

# Il valore dei dati idrometrici nell'analisi regionale delle piene

Daniele Ganora  
Politecnico di Torino

**Giornate dell'Idrologia**

Napoli – 11 gennaio 2013

Il valore dei dati idrometrici  
nell'analisi regionale delle piene ...

... l'incertezza delle stime in siti  
non strumentati  
(ma anche in siti monitorati)

# Analisi di frequenza locale

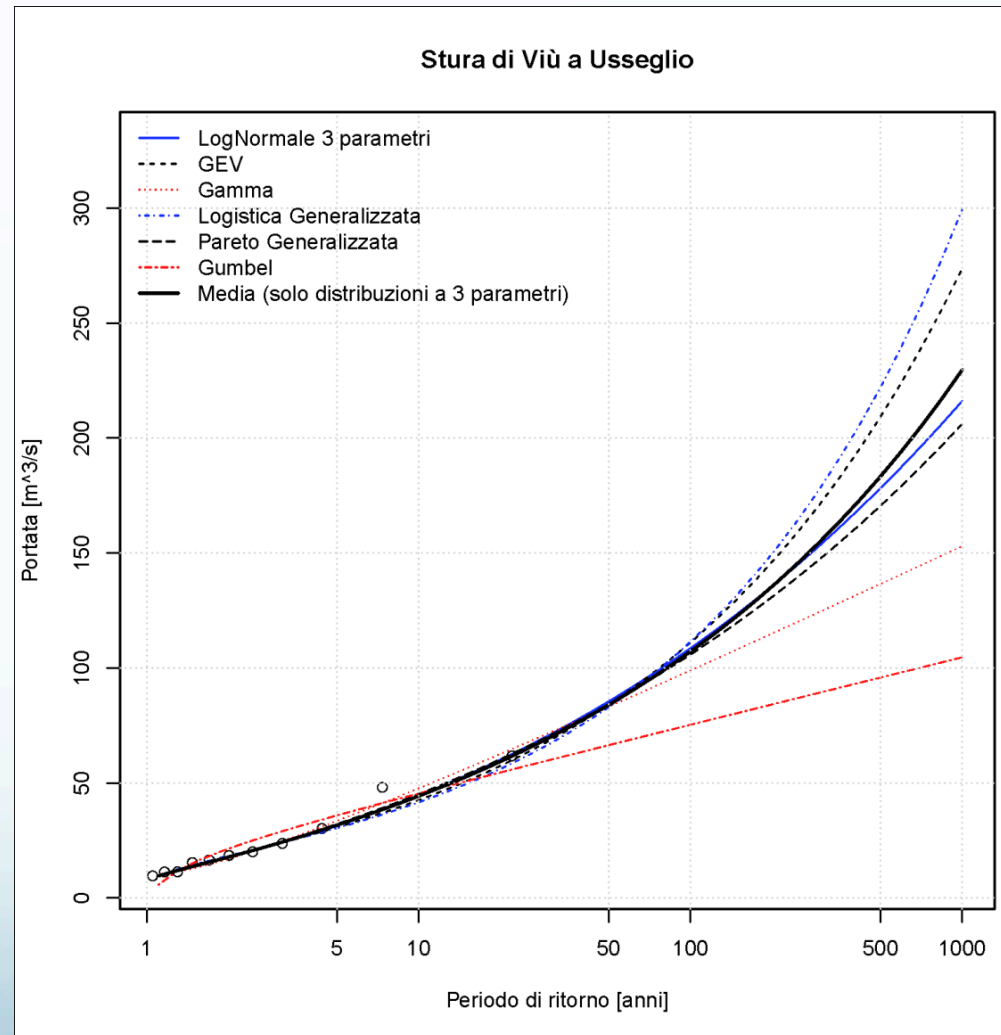
## Problemi:

Quale distribuzione di probabilità?

Scelta impossibile con **campioni piccoli**

Eliminare le serie brevi?

