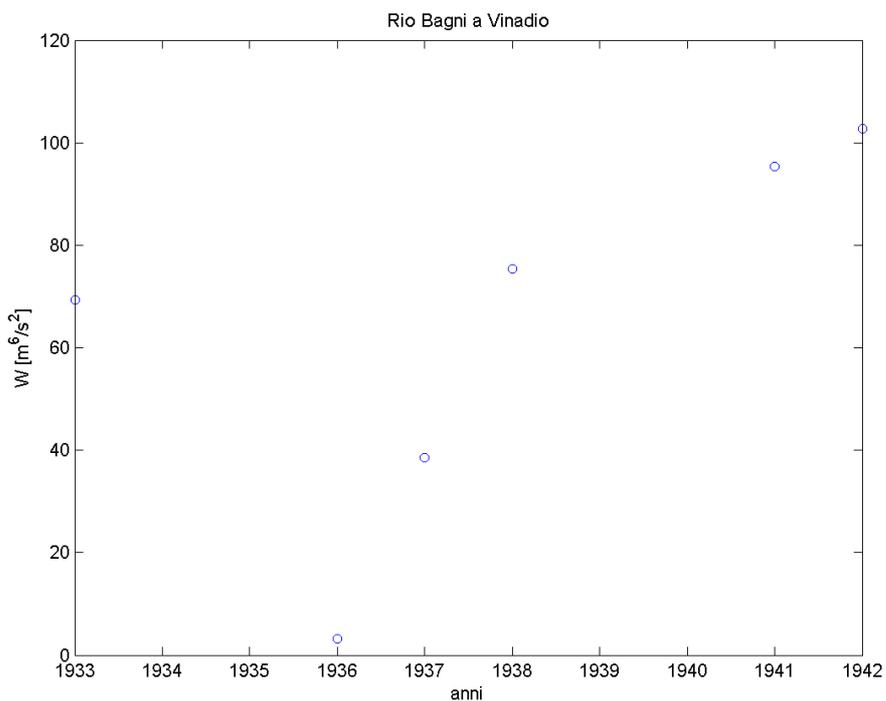
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Taratura delle scale di deflusso distinte

1933-1936

Per il primo periodo temporale non è stato possibile stimare i parametri di una nuova scala di deflusso di piena, a causa della consistenza troppo scarsa della serie (h;Q) (n=2).

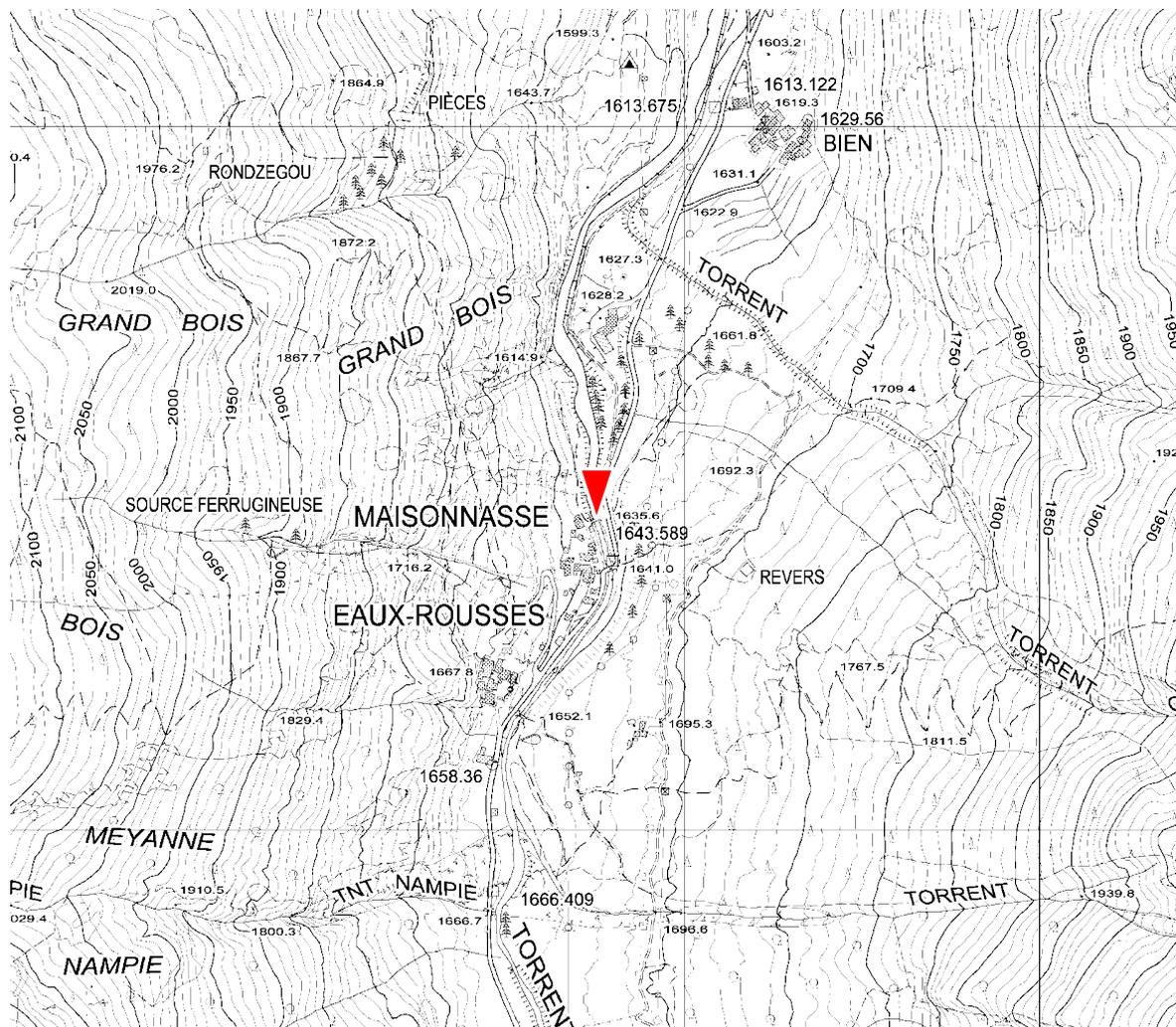
1937-1945

Per il secondo periodo temporale non è stato possibile stimare i parametri di una nuova scala di deflusso di piena, a causa della consistenza troppo scarsa della serie (h;Q) (n=4).

Tabella finale

Rio Bagni a Vinadio											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{cg/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	1.80	25	1	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	20	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	29	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	8	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	10	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	10	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
<i>Note:</i>											

Savara a Eau Rousse

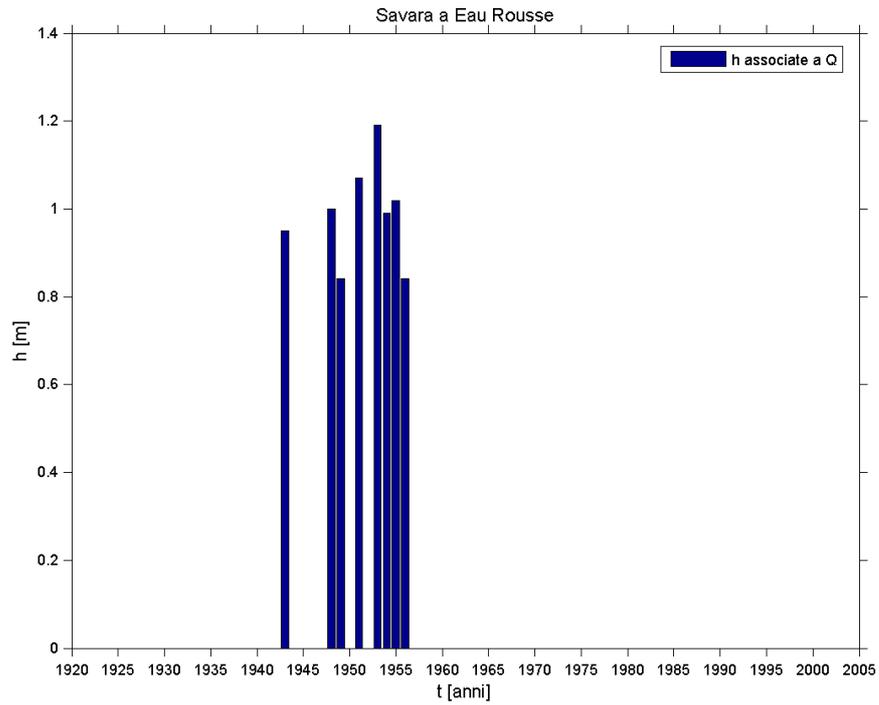


Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	1650
Data inizio osservazioni	Maggio 1943 (lr), con lacune dal 1957 al 1958
Data inizio misure	Luglio 1943
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.00 (11-28/02/1959)
Osservazioni:	

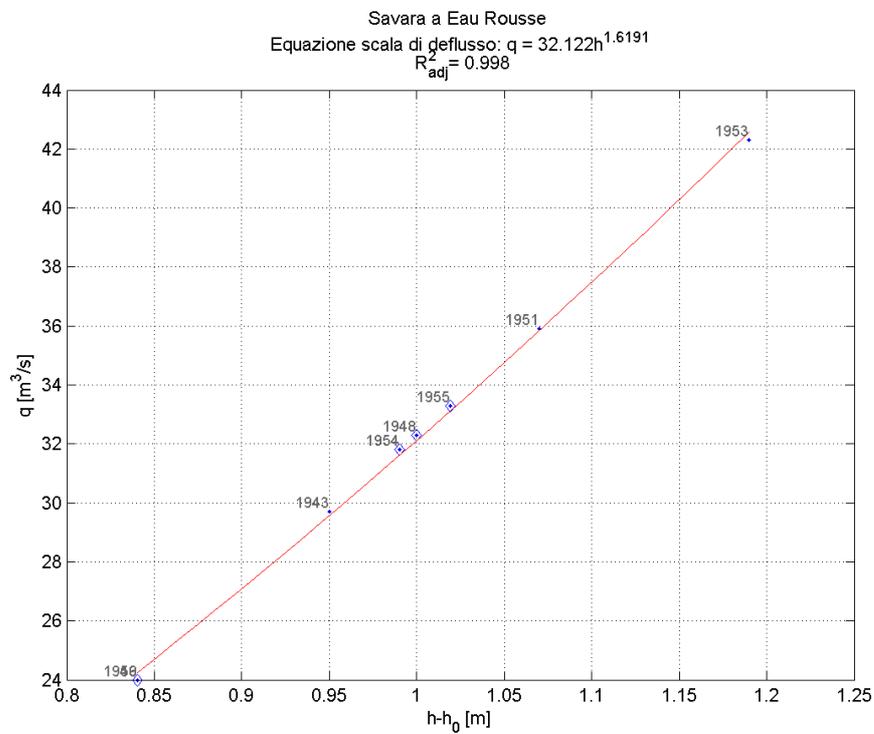
Dati iniziali

Savara a Eau Rouse														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>Cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	1.00	32.3	3	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	0.84	24.0	3	12	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	1.07	35.9	1	11	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.19	42.3	1	11	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	0.99	31.8	3	12	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	1.02	33.3	3	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	0.84	24.0	3	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	0.95	29.7	1	11	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
Note:														

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

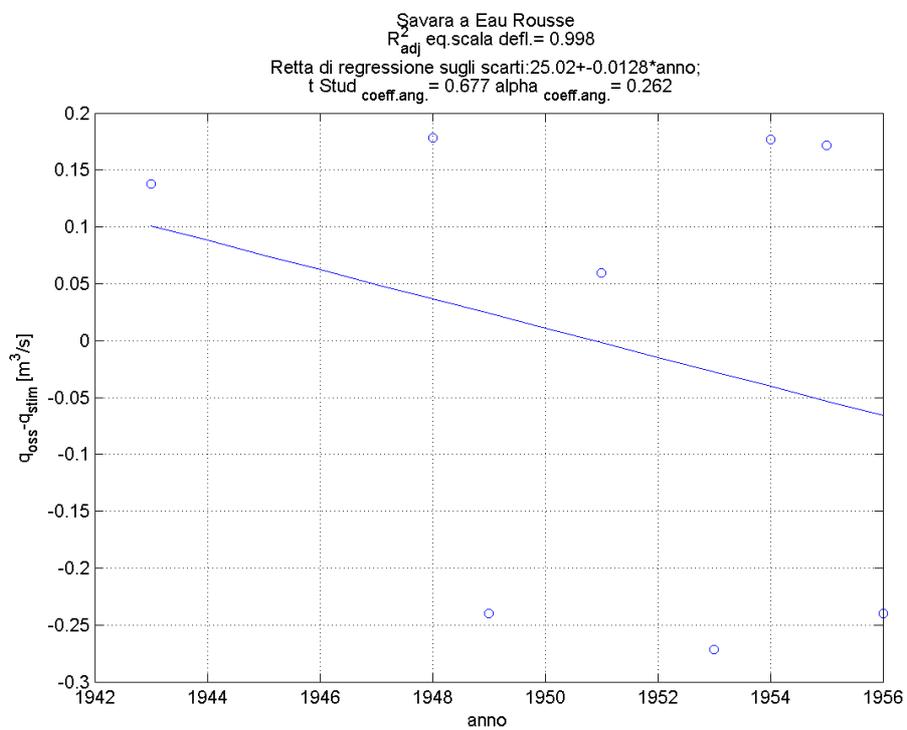
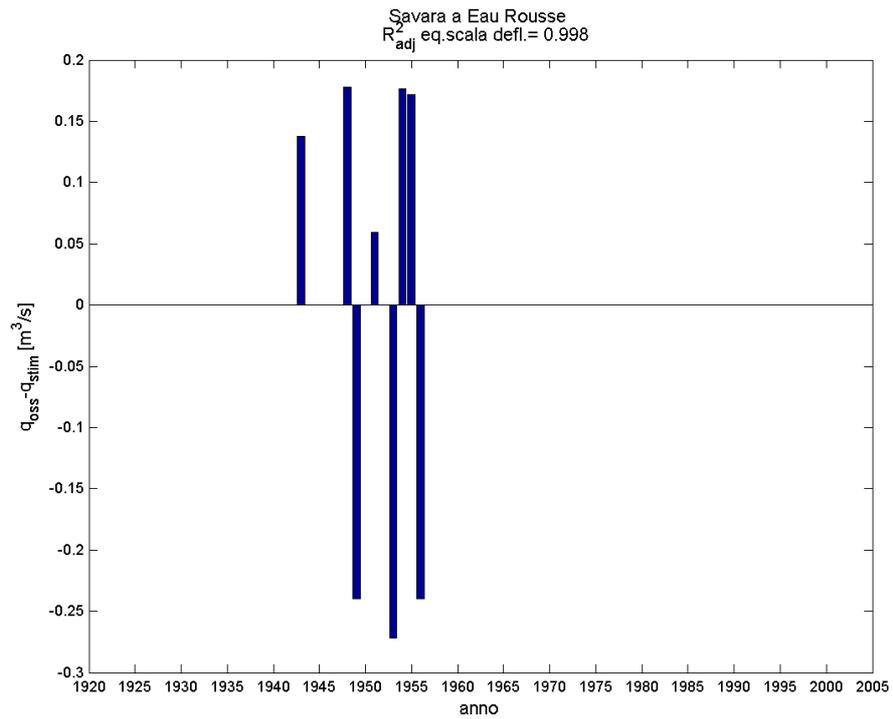
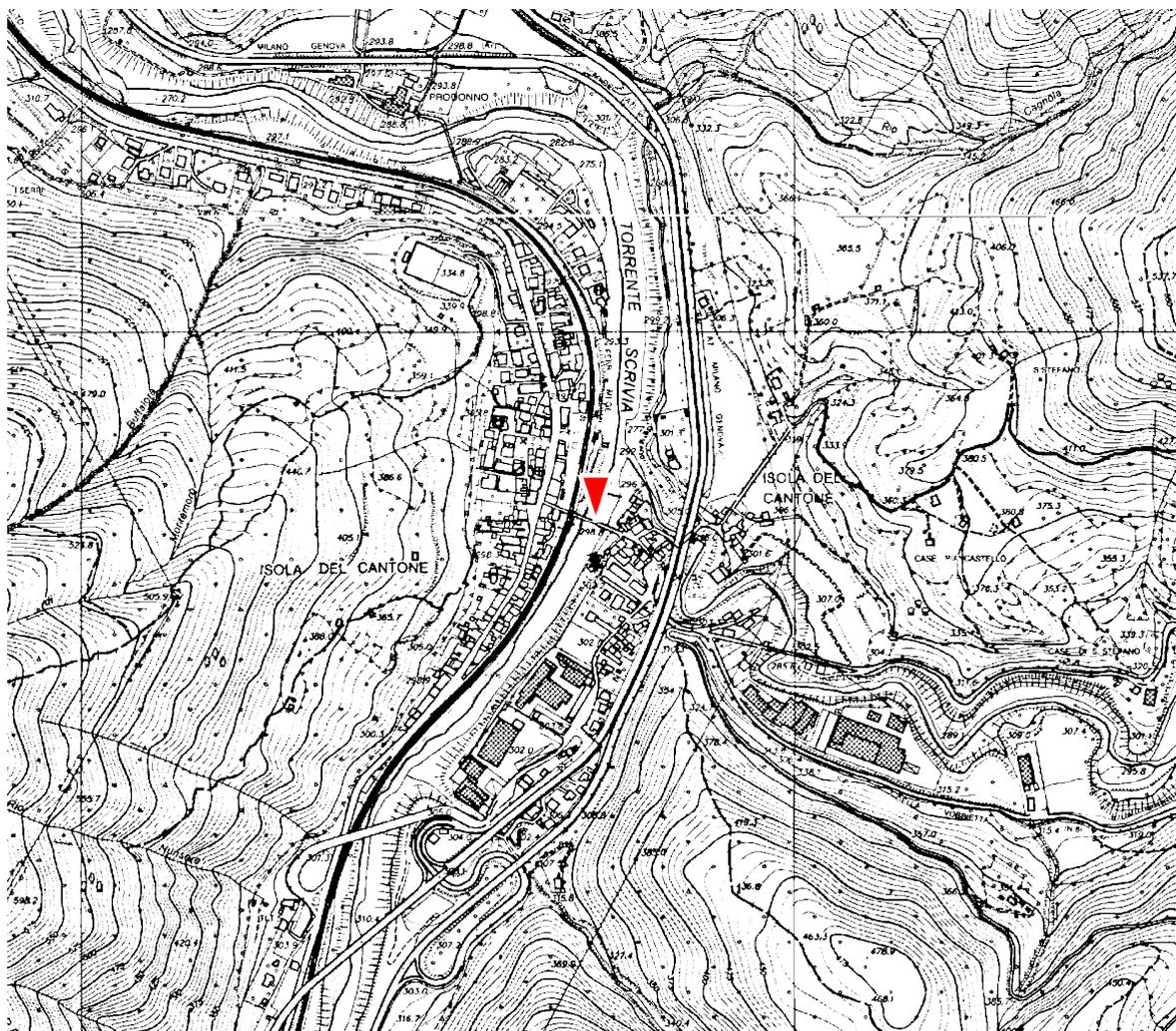


Tabella finale

Savara a Eau Rousse											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	32.3	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	24.0	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	1.07	35.9	1	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.19	42.3	1	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	31.8	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	33.3	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	24.0	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	0.95	29.7	1	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note:

Scrivia a Isola del Cantone



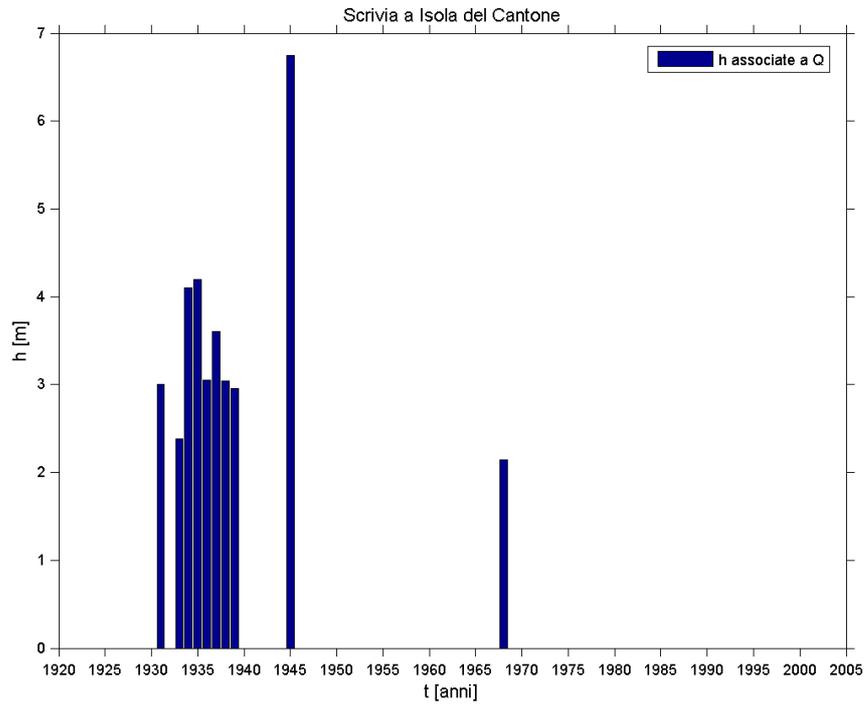
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	278.32
Data inizio osservazioni	1930 (I) e 1933 (Ir)
Data inizio misure	Luglio 1930
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.12 (27/07/1939)
Osservazioni:	

Dati iniziali

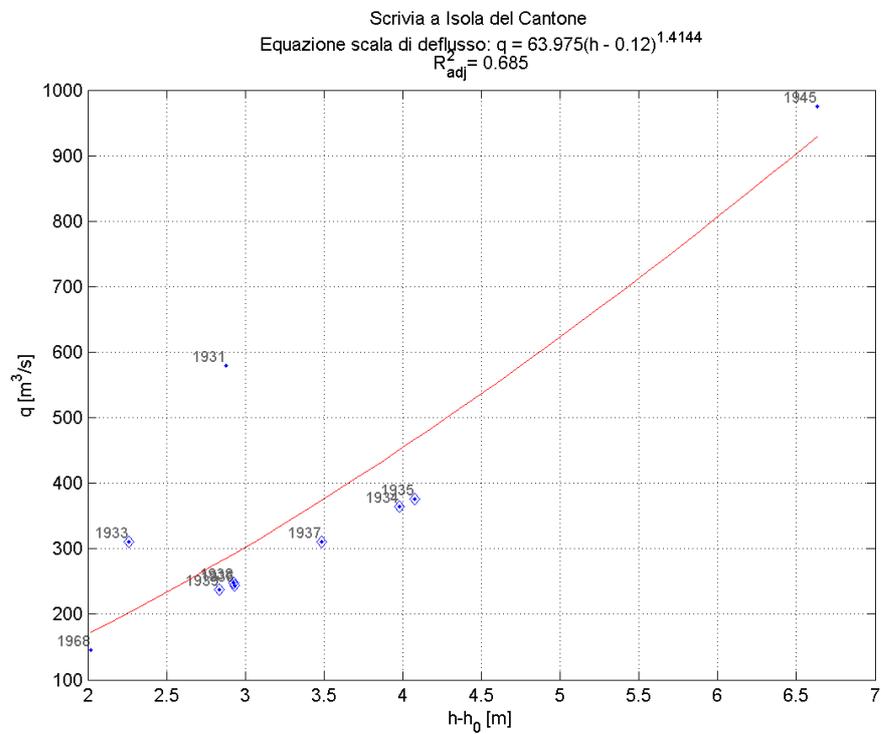
Scrvia a Isola del Cantone														
Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	6.75	975	4	14	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	3.00	579	1	11	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	2.38	310	3	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	4.10	365	3	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	4.20	376	3	12	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	3.05	244	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	3.60	311	3	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	3.05	248	3	12	8	2.14	146	4	14	8	-	-	-	-
9	2.96	238	3	12	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note:

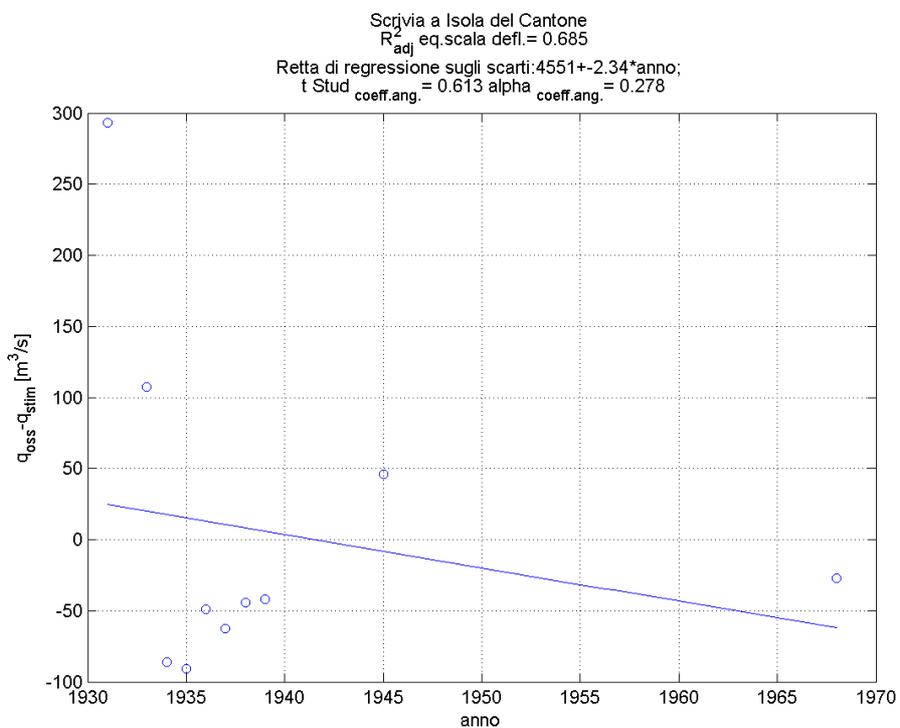
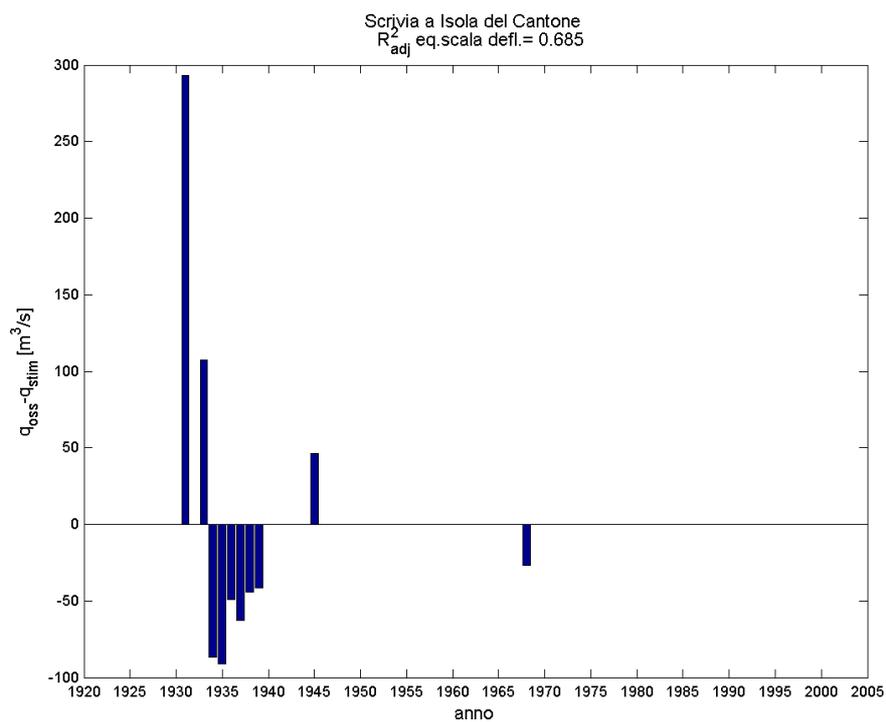
Serie storica delle massime altezze idrometriche



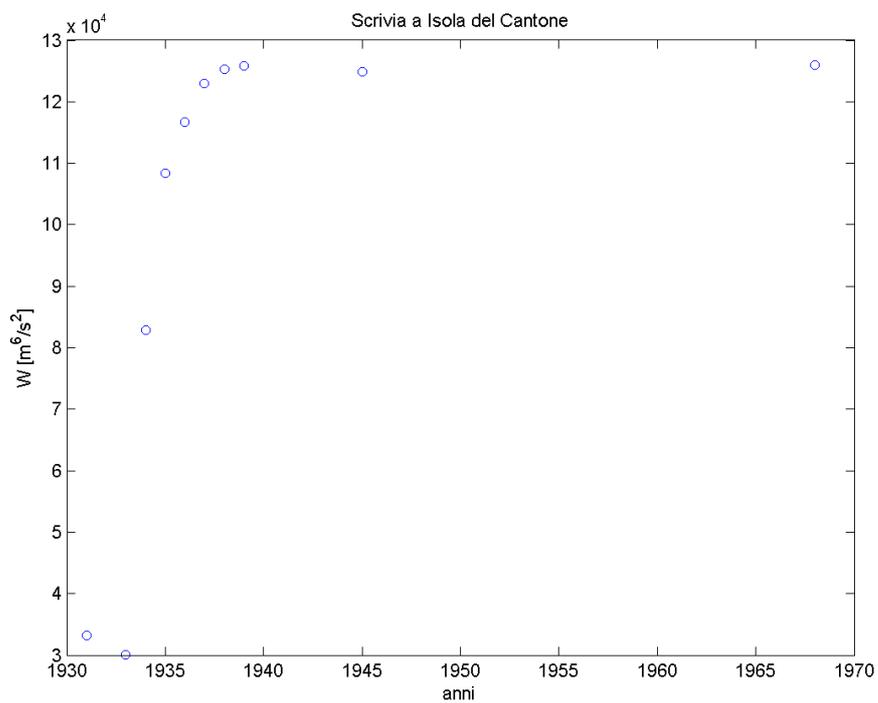
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Analisi dei valori anomali

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1931	3.00	579	Record breaking	370	-	10.84
2.	1933	2.38	310	Rel.anal. Annali+P.17	150	9.3	7.16

Si individuano per iterazioni successive due valori anomali, ma si osserva che solo il primo valore di portata può essere corretto utilizzando la scala di deflusso perché l'anomalia del secondo punto, relativo al 1933, potrebbe essere imputabile al valore di altezza idrometrica, ricavato applicando all'inverso la scala di deflusso annuale.

Eliminando tali dati si ottiene, infine, la scala riportata in figura:

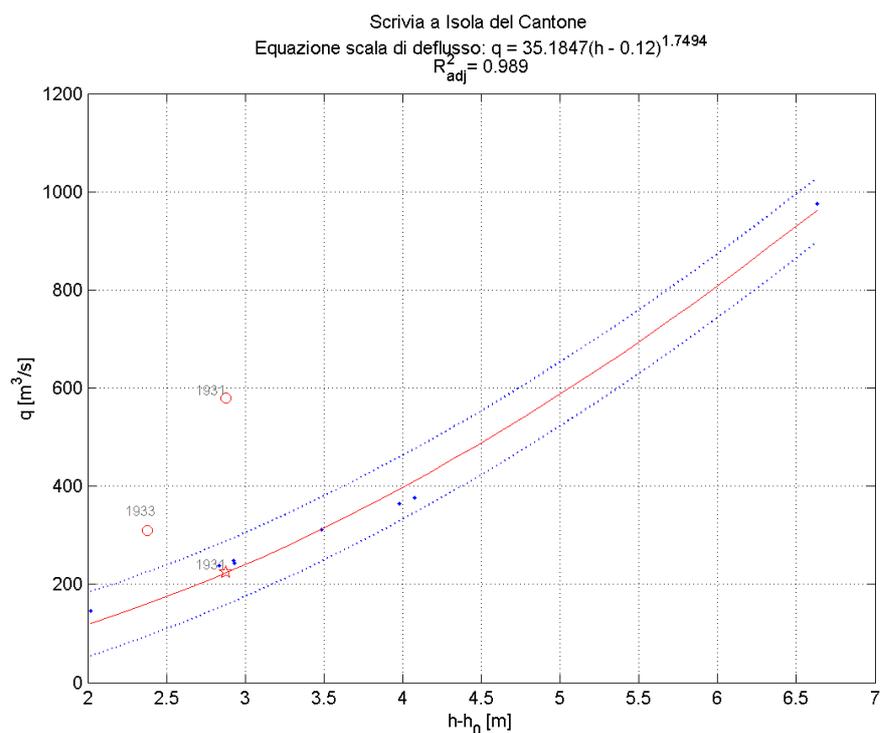
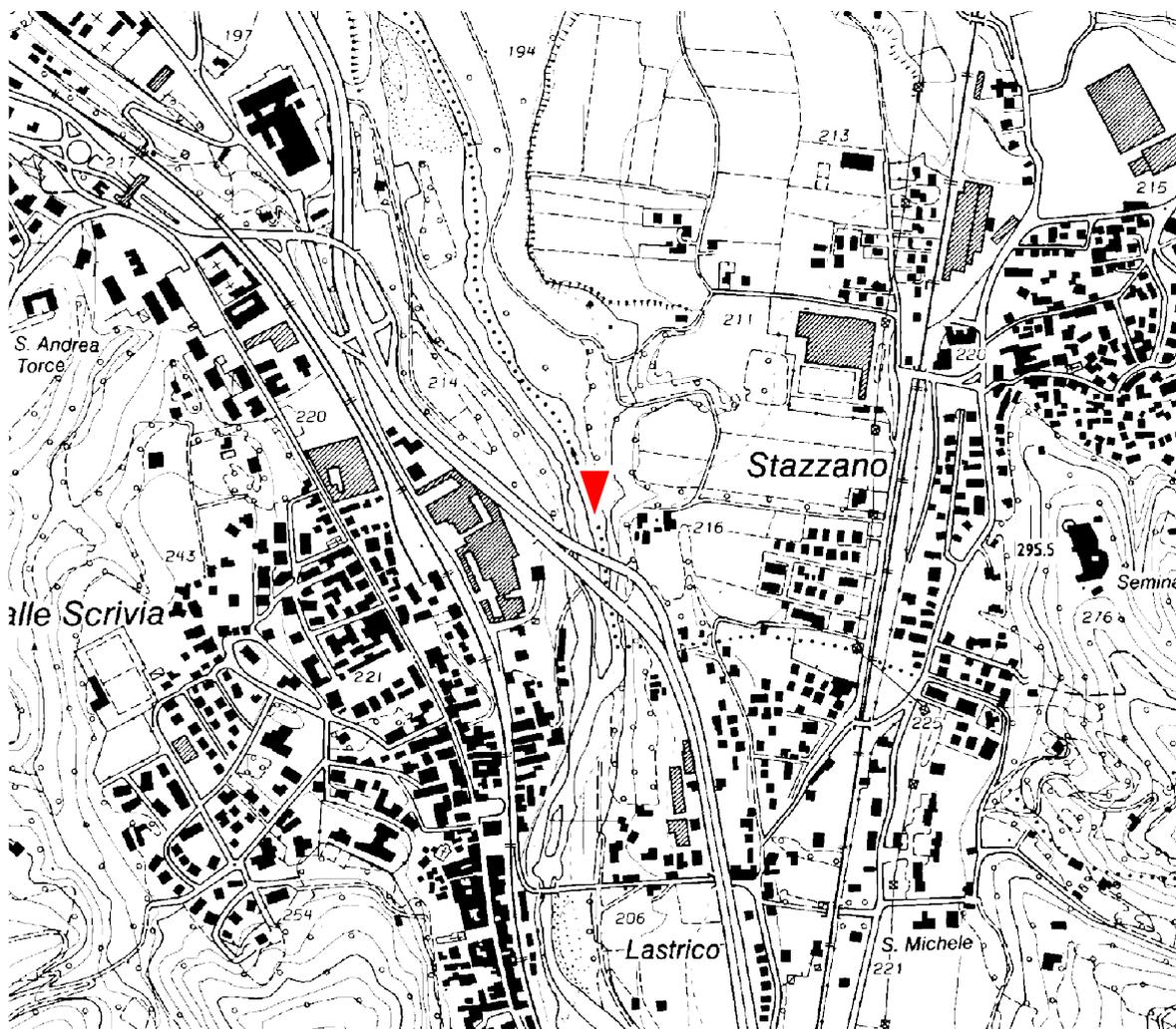


Tabella finale

Scrvia a Isola del Cantone											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	6.75	975	4	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	3.00	224 ⁽¹⁾	1	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	310	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	365	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	376	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	244	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	311	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	248	-	8	2.14	146	4	8	-	-	-
9	-	238	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Portata corretta con la scala di deflusso di piena stimata.

Scrivia a Serravalle



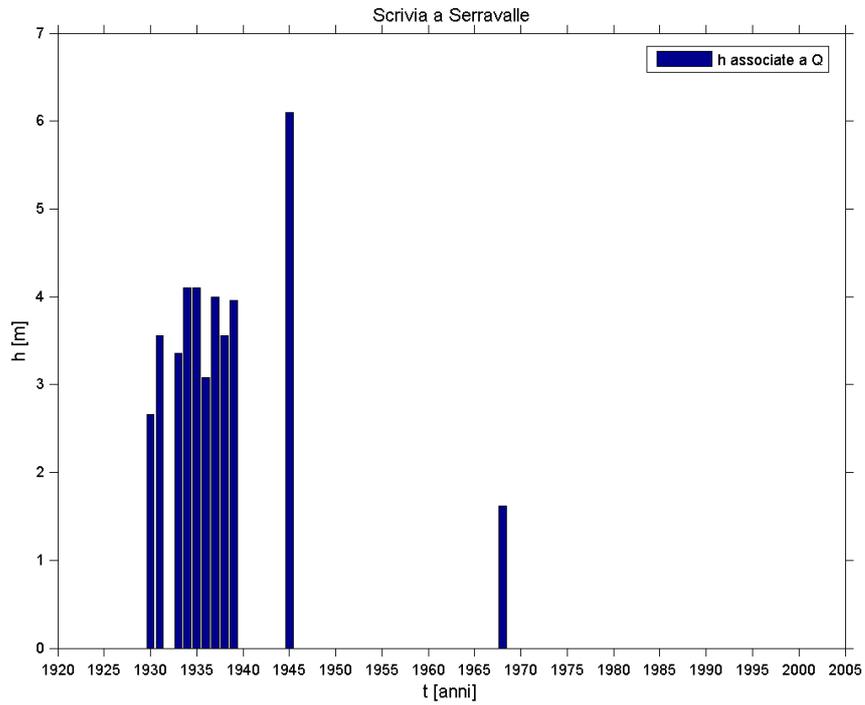
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	195.13
Data inizio osservazioni	Aprile 1930 (I ed Ir), con lacune dal 1944 al 1951.
Data inizio misure	Aprile 1930
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.70 (21-26/11/1930)
Osservazioni: Prima del 1958 lo zero idrometrico era 80 cm più in alto (195.93 m s.l.m.)	

Dati iniziali

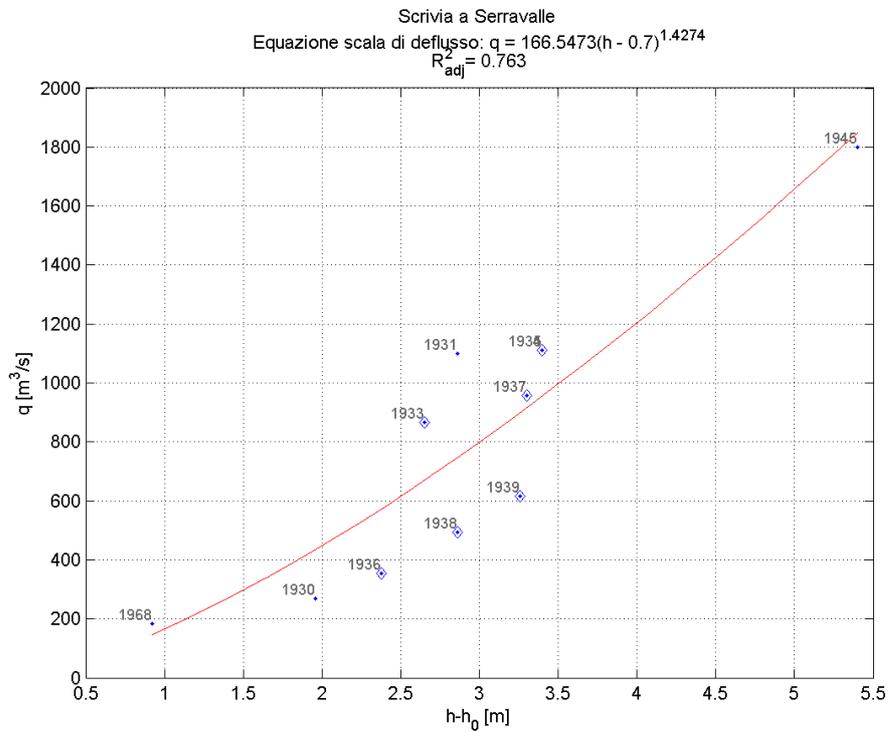
Scrvia a Serravalle ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	6.10	1800	4	14	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	3.56	1100	1	11	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	3.35	866	3	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	4.10	1110	1	11	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	4.10	1110	3	12	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	3.08	355	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	4.00	956	3	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	3.56	495	3	12	8	1.62	183	4	14	8	-	-	-	-
9	3.96	615	3	12	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Prima del 1958 lo zero idrometrico era 80 cm più in alto (195.93 m s.l.m.). Si sono quindi traslate tutte le altezze precedenti tale data per riferirle al medesimo zero idrometrico e omogeneizzare così la serie storica.

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

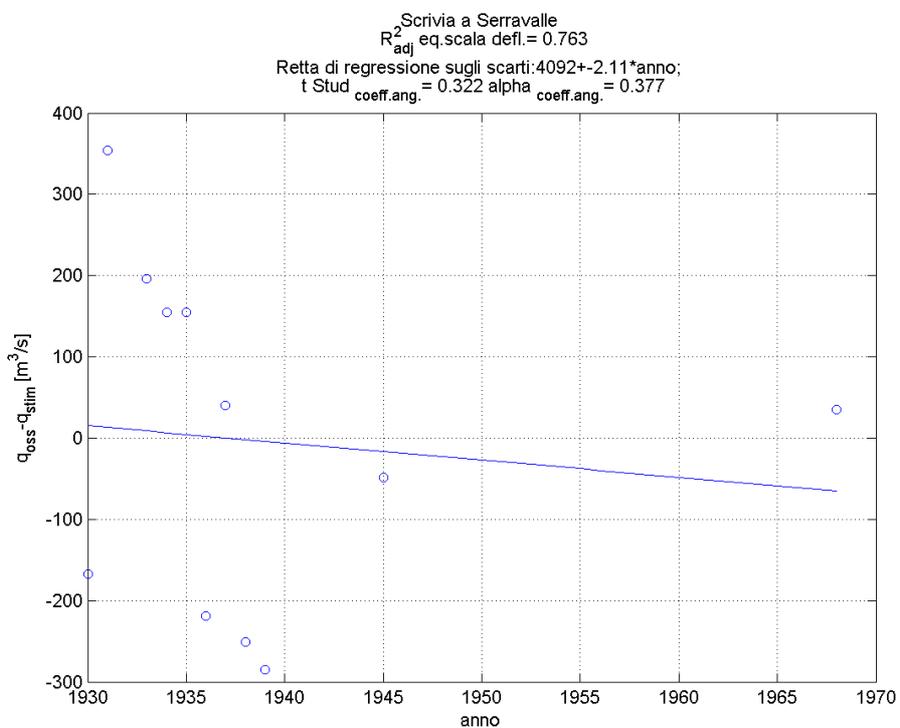
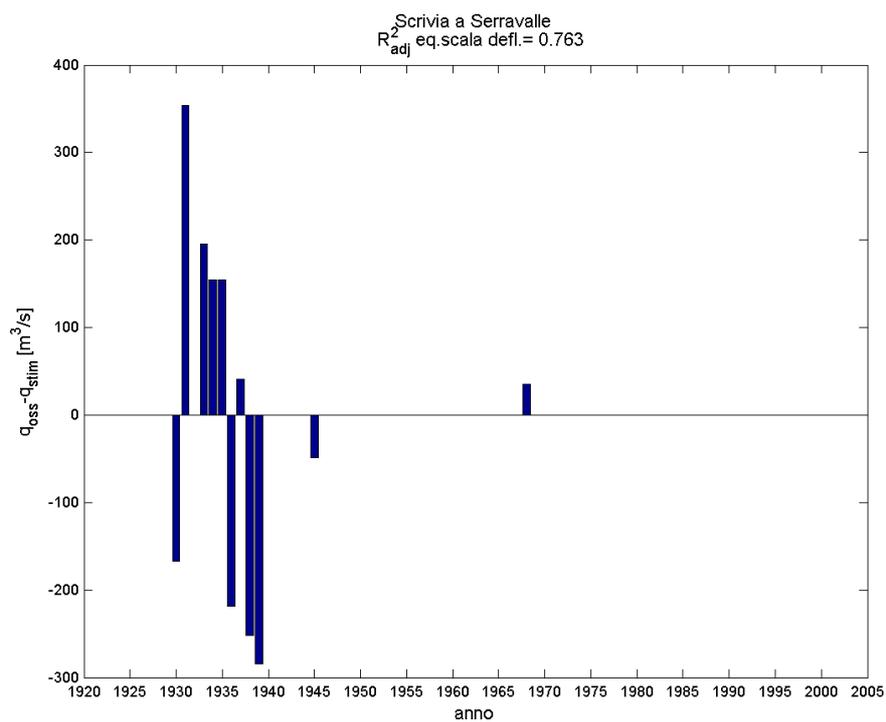
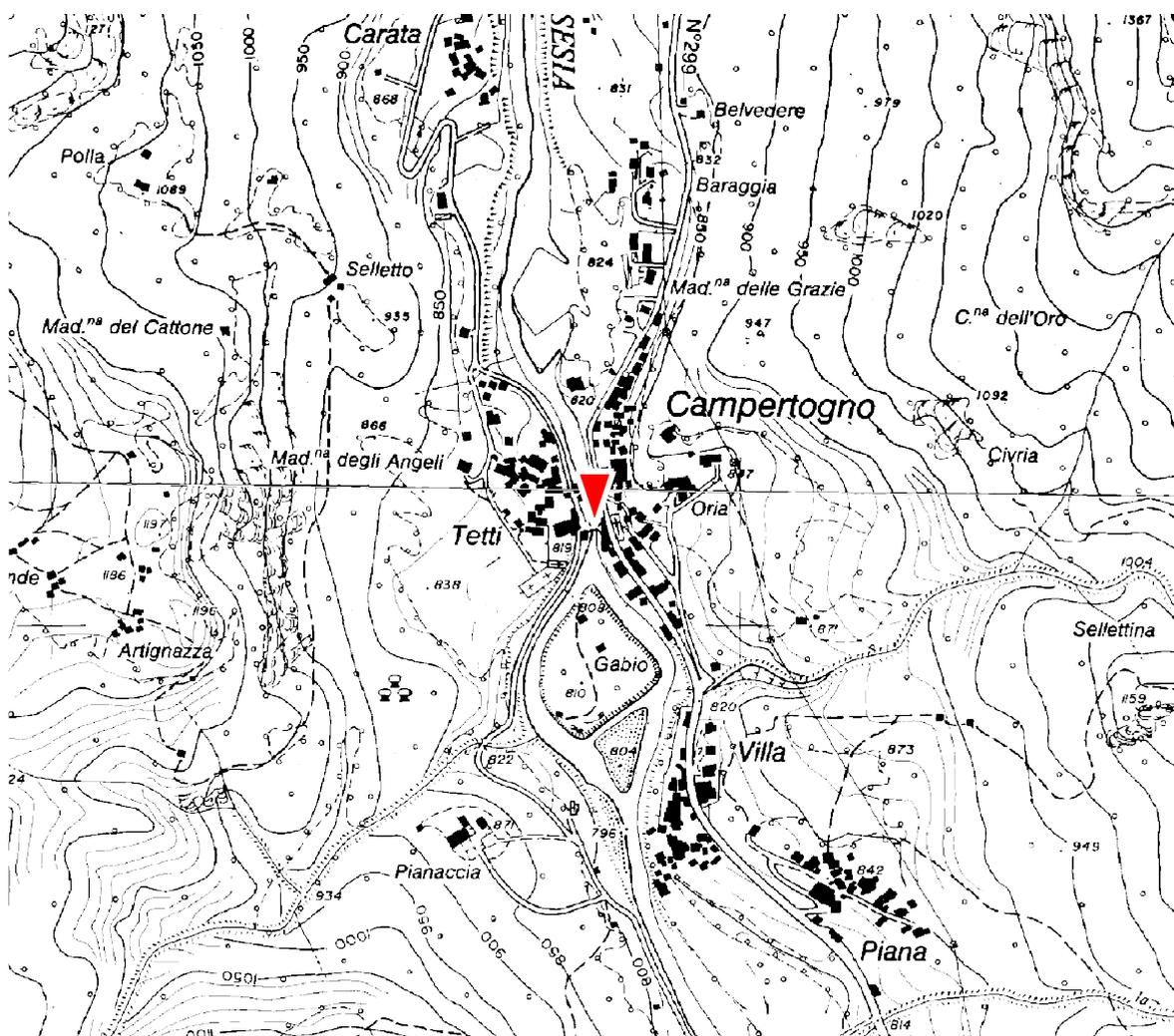


Tabella finale

Scrvia a Serravalle ⁽¹⁾											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	6.10	1800	4	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	3.56	1100	1	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	866	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	4.10	1110	1	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	1110	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	355	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	956	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	495	-	8	1.62	183	4	8	-	-	-
9	-	615	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Prima del 1958 lo zero idrometrico era 80 cm più in alto (195.93 m s.l.m.). Si sono quindi traslate tutte le altezze precedenti tale data per riferirle al medesimo zero idrometrico e omogeneizzare così la serie storica.

Sesia a Campertogno



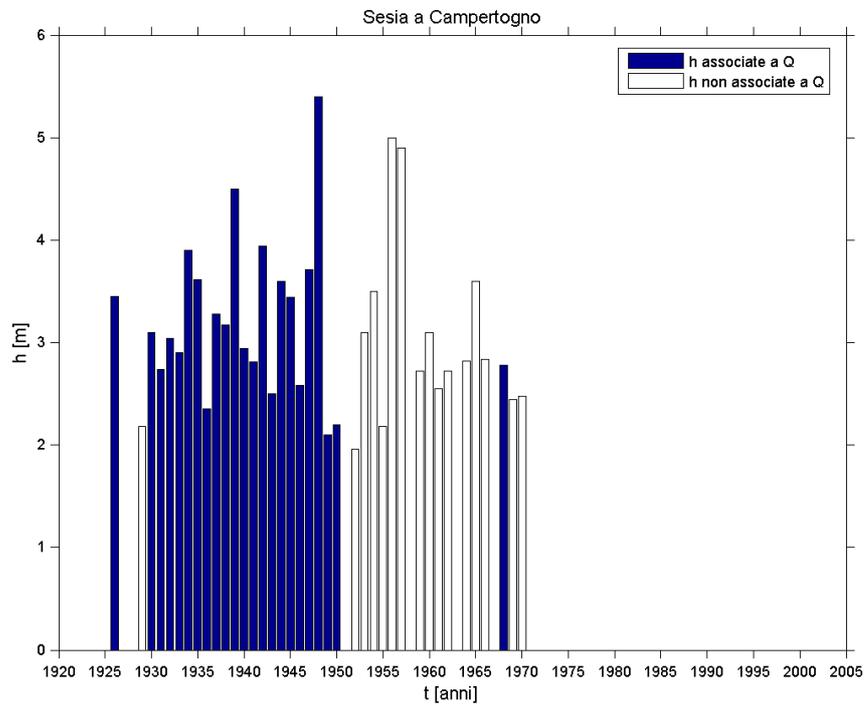
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	802.24
Data inizio osservazioni	Febbraio 1924 (I) e marzo 1929 (Ir)
Data inizio misure	Marzo 1924
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.87 (22/03/1949)
Osservazioni:	
Ai fini delle portate, la sezione è equivalente al Sesia a Campertogno gestita da Arpa Piemonte e attiva dal 01.01.2003.	

Dati iniziali

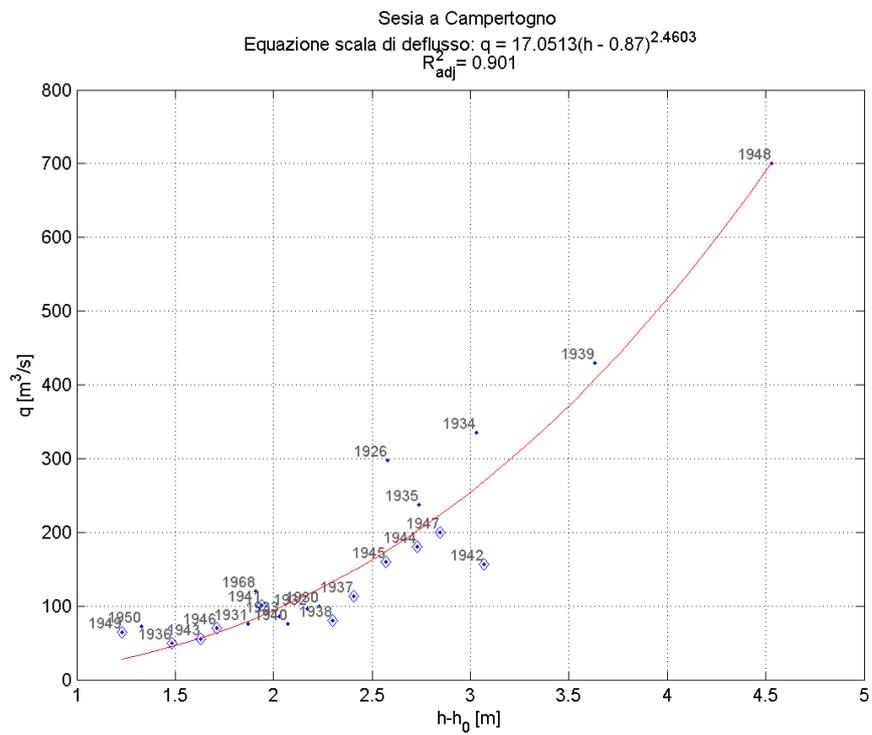
Sesia a Campertogno														
Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	3.44	160.00	5	12	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	2.58	70.00	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	3.71	200.00	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	5.4 ⁽⁴⁾	700.00	4	14	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	2.1 ⁽⁴⁾	63.80	5	12	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	2.2 ⁽⁴⁾	72.00	5	12	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	⁽⁵⁾	⁽⁵⁾	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.96 ⁽⁴⁾	-	5	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	3.10 ⁽⁴⁾	-	5	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	⁽⁴⁾	⁽⁴⁾	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	2.18 ⁽⁴⁾	-	5	-	1985	-	-	-	-
6	3.45	298.00	1	11	6	5 ⁽⁴⁾	-	5	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	4.9 ⁽⁴⁾	-	5	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	⁽⁵⁾	⁽⁵⁾	-	-	8	-	-	-	-
9	2.18 ⁽¹⁾	-	5	-	9	2.72 ⁽⁴⁾	-	5	-	9	-	-	-	-
1930	3.1 ⁽²⁾	100.00	5	12	1960	3.10	-	5	-	1990	-	-	-	-
1	2.74	75.50	5	12	1	2.55	-	5	-	1	-	-	-	-
2	3.04	95.90	5	12	2	2.72 ⁽⁴⁾	-	5	-	2	-	-	-	-
3	2.90	86.40	5	12	3	⁽⁶⁾	⁽⁶⁾	-	-	3	-	-	-	-
4	3.90	335.00	1	11	4	2.82 ⁽⁴⁾	-	5	-	4	-	-	-	-
1935	3.61	237.00	5	12	1965	3.60	-	5	-	1995	-	-	-	-
6	2.35 ⁽³⁾	50.00	5	12	6	2.84 ⁽⁴⁾	-	5	-	6	-	-	-	-
7	3.28 ⁽⁴⁾	113.00	5	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	3.17	80.70	5	12	8	2.78 ⁽⁴⁾	120.00	4	14	8	-	-	-	-
9	4.50	430.00	1	11	9	2.44 ⁽⁴⁾	-	5	-	9	-	-	-	-
1940	2.94	75.50	5	12	1970	2.48 ⁽⁶⁾	-	5	-	2000	-	-	-	-
1	2.81	101.00	5	12	1	⁽⁵⁾	⁽⁵⁾	-	-	1	-	-	-	-
2	3.94	157.00	5	12	2	⁽⁶⁾	⁽⁶⁾	-	-	2	-	-	-	-
3	2.50	55.00	5	12	3	⁽⁵⁾	⁽⁵⁾	-	-	3	-	-	-	-
4	3.60	180.00	5	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Mancano gli idrogrammi di gen.,feb.,mar.,mag.,dic.. Gli annali segnalano $H_{max}=2.62$ m ma ciò non risulta dalla consultazione degli idrogrammi.
⁽²⁾ Mancano gli idrogrammi di gennaio e febbraio (in questo periodo dell'anno il fiume è quasi sempre gelato).
⁽³⁾ A novembre e dicembre il galleggiante tocca il fondo.
⁽⁴⁾ Mancano gli idrogrammi per vari periodi dell'anno.
⁽⁵⁾ Mancano gli idrogrammi per l'intero anno.
⁽⁶⁾ Strumento difettoso.

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

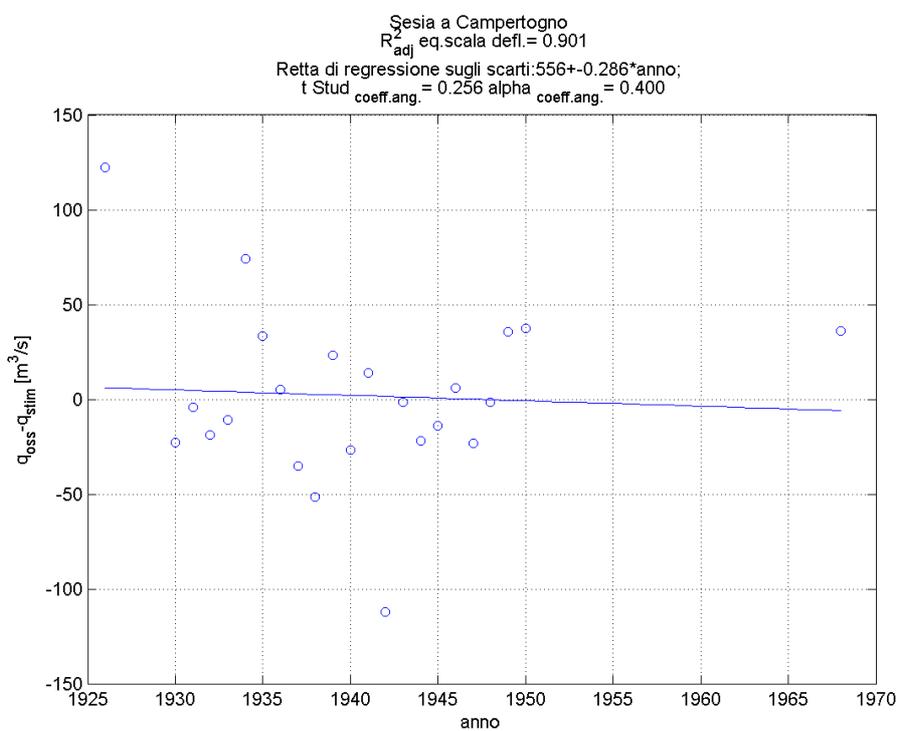
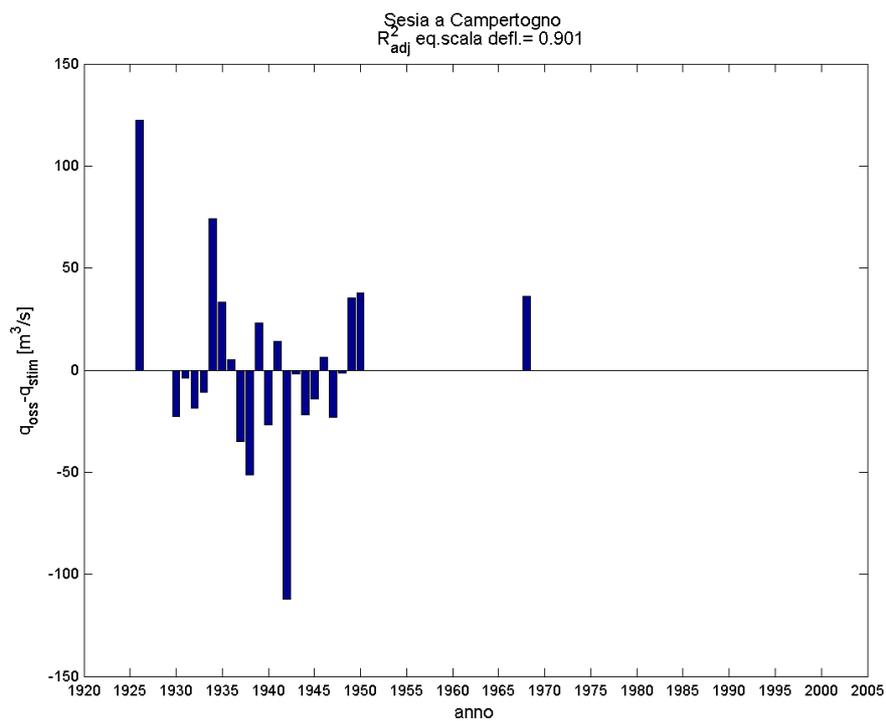


Tabella finale

Sesia a Campertogno											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	3.44	160.00	5	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	2.58	70.00	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	3.71	200.00	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	5.4 ⁽³⁾	700.00	4	8	-	-	-
9	-	-	-	9	2.1 ⁽³⁾	63.80	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	2.2 ⁽³⁾	72.00	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	3.45	298.00	1	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	3.1 ⁽¹⁾	100.00	5	1960	3.10	122.7 ⁽⁴⁾	5	1990	-	-	-
1	2.74	75.50	5	1	2.55	61.1 ⁽⁴⁾	5	1	-	-	-
2	3.04	95.90	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	2.90	86.40	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	3.90	335.00	1	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	3.61	237.00	5	1965	3.60	201.8 ⁽⁴⁾	5	1995	-	-	-
6	2.35 ⁽²⁾	50.00	5	6	-	-	-	6	-	-	-
7	3.28 ⁽³⁾	113.00	5	7	-	-	-	7	-	-	-
8	3.17	80.70	5	8	2.78 ⁽³⁾	120.00	4	8	-	-	-
9	4.50	430.00	1	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	2.94	75.50	5	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	2.81	101.00	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	3.94	157.00	5	2	-	-	-	2	-	-	-
3	2.50	55.00	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	3.60	180.00	5	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Mancano gli idrogrammi di gennaio e febbraio (in questo periodo dell'anno il fiume è quasi sempre gelato).
⁽²⁾ A novembre e dicembre il galleggiante tocca il fondo.
⁽³⁾ Mancano gli idrogrammi per vari periodi dell'anno.
⁽⁴⁾ Portata ricostruita con la scala di deflusso stimata.

Sesia a Ponte Aranco (Isolella)



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	360 (quota approssimata)
Data inizio osservazioni	Aprile 1924
Data inizio misure	Febbraio 1926
Data disattivazione	1950
Minima altezza idrometrica [m]	-0.18 (04/02/1929, idrometro di Isolella)
Osservazioni:	
<p>Nota sull'Annale del 1935 e sulla Pubblicazione n.17: "Poiché l'idrometro di stazione è soggetto al rigurgito di una diga instabile, le portate non possono essere riferite alle altezze idrometriche di Ponte Aranco. Esistendo a circa 4 km a monte un idrometro a lettura diretta (Isolella), è stato possibile stabilire una certa relazione tra le portate misurate ad Aranco e le letture idrometriche di Isolella. L'approssimazione che in tal modo si ottiene è alquanto grossolana, anche perché esistono tra questo idrometro e la sezione di misura delle prese d'acqua, la portata delle quali non è conosciuta con precisione, ma soltanto nei suoi valori medi di vari periodi. Tali dati si riferiscono, per quanto riguarda le portate, all'idrometro di Isolella ove vengono effettuate solo letture meridiane." Non sempre è chiaro a quale idrometro sono riferiti i valori di altezza idrometrica disponibili e se le altezze idrometriche riferite a Ponte Aranco derivano da quelle di Isolella rimaneggiate.</p>	

Dati iniziali

Sesia a Ponte Aranco (Isolella) ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	4.24	2010	5	12	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	4.12	1960	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	5.00	2610	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	8.82 ^{(4), (5)}	3070	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	1.66	660	5	12	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	2.67	1310	5	12	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	4.68	-	5	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.14 ⁽⁵⁾	-	5	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	3.88	-	5	-	3	-	-	-	-
4	4.44 ⁽²⁾	-	5	-	4	5.40 ⁽³⁾	-	5	-	4	-	-	-	-
1925	4.04	-	5	-	1955	2.58	-	5	-	1985	-	-	-	-
6	4.75	-	5	-	6	6.10	-	5	-	6	-	-	-	-
7	2.06 ⁽³⁾	-	5	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	4.46 ⁽³⁾	-	5	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	1.42	-	5	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	4.26	-	5	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	1.48 ⁽³⁾	-	5	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	3.50 ⁽³⁾	-	5	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	3.52	-	5	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	7.50	2990	1	11	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	4.18	-	-	-	1965	⁽⁶⁾	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	2.18	292	5	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	3.37	727	5	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	4.40 ⁽³⁾	325	5	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	5.70	736	5	12	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	3.90	876	5	12	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	3.92	418	5	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	4.00	-	5	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	2.16	163	5	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	5.68	1660	5	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note:

⁽¹⁾ Vedi osservazioni alla pagina precedente.

⁽²⁾ Inizio registrazioni il 30/06/1924. Il valore di altezza idrometrica potrebbe perciò non essere rappresentativo dell'intero anno.

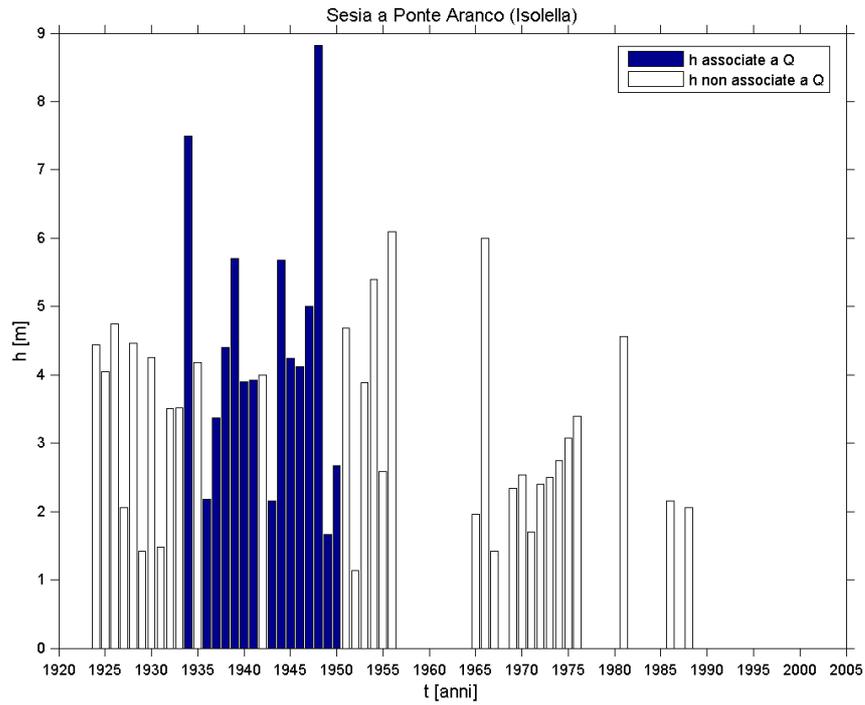
⁽³⁾ Periodi di avaria strumentale.

⁽⁴⁾ Sulla Pubblicazione 17 del 1953 viene indicata come massima altezza idrometrica annua, associata alla portata massima di 3070 m³/s e riferita all'evento del 04/09/1948, un'altezza di 7.90 m, tuttavia, visto che mancano gli idrogrammi per tutta la seconda parte dell'anno e dato che le modalità con cui tale altezza è stata stimata e lo zero idrometrico cui si riferisce non sono noti, si è ritenuto più attendibile utilizzare il dato ricavato per il massimo colmo del 04/09 dai tecnici dell'Arpa sulla base dei dati della stazione di Isolella.

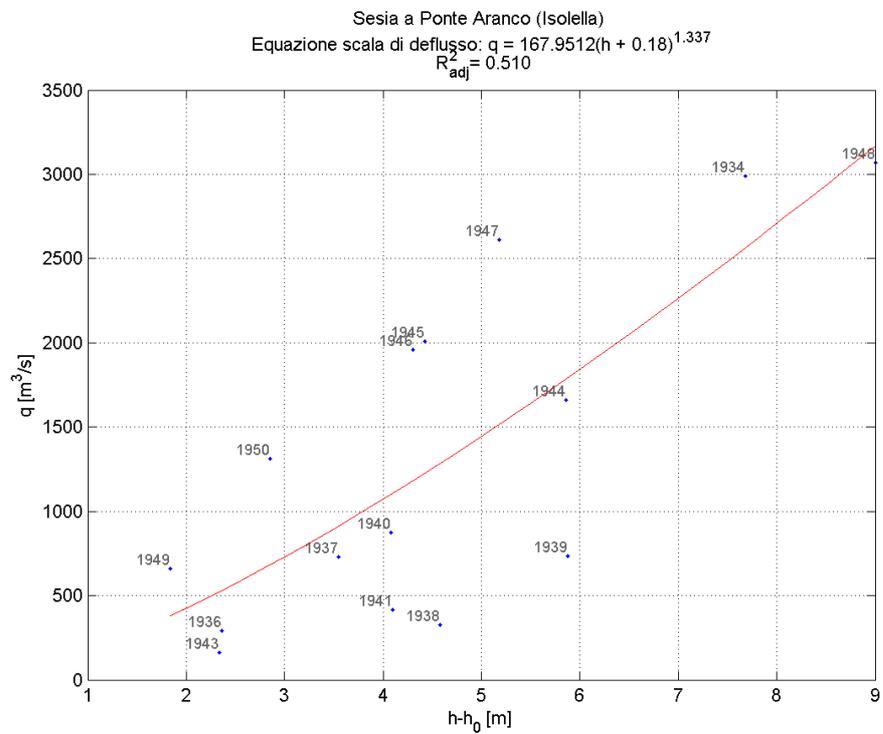
⁽⁵⁾ Mancano gli idrogrammi per vari periodi dell'anno.

⁽⁶⁾ Per il periodo 1965-1993 sono disponibili valori di altezza idrometrica per la stazione di Borgosesia, di cui non sono note le caratteristiche geografiche ed idrometriche ma che, ai fini delle portate, può essere assimilata a Ponte Aranco (sito in Borgosesia). Tali valori, tuttavia, non sono stati qui riportati perché inutilizzabili nel presente lavoro, in assenza delle informazioni idrometriche della nuova stazione di misura.

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

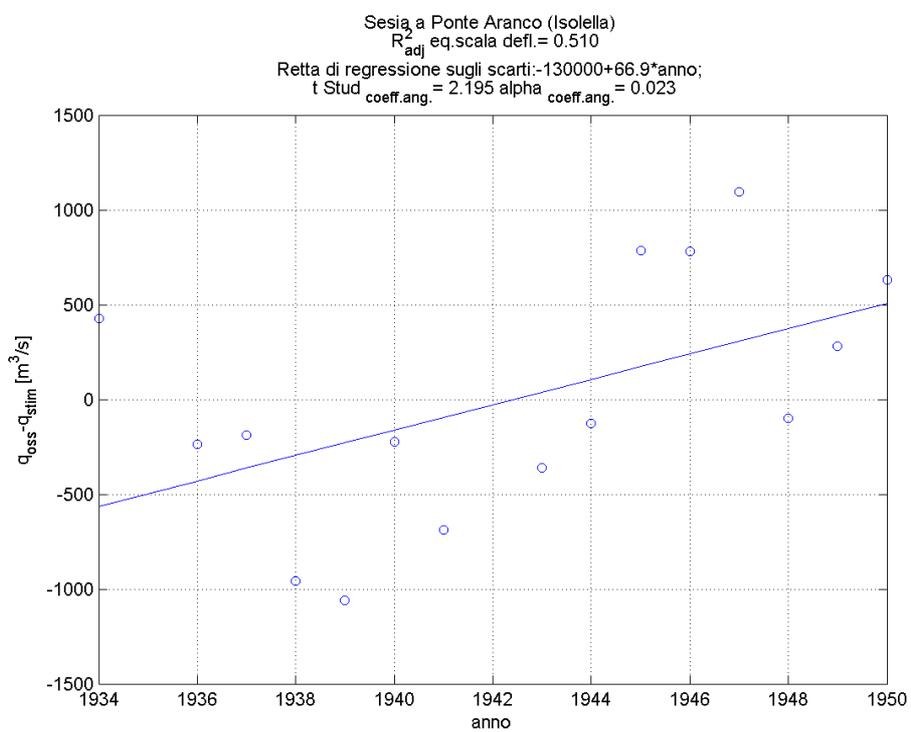
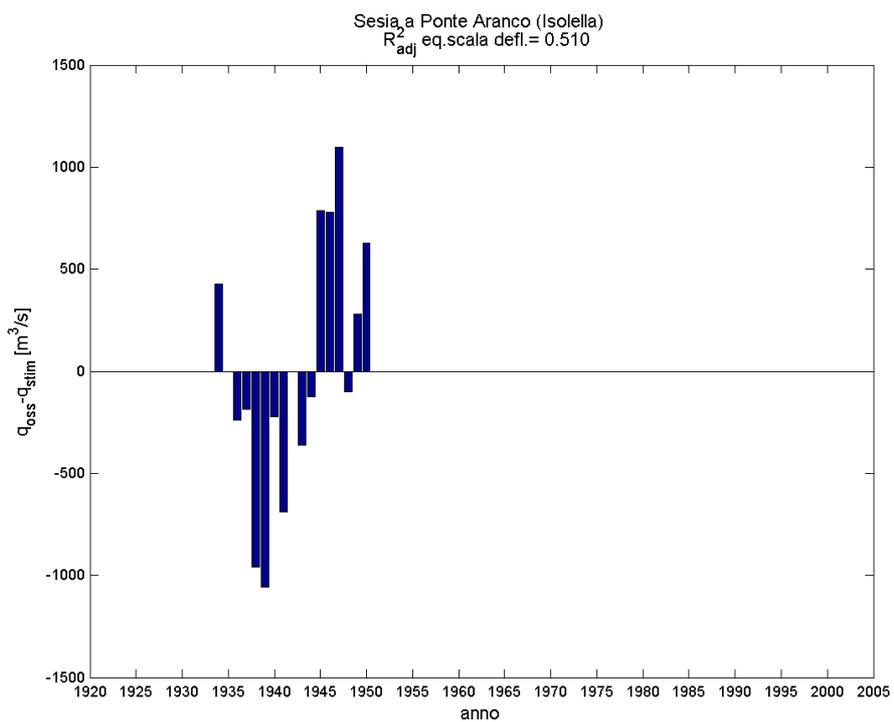


Tabella finale

Sesia a Ponte Aranco ⁽¹⁾											
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	4.24	2010	5	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	4.12	1960	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	5.00	2610	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	8.82 ^{(4), (5)}	3070	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.66	660	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	2.67	1310	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	(2)	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	7.50	2990	1	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	⁽⁶⁾	-	-	1995	-	-	-
6	2.18	292	5	6	-	-	-	6	-	-	-
7	3.37	727	5	7	-	-	-	7	-	-	-
8	4.40 ⁽³⁾	325	5	8	-	-	-	8	-	-	-
9	5.70	736	5	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	3.90	876	5	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	3.92	418	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	2.16	163	5	3	-	-	-	3	-	-	-
4	5.68	1660	5	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Vedi osservazioni alla pagina precedente.

⁽²⁾ Inizio registrazioni il 30/06/1924.