Perdita di informazione fondamentale



# Analisi di frequenza regionale

Esempio: metodo ARPIEM

- Fase 1: **stima locale** non parametrica degli L-momenti
- Fase 2: **interpolazione** spaziale degli L-momenti (regressioni pesate)
- Fase 3: stima della portata di progetto (scelta della **distribuzione di probabilità**)
- Fase 4: analisi dell'**incertezza** associata alle stime

# Bacino privo di dati

Esempio di applicazione Analisi Regionale ARPIEM2012:

- *Calcolo degli L-momenti regionali (con incertezza)*

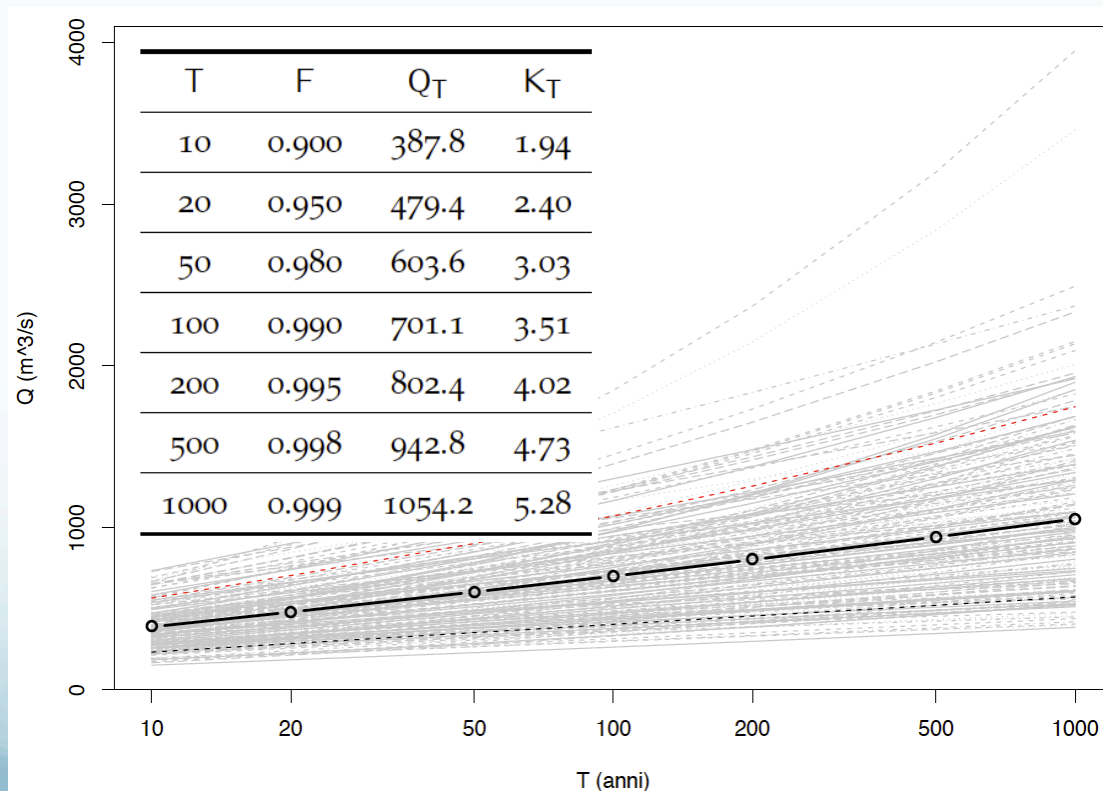
Variabile	media	dev. standard
$Q_{ind}$	199.5	69.34
$L_{CV}$	0.3866	0.0589
$L_{CA}$	0.2333	0.0961

- *Stima dei parametri della distribuzione di probabilità*

$$\left. \begin{array}{l} Q_{ind} \\ L_{CV} \\ L_{CA} \end{array} \right\} \longrightarrow \left\{ \begin{array}{l} k = -0.48372 \\ \alpha = 123.99 \\ \xi = 167.69 \end{array} \right.$$

# Bacino privo di dati

- *Stima delle portate di progetto per assegnato periodo di ritorno...  
con fasce di confidenza*



# Bacino strumentato

*Stime regionali (regressioni)*

Variabile	media	dev. standard
$Q_{ind}$	199.5	69.34
$L_{CV}$	0.3866	0.0589
$L_{CA}$	0.2333	0.0961