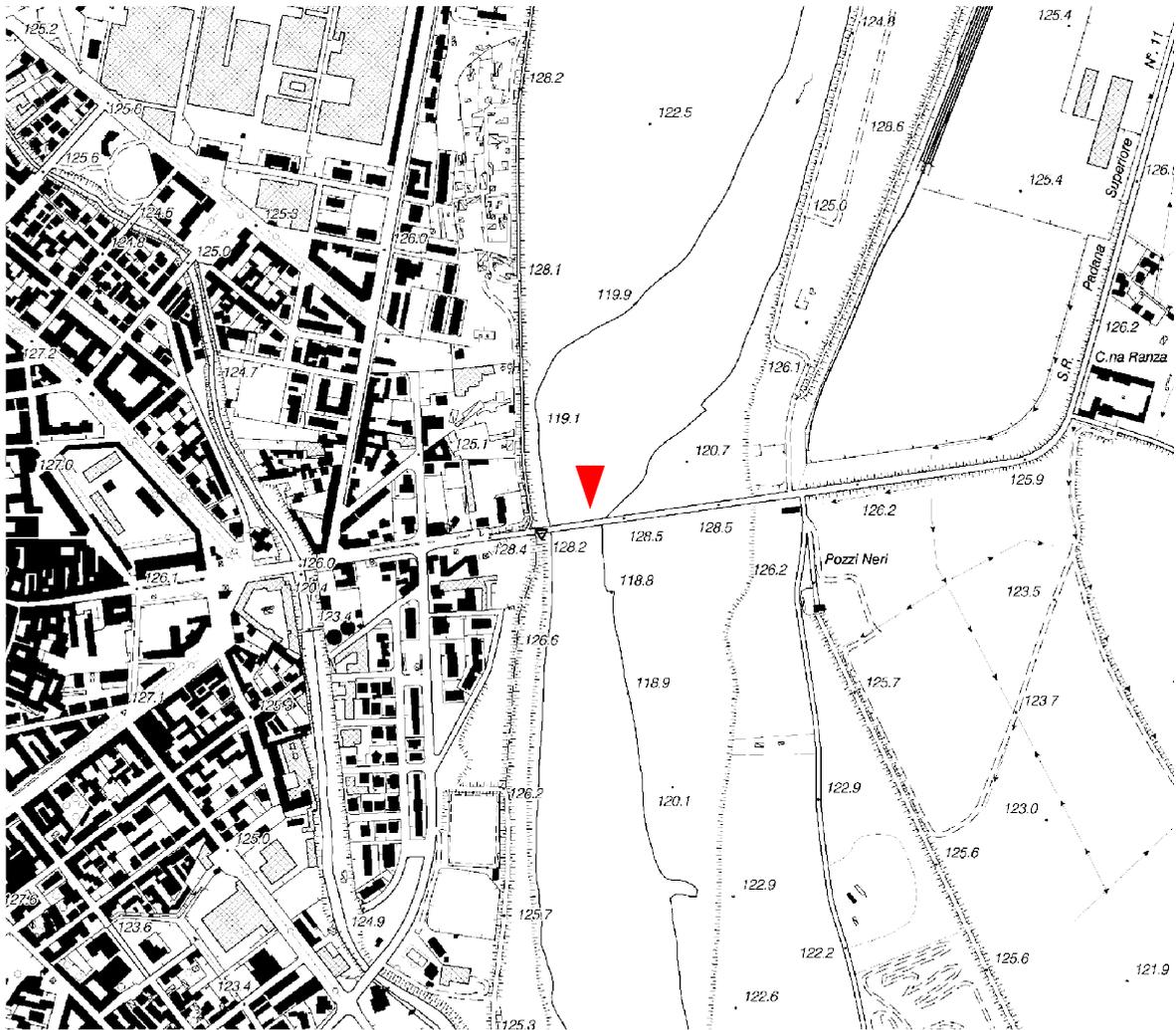
⁽³⁾ Periodi di avaria strumentale.

⁽⁴⁾ Sulla Pubblicazione 17 del 1953 viene indicata come massima altezza idrometrica annua, associata alla portata massima di 3070 m³/s e riferita all'evento del 04/09/1948, un'altezza di 7.90 m, tuttavia, visto che mancano gli idrogrammi per tutta la seconda parte dell'anno e dato che le modalità con cui tale altezza è stata stimata e lo zero idrometrico cui si riferisce non sono noti, si è ritenuto più attendibile utilizzare il dato ricavato per il massimo colmo del 04/09 dai tecnici dell'Arpa sulla base dei dati della stazione di Isolella.

⁽⁵⁾ Mancano gli idrogrammi per vari periodi dell'anno.

⁽⁶⁾ Per il periodo 1965-1993 sono disponibili valori di altezza idrometrica per la stazione di Borgosesia, di cui non sono note le caratteristiche geografiche ed idrometriche ma che, ai fini delle portate, può essere assimilata a Ponte Aranco (sito in Borgosesia). Tali valori, tuttavia, non sono stati qui riportati perché inutilizzabili nel presente lavoro, in assenza delle informazioni idrometriche della nuova stazione di misura.

Sesia a Vercelli



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	117.70
Data inizio osservazioni	Gennaio 1928
Data inizio misure	Gennaio 1929
Data disattivazione	1935 (?)
Minima altezza idrometrica [m]	0.68 (11/04/1935)
<u>Osservazioni:</u>	
La stazione è stata spostata più volte nel corso degli anni, ma gli spostamenti non sono ben segnalati. Sono frequenti, inoltre, i periodi di avaria strumentale.	

Dati iniziali

Sesia a Vercelli ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	2.49 ^{(2), (3)}	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	3.37 ⁽²⁾	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	2.87 ⁽³⁾	-	-	-
3	-	-	-	-	3	3.78 ⁽²⁾	-	5	-	3	3.79 ⁽³⁾	-	-	-
4	-	-	-	-	4	4.30 ⁽²⁾	-	5	-	4	3.01 ^{(2), (3)}	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	⁽⁴⁾	-	-	-	1985	3.75 ^{(2), (3)}	-	-	-
6	-	-	-	-	6	5.6 ^{(2), (3)}	-	5	-	6	3.36 ⁽³⁾	-	-	-
7	-	-	-	-	7	4.00 ⁽³⁾	1600	4	14	7	⁽⁴⁾	-	-	-
8	-	-	-	-	8	⁽⁴⁾	-	-	-	8	⁽⁴⁾	-	-	-
9	-	-	-	-	9	2.20 ⁽³⁾	1300	4	14	9	-	-	-	-
1930	3.94	752	1	11	1960	⁽⁴⁾	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	⁽⁴⁾	-	-	-	1	-	-	-	-
2	5.60	1344	1	11	2	4.72 ⁽²⁾	-	5	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	4.80 ^{(2), (3)}	-	5	-	3	-	-	-	-
4	6.40	2970	4	14	4	⁽⁴⁾	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	⁽⁴⁾	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1.85 ⁽²⁾	420	4	14	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	⁽⁴⁾	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	6.90 ⁽²⁾	3900	4	14	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	⁽⁴⁾	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	⁽⁴⁾	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

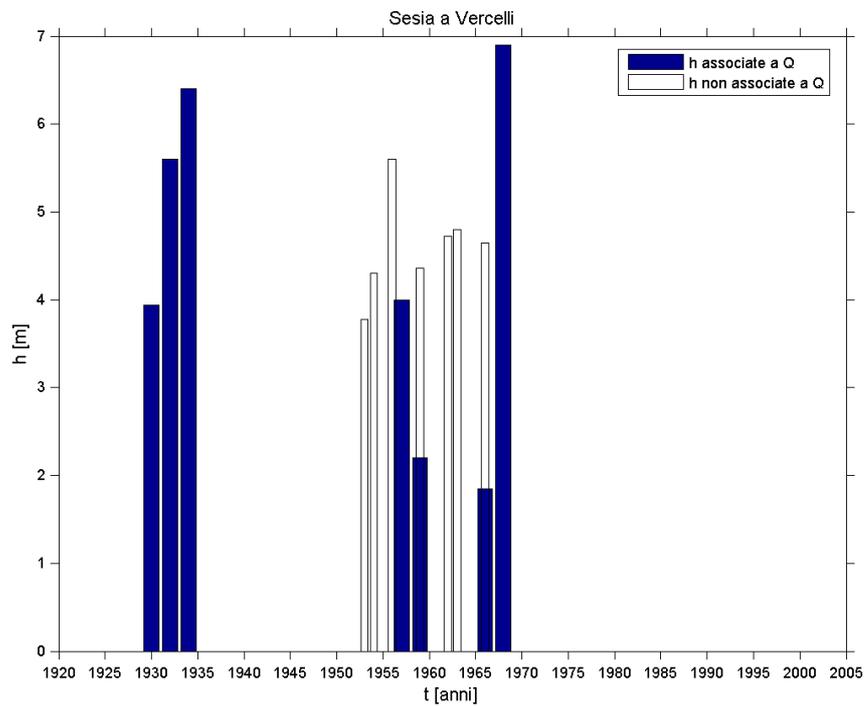
Note: ⁽¹⁾ La stazione è stata spostata più volte nel corso degli anni, ma gli spostamenti non sono ben segnalati. Sugli Annali la stazione compare solo negli anni '30 e la Pubblicazione n.17 del 1939 dice che è stata soppressa nel 1935. Nella prima fase del lavoro si è ipotizzato che lo zero idrometrico sia rimasto invariato.

⁽²⁾ Idrogrammi incompleti per alcuni periodi dell'anno.

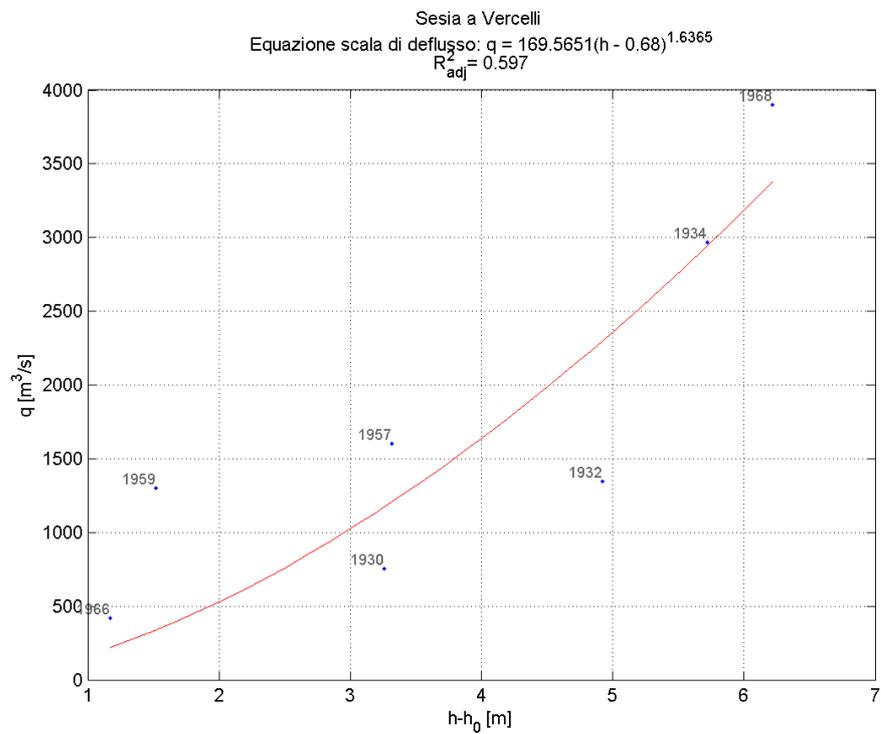
⁽³⁾ Avaria strumentale per alcuni periodi dell'anno.

⁽⁴⁾ Strumento in avaria per tutto l'anno.

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

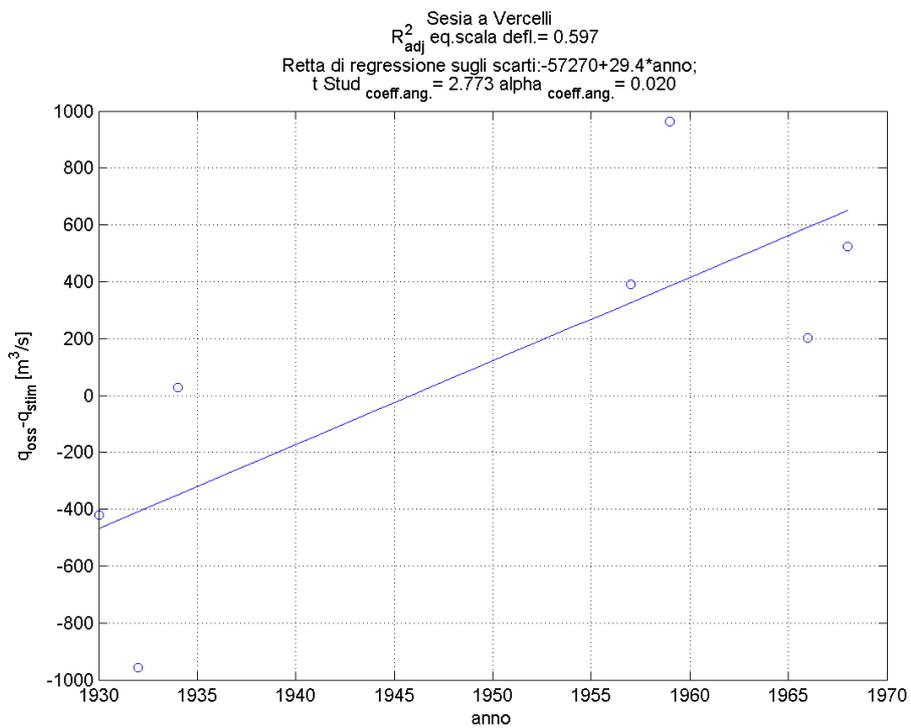
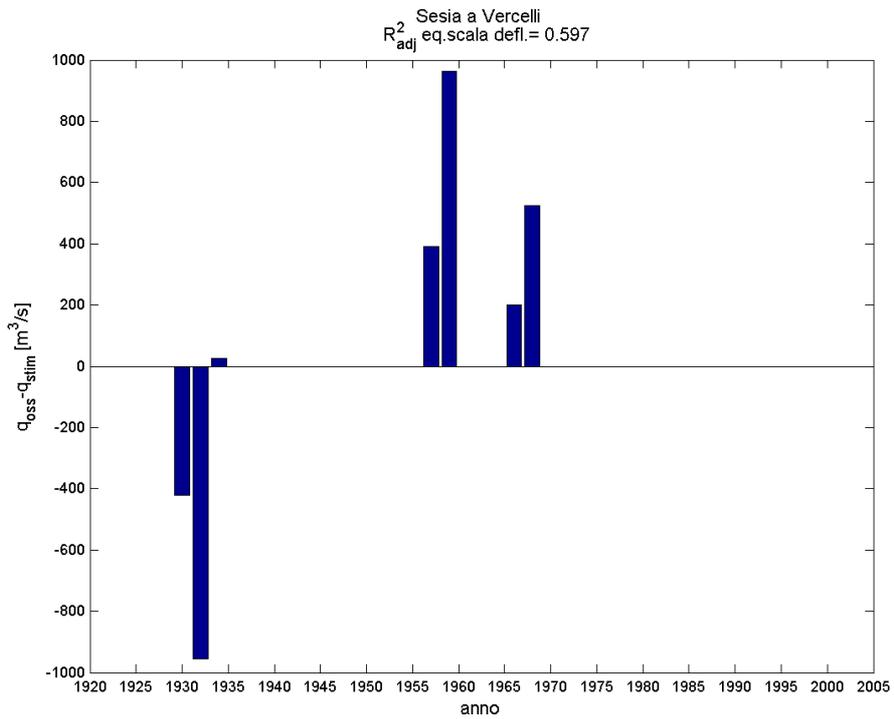


Tabella finale

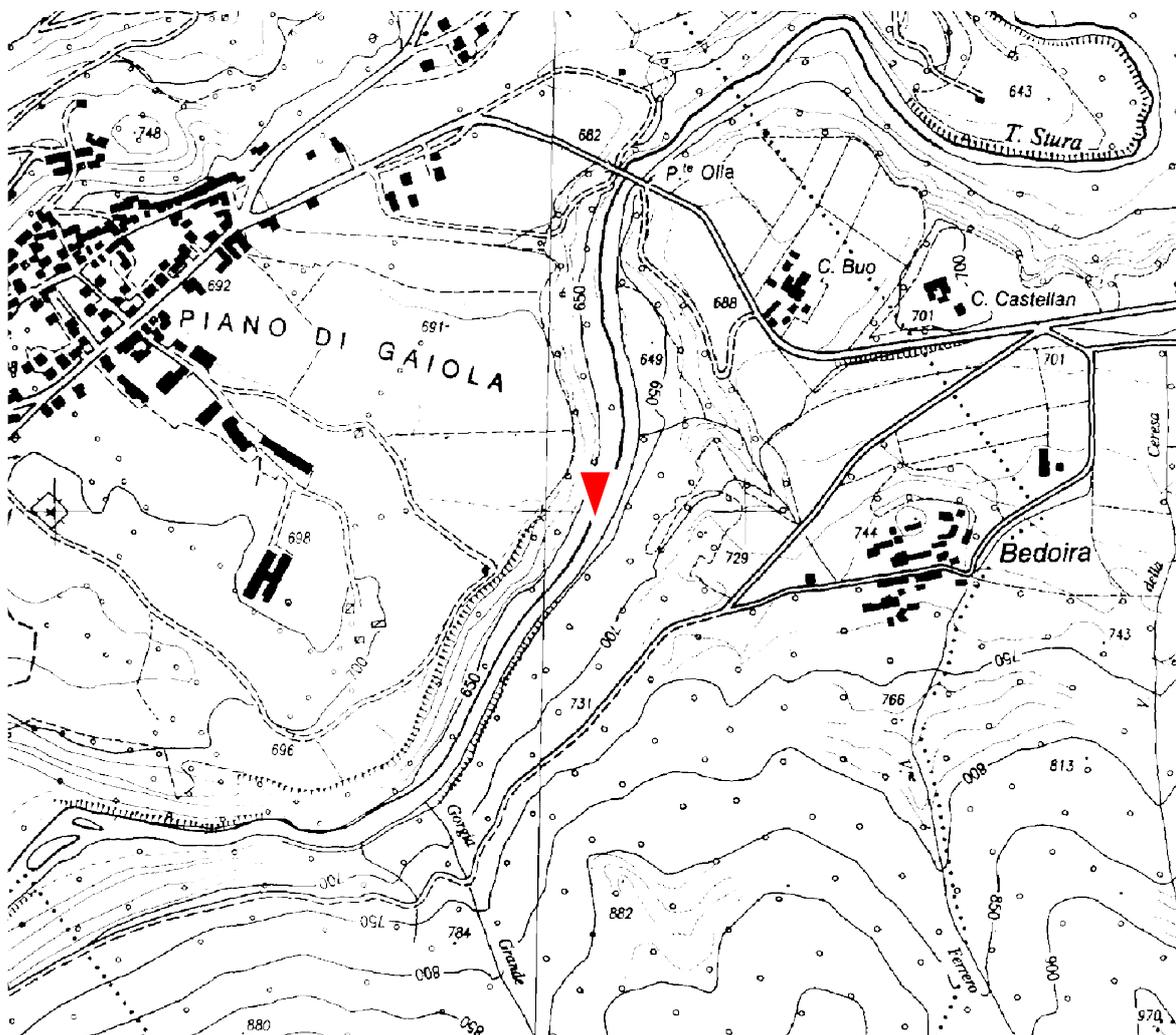
Sesia a Vercelli ⁽¹⁾											
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	4.00 ⁽³⁾	1600	4	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	2.20 ⁽³⁾	1300	4	9	-	-	-
1930	3.94	752	1	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	5.60	1344	1	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	6.40	2970	4	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	1.85 ⁽²⁾	420	4	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	6.90 ⁽²⁾	3900	4	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ La stazione è stata spostata più volte nel corso degli anni, ma gli spostamenti non sono ben segnalati. Sugli Annali la stazione compare solo negli anni '30 e la Pubblicazione n.17 del 1939 dice che è stata soppressa nel 1935. Nella prima fase del lavoro si è ipotizzato che lo zero idrometrico sia rimasto invariato.

⁽²⁾ Idrogrammi incompleti per alcuni periodi dell'anno.

⁽³⁾ Avaria strumentale per alcuni periodi dell'anno.

Stura di Demonte a Gaiola



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	643.96
Data inizio osservazioni	Aprile 1934 (con lacune dal 1945 al 1957)
Data inizio misure	Agosto 1934
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	-0.10 (vari gennaio 1959)
Osservazioni:	
Ai fini delle portate, la sezione è equivalente alla Stura di Demonte a Pian di Gaiola gestita da Arpa Piemonte e attiva dal 01.01.2003.	

Dati iniziali

Stura di Demonte a Gaiola														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	0.79 ⁽²⁾	-	5	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	3.8 ⁽³⁾	439.1	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	0.84	65	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	1.74	165	5	12	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	1.76	167	5	12	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	0.82	54.9	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	0.92	65	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.26	103	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	0.99 ⁽⁴⁾	70.1	5	12	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	1.12	87	5	12	1995	-	-	-	-
6	1.65	138	3	12	6	0.96	-	5	-	6	-	-	-	-
7	1.26	96.1	3	12	7	0.68	-	5	-	7	-	-	-	-
8	1.25	86.5	3	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	1.20	83.6	3	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	0.89	54	3	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	0.79 ⁽¹⁾	44.3	5	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

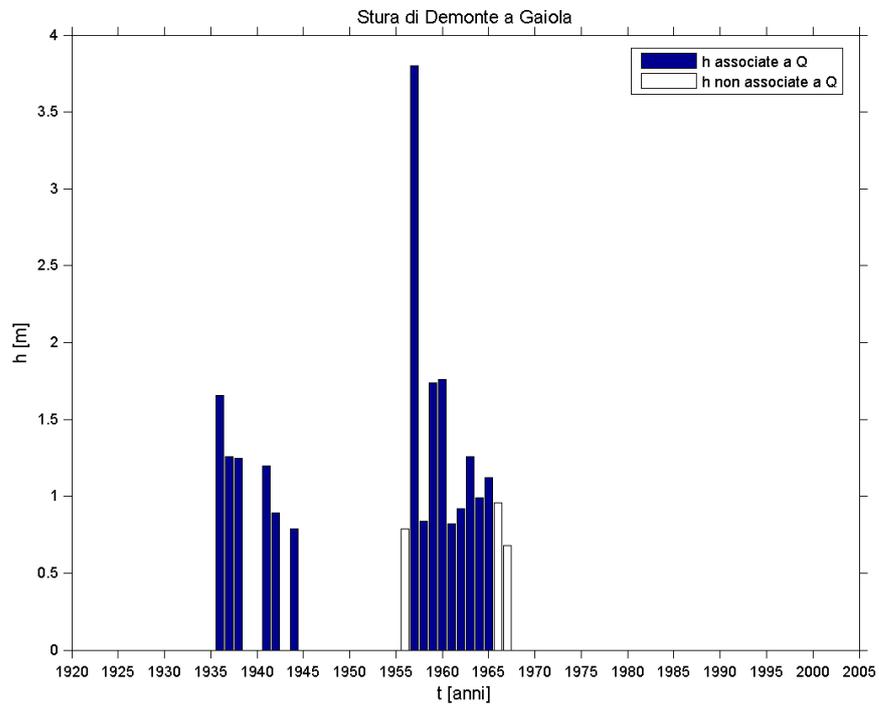
Note: ⁽¹⁾ Idrogrammi mancanti per gran parte dell'anno. Valore di altezza idrometrica ricavato da documentazione interna ad Arpa Piemonte.

⁽²⁾ Avaria strumentale nel periodo 29\1-7\5; mancano gli idrogrammi per i periodi 27\8-10\9, 8\10-15\10.

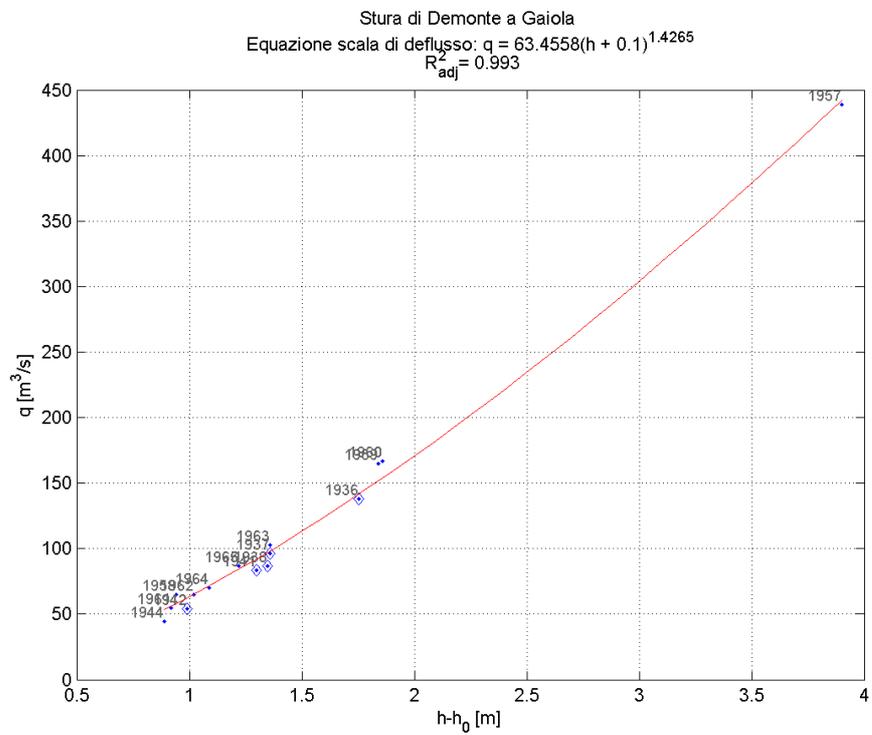
⁽³⁾ Idrogrammi mancanti nel periodo 21\4-19\5, avaria strumentale dal 14\11-23-12. Primo colmo ricostruito

⁽⁴⁾ Idrogrammi mancanti nei periodi 19\10-26\10, 2\11-9\11.

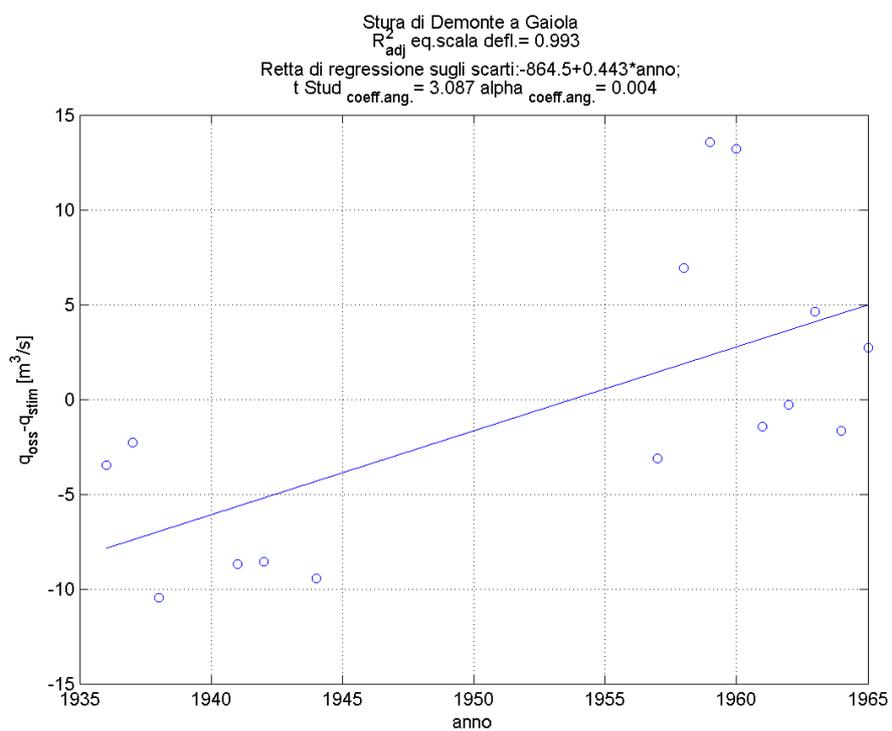
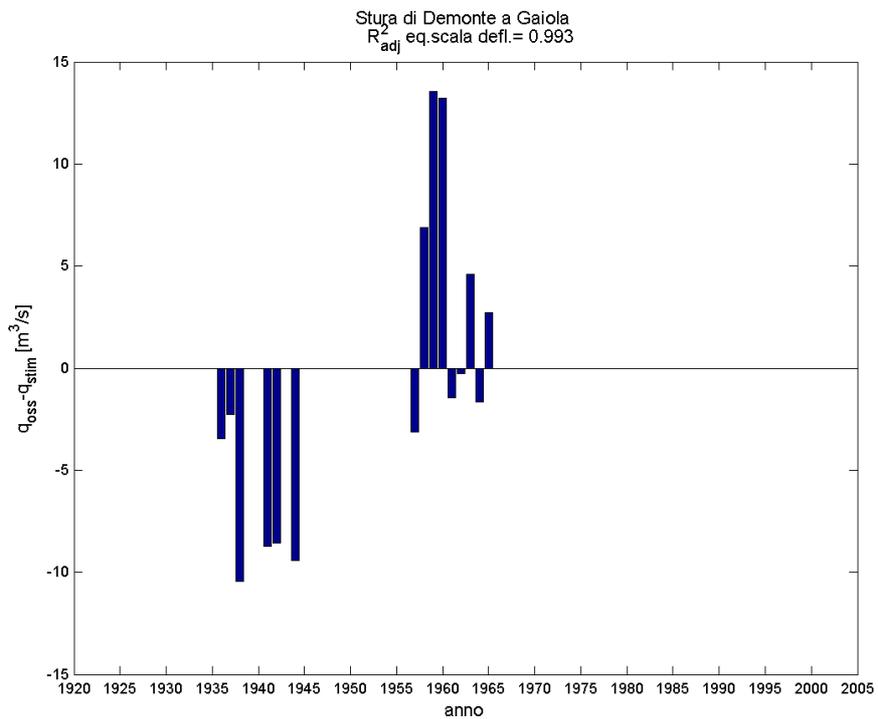
Serie storica delle massime altezze idrometriche



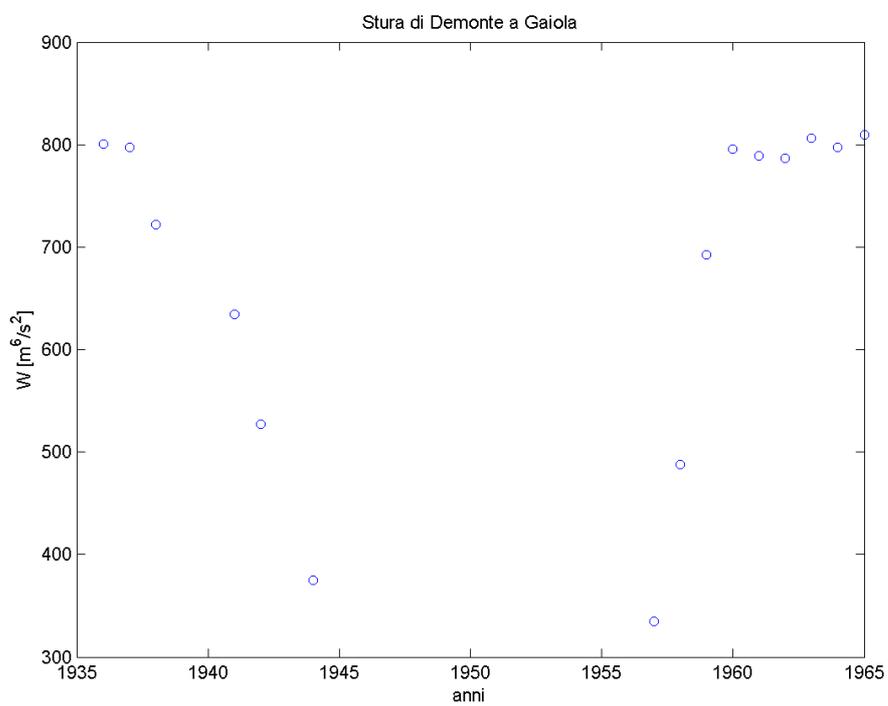
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

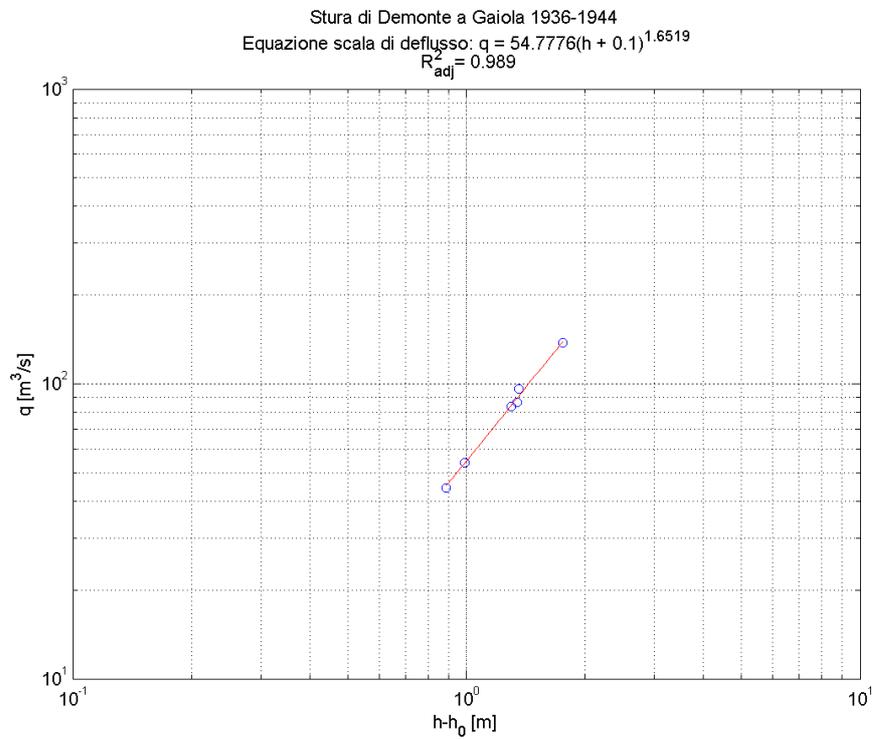


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Taratura delle scale di deflusso distinte

1936-1944



1956-1965

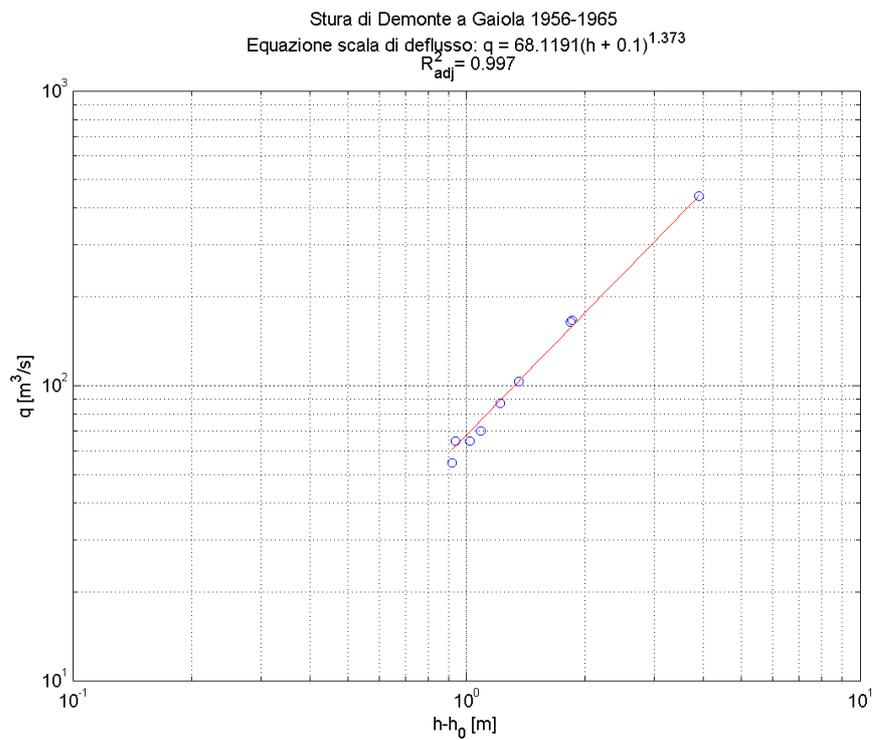


Tabella finale

Stura di Demonte a Gaiola											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	3.8 ⁽²⁾	439.1	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	0.84	65	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.74	165	5	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	1.76	167	5	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	0.82	54.9	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	0.92	65	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.26	103	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	0.99 ⁽³⁾	70.1	5	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	1.12	87	5	1995	-	-	-
6	1.65	138	-	6	0.96	73.8 ⁽⁴⁾	5	6	-	-	-
7	1.26	96.1	-	7	0.68	48.4 ⁽⁴⁾	5	7	-	-	-
8	1.25	86.5	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	1.20	83.6	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	0.89	54	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	0.79 ⁽¹⁾	44.3	5	4	-	-	-	4	-	-	-

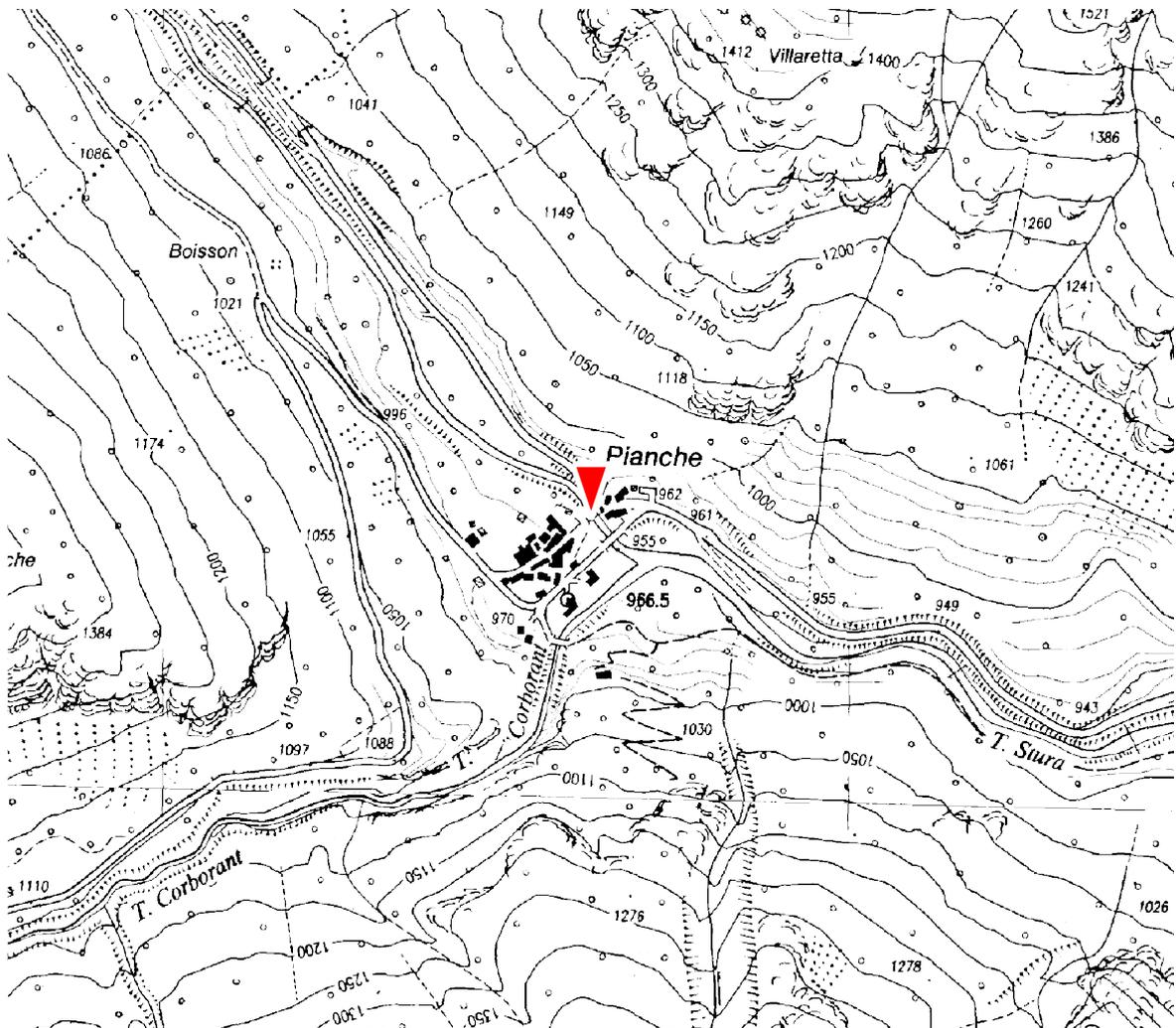
Note: ⁽¹⁾ Idrogrammi mancanti per gran parte dell'anno. Valore di altezza idrometrica ricavato da documentazione interna ad Arpa Piemonte.

⁽²⁾ Idrogrammi mancanti nel periodo 21\4-19\5, avaria strumentale dal 14\11-23-12. Primo colmo ricostruito

⁽³⁾ Idrogrammi mancanti nei periodi 19\10-26\10, 2\11-9\11.

⁽⁴⁾ Portata ricostruita mediante la scala di deflusso stimata per il periodo 1956-1965.

Stura di Demonte a Pianche



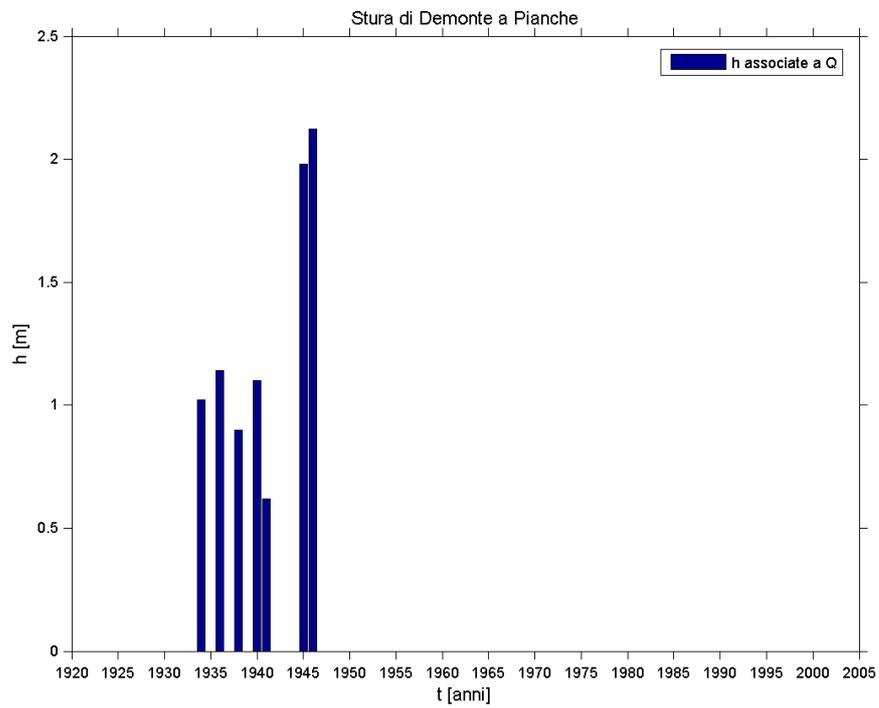
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	958.24
Data inizio osservazioni	Maggio 1928 (I) e gennaio 1934 (Ir)
Data inizio misure	Marzo 1933
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.067 (11-26/02/1931)
<u>Osservazioni:</u>	

Dati iniziali

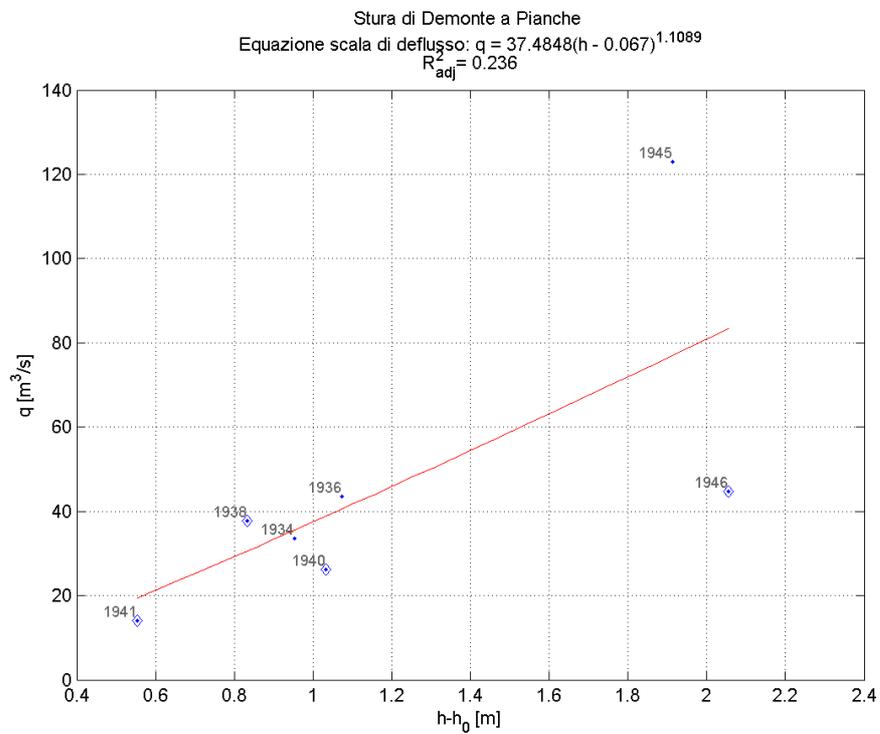
Stura di Demonte a Pianche														
Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q_{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	1.98	123	1	11	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	2.12	45	3	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	1.02	34	1	11	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	1.14	44	1	11	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	0.90	38	3	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	1.10	26	3	12	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	0.62	14	3	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note:

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

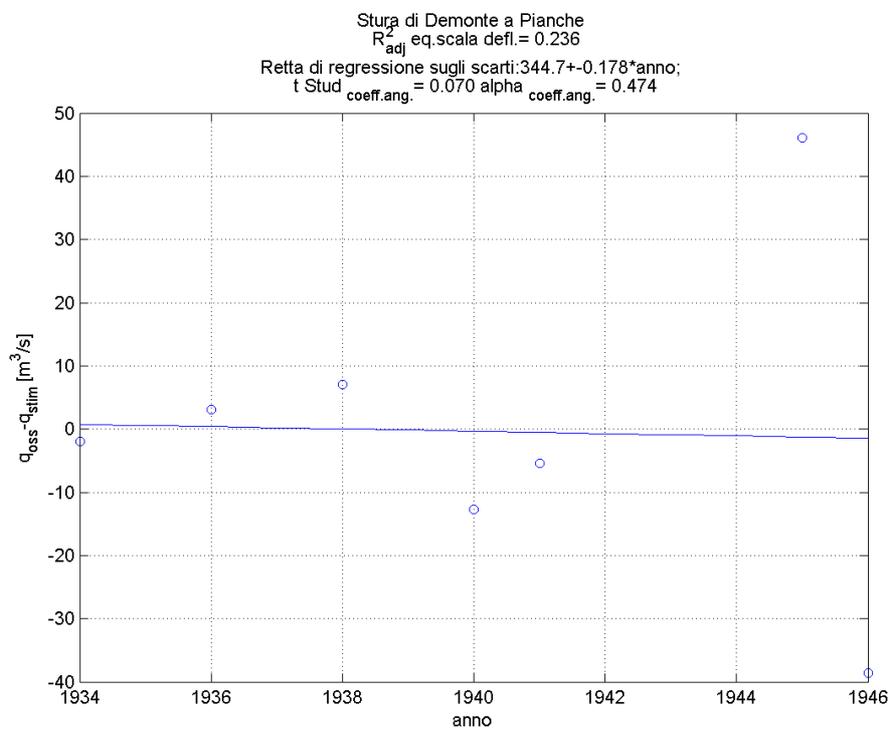
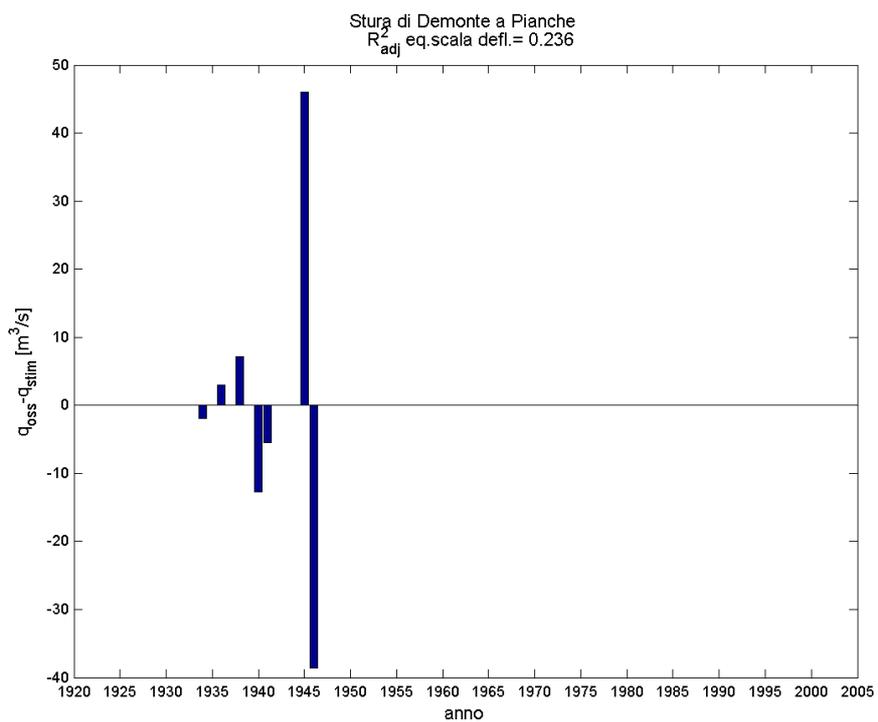


Tabella finale

Stura di Demonte a PIANCHE											
Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q_{colmo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	1.98	123	1	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	45	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	1.02	34	1	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	1.14	44	1	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	38	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	26	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	14	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note:

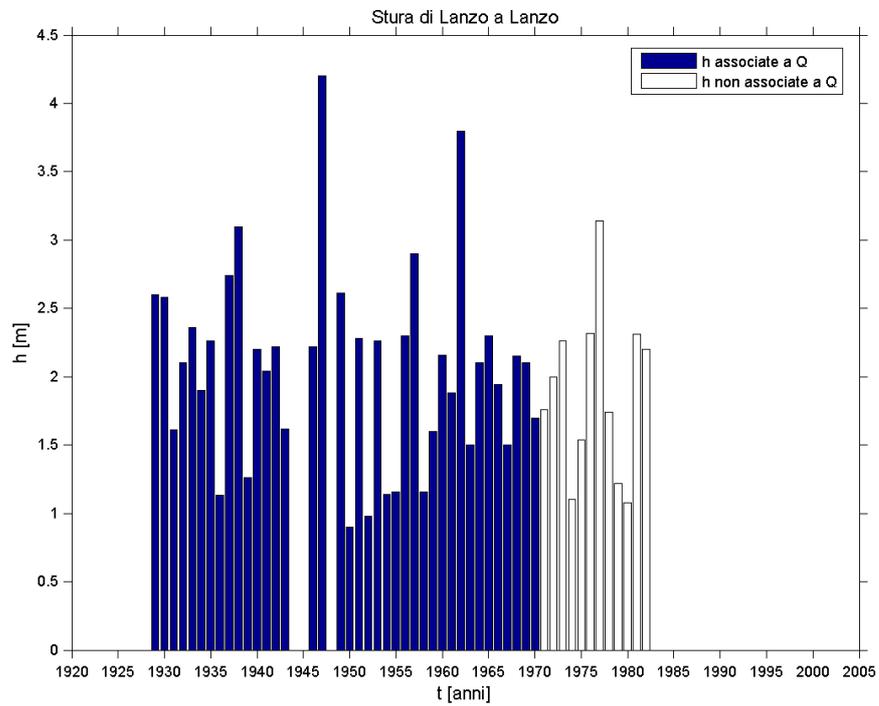
Dati iniziali

Stura di Lanzo a Lanzo ^{(1), (7)}														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	(2)	(2)	-	-	1975	1.54 ^{(2), (4)}	-	5	-
6	-	-	-	-	6	2.22	350	5	12	6	2.32	-	5	-
7	-	-	-	-	7	4.2 ⁽²⁾⁽³⁾	1600	4	14	7	3.14	-	5	-
8	-	-	-	-	8	(2)	(2)	-	-	8	1.74 ⁽⁵⁾	-	5	-
9	-	-	-	-	9	2.61	696	5	12	9	1.22 ⁽⁶⁾	-	5	-
1920	-	-	-	-	1950	0.9 ⁽³⁾	120	5	12	1980	1.08	-	5	-
1	-	-	-	-	1	2.28	560	5	12	1	2.31	-	5	-
2	-	-	-	-	2	0.98	147	5	12	2	2.2 ⁽²⁾	-	5	-
3	-	-	-	-	3	2.26	554	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	1.14	185	5	12	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	1.16 ⁽³⁾	190	5	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	2.3	568	5	12	6	-	-	-	-
7	(1)	(1)	-	-	7	2.9	870	4	14	7	3.08 ⁽⁷⁾	-	5	-
8	-	-	-	-	8	1.16	183	5	12	8	2.26	-	5	-
9	2.6	628	1	11	9	1.6	320	5	12	9	1.4	-	5	-
1930	2.58	618	5	12	1960	2.16	515	5	12	1990	1.66	-	5	-
1	1.61 ^{(2), (4)}	201	5	12	1	1.88	410	5	12	1	1.82	-	5	-
2	2.1	647	5	12	2	3.8 ⁽²⁾	1370	5	12	2	3.18 ⁽³⁾	-	5	-
3	2.36	772	5	12	3	1.5	286	5	12	3	(8)	(8)	-	-
4	1.9	450	5	12	4	2.1 ⁽³⁾	490	5	12	4	(9)	(9)	-	-
1935	2.26	209.7	5	12	1965	2.3 ⁽³⁾	570	5	12	1995	(9)	(9)	-	-
6	1.13	179	5	12	6	1.94	432	5	12	6	(9)	(9)	-	-
7	2.74	341	5	12	7	1.5	286	5	12	7	2.12 ⁽¹⁰⁾	-	-	-
8	3.1	370	5	12	8	2.15	510	4	14	8	(9)	(9)	-	-
9	1.26	111	5	12	9	2.1 ⁽⁴⁾	350	5	12	9	-	-	-	-
1940	2.2 ⁽²⁾	522	5	12	1970	1.7	350	5	12	2000	-	-	-	-
1	2.04 ⁽²⁾	325	5	12	1	1.76	-	5	-	1	-	-	-	-
2	2.22 ⁽²⁾	366	5	12	2	2	-	5	-	2	-	-	-	-
3	1.62 ⁽²⁾	229	5	12	3	2.26	-	5	-	3	-	-	-	-
4	(2)	(2)	-	-	4	1.1	-	5	-	4	-	-	-	-

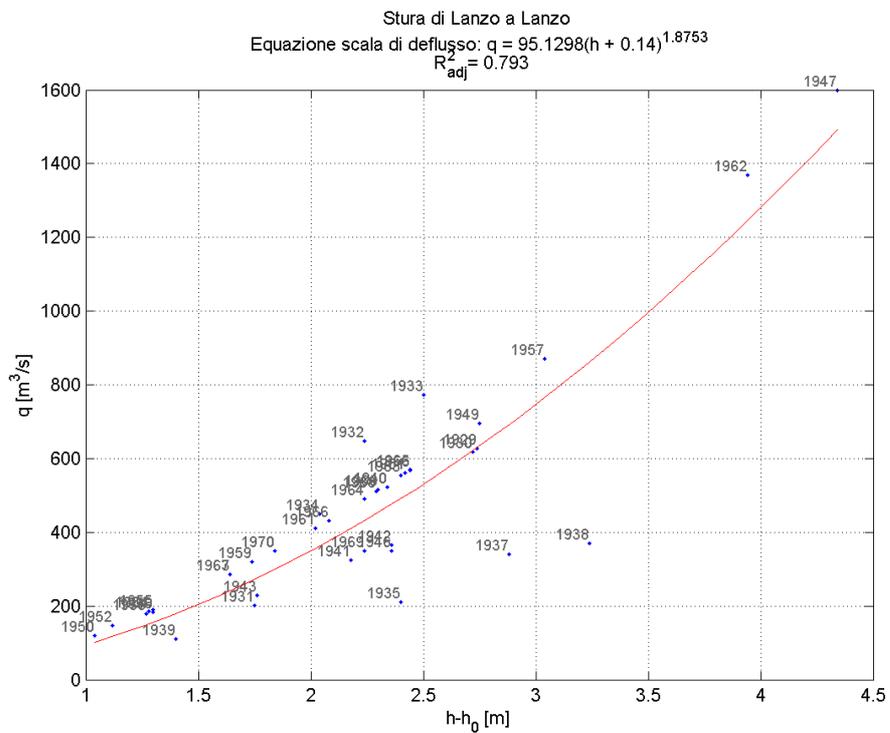
Note:

- (1) Inizio registrazioni il 27/10. Idrogrammi mancanti per tutto l'anno.
- (2) Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.
- (3) Avaria strumentale per molti periodi dell'anno.
- (4) Massima piena ricostruita dai tecnici del SIMN.
- (5) Secondo la documentazione interna ad Arpa Piemonte il primo colmo è del 22 maggio (Q=346mc/s), ma gli idrogrammi sono mancanti per parecchi periodi dell'anno.
- (6) Piena ricostruita dai tecnici del SIMN (15/10/1979) perché mancano gli idrogrammi dal 15/10 al 12/11.
- (7) Mancano gli idrogrammi dal 1/1 al 29/5. Inizia a funzionare un nuovo strumento, quindi i dati che seguono si riportano per completezza ma non sono stati utilizzati per la stima della scala di deflusso.
- (8) Avaria strumentale dal 1/1 al 1/3, dal 1/7 al 9/9. Idrogrammi mancanti dal 28/9 al 31/12. Manca l'idrogramma della massima piena.
- (9) Anno mancante.
- (10) Il funzionamento dello strumento è ripristinato il 3/2; dal 9/10 al 31/12 avaria strumentale; problemi all'orologio.

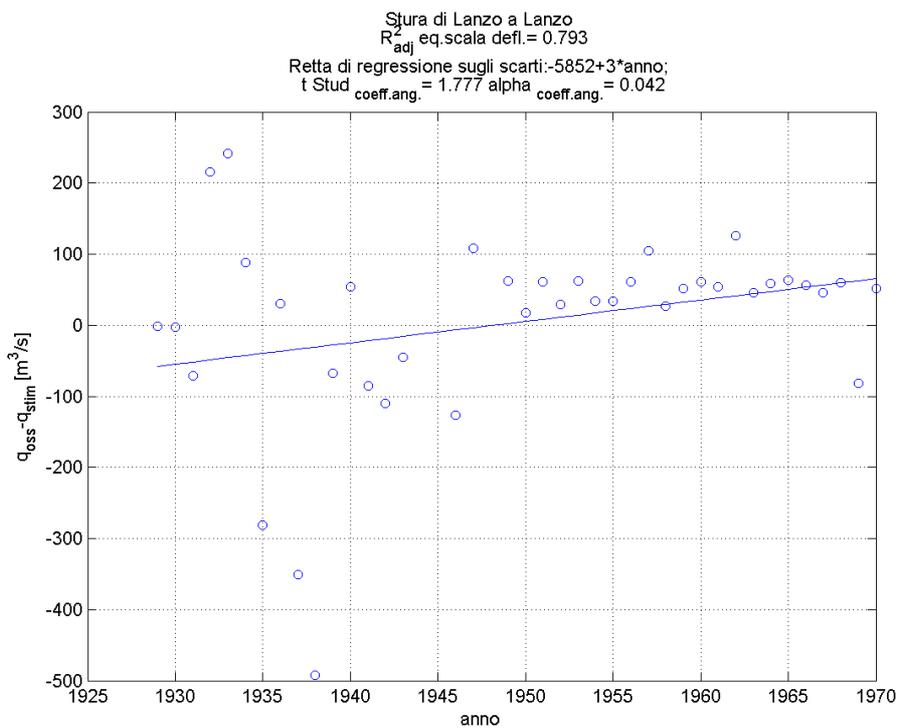
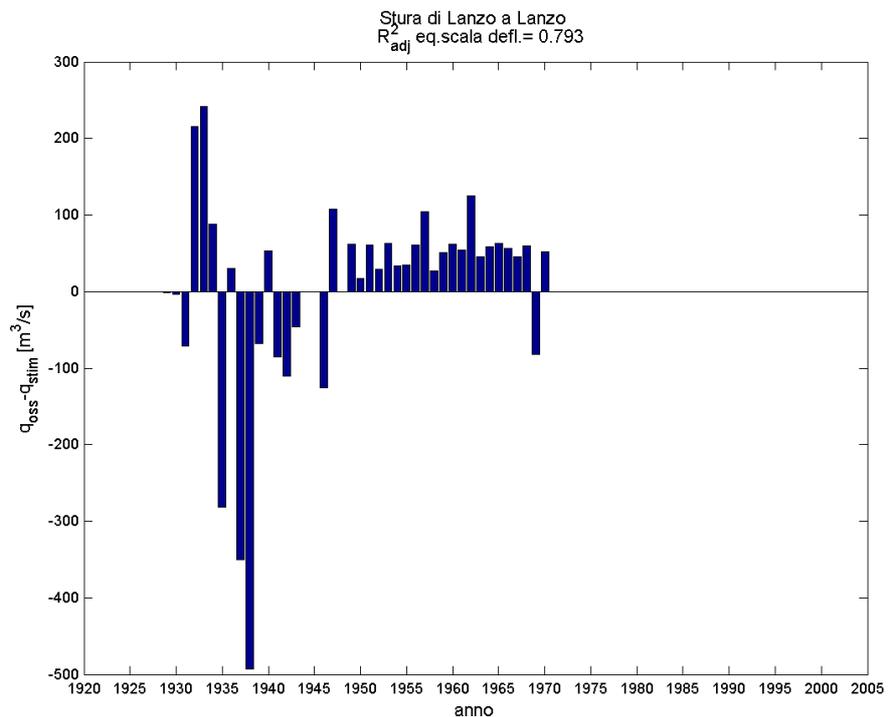
Serie storica delle massime altezze idrometriche



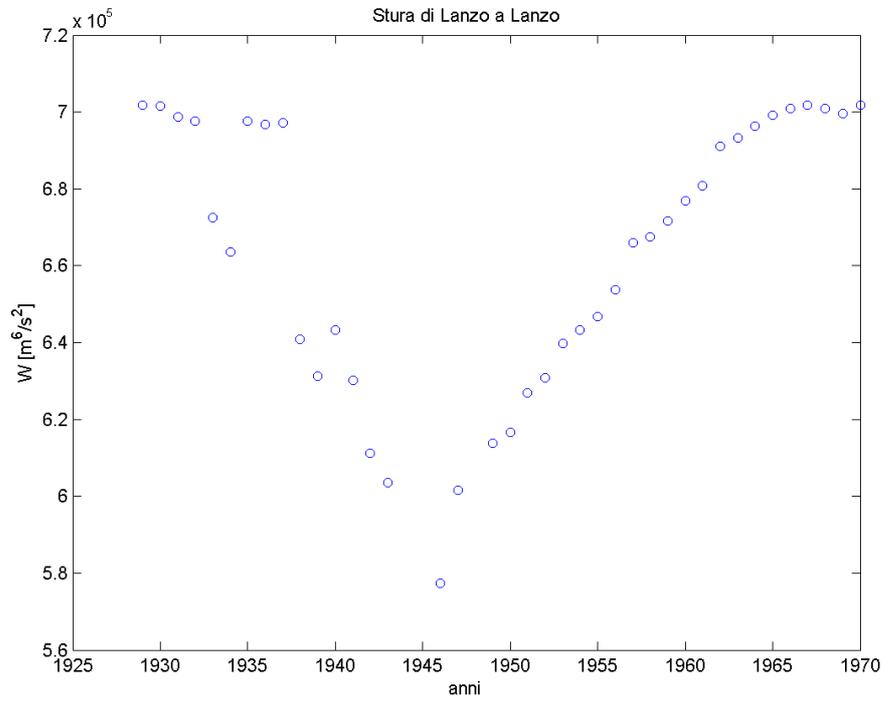
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

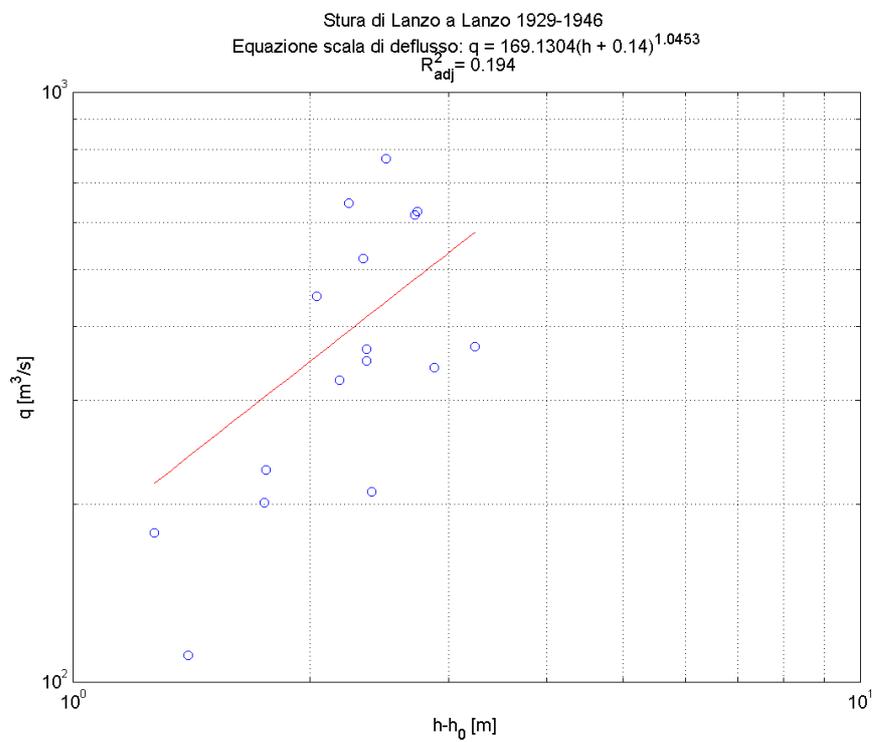


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Taratura delle scale di deflusso distinte

1929-1946



1947-1970

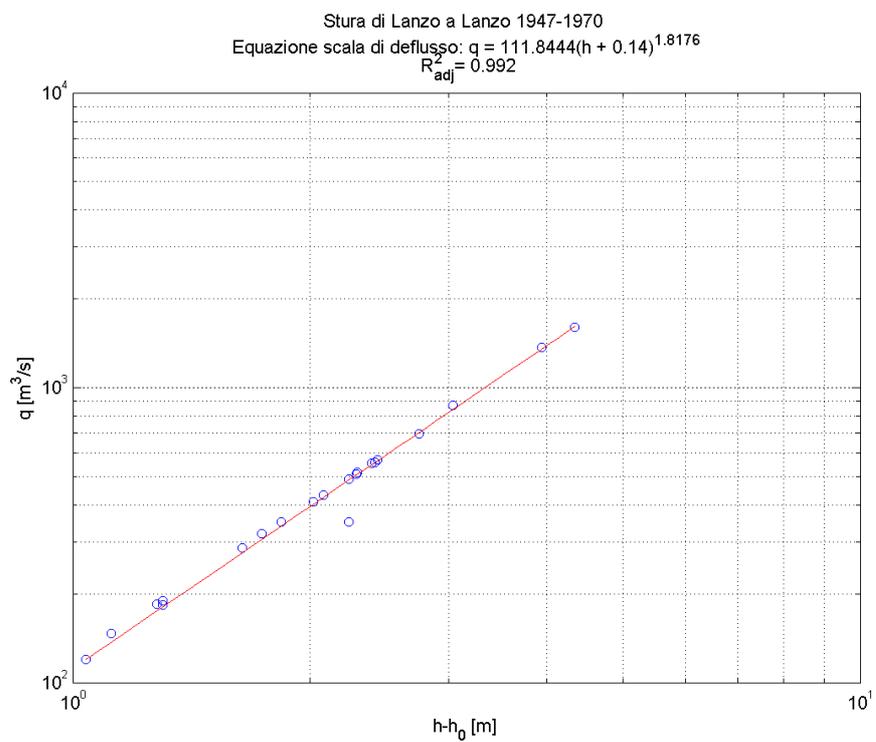


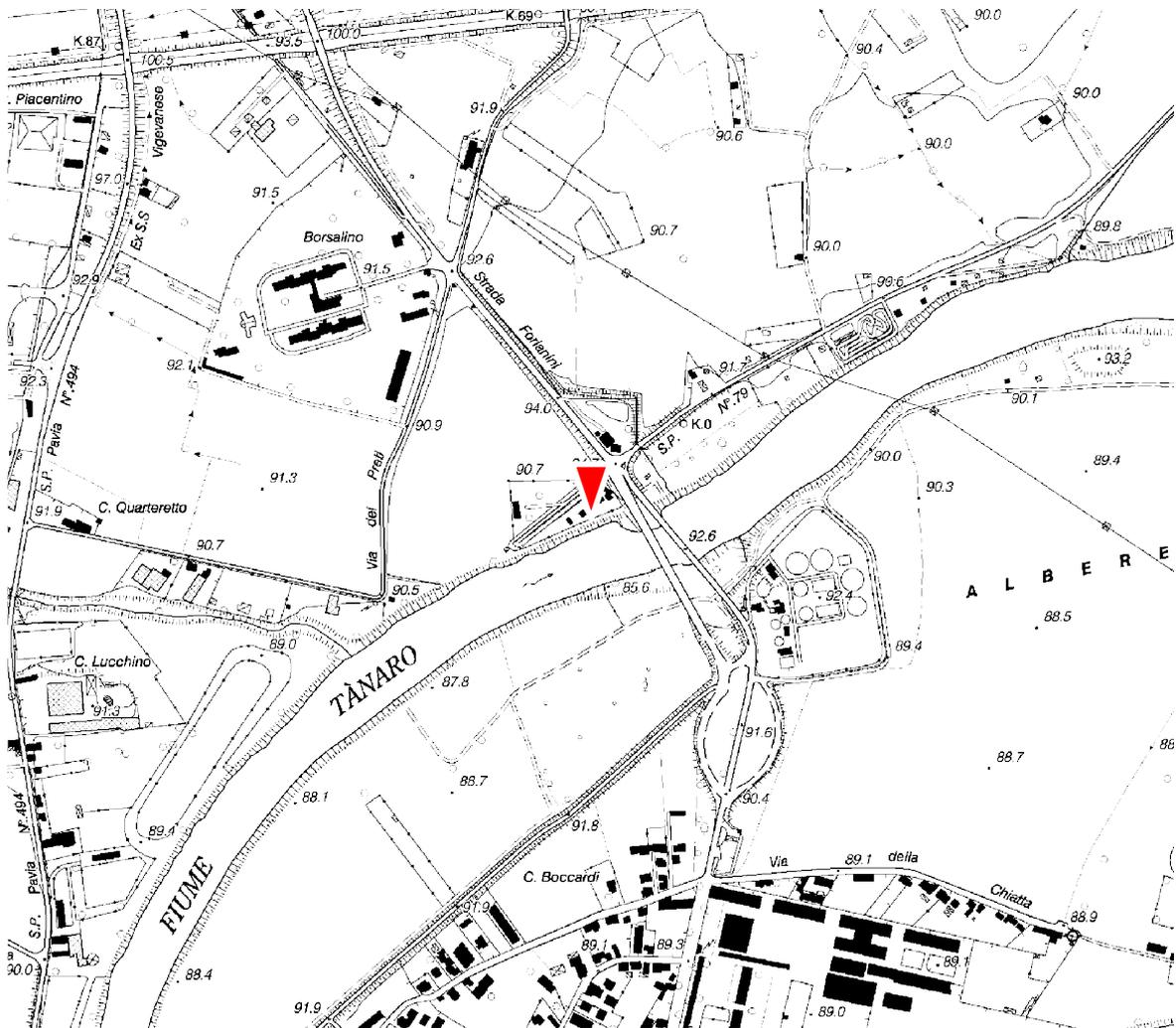
Tabella finale

Stura di Lanzo a Lanzo ⁽¹⁾											
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	2.22	350	5	6	2.32	574.4 ⁽⁶⁾	5
7	-	-	-	7	4.2 ^{(2),(3)}	1600	4	7	3.14 ⁽⁵⁾	968.9 ⁽⁶⁾	5
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	2.61	696	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	0.9 ⁽³⁾	120	5	1980	1.08	160.5 ⁽⁶⁾	5
1	-	-	-	1	2.28	560	5	1	2.31	570.1 ⁽⁶⁾	5
2	-	-	-	2	0.98	147	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	2.26	554	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	1.14	185	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	1.16 ⁽³⁾	190	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	2.3	568	5	6	-	-	-
7	⁽¹⁾	⁽¹⁾	-	7	2.9	870	4	7	-	-	-
8	-	-	-	8	1.16	183	5	8	-	-	-
9	2.6	628	1	9	1.6	320	5	9	-	-	-
1930	2.58	618	5	1960	2.16	515	5	1990	-	-	-
1	1.61 ^{(2),(4)}	201	5	1	1.88	410	5	1	-	-	-
2	2.1	647	5	2	3.8 ⁽²⁾	1370	5	2	-	-	-
3	2.36	772	5	3	1.5	286	5	3	-	-	-
4	1.9	450	5	4	2.1 ⁽³⁾	490	5	4	-	-	-
1935	2.26	209.7	5	1965	2.3 ⁽³⁾	570	5	1995	-	-	-
6	1.13	179	5	6	1.94	432	5	6	-	-	-
7	2.74	341	5	7	1.5	286	5	7	-	-	-
8	3.1	370	5	8	2.15	510	4	8	-	-	-
9	1.26	111	5	9	2.1 ⁽⁴⁾	350	5	9	-	-	-
1940	2.2 ⁽²⁾	522	5	1970	1.7	350	5	2000	-	-	-
1	2.04 ⁽²⁾	325	5	1	1.76	360 ⁽⁶⁾	5	1	-	-	-
2	2.22 ⁽²⁾	366	5	2	2.00	446 ⁽⁶⁾	5	2	-	-	-
3	1.62 ⁽²⁾	229	5	3	2.26	549 ⁽⁶⁾	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	1.10	166 ⁽⁶⁾	5	4	-	-	-

Note:

- (1) Inizio registrazioni il 27/10. Idrogrammi mancanti per tutto l'anno.
- (2) Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.
- (3) Avaria strumentale per molti periodi dell'anno.
- (4) Massima piena ricostruita dai tecnici del SIMN. Questo potrebbe spiegare perché la coppia (h,Q) del 1969 si scosta leggermente dall'andamento generale della serie, che pure conduce alla stima di una relazione analitica avente un R^2_{adj} elevato (> 0.98).
- (5) Secondo la documentazione interna ad Arpa Piemonte il primo colmo è del 22 maggio (Q=346mc/s), ma gli idrogrammi sono mancanti per parecchi periodi dell'anno.
- (6) Valore di portata ricostruito mediante la scala di deflusso di piena stimata nel presente lavoro.

Tanaro ad Alessandria



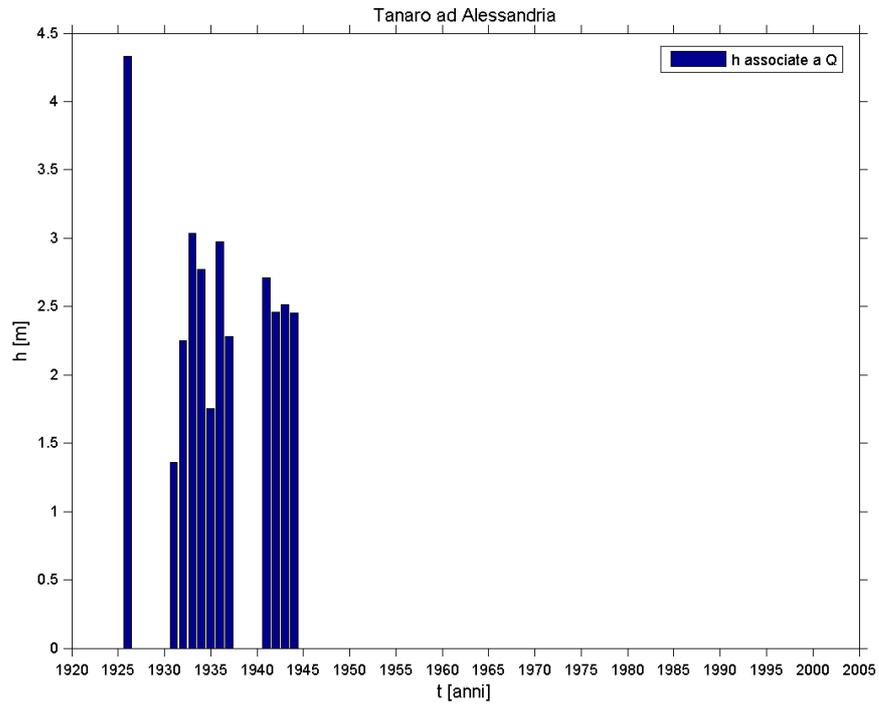
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	86.85
Data inizio osservazioni	1904(I) e 1930 (Ir), lacune da gennaio a luglio 1949
Data inizio misure	Maggio 1922
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	-0.02 (3-4/08/1931)
Osservazioni:	
Il 01/01/1939 l'idrometrografo è stato trasportato dal ponte della Cittadella alla stazione per misura di portata e lo zero è stato abbassato di cm 53, da quota 87.38 m s.l.m. alla quota di 86.85 m s.l.m.	

Dati iniziali

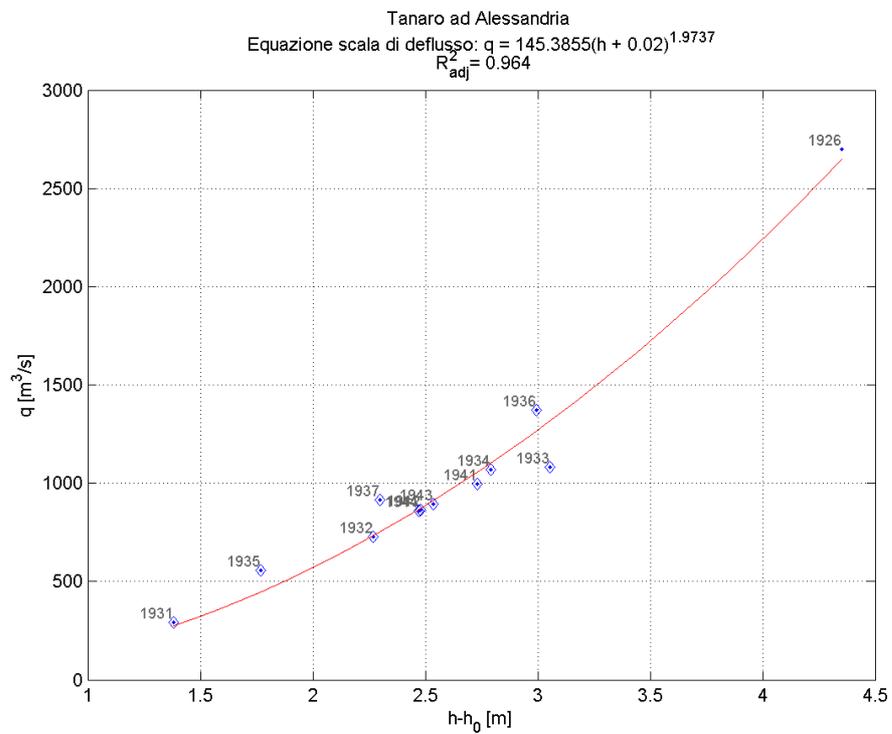
Tanaro ad Alessandria ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	4.33	2700	1	11	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	1.36	292	3	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	2.25	727	3	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	3.03	1080	3	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	2.77	1070	3	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	1.75	559	3	12	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	2.98	1370	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	2.28	916	3	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	2.71	995	3	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	2.46	863	3	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	2.52	893	3	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	2.45	858	3	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Il 01/01/1939 l'idrometrografo è stato trasportato dal ponte della Cittadella alla stazione per misura di portata e lo zero è stato abbassato di cm 53, da quota 87.38 m s.l.m. alla quota di 86.85 m s.l.m. Le altezze idrometriche precedenti tale datasono state traslate, riferendole allo zero idrometrico più recente, per omogeneizzare la serie storica.

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

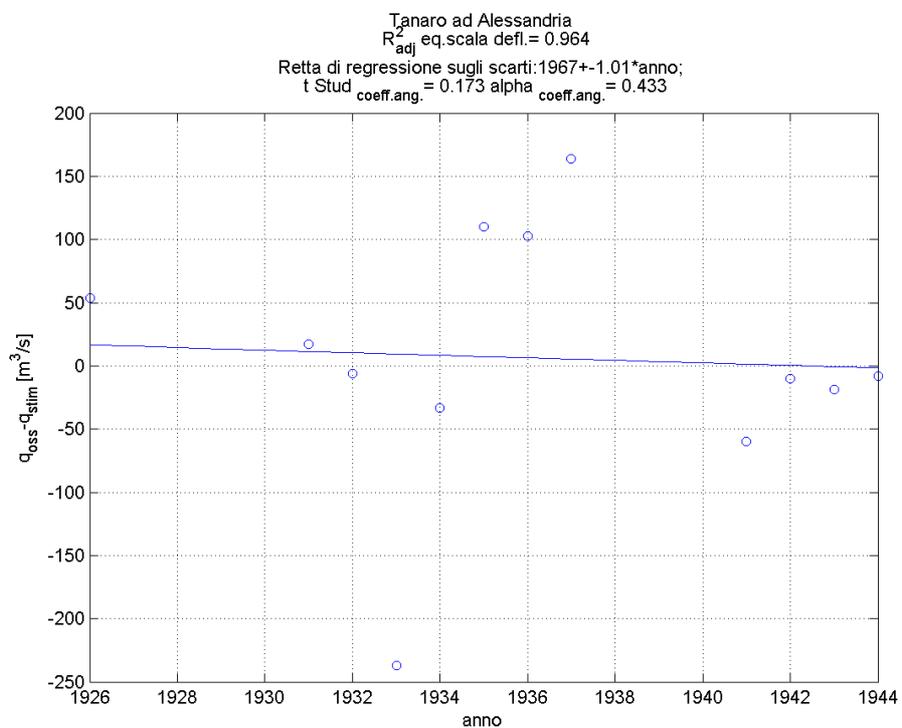
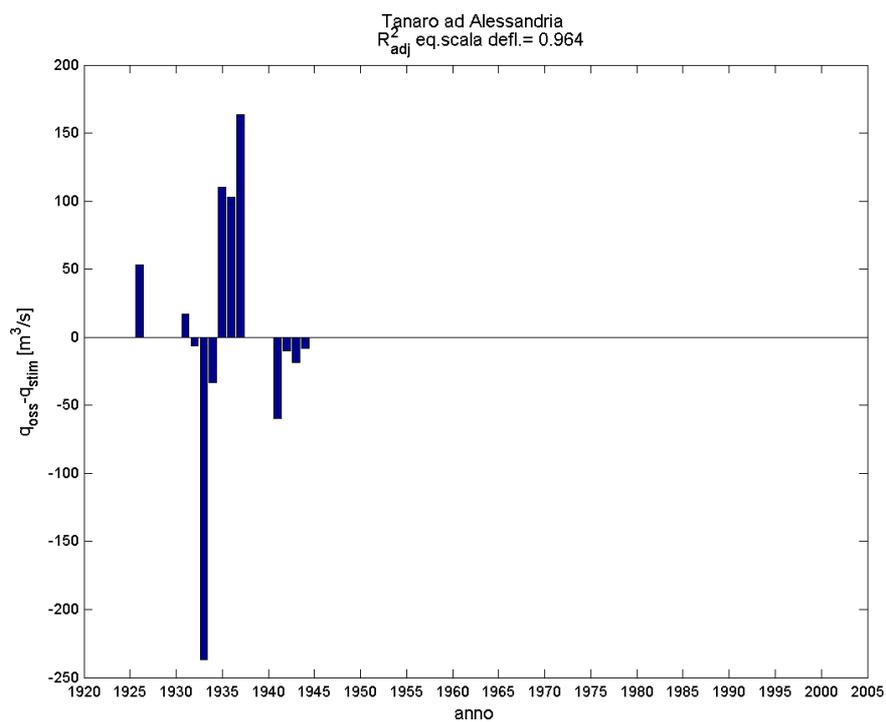
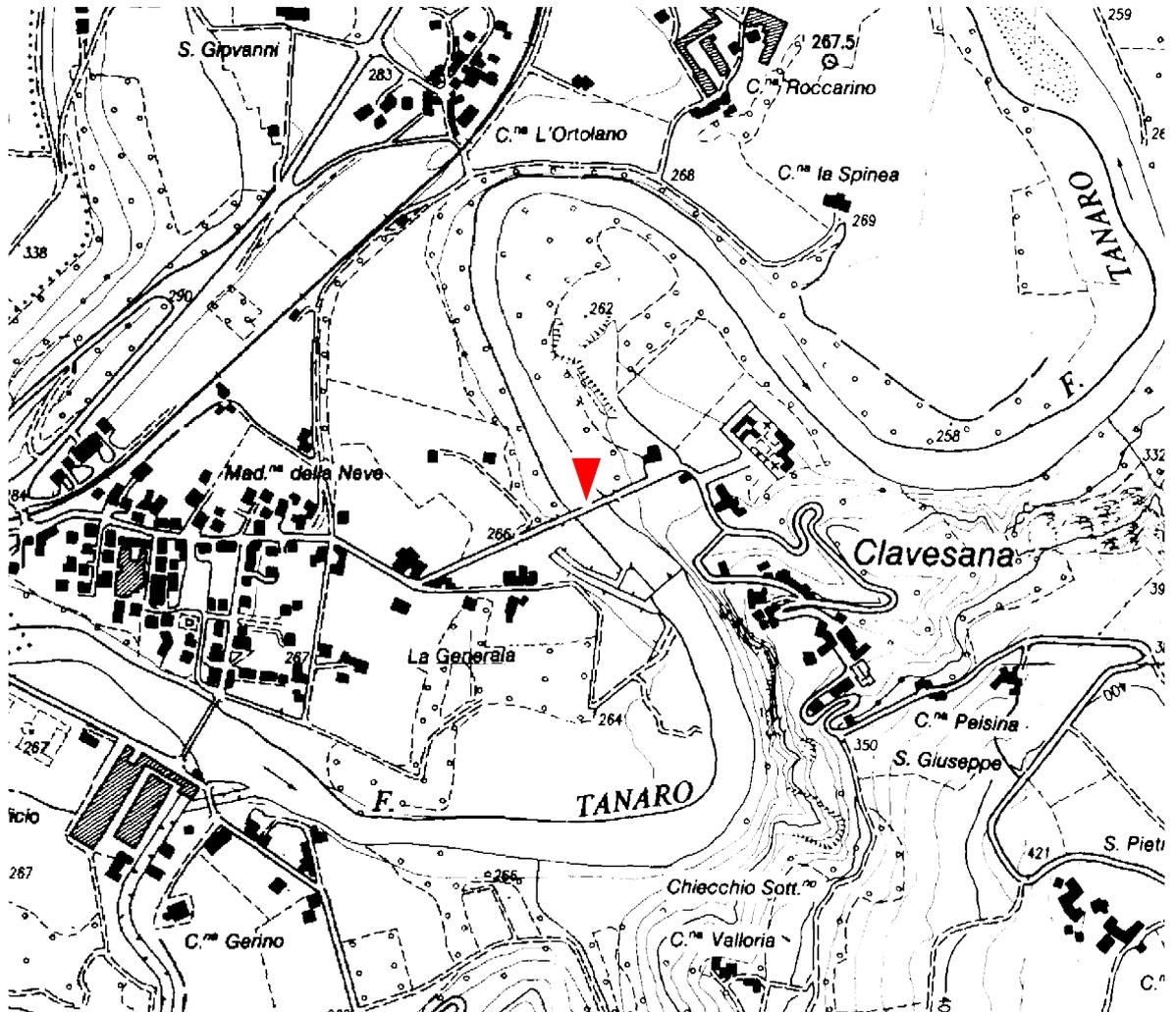


Tabella finale

Tanaro ad Alessandria ⁽¹⁾											
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	4.33	2700	1	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	292	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	727	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	1080	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	1070	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	559	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	1370	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	916	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	995	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	863	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	893	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	858	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Il 01/01/1939 l'idrometrografo è stato trasportato dal ponte della Cittadella alla stazione per misura di portata e lo zero è stato abbassato di cm 53, da quota 87.38 m s.l.m. alla quota di 86.85 m s.l.m. Le altezze idrometriche precedenti tale data sono state traslate, riferendole allo zero idrometrico più recente, per omogeneizzare la serie storica.

Tanaro a Clavesana



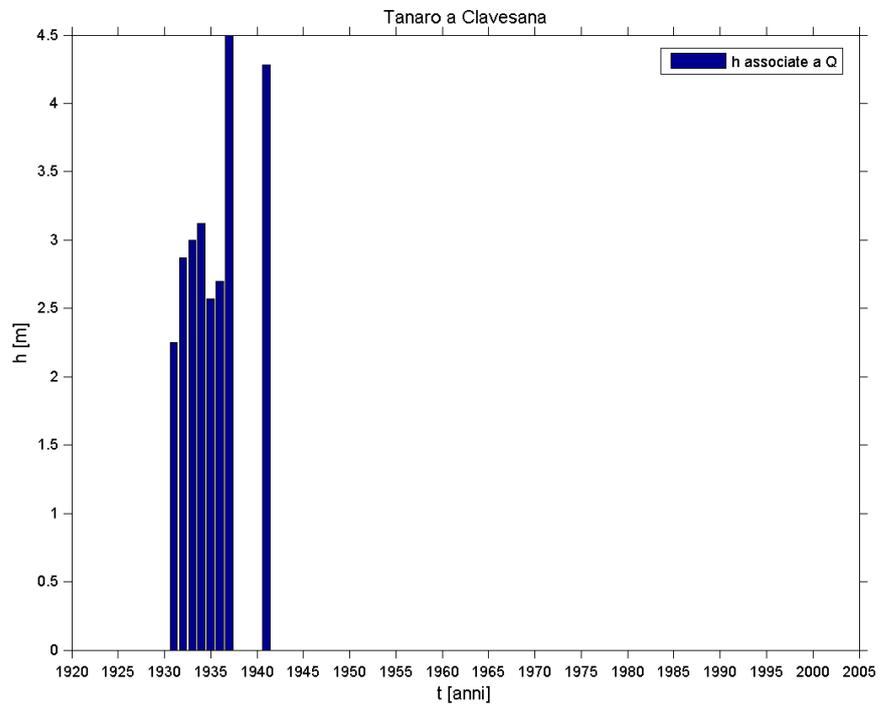
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	259.6
Data inizio osservazioni	Luglio 1928
Data inizio misure	Luglio 1928
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.00 (30-31/07/1939 e 1-2-3-14-15/08/1939)
Osservazioni:	

Dati iniziali

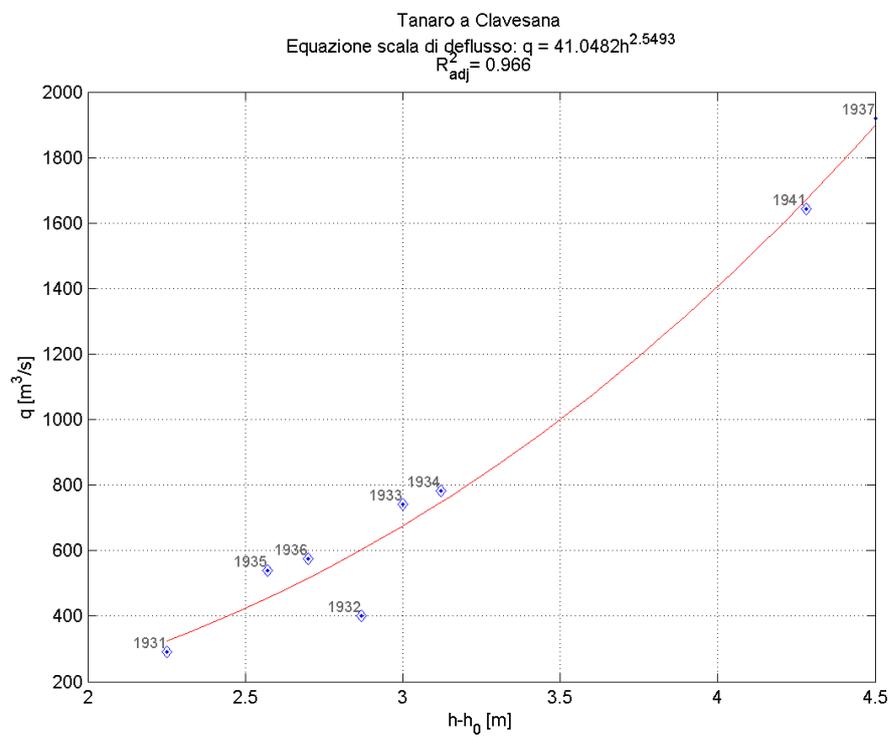
Tanaro a Clavesana														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	2.25	292	3	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	2.87	400	3	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	3.00	742	3	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	3.12	782	3	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	2.57	540	3	12	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	2.70	574	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	4.50	1920	1	11	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	4.28	1643	3	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note:

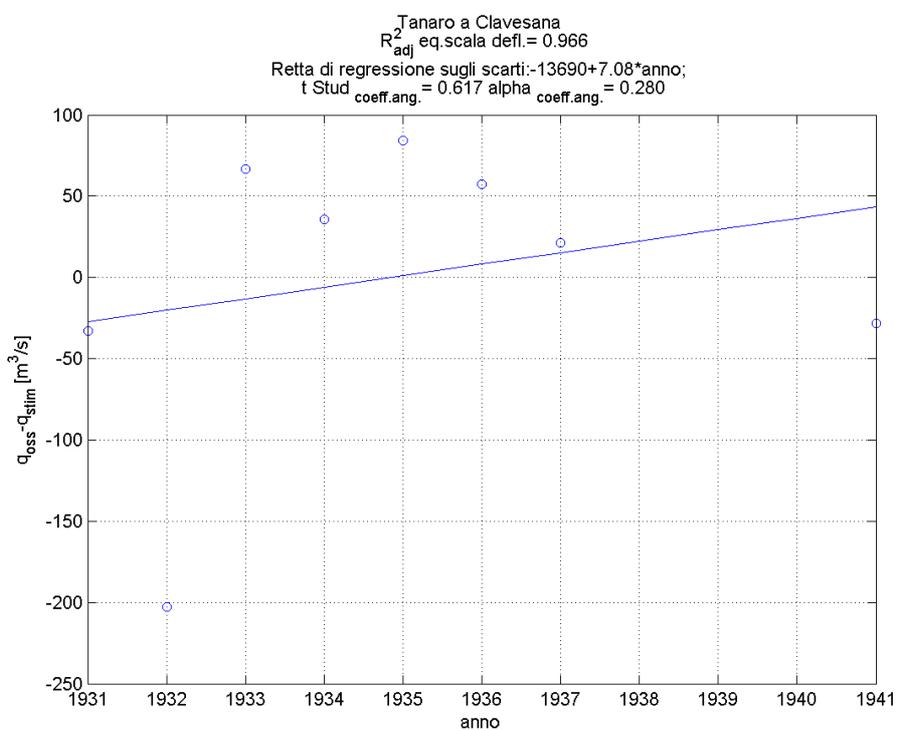
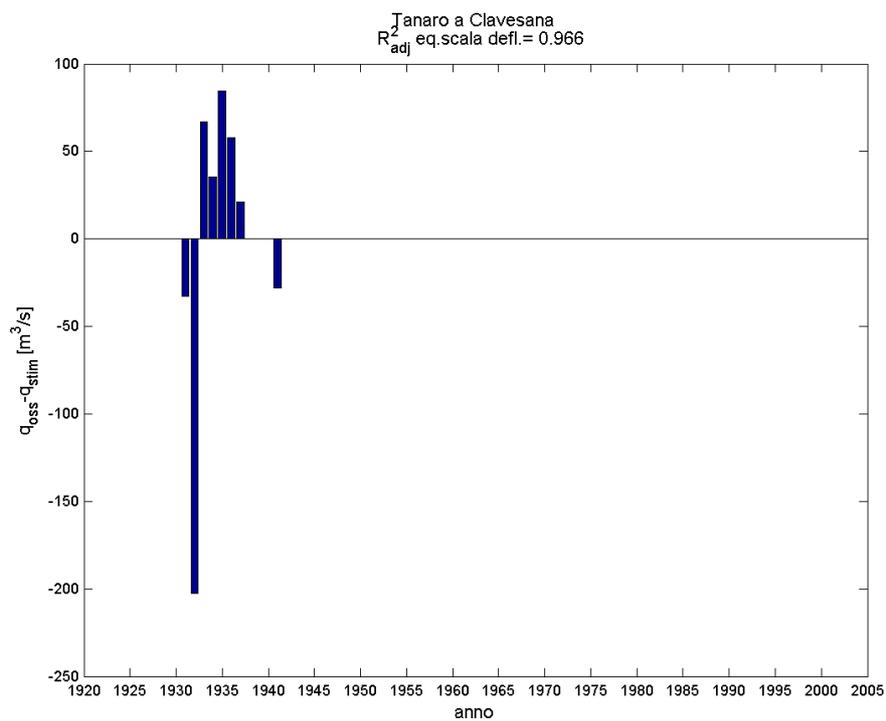
Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Analisi dei valori anomali

Valori anomali	Anno	h [m]	Q [m ³ /s]	fonte	Scarto [m ³ /s]	Sigma [m ³ /s]	d [-]
1.	1932	2.87	400	Rel. Anal. sugli Annali – P.17	200	13.32	8.70

Utilizzando la scala di deflusso stimata si individua un valore anomalo, quello relativo all'anno 1932. Osservando, però, che l'anomalia potrebbe essere causata dal valore fittizio di altezza idrometrica, ricavato applicando all'inverso la scala di deflusso annuale del 1932, si è deciso di non correggere il valore di portata pubblicato su fonte ufficiale.

Tabella finale

Tanaro a Clavesana											
Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	292	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	400	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	742	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	782	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	540	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	574	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	4.50	1920	1	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	1643	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
Note:											

Tanaro a Farigliano



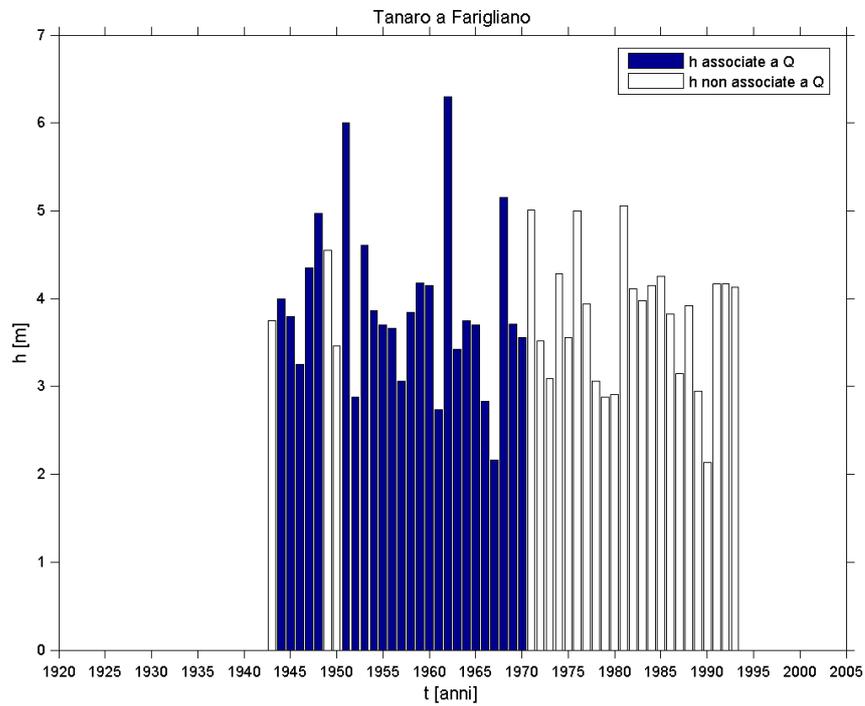
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	235
Data inizio osservazioni	Gennaio 1942 (con lacune nel 1943)
Data inizio misure	Gennaio 1942
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.94 (04/09/1961)
Osservazioni:	

Dati iniziali

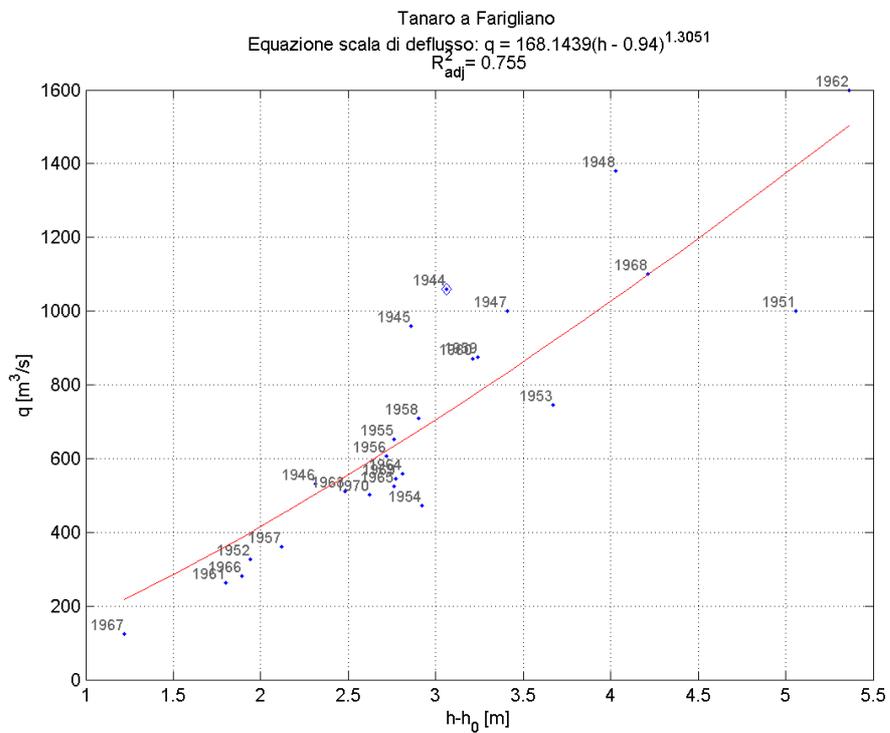
Tanaro a Farigliano														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	3.8 ⁽⁵⁾	960	1	11	1975	3.56	-	5	-
6	-	-	-	-	6	3.25 ⁽⁶⁾	532	1	11	6	5 ⁽³⁾	-	5	-
7	-	-	-	-	7	4.35	1000	5	12	7	3.94	-	5	-
8	-	-	-	-	8	4.97	1380	5	12	8	3.06 ⁽³⁾	-	5	-
9	-	-	-	-	9	4.55	-	5	-	9	2.88 ⁽³⁾	-	5	-
1920	-	-	-	-	1950	3.46 ⁽⁷⁾	-	5	-	1980	2.91 ⁽³⁾	-	5	-
1	-	-	-	-	1	6 ⁽⁸⁾	1000	5	12	1	5.06 ⁽³⁾	-	5	-
2	-	-	-	-	2	2.88	326	5	12	2	4.11 ⁽³⁾	-	5	-
3	-	-	-	-	3	4.61	746	5	12	3	3.98 ⁽³⁾	-	5	-
4	-	-	-	-	4	3.86	472	5	12	4	4.15	-	5	-
1925	-	-	-	-	1955	3.7	653	5	12	1985	4.25	-	5	-
6	-	-	-	-	6	3.66 ⁽²⁾	607	5	12	6	3.82 ⁽³⁾	-	5	-
7	-	-	-	-	7	3.06	360	4	14	7	3.15	-	5	-
8	-	-	-	-	8	3.84	710	5	12	8	3.92	-	5	-
9	-	-	-	-	9	4.18	875	4	14	9	2.95 ⁽³⁾	-	5	-
1930	-	-	-	-	1960	4.15	870	5	12	1990	2.13	-	5	-
1	-	-	-	-	1	2.74	262	5	12	1	4.17	-	5	-
2	-	-	-	-	2	6.3	1600	1	11	2	4.17	-	5	-
3	-	-	-	-	3	3.42	512	5	12	3	4.13	-	5	-
4	-	-	-	-	4	3.75	558	5	12	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	3.7	525	5	12	1995	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	2.83	280	4	14	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	2.16	123	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	5.15	1100	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	3.71	545	5	12	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	3.56	501	5	12	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	5.01	-	5	-	1	-	-	-	-
2	3.4 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	650 ⁽¹⁾	5	12	2	3.52	-	5	-	2	-	-	-	-
3	3.75 ⁽²⁾⁽³⁾	-	5	-	3	3.09	-	5	-	3	-	-	-	-
4	4 ⁽⁴⁾	1060 ⁽⁴⁾	1	11	4	4.28	-	5	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Il dato relativo al 1942 non è stato considerato nella taratura della scala di deflusso perché dall'andamento dei fusi annui si evince che è riferito ad un'altra scala.
⁽²⁾ Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.
⁽³⁾ Vari periodi di avaria strumentale.
⁽⁴⁾ Idrogrammi mancanti dal 17\7 al 31\12. H max=4.00m; Qmax=1060 mc/sec il 26\10 ore 12.00 da pubb. n°17.
⁽⁵⁾ Idrogrammi mancanti per tutto l'anno. Valori di altezza e portata desunti dalla Pubblicazione n.17, come coppia di massimi.
⁽⁶⁾ Idrogrammi mancanti per buona parte dell'anno. Q max=532 mc/sec Hmax=3.25m il 14\3 ore 12.00 da pubb. n°17.
⁽⁷⁾ Valore desunto da documentazione interna all'Arpa.
⁽⁸⁾ Valore del colmo ricostruito.

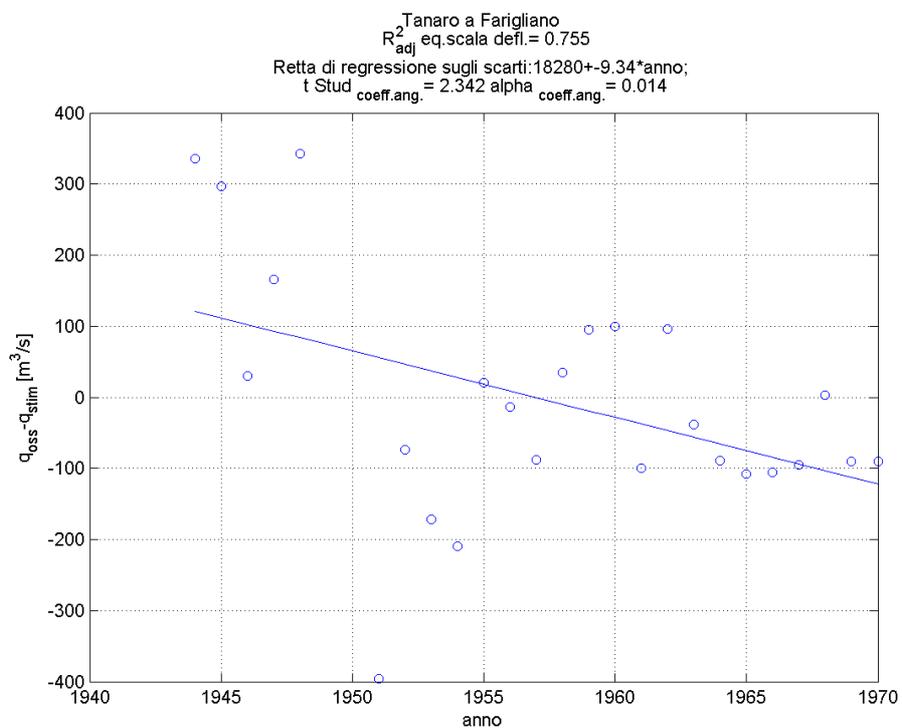
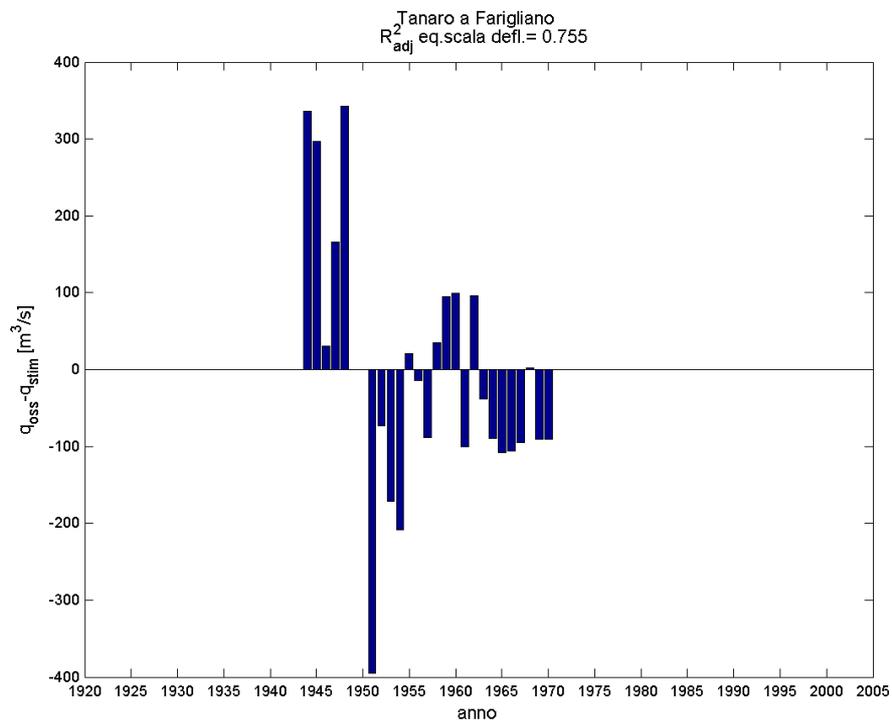
Serie storica delle massime altezze idrometriche



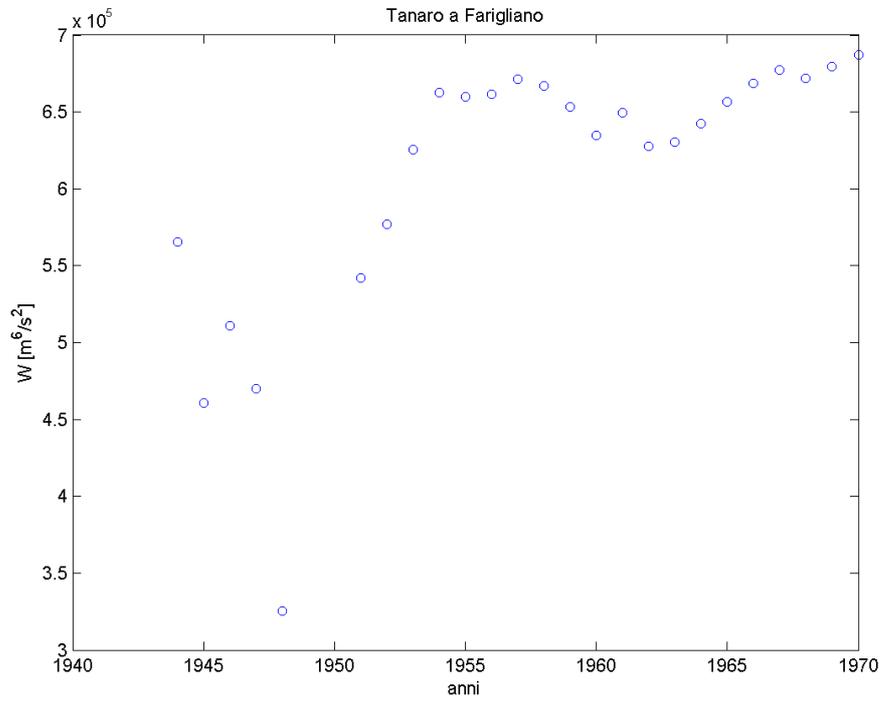
Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

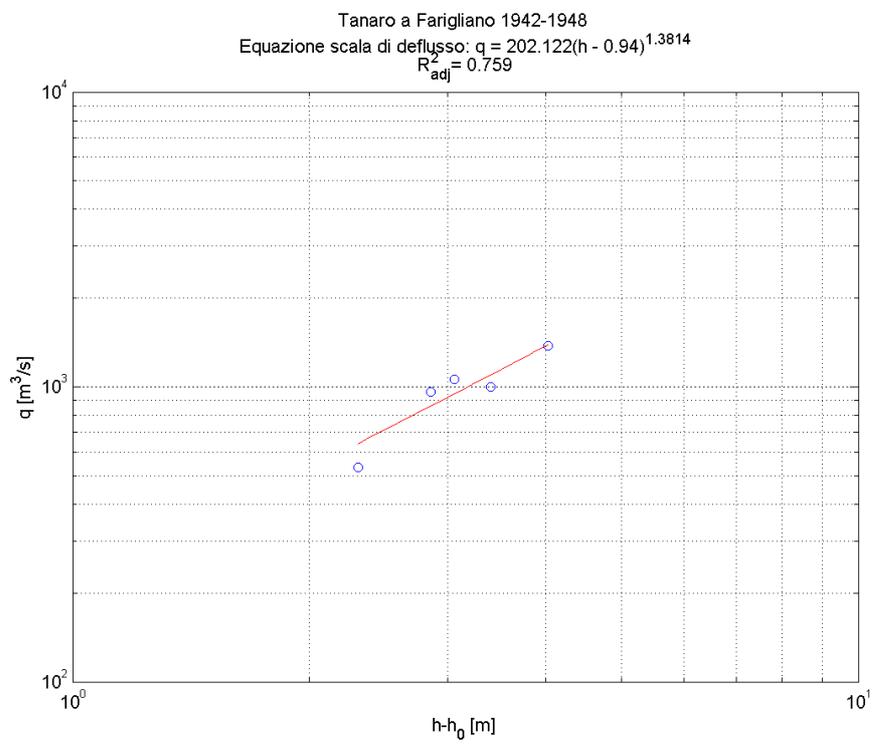


Verifica dell'anno di transizione tra le due scale



Taratura delle scale di deflusso distinte

1942-1948



1950-1970

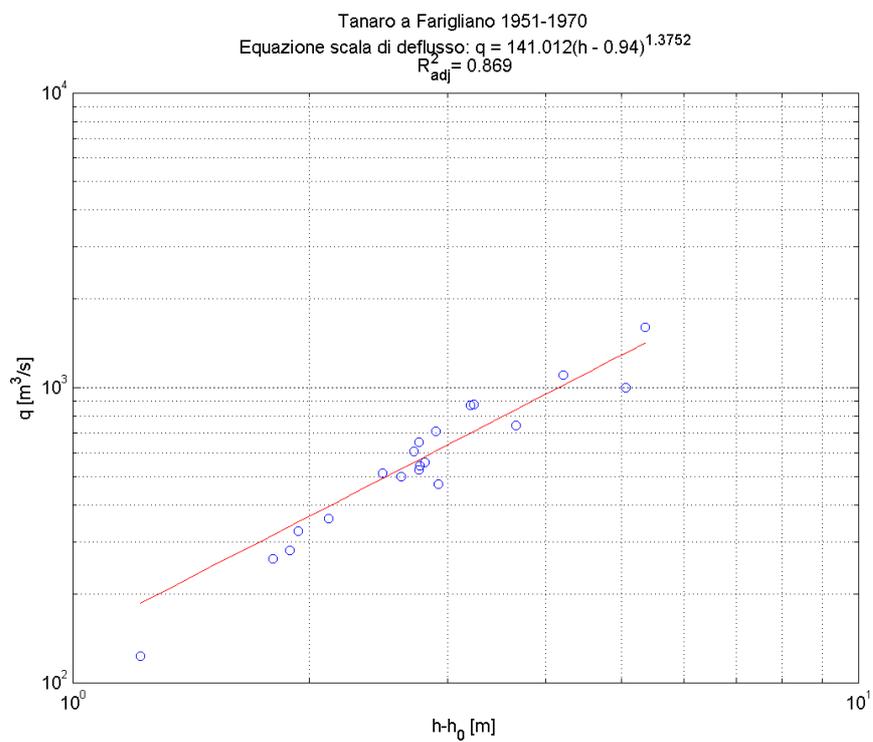
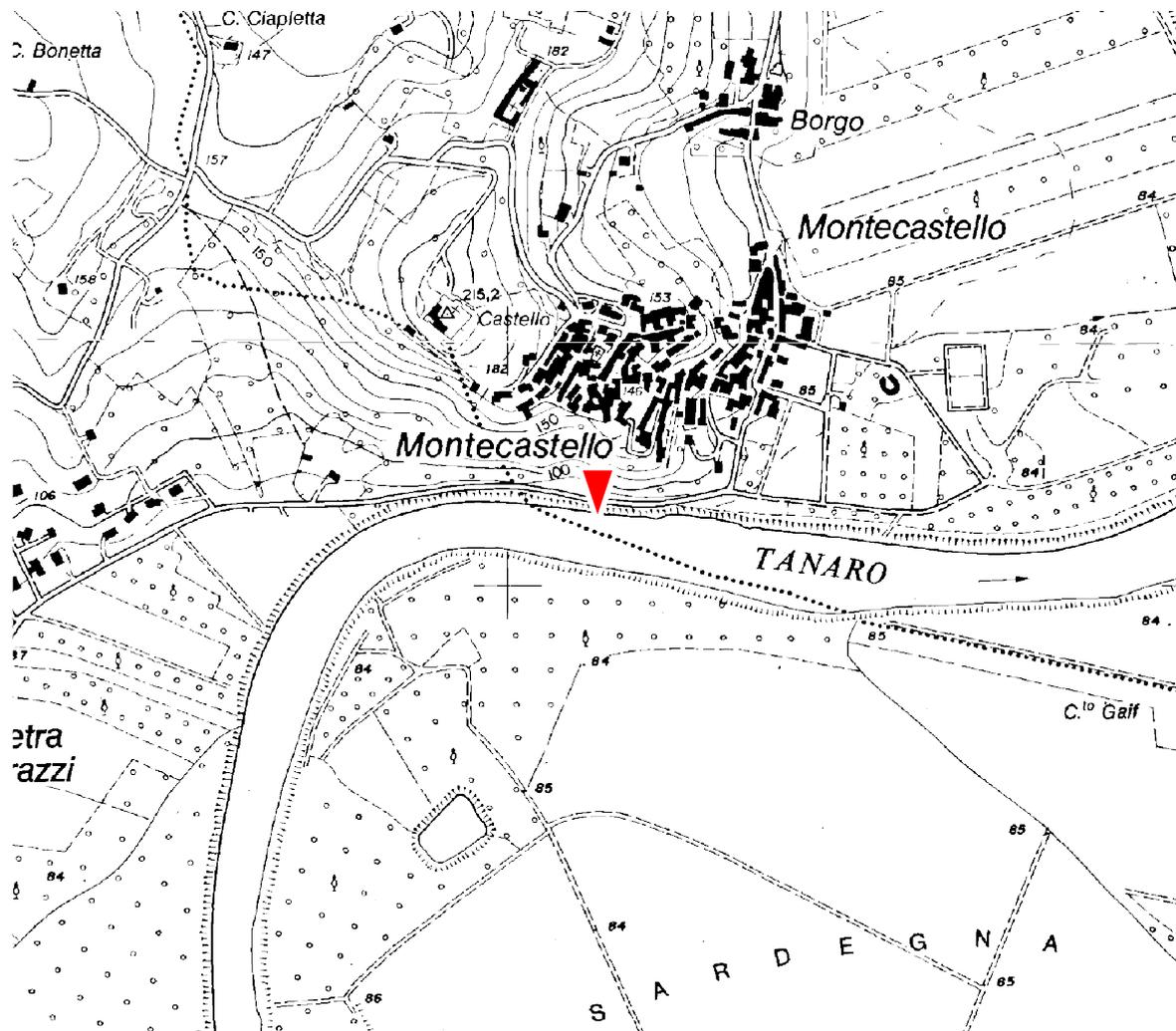


Tabella finale

Tanaro a Farigliano											
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	3.8 ⁽⁵⁾	960	1	1975	3.56	525 ⁽¹⁰⁾	5
6	-	-	-	6	3.25 ⁽⁶⁾	532	1	6	-	-	-
7	-	-	-	7	4.35	1000	5	7	3.94	634 ⁽¹⁰⁾	5
8	-	-	-	8	4.97	1380	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	4.55	820.5 ⁽⁹⁾	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	3.46 ⁽⁷⁾	497.7 ⁽¹⁰⁾	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	6 ⁽⁸⁾	1000	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	2.88	326	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	4.61	746	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	3.86	472	5	4	4.15	697 ⁽¹⁰⁾	5
1925	-	-	-	1955	3.7	653	5	1985	4.25	727 ⁽¹⁰⁾	5
6	-	-	-	6	3.66 ⁽²⁾	607	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	3.06	360	4	7	3.15	415 ⁽¹⁰⁾	5
8	-	-	-	8	3.84	710	5	8	3.92	628 ⁽¹⁰⁾	5
9	-	-	-	9	4.18	875	4	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	4.15	870	5	1990	2.13	175 ⁽¹⁰⁾	5
1	-	-	-	1	2.74	262	5	1	4.17	703 ⁽¹⁰⁾	5
2	-	-	-	2	6.3	1600	1	2	4.17	703 ⁽¹⁰⁾	5
3	-	-	-	3	3.42	512	5	3	4.13	691 ⁽¹⁰⁾	5
4	-	-	-	4	3.75	558	5	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	3.7	525	5	1995	-	-	-
6	-	-	-	6	2.83	280	4	6	-	-	-
7	-	-	-	7	2.16	123	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	5.15	1100	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	3.71	545	5	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	3.56	501	5	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	5.01	969 ⁽¹⁰⁾	5	1	-	-	-
2	3.4 ⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾	650 ⁽¹⁾	5	2	3.52	514 ⁽¹⁰⁾	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	3.09	399 ⁽¹⁰⁾	5	3	-	-	-
4	4 ⁽⁴⁾	1060 ⁽⁴⁾	1	4	4.28	736 ⁽¹⁰⁾	5	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Il dato relativo al 1942 non è stato considerato nella taratura della scala di deflusso perché dall'andamento dei fusi annui si evince che è riferito ad un'altra scala.
⁽²⁾ Idrogrammi mancanti per vari periodi dell'anno.
⁽³⁾ Vari periodi di avaria strumentale.
⁽⁴⁾ Idrogrammi mancanti dal 17\7 al 31\12. H max=4.00m; Qmax=1060 mc/sec il 26\10 ore 12.00 da pubb. n°17.
⁽⁵⁾ Idrogrammi mancanti per tutto l'anno. Valori di altezza e portata desunti dalla Pubblicazione n.17, come coppia di massimi.
⁽⁶⁾ Idrogrammi mancanti per buona parte dell'anno. Q max=532 mc/sec Hmax=3.25m il 14\3 ore 12.00 da pubb. n°17.
⁽⁷⁾ Valore desunto da documentazione interna all'Arpa.
⁽⁸⁾ Valore del colmo ricostruito.
⁽⁹⁾ Portata ricostruita con la scala di deflusso stimata per il secondo periodo. Poiché il dato si trova in un anno di 'transizione' tra i due comportamenti idrometrici, si è stimata la portata anche con la prima scala di deflusso: in tal caso si ottiene un valore di 1191 m³/s.
⁽¹⁰⁾ Portata ricostruita con la scala di deflusso stimata per il periodo 1951-1970.

Tanaro a Montecastello



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	79.46
Data inizio osservazioni	Luglio 1904 (I) e gennaio 1940 (Ir), con lacune nel 1951 e 1952.
Data inizio misure	Marzo 1923
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	-0.18 (vari marzo 1981)
Osservazioni:	
Lo zero idrometrico, prima dello spostamento nel 1940 alla passerella appositamente costruita allo scopo, era sito ad una quota di 80 m s.l.m.	
La sezione di misura è sita in alveo sabbioso – ghiaioso instabile.	
La massima piena registrata per il 1935 è stata provocata dalla rottura della diga di Molare (v. Accademia Urbense – Ovada, 13 agosto 1935 – il giorno della diga, 2005.)	
Ai fini delle portate, la sezione è equivalente a quella di Montecastello gestita da Arpa Piemonte e attiva dal 13.04.1995.	

Dati iniziali

Tanaro a Montecastello ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	6.29 ⁽⁴⁾	2400	1	11	1975	4.73	-	5	-
6	-	-	-	-	6	4.46 ⁽⁴⁾	1420	1	11	6	6.72	-	5	-
7	-	-	-	-	7	5.10 ⁽³⁾	1760	5	12	7	7.75	-	5	-
8	-	-	-	-	8	6.25 ^{(3), (6)}	2200	5	12	8	6.24	-	5	-
9	-	-	-	-	9	5.60 ⁽³⁾	1850	5	12	9	6.34 ⁽³⁾	-	5	-
1920	-	-	-	-	1950	5.25 ⁽³⁾	1664	5	12	1980	6.68 ⁽³⁾	-	5	-
1	-	-	-	-	1	7.74 ⁽⁶⁾	3170	5	12	1	6.00	-	5	-
2	-	-	-	-	2	(5)	-	-	-	2	5.96	-	5	-
3	-	-	-	-	3	5.17	1600	5	12	3	3.92	-	5	-
4	-	-	-	-	4	6.08	2130	5	12	4	6.24	-	5	-
1925	-	-	-	-	1955	3.82 ⁽³⁾	1400	5	12	1985	6.65 ⁽³⁾	-	5	-
6	-	-	-	-	6	5.92	2030	5	12	6	5.30 ⁽³⁾⁽⁷⁾	-	5	-
7	-	-	-	-	7	6.49	2300	5	12	7	6.94 ⁽⁷⁾	-	5	-
8	-	-	-	-	8	5.58	1820	5	12	8	4.92 ⁽³⁾⁽⁷⁾	-	5	-
9	-	-	-	-	9	6.76	2480	5	12	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	6.52	2330	5	12	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	5.40	1660	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	6.08	2060	5	12	2	-	-	-	-
3	6.04	1700	3	12	3	6.39	2240	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	5.68 ⁽³⁾	1830	5	12	4	-	-	-	-
1935	8.10 ⁽²⁾	3000 ⁽²⁾	1	11	1965	5.72	1850	5	12	1995	-	-	-	-
6	6.22	1780	3	12	6	6.66	2420	5	12	6	-	-	-	-
7	8.06	2670	3	12	7	2.88	515	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	7.08 ⁽³⁾	2700	4	14	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	5.28 ⁽³⁾	1590	5	12	9	-	-	-	-
1940	4.75 ⁽³⁾	1215	5	12	1970	4.60	1210	5	12	2000	-	-	-	-
1	5.15	1751	5	12	1	6.63	-	5	-	1	-	-	-	-
2	5.60 ⁽³⁾	2034	5	12	2	6.54	-	5	-	2	-	-	-	-
3	4.00	1455	5	12	3	5.66	-	5	-	3	-	-	-	-
4	4.46 ⁽⁴⁾	1440	1	11	4	6.60	-	5	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Lo zero idrometrico, prima dello spostamento nel 1940 alla passerella appositamente costruita allo scopo, era sito

ad una quota di 80 m s.l.m. Per rendere omogenea la serie storica, si sono riferite le altezze idrometriche precedenti tale data allo zero idrometrico più recente, cui le registrazioni successive al 1940 si riferiscono.

⁽²⁾ La massima piena registrata per il 1935 è stata provocata dalla rottura della diga di Molare, pertanto tale valore non è stato utilizzato in fase di taratura. Si è provveduto, invece, a confrontare il valore di portata pubblicato con quello ricostruito attraverso la scala di deflusso di piena stimata nel presente lavoro (vedi tab.finale).

⁽³⁾ Mancano gli idrogrammi relativi ad alcuni periodi dell'anno.

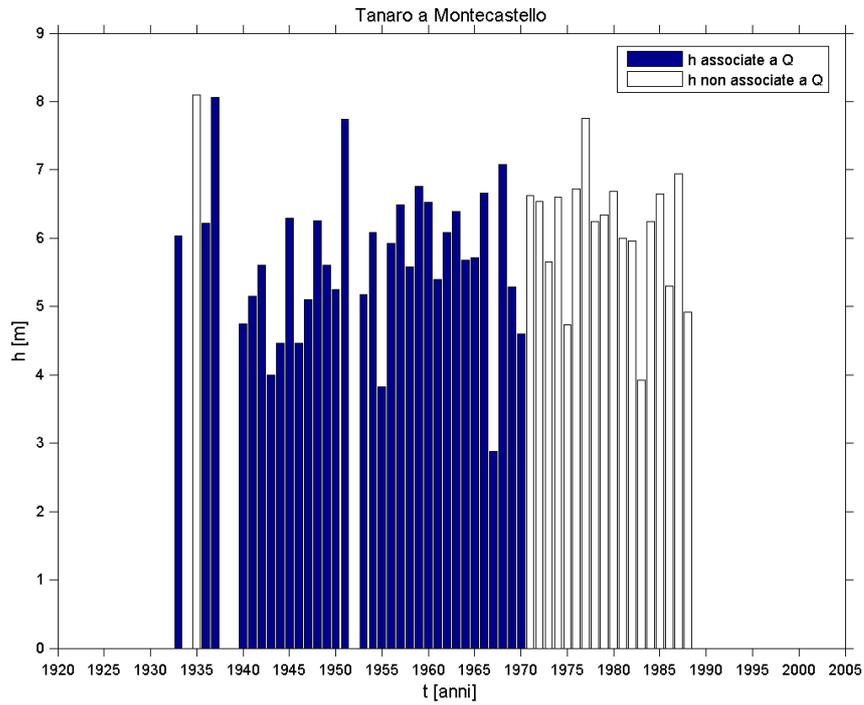
⁽⁴⁾ Mancano gli idrogrammi di tutto l'anno. Valori ricavati dalle coppie di massimi riportate sulla Pubblicazione n.17.

⁽⁵⁾ Mancano gli idrogrammi di tutto l'anno.

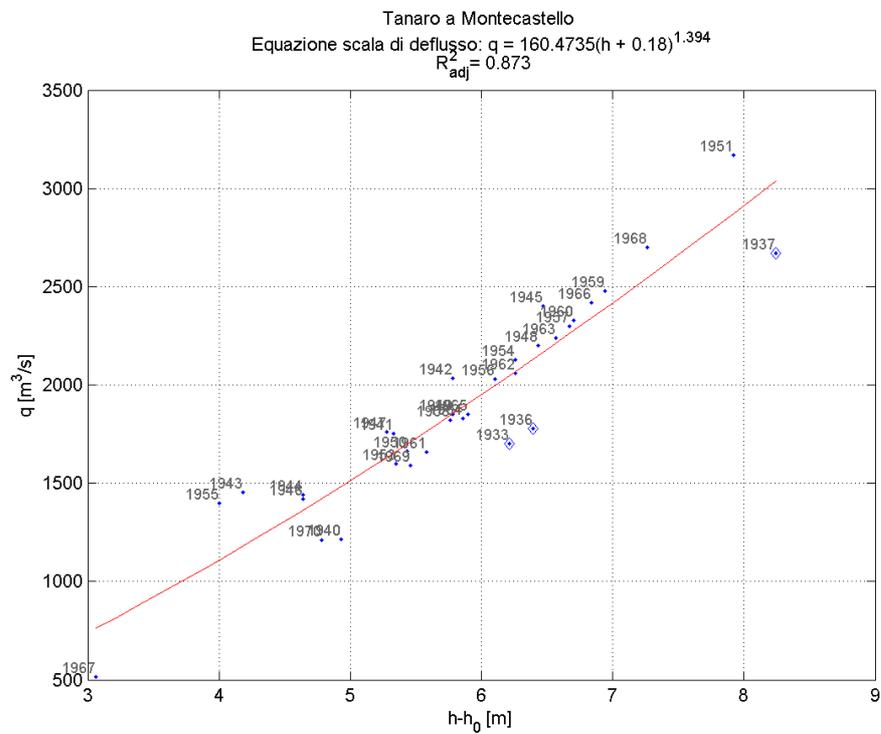
⁽⁶⁾ Altezza idrometrica da documentazione interna ad Arpa Piemonte.

⁽⁷⁾ Lo strumento è in avaria per alcuni giorni o periodi dell'anno.

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

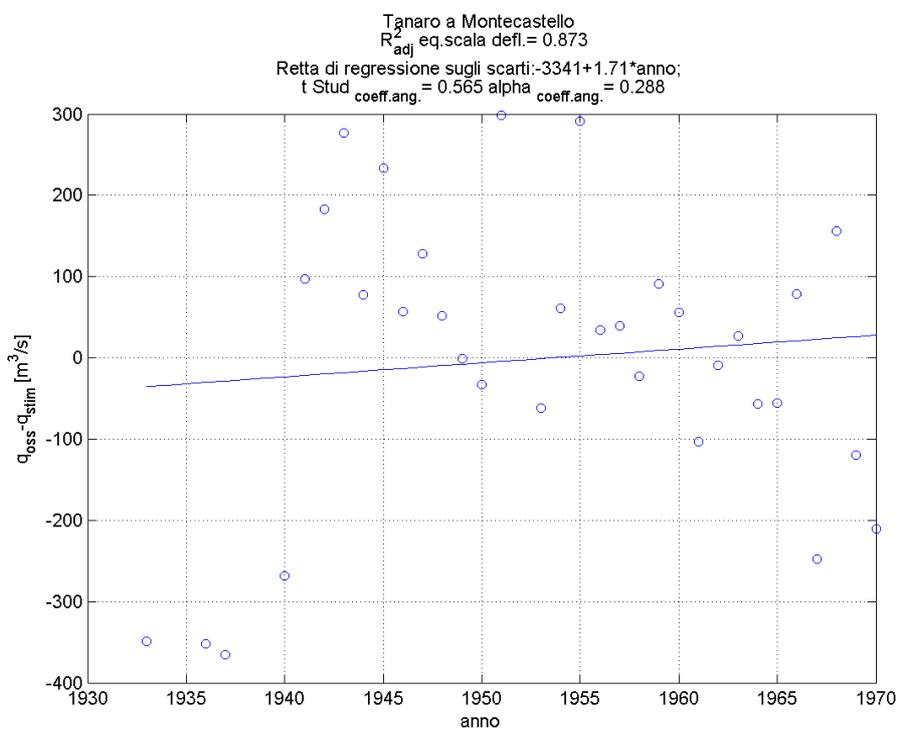
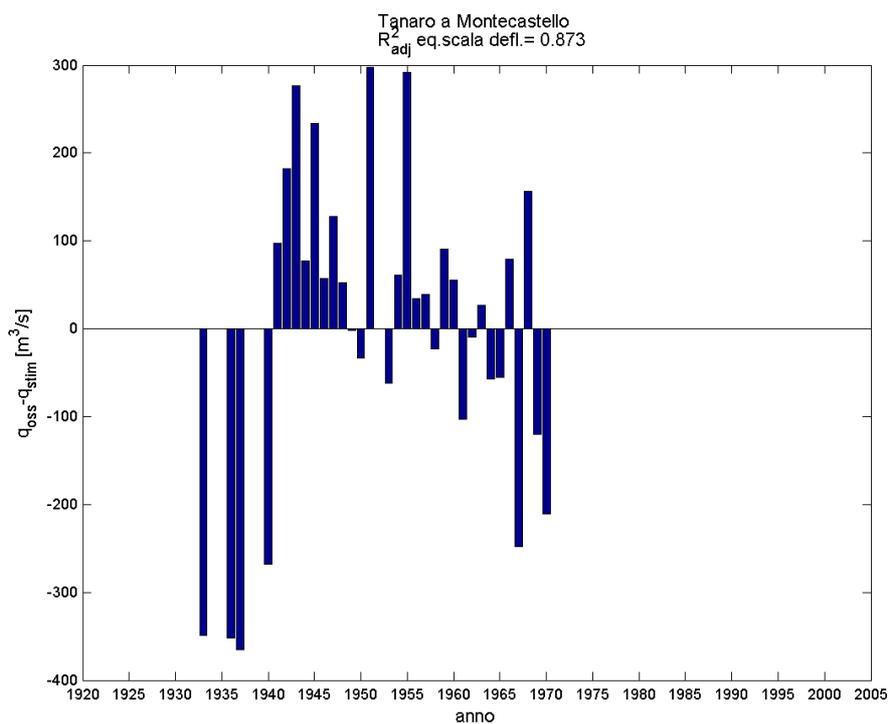


Tabella finale

Tanaro a Montecastello											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	6.29 ⁽⁴⁾	2400	1	1975	4.73	1475 ⁽⁶⁾	5
6	-	-	-	6	4.46 ⁽⁴⁾	1420	1	6	6.72	2370 ⁽⁶⁾	5
7	-	-	-	7	5.10 ⁽³⁾	1760	5	7	7.75	2877 ⁽⁶⁾	5
8	-	-	-	8	6.25 ^{(3), (5)}	2200	5	8	6.24	2143 ⁽⁶⁾	5
9	-	-	-	9	5.60 ⁽³⁾	1850	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	5.25 ⁽³⁾	1664	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	7.74 ⁽⁵⁾	3170	5	1	6.00	2033 ⁽⁶⁾	5
2	-	-	-	2	-	-	-	2	5.96	2014 ⁽⁶⁾	5
3	-	-	-	3	5.17	1600	5	3	3.92	1147 ⁽⁶⁾	5
4	-	-	-	4	6.08	2130	5	4	6.24	2143 ⁽⁶⁾	5
1925	-	-	-	1955	3.82 ⁽³⁾	1400	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	5.92	2030	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	6.49	2300	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	5.58	1820	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	6.76	2480	5	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	6.52	2330	5	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	5.40	1660	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	6.08	2060	5	2	-	-	-
3	-	1700	-	3	6.39	2240	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	5.68 ⁽³⁾	1830	5	4	-	-	-
1935	8.10 ⁽²⁾	3056 ⁽²⁾	1	1965	5.72	1850	5	1995	-	-	-
6	-	1780	-	6	6.66	2420	5	6	-	-	-
7	-	2670	-	7	2.88	515	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	7.08 ⁽³⁾	2700	4	8	-	-	-
9	-	-	-	9	5.28 ⁽³⁾	1590	5	9	-	-	-
1940	4.75 ⁽³⁾	1215	5	1970	4.60	1210	5	2000	-	-	-
1	5.15	1751	5	1	6.63	2327 ⁽⁶⁾	5	1	-	-	-
2	5.60 ⁽³⁾	2034	5	2	6.54	2284 ⁽⁶⁾	5	2	-	-	-
3	4.00	1455	5	3	5.66	1878 ⁽⁶⁾	5	3	-	-	-
4	4.46 ⁽⁴⁾	1440	1	4	6.60	2313 ⁽⁶⁾	5	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Lo zero idrometrico, prima dello spostamento nel 1940 alla passerella appositamente costruita allo scopo, era sito ad una quota di 80 m s.l.m. Per rendere omogenea la serie storica, si sono riferite le altezze idrometriche precedenti tale data allo zero idrometrico più recente, cui le registrazioni successive al 1940 si riferiscono.

⁽²⁾ La massima piena registrata per il 1935 è stata provocata dalla rottura della diga di Molare, pertanto tale valore non è stato utilizzato in fase di taratura. Confrontando, però, il valore di portata pubblicato (3000 m³/s) con quello ricostruito attraverso la scala di deflusso di piena stimata nel presente lavoro e qui pubblicato, si nota che essi sono pressoché coincidenti.

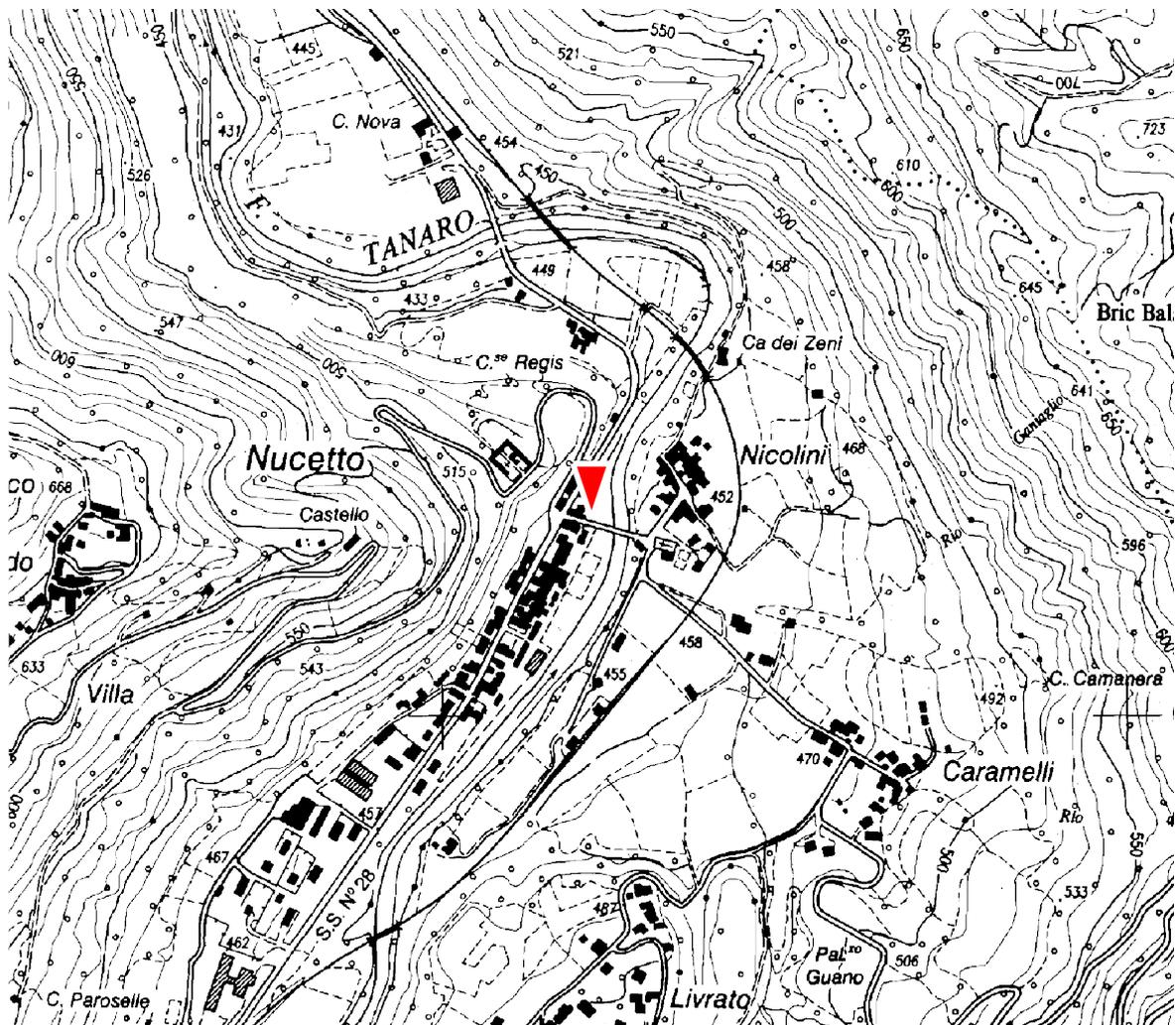
⁽³⁾ Mancano gli idrogrammi relativi ad alcuni periodi dell'anno.

⁽⁴⁾ Mancano gli idrogrammi di tutto l'anno. Valori ricavati dalle coppie di massimi riportate sulla Pubblicazione n.17.

⁽⁵⁾ Altezza idrometrica da documentazione interna ad Arpa Piemonte.

⁽⁶⁾ Portata ricostruita mediante la scala di deflusso di piena stimata.

Tanaro a Nucetto



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	444.12
Data inizio osservazioni	Gennaio 1933 (con lacune per tutto il 1945 ed il 1946)
Data inizio misure	Dicembre 1933
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.19 (23/09/1962 - 5-7/10/1962)
Osservazioni:	

Dati iniziali

Tanaro a Nucetto														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	3.75 ⁽¹⁾	-	5	-	1975	2.10 ^{(1), (3)}	-	5	-
6	-	-	-	-	6	1.46 ⁽¹⁾	-	5	-	6	⁽²⁾	-	-	-
7	-	-	-	-	7	4.13 ⁽¹⁾	540	5	12	7	⁽²⁾	-	-	-
8	-	-	-	-	8	3.17	276	5	12	8	⁽²⁾	-	-	-
9	-	-	-	-	9	2.82	200	5	12	9	3.65 ⁽¹⁾	-	5	-
1920	-	-	-	-	1950	1.65 ⁽¹⁾	45	5	12	1980	2.05	-	5	-
1	-	-	-	-	1	4.41	780	5	12	1	3.00	-	5	-
2	-	-	-	-	2	2.62	164	5	12	2	3.02	-	5	-
3	-	-	-	-	3	3.20	280	5	12	3	1.83	-	5	-
4	-	-	-	-	4	2.18	-	5	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	3.75	450	5	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1.93 ⁽¹⁾	95	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	2.57 ⁽¹⁾	-	5	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	3.50	370	5	12	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	2.83	210	5	12	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	2.06	88	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	4.92	1150	1	11	2	-	-	-	-
3	3.22	297	1	11	3	2.58	161	5	12	3	-	-	-	-
4	2.73	236	5	12	4	2.52	151	5	12	4	-	-	-	-
1935	2.80	267	5	12	1965	3.74 ⁽¹⁾	453	5	12	1995	-	-	-	-
6	3.15	306	5	12	6	2.36	-	5	-	6	-	-	-	-
7	4.02	571	1	11	7	1.87	-	5	-	7	-	-	-	-
8	2.89	268	5	12	8	4.40	-	5	-	8	-	-	-	-
9	2.57	168	5	12	9	2.55	-	5	-	9	-	-	-	-
1940	2.96	290	5	12	1970	3.28 ⁽³⁾	-	5	-	2000	-	-	-	-
1	4.67	980	4	14	1	4.02	-	5	-	1	-	-	-	-
2	2.42	214	5	12	2	2.16	-	5	-	2	-	-	-	-
3	2.63	248.00	5	12	3	2.23	-	5	-	3	-	-	-	-
4	2.13	172.00	5	12	4	2.6	-	5	-	4	-	-	-	-

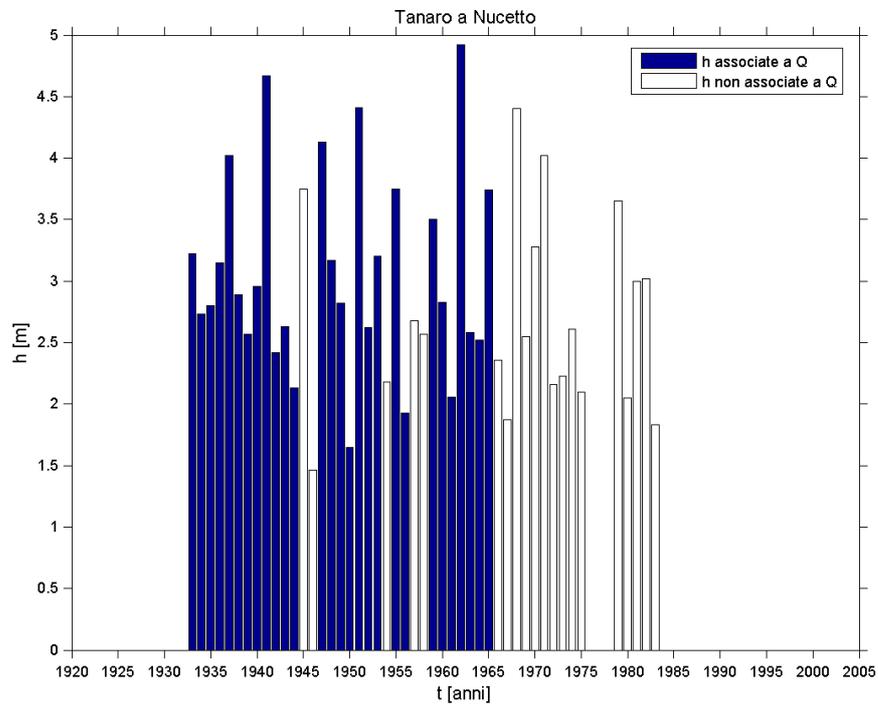
Note:

(1) Idrogrammi mancanti per parecchi periodi dell'anno.

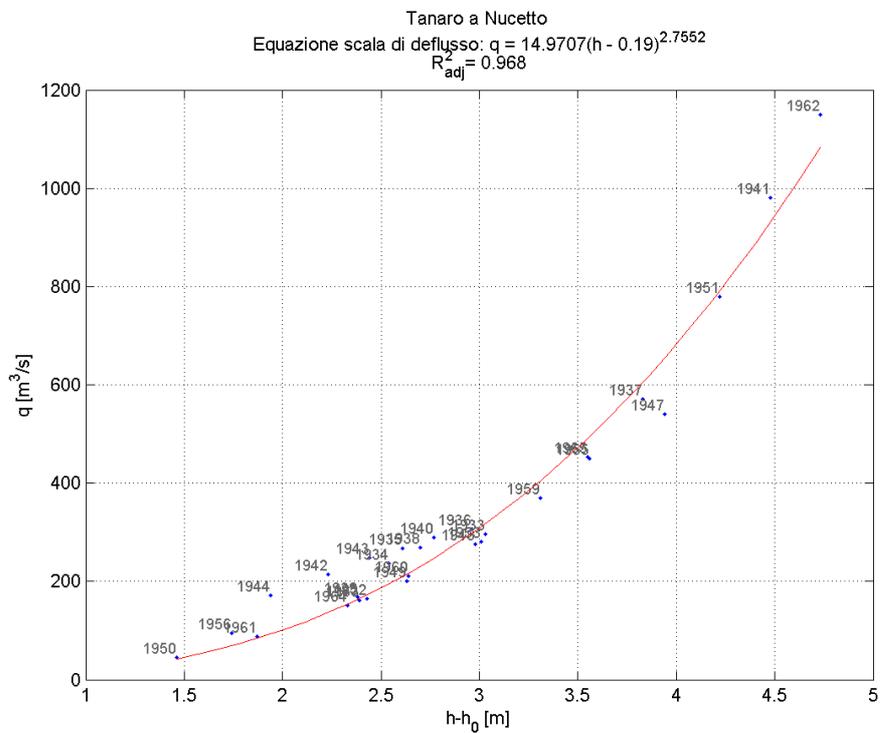
(2) Idrogrammi mancanti per tutto l'anno.

(3) Strumento in avaria per alcuni periodi dell'anno.

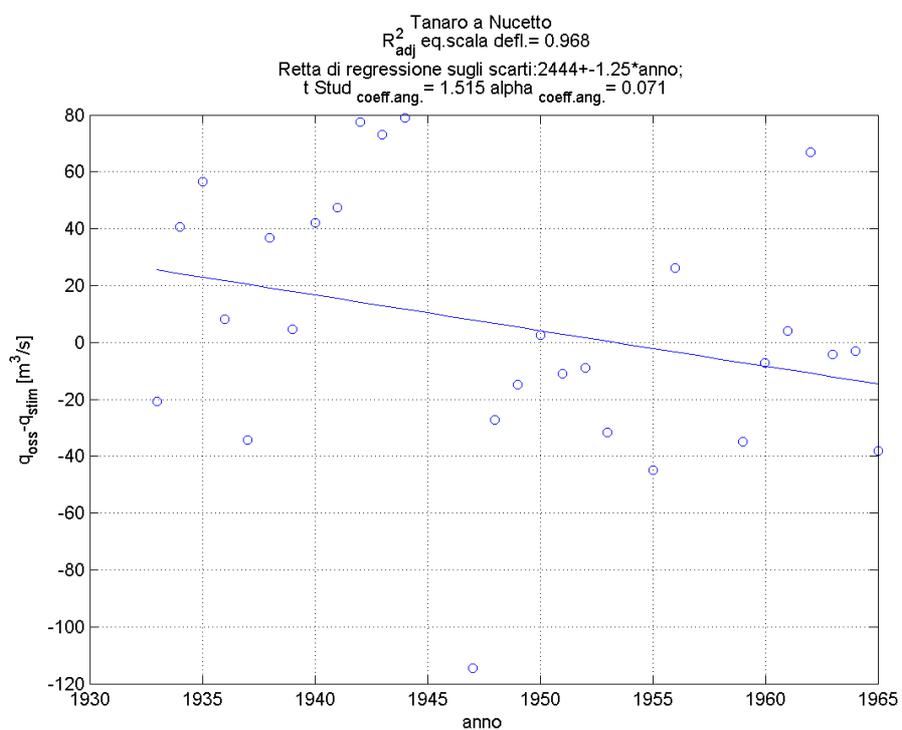
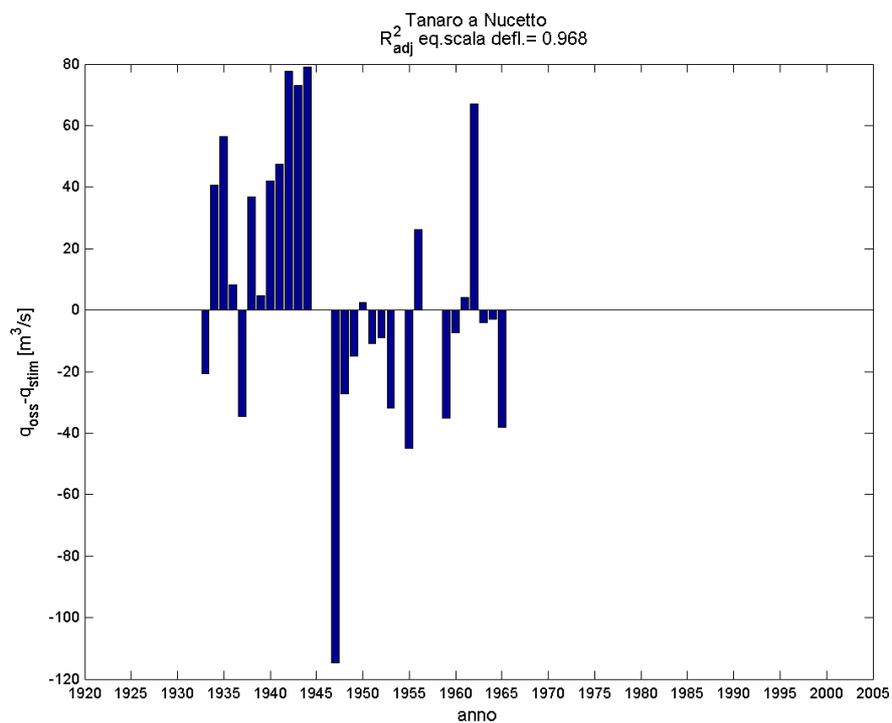
Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Verifica dell'anno di transizione tra le due scale

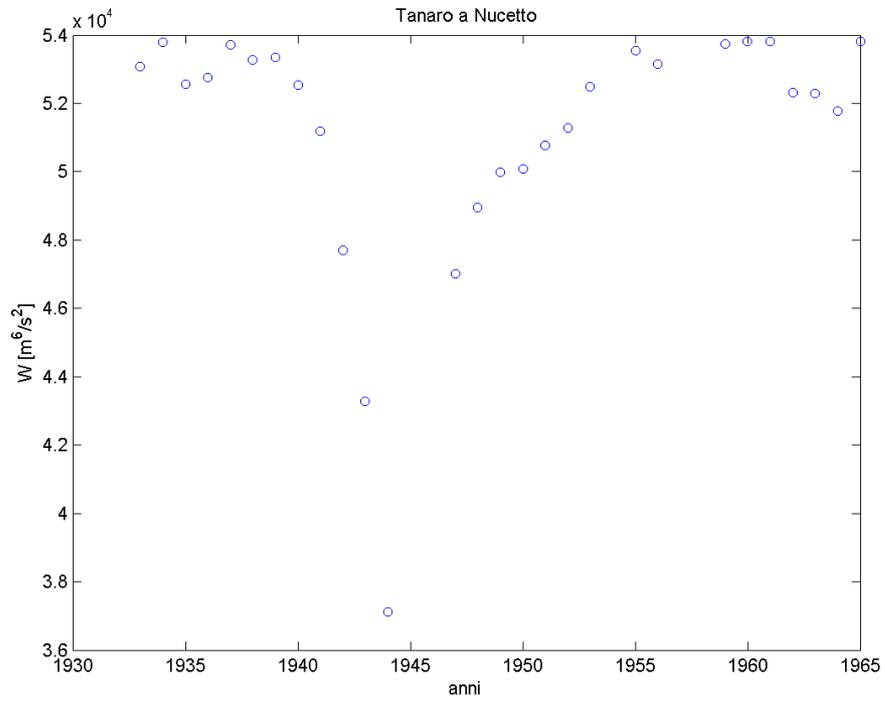
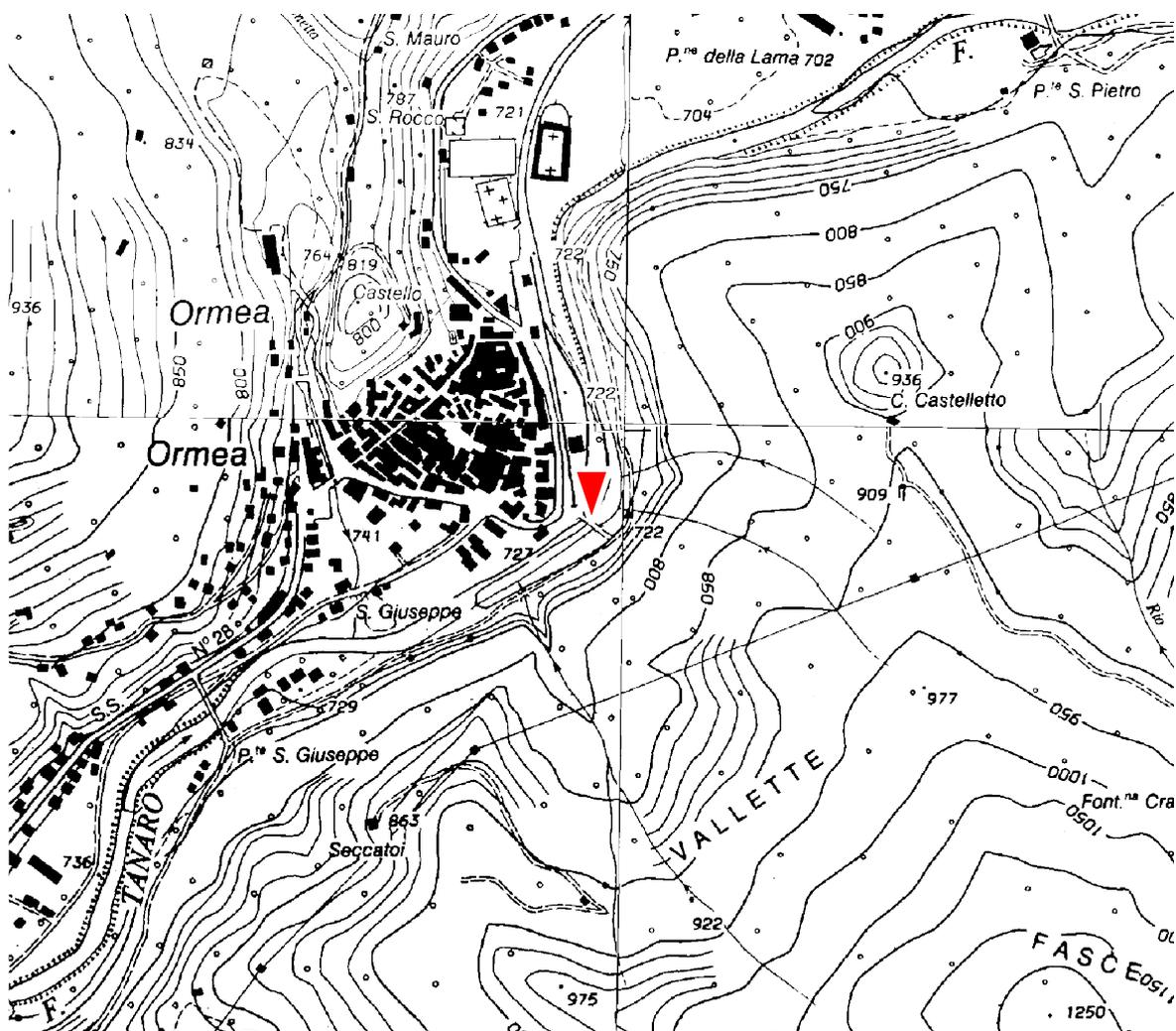


Tabella finale

Tanaro a Nucetto											
Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	4.13	540	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	3.17	276	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	2.82	200	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	1.65	45	5	1980	2.05	83 ⁽¹⁾	5
1	-	-	-	1	4.41	780	5	1	3.00	258 ⁽¹⁾	5
2	-	-	-	2	2.62	164	5	2	3.02	263 ⁽¹⁾	5
3	-	-	-	3	3.20	280	5	3	1.83	59 ⁽¹⁾	5
4	-	-	-	4	2.18	100 ⁽¹⁾	5	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	3.75	450	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	1.93	95	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	3.50	370	5	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	2.83	210	5	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	2.06	88	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	4.92	1150	1	2	-	-	-
3	3.22	297	1	3	2.58	161	5	3	-	-	-
4	2.73	236	5	4	2.52	151	5	4	-	-	-
1935	2.80	267	5	1965	3.74	453	5	1995	-	-	-
6	3.15	306	5	6	-	-	-	6	-	-	-
7	4.02	571	1	7	1.87	62.5 ⁽¹⁾	5	7	-	-	-
8	2.89	268	5	8	4.40	786 ⁽¹⁾	5	8	-	-	-
9	2.57	168	5	9	2.55	160 ⁽¹⁾	5	9	-	-	-
1940	2.96	290	5	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	4.67	980	4	1	4.02	605 ⁽¹⁾	5	1	-	-	-
2	2.42	214	5	2	2.16	97 ⁽¹⁾	5	2	-	-	-
3	2.63	248	5	3	2.23	107 ⁽¹⁾	5	3	-	-	-
4	2.13	172	5	4	2.61	171 ⁽¹⁾	5	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Portata ricostruita mediante la scala di deflusso di piena stimata.

Tanaro ad Ormea



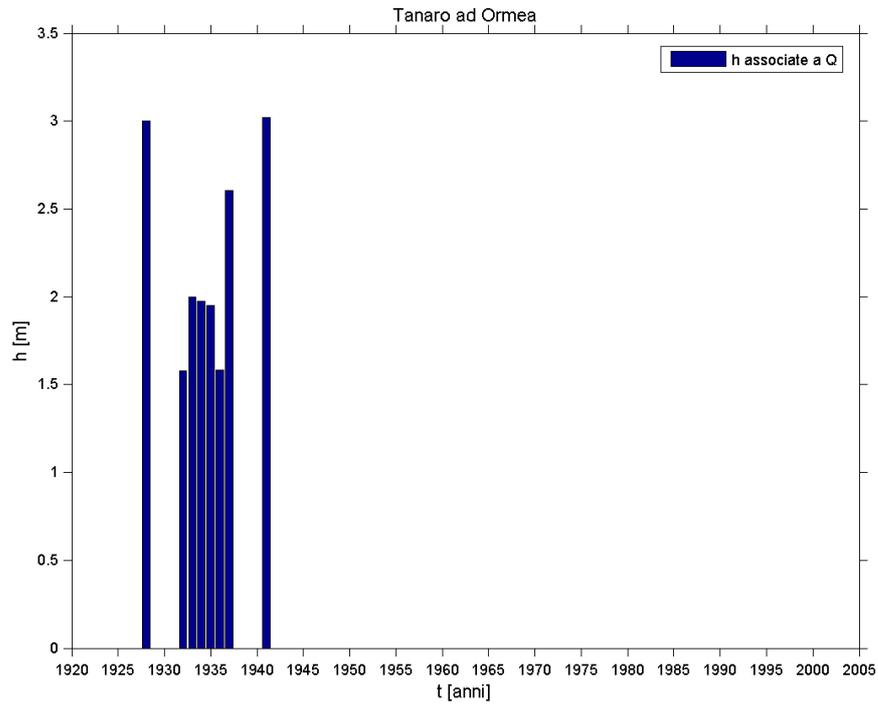
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	703.21
Data inizio osservazioni	1924 (I) e 1931 (Ir)
Data inizio misure	Novembre 1925
Data disattivazione	1942 (I)
Minima altezza idrometrica [m]	0.12 (23/09/1924)
Osservazioni:	

Dati iniziali

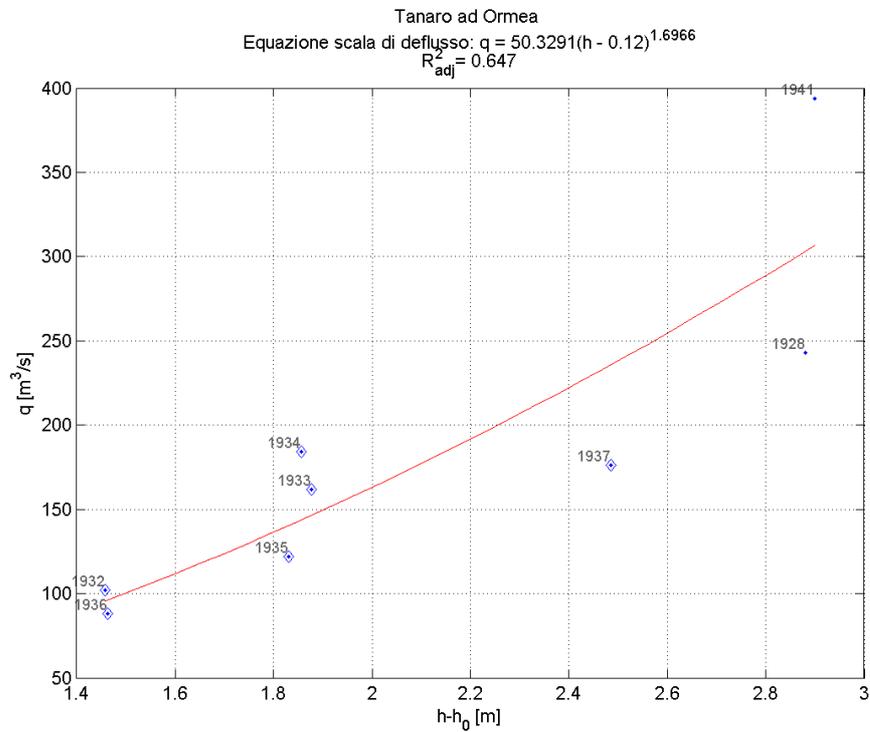
Tanaro ad Ormea														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	3.00	243	1	11	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	1.58	102	3	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	2.00	162	3	12	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	1.98	184	3	12	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	1.95	122	3	12	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	1.58	88	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	2.60	176	3	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	3.02	394	1	11	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note:

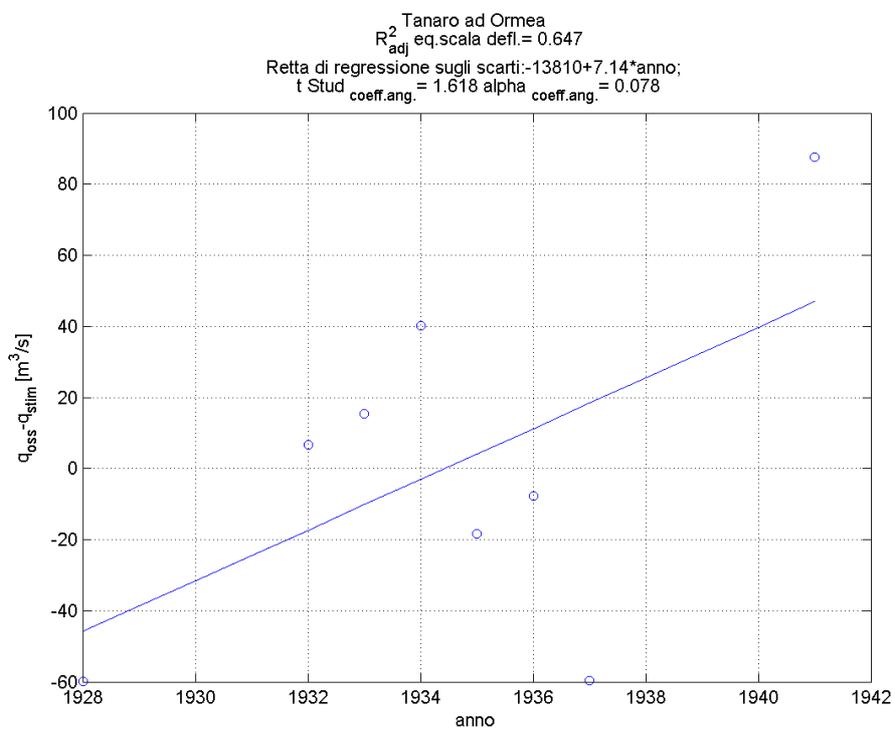
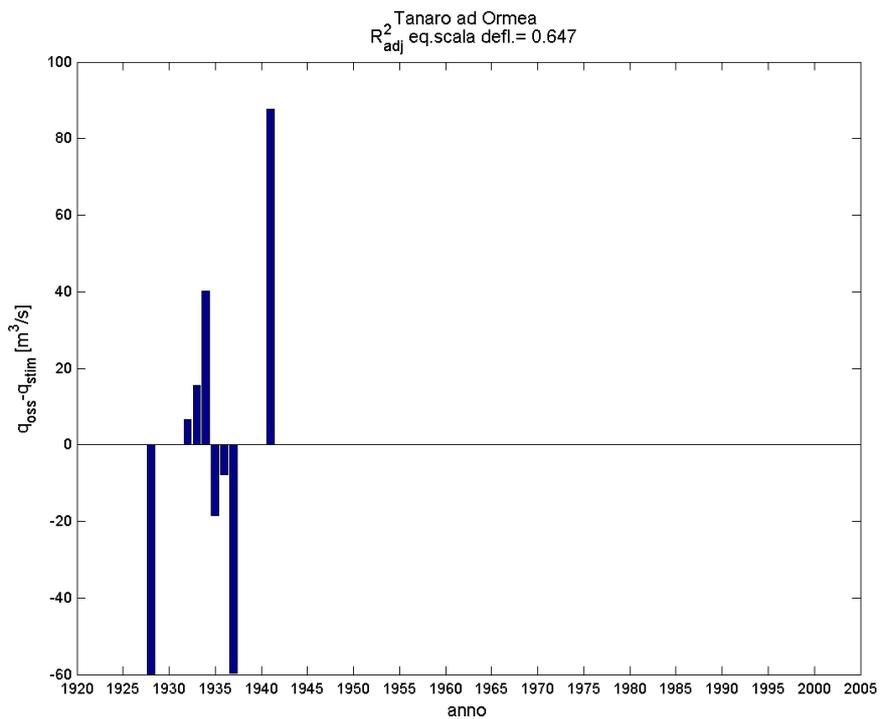
Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Verifica dell'anno di transizione tra le due scale

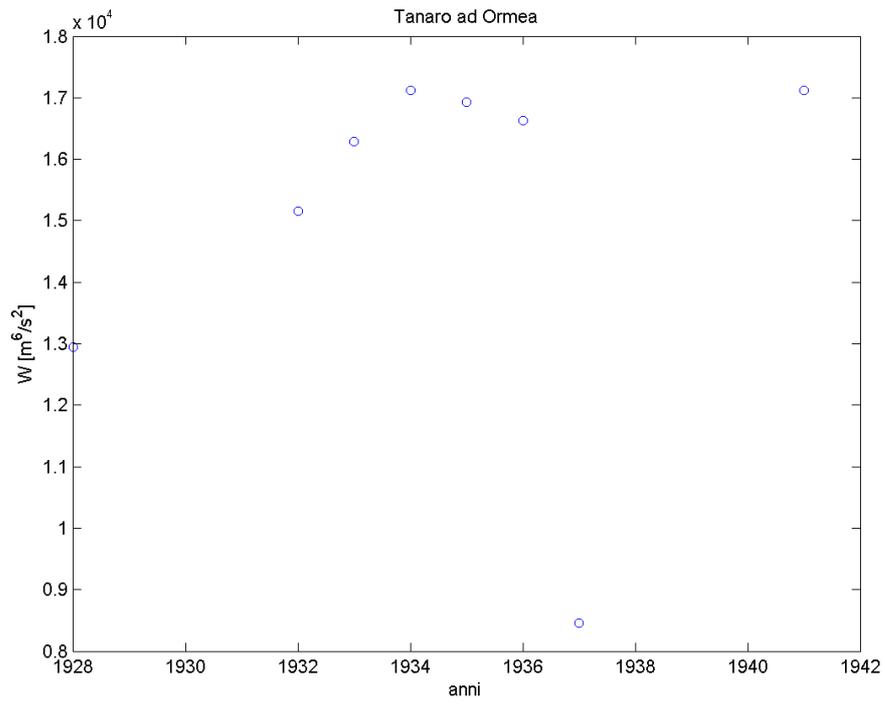
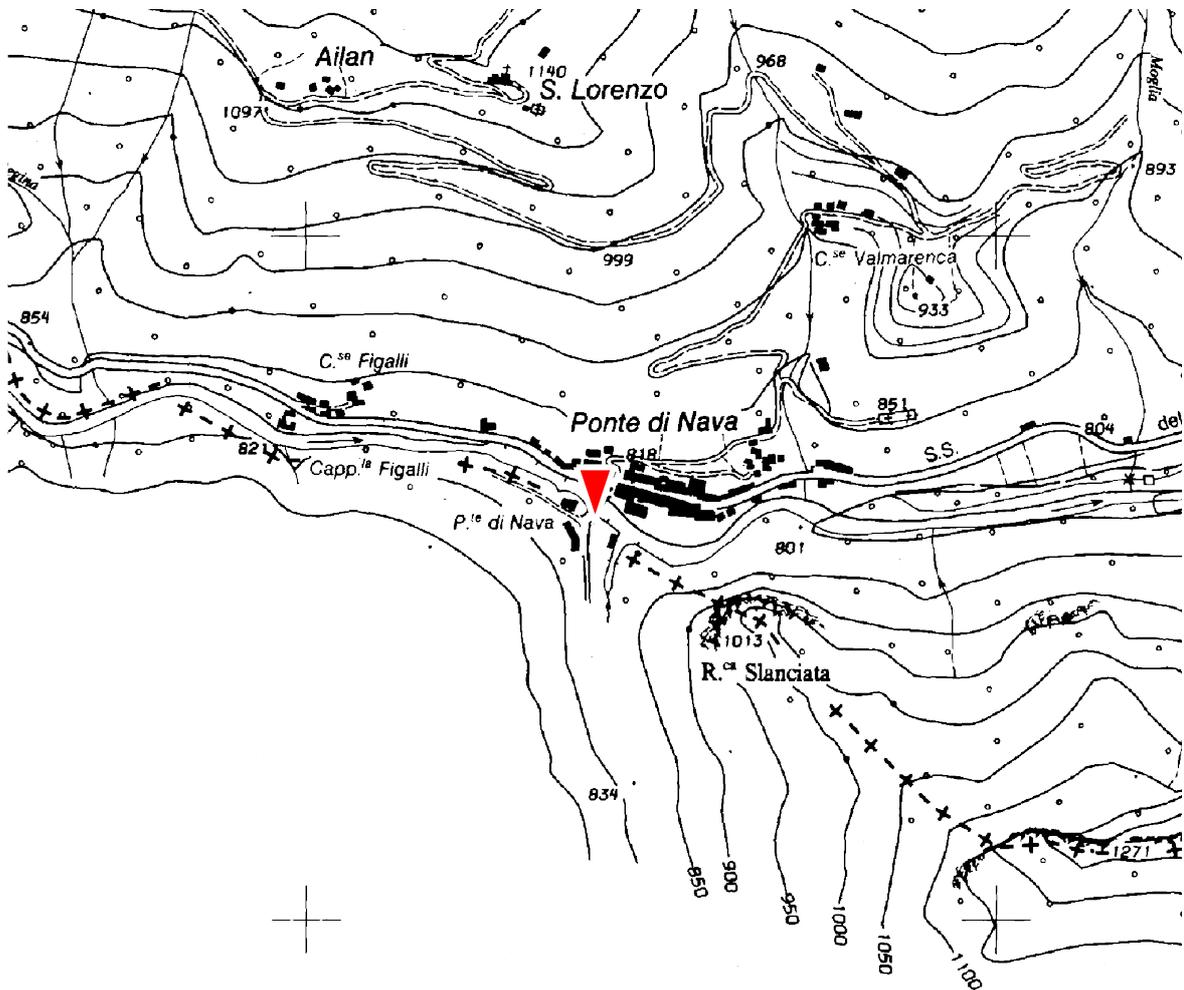


Tabella finale

Tanaro ad Ormea											
Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{cg/mo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	3.00	243	1	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	102	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	162	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	184	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	122	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	88	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	176	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	3.02	394	1	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
<i>Note:</i>											

Tanaro a Ponte di Nava



Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	803.69
Data inizio osservazioni	Gennaio 1924 (I) e gennaio 1935 (Ir), con lacune per tutto il 1945 e tutto il 1961.
Data inizio misure	Gennaio 1925
Data disattivazione	
Minima altezza idrometrica [m]	0.08 (23/09/1962 - 5-7/10/1962)
<p><u>Osservazioni:</u></p> <p>Nel 1936 la stazione è stata spostata più a valle.</p> <p>Ai fini delle portate, la sezione è equivalente a quella di Ormea – Ponte di Nava, gestita da Arpa Piemonte e attiva dal 01.01.2003.</p>	

Dati iniziali

Tanaro a Ponte di Nava ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	3.00 ⁽²⁾	750	1	11	1975	1.52 ⁽²⁾	-	5	-
6	-	-	-	-	6	1.14 ⁽²⁾	32	5	12	6	2.48	-	5	-
7	-	-	-	-	7	1.74 ⁽²⁾	92	5	12	7	2.04 ⁽²⁾	-	5	-
8	-	-	-	-	8	1.69	82	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	1.40	46	5	12	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	1.34	41	5	12	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	2.50 ⁽⁴⁾	320.00	5	12	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	1.72	92.00	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	2.08	81	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	⁽³⁾	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	2.16	190	5	12	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	1.76	96	5	12	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	2.00	60.00	5	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	1.50	27	5	12	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	2.50 ⁽⁴⁾	320	5	12	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	1.70	88	5	12	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	1.04 ⁽²⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	2.80 ⁽²⁾⁽⁴⁾	540	5	12	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	1.58 ⁽²⁾⁽⁴⁾	88	5	12	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	1.12 ⁽²⁾	39	5	12	4	-	-	-	-
1935	1.92 ⁽¹⁾	-	5	-	1965	1.96	152	5	12	1995	-	-	-	-
6	1.42	69.70	5	12	6	1.71	107	5	12	6	-	-	-	-
7	1.87	134	5	12	7	1.28	54	5	12	7	-	-	-	-
8	1.94	123	5	12	8	2.12	196	5	12	8	-	-	-	-
9	1.56	85	5	12	9	1.65	-	5	-	9	-	-	-	-
1940	1.78	119	5	12	1970	2.30	-	5	-	2000	-	-	-	-
1	2.02	140	5	12	1	2.14 ⁽²⁾	-	5	-	1	-	-	-	-
2	1.14	53	5	12	2	1.23	-	5	-	2	-	-	-	-
3	1.44 ⁽²⁾	82	5	12	3	1.18	-	5	-	3	-	-	-	-
4	⁽³⁾	-	-	-	4	1.28	-	5	-	4	-	-	-	-

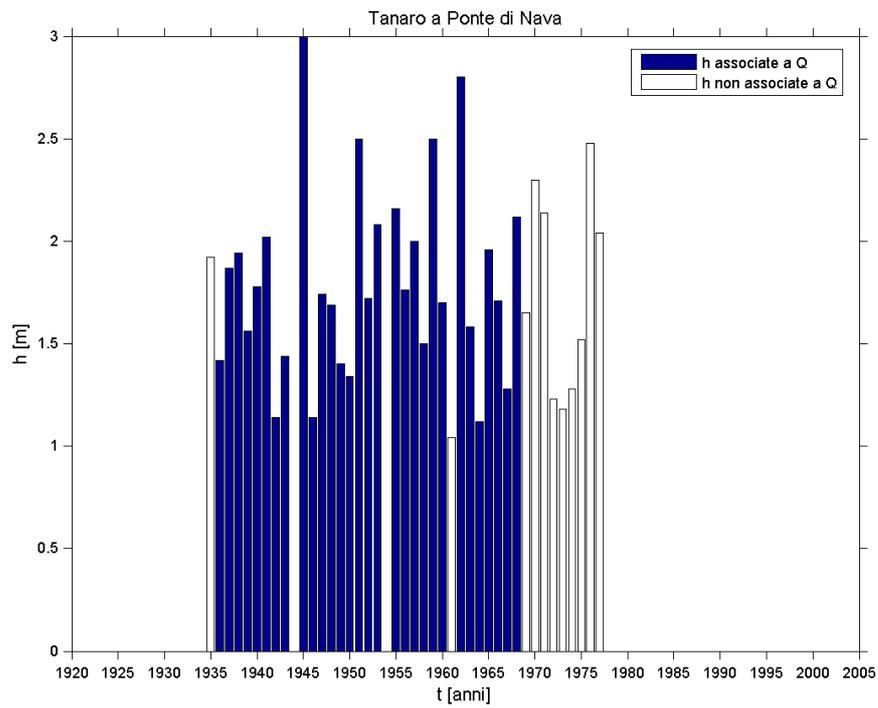
Note: ⁽¹⁾ Dal 1935 le registrazioni di altezza idrometrica si riferiscono ad uno strumento ubicato più a valle (Inizio osservazioni 01/10/1934).

⁽²⁾ Idrogrammi mancanti per alcuni periodi dell'anno.

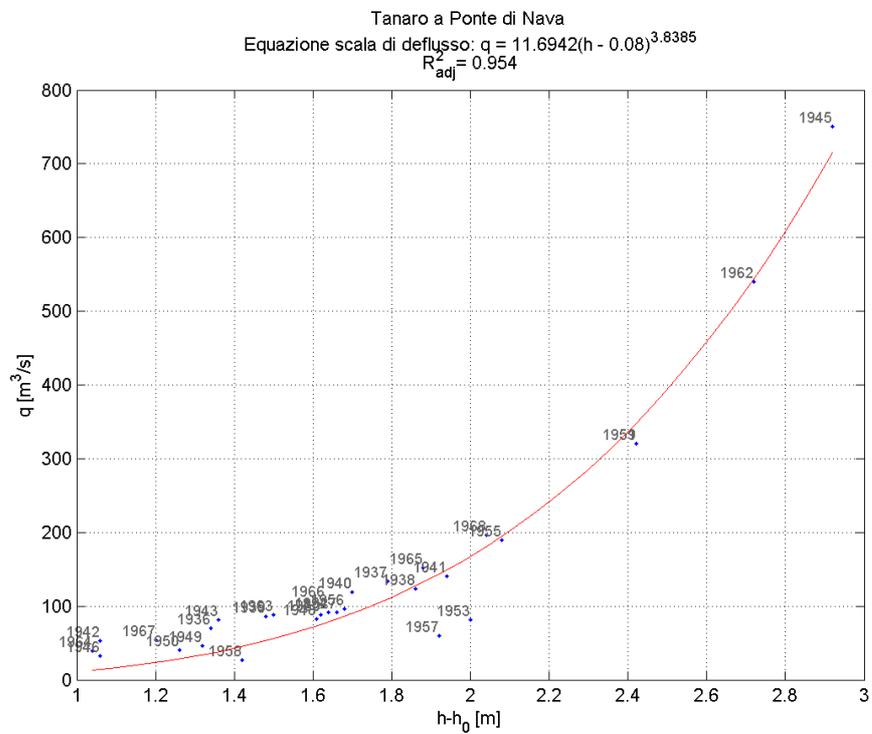
⁽³⁾ Idrogrammi mancanti per tutto l'anno.

⁽⁴⁾ Altezza di piena ricostruita dai tecnici del SIMN.

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

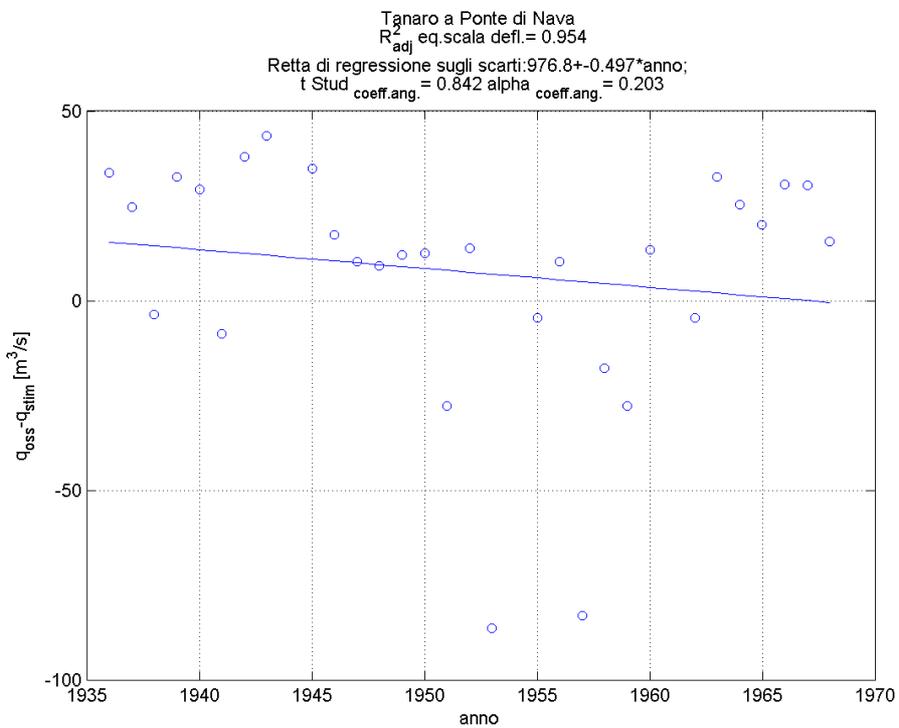
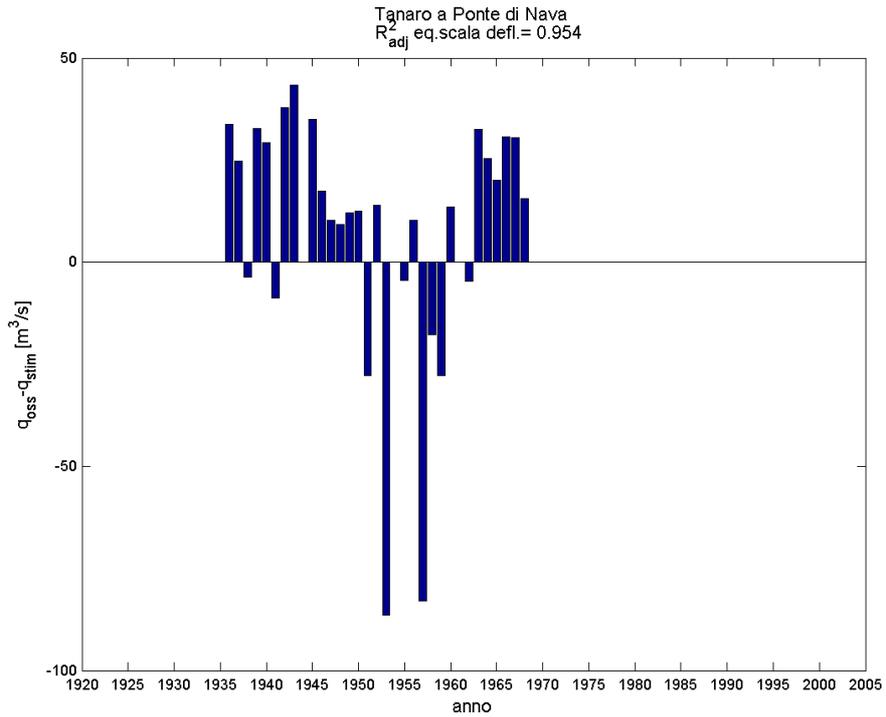


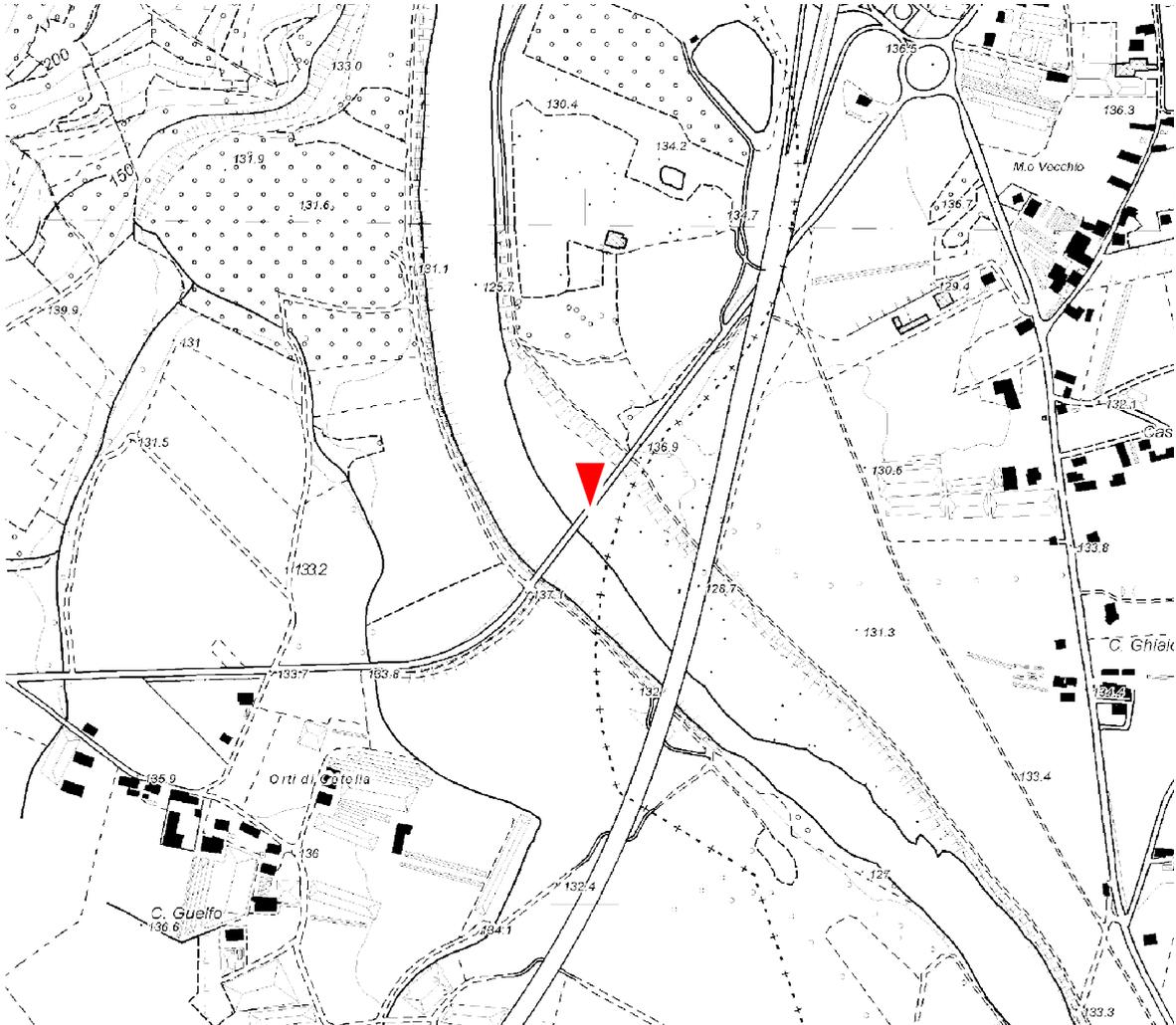
Tabella finale

Tanaro a Ponte di Nava											
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h
1915	-	-	-	1945	3.00	750	1	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	1.14	32	5	6	2.48	337 ⁽²⁾	5
7	-	-	-	7	1.74	92	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	1.69	82	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	1.40	46	5	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	1.34	41	5	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	2.50	320	5	1	-	-	-
2	-	-	-	2	1.72	92	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	2.08	81	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	2.16	190	5	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	1.76	96	5	6	-	-	-
7	-	-	-	7	2.00	60.00	5	7	-	-	-
8	-	-	-	8	1.50	27	5	8	-	-	-
9	-	-	-	9	2.50	320	5	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	1.70	88	5	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	2.80	540	5	2	-	-	-
3	-	-	-	3	1.58	88	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	1.12	39	5	4	-	-	-
1935	1.92 ⁽¹⁾	121.5 ⁽²⁾	5	1965	1.96	152	5	1995	-	-	-
6	1.42	69.70	5	6	1.71	107	5	6	-	-	-
7	1.87	134	5	7	1.28	54	5	7	-	-	-
8	1.94	123	5	8	2.12	196	5	8	-	-	-
9	1.56	85	5	9	1.65	66 ⁽²⁾	5	9	-	-	-
1940	1.78	119	5	1970	2.30	250 ⁽²⁾	5	2000	-	-	-
1	2.02	140	5	1	-	-	-	1	-	-	-
2	1.14	53	5	2	1.23	20 ⁽²⁾	5	2	-	-	-
3	1.44	82	5	3	1.18	17 ⁽²⁾	5	3	-	-	-
4	-	-	-	4	1.28	23.5 ⁽²⁾	5	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾ Dal 1935 le registrazioni di altezza idrometrica si riferiscono ad uno strumento ubicato più a valle (Inizio osservazioni 01/10/1934).

⁽²⁾ Portata ricostruita con la scala di deflusso di piena stimata.

Tanaro a San Martino Alfieri

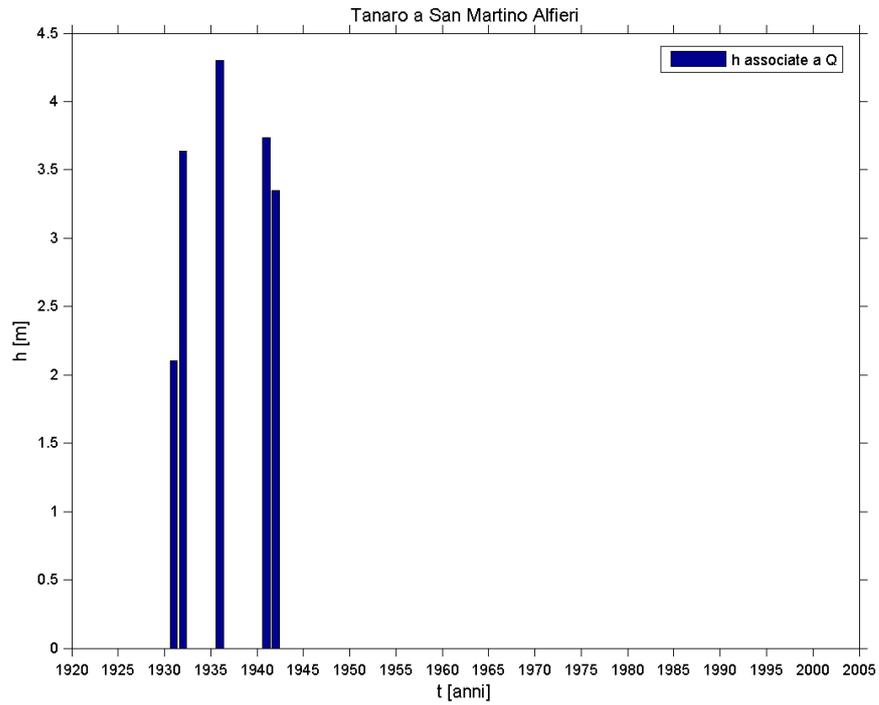


Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	125.695
Data inizio osservazioni	Luglio 1930
Data inizio misure	Ottobre 1930
Data disattivazione	1942
Minima altezza idrometrica [m]	-0.04 (12/08/1935)
Osservazioni:	
Una nota sulla Pubblicazione n.17 del 1953 avverte che "essendo la stazione munita di idrometro semplice con osservazioni meridiane, soltanto per qualche piena si è potuto stabilire il colmo."	

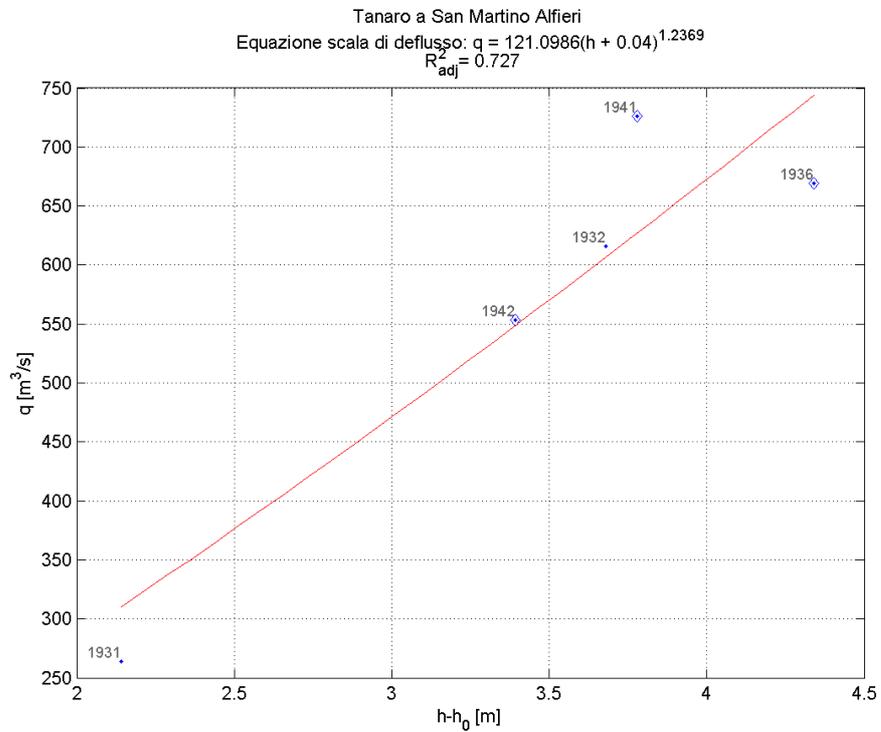
Dati iniziali

Tanaro a San Martino Alfieri														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	2.10	264	1	11	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	3.64	616	1	11	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	4.30	669	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	3.74	726	3	12	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	3.35	553	3	12	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
Note:														

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

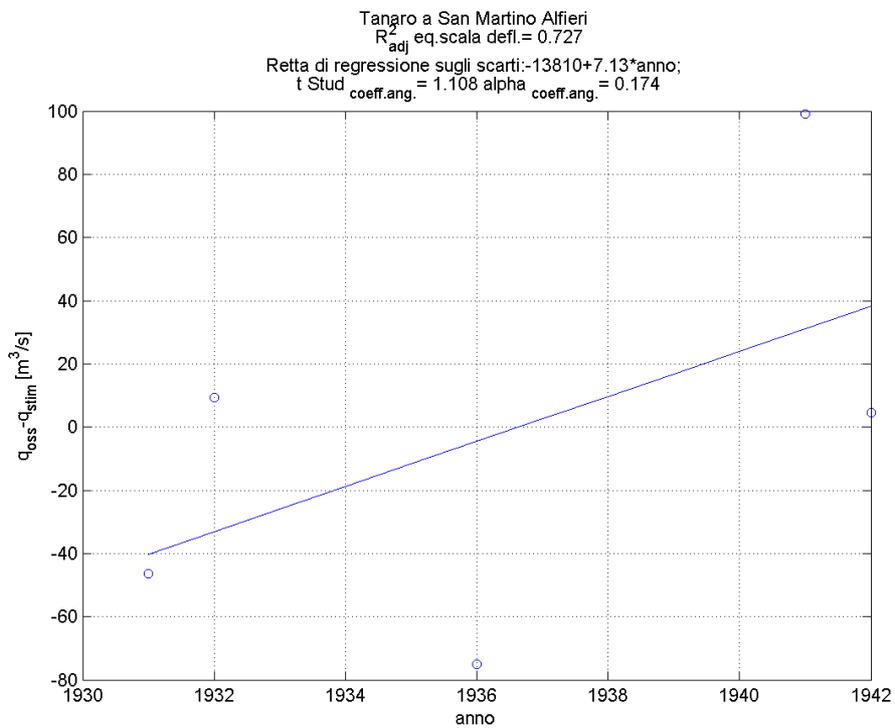
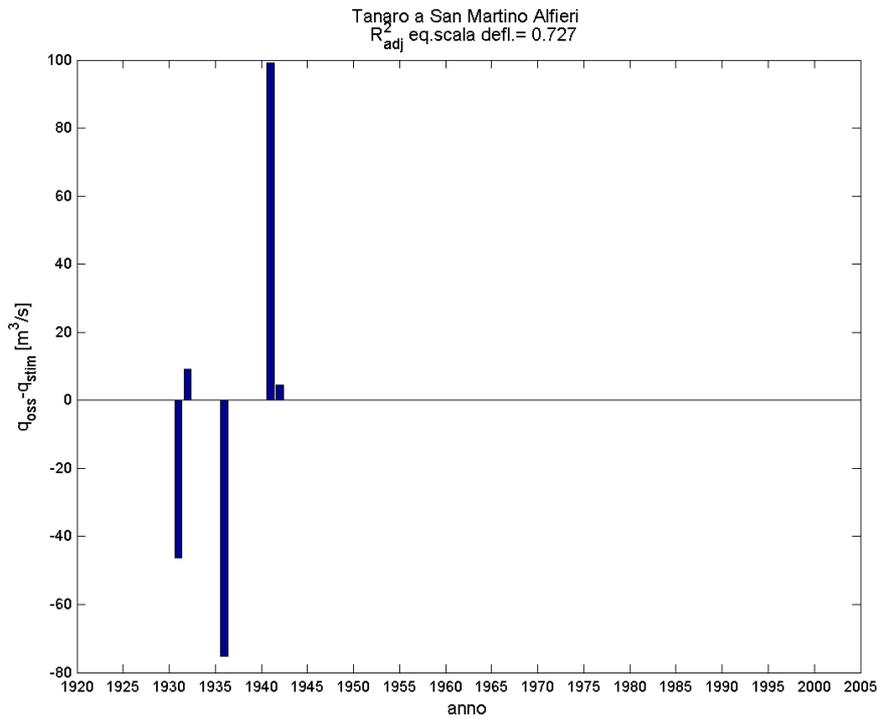


Tabella finale

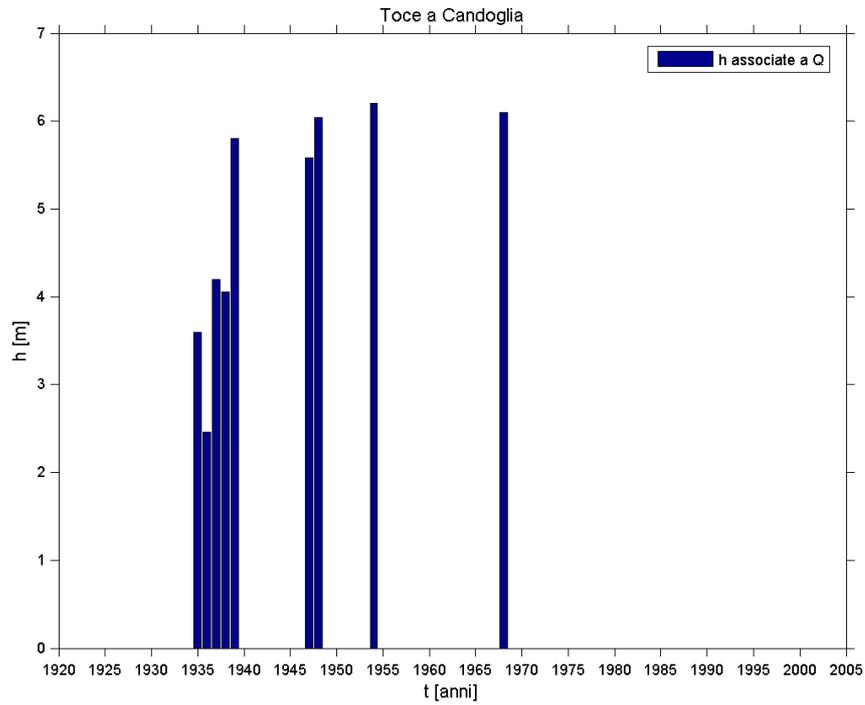
Tanaro a San Martino Alfieri											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	2.10	264	1	1	-	-	-	1	-	-	-
2	3.64	616	1	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	669	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	726	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	553	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
<i>Note:</i>											

Dati iniziali

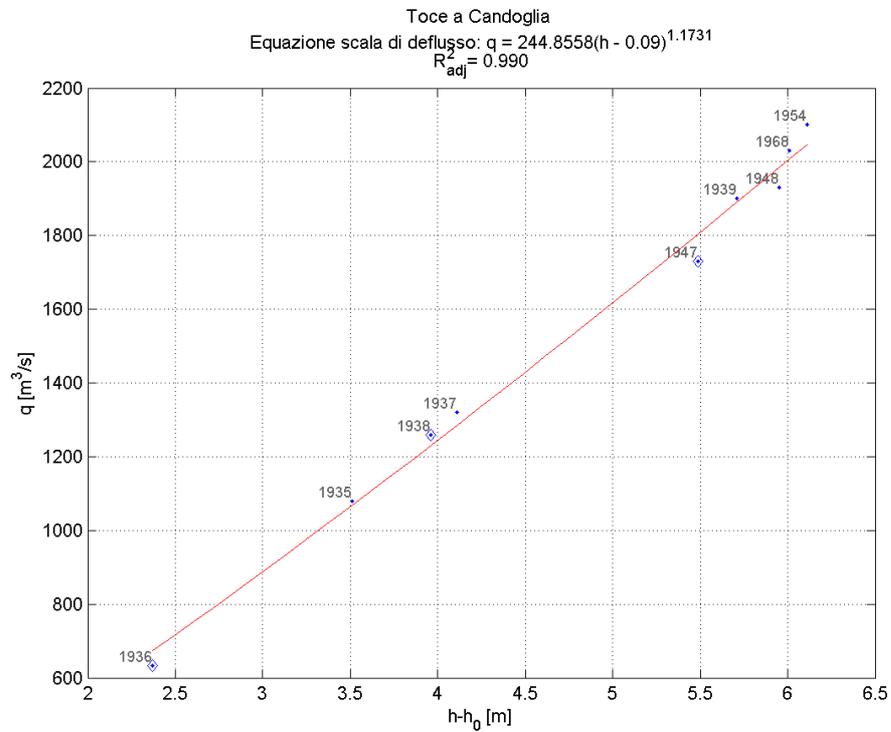
Toce a Candoglia														
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> h	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> h	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> h	<i>cod</i> <i>Q_{colmo}</i>
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	5.58	1730	3	12	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	6.04	1930	1	11	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	6.20	2100	4	14	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	-	-	-	-	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	3.60	1080	1	11	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	2.46	634	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	4.20	1320	1	11	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	4.05	1260	3	12	8	6.10	2030	4	14	8	-	-	-	-
9	5.80	1900	1	11	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note:

Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.

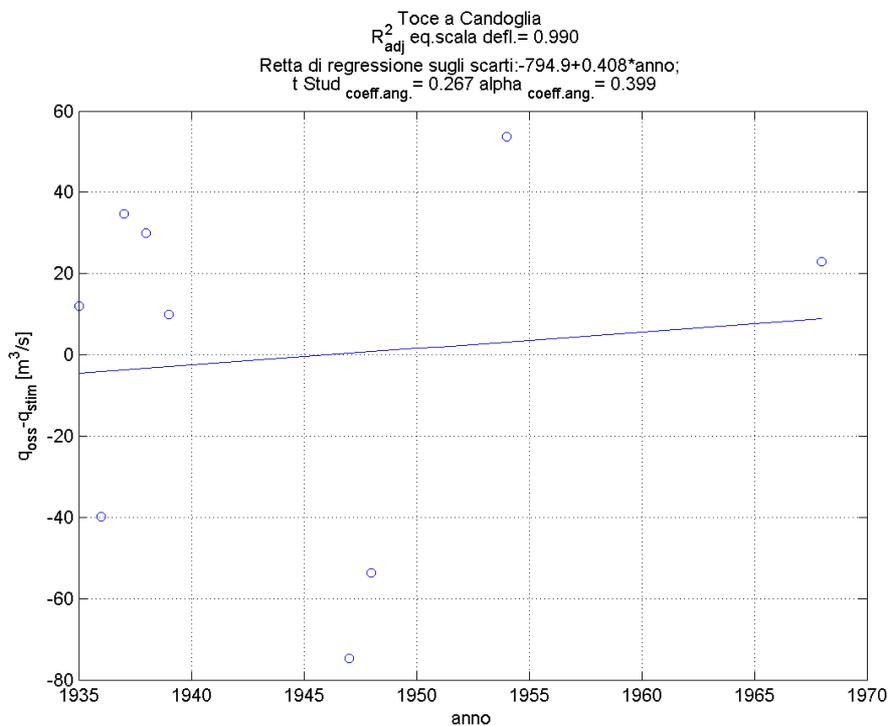
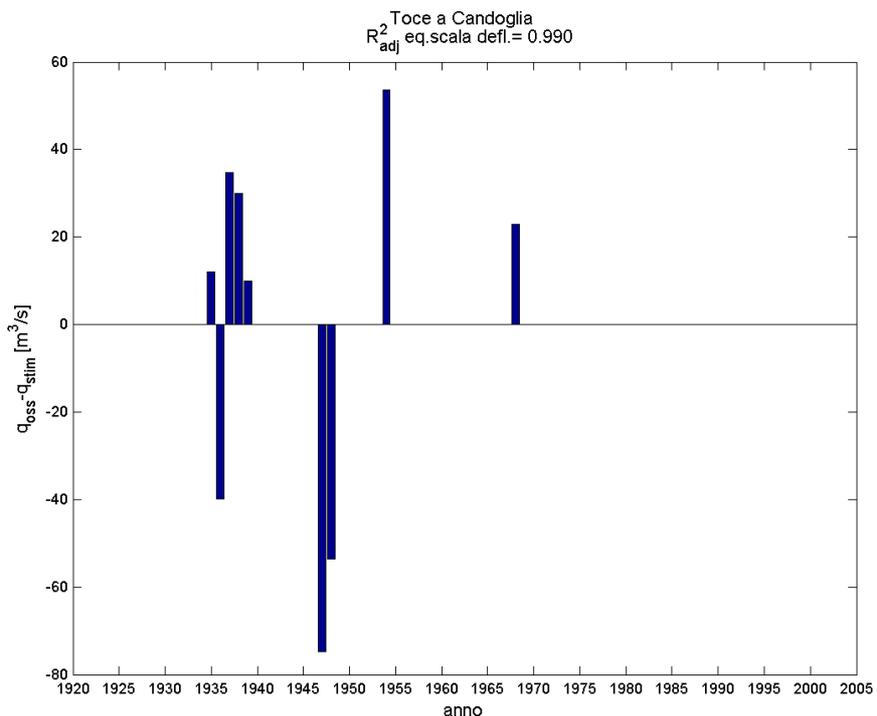
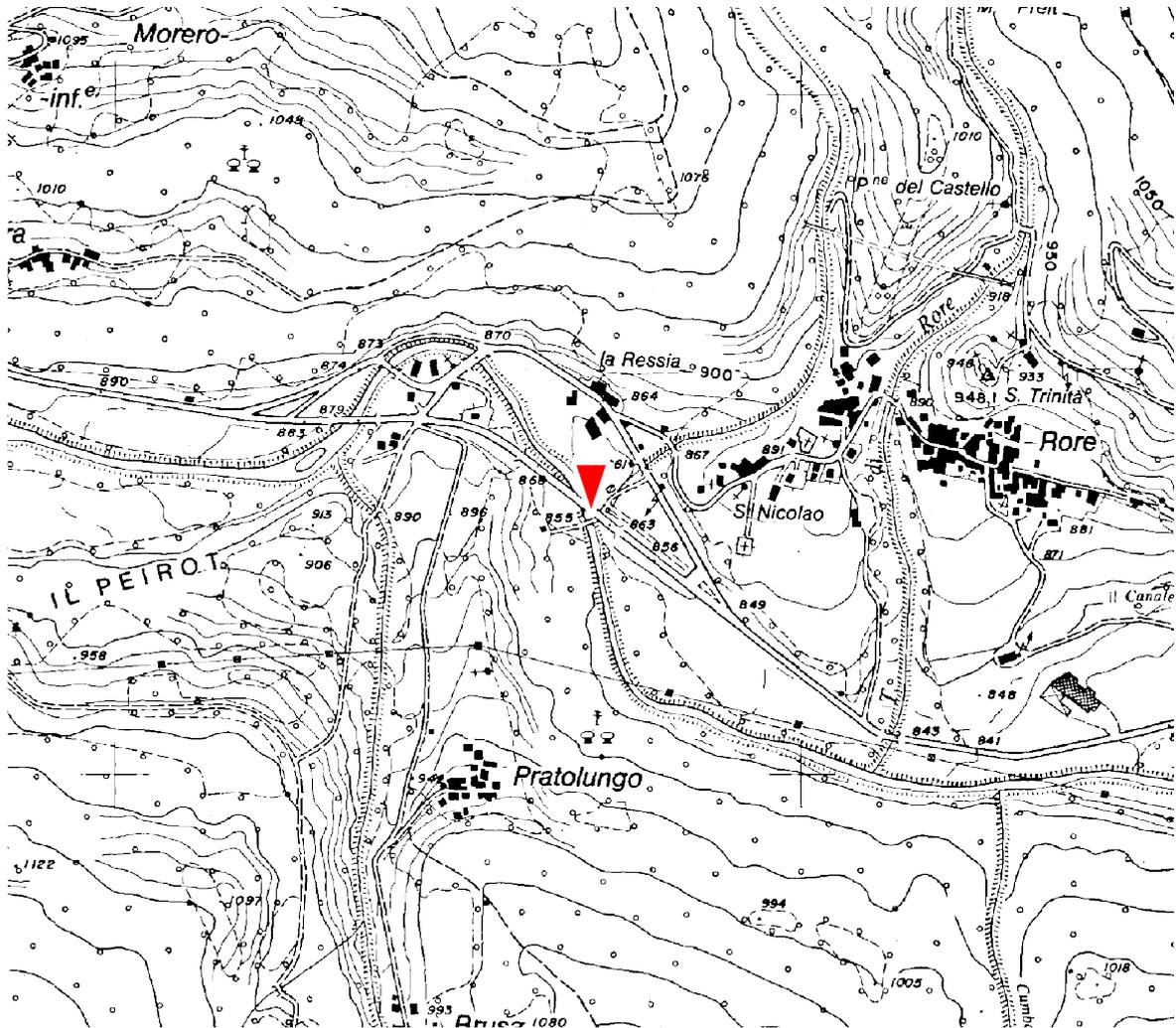


Tabella finale

Toce a Candoglia											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{colmo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	1730	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	6.04	1930	1	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	6.20	2100	4	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	-	-	-	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	3.60	1080	1	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	634	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	4.20	1320	1	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	1260	-	8	6.10	2030	4	8	-	-	-
9	5.80	1900	1	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note:

Varaita a Rore



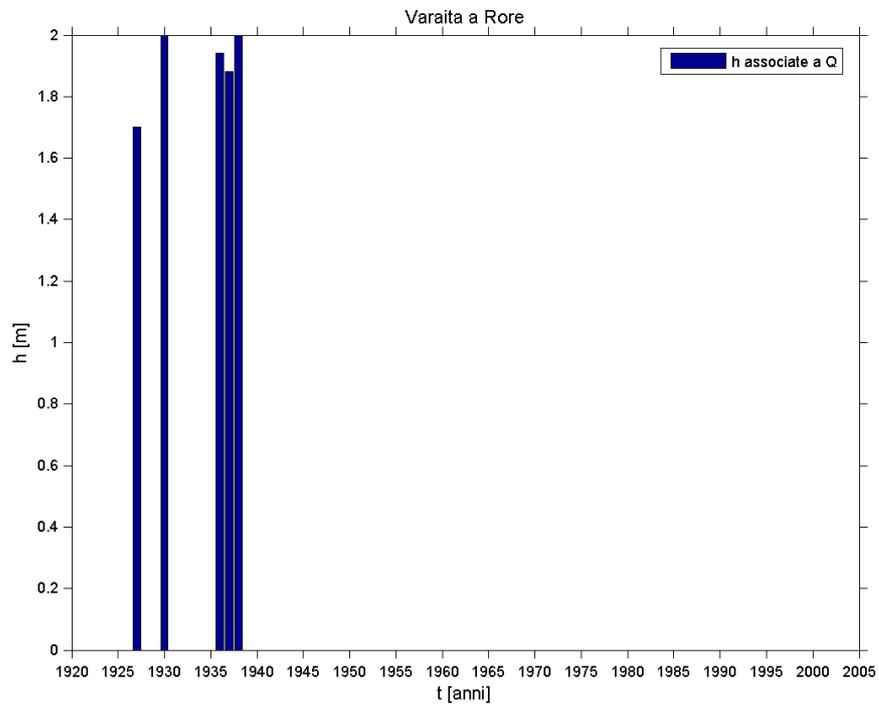
Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	869.90
Data inizio osservazioni	Ottobre 1925 (I) e aprile 1933 (Ir)
Data inizio misure	Aprile 1927
Data disattivazione	1940
Minima altezza idrometrica [m]	0.07 (27/02/1932–06/03/1932)
Osservazioni:	
Il 1° gennaio 1933 lo zero idrometrico è stato abbassato di 10 cm, da 870 m s.l.m. a 869.90 m s.l.m.	

Dati iniziali

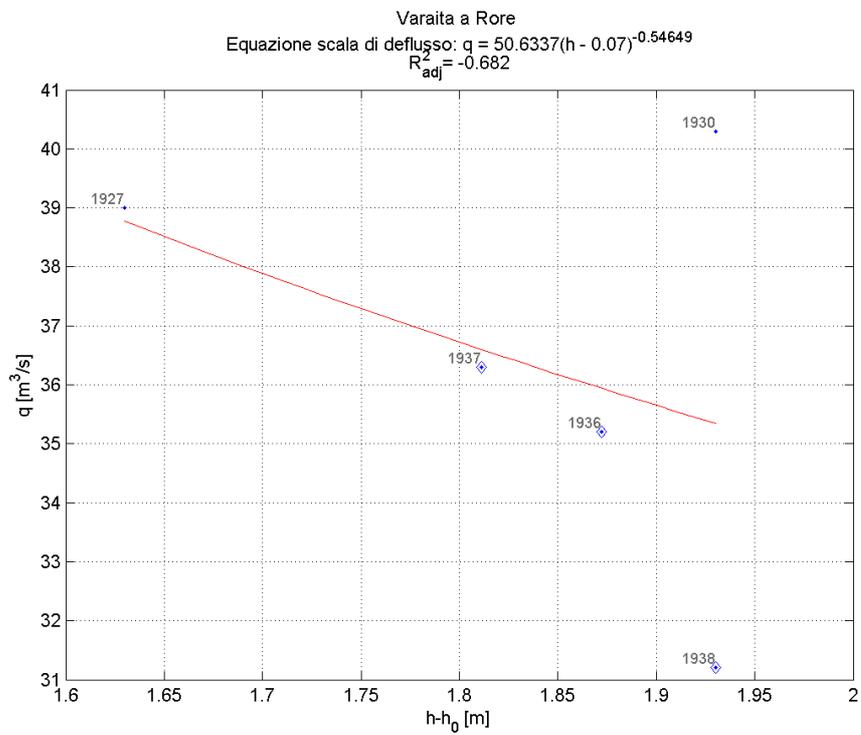
Varaita a Rore ⁽¹⁾														
Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}	Anno	h [m]	Q _{colmo} [m ³ /s]	cod h	cod Q _{colmo}
1915	-	-	-	-	1945	-	-	-	-	1975	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	-	-	-	-	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1920	-	-	-	-	1950	-	-	-	-	1980	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1925	-	-	-	-	1955	-	-	-	-	1985	-	-	-	-
6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	1.70	39	1	11	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	-	-	-	-	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1930	2.00	40	1	11	1960	-	-	-	-	1990	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-
1935	-	-	-	-	1965	-	-	-	-	1995	-	-	-	-
6	1.94	35	3	12	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-
7	1.88	36	3	12	7	-	-	-	-	7	-	-	-	-
8	2.00	31	3	12	8	-	-	-	-	8	-	-	-	-
9	-	-	-	-	9	-	-	-	-	9	-	-	-	-
1940	-	-	-	-	1970	-	-	-	-	2000	-	-	-	-
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
2	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-	-
3	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	-	-	-	-
4	-	-	-	-	4	-	-	-	-	4	-	-	-	-

Note: ⁽¹⁾Il 1° gennaio 1933 lo zero idrometrico è stato abbassato di 10 cm, da 870 m s.l.m. a 869.90 m s.l.m. Le osservazioni di altezza idrometrica antecedenti tale data qui riportate e utilizzate nei calcoli sono quelle traslate in modo da omogeneizzare il riferimento idrometrico.

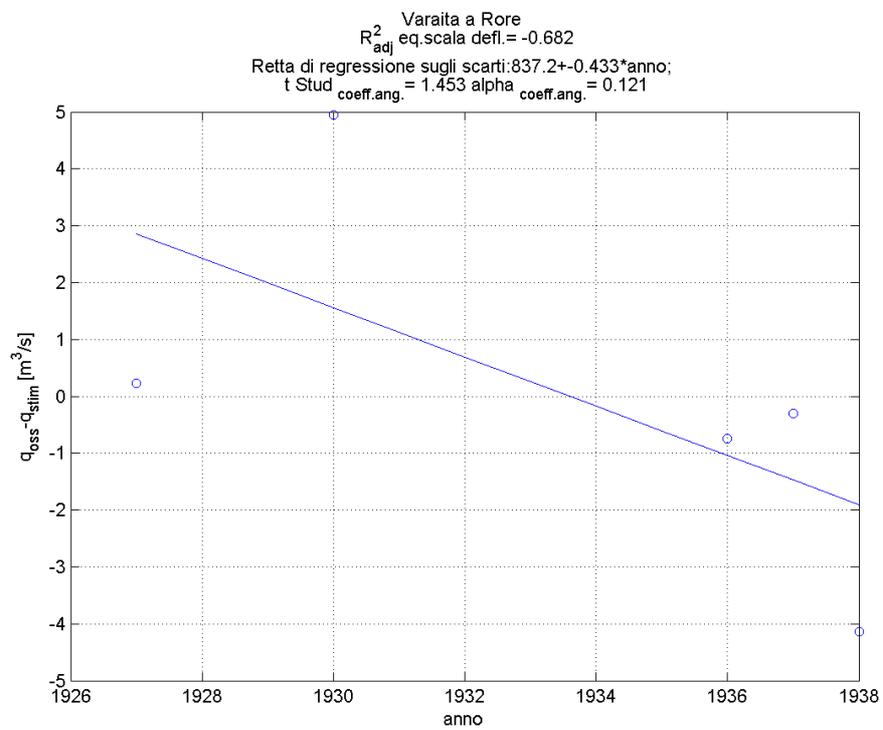
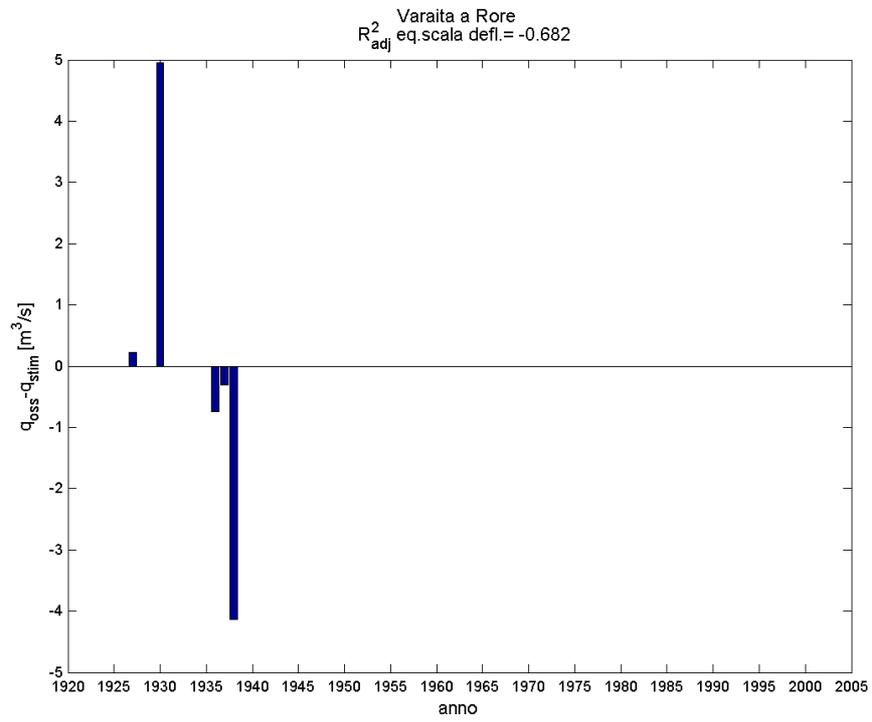
Serie storica delle massime altezze idrometriche



Verifica esistenza di una sola scala di deflusso



Esame della sequenza cronologica dei residui e test t-Student.



Verifica dell'anno di transizione tra le due scale

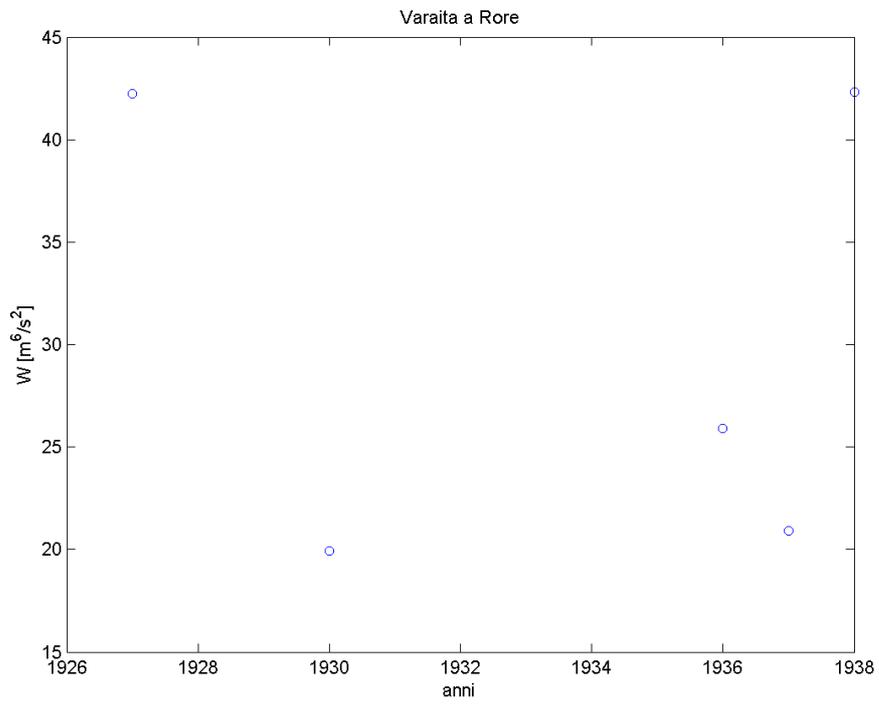


Tabella finale

Varaita a Rore											
Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{co/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{co/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>	Anno	<i>h</i> [m]	<i>Q_{co/mo}</i> [m ³ /s]	<i>cod</i> <i>h</i>
1915	-	-	-	1945	-	-	-	1975	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	-	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1920	-	-	-	1950	-	-	-	1980	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1925	-	-	-	1955	-	-	-	1985	-	-	-
6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	1.60	39	1	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	-	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1930	1.90	40	1	1960	-	-	-	1990	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-
1935	-	-	-	1965	-	-	-	1995	-	-	-
6	-	35	-	6	-	-	-	6	-	-	-
7	-	36	-	7	-	-	-	7	-	-	-
8	-	31	-	8	-	-	-	8	-	-	-
9	-	-	-	9	-	-	-	9	-	-	-
1940	-	-	-	1970	-	-	-	2000	-	-	-
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-
3	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-
4	-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	-

Note: ⁽¹⁾Il 1° gennaio 1933 lo zero idrometrico è stato abbassato di 10 cm, da 870 m s.l.m. a 869.90 m s.l.m. Le osservazioni di altezza idrometrica antecedenti tale data qui riportate sono state traslate nei calcoli in modo da omogeneizzare il riferimento idrometrico.

Questo documento è scaricabile all'indirizzo www.idrologia.polito.it/doc/wp_scaledeflusso.pdf