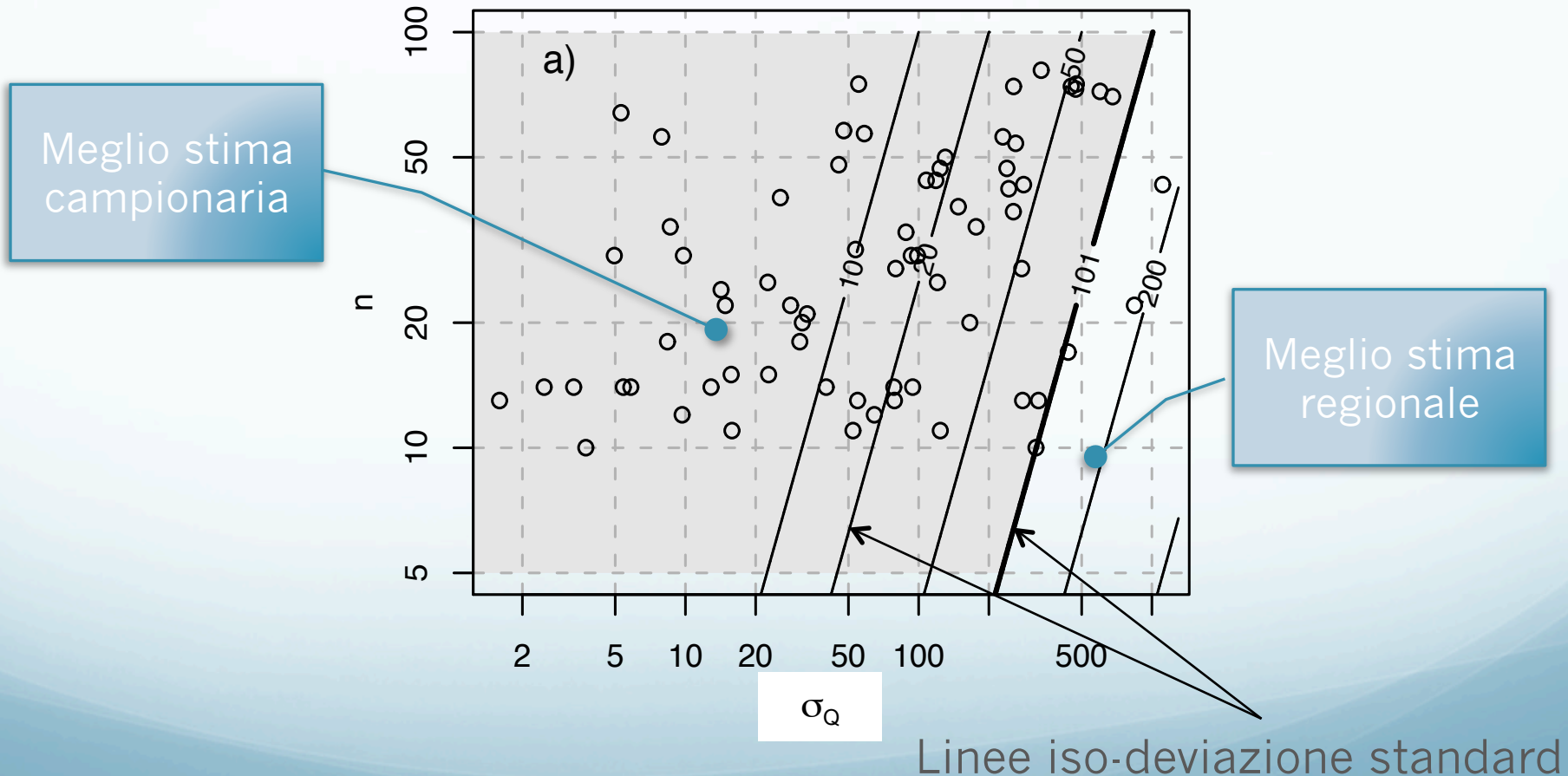
*Stime locali (campionarie)*

Variabile	media	dev. standard
$Q_{ind}$	317.1	57.62
$L_{CV}$	0.4650	0.0403
$L_{CA}$	0.3114	0.1083

Procedura analoga alla precedente (sito senza dati), ma si scelgono gli stimatori degli L-momenti caratterizzati da minore incertezza

# Combinazione informazioni regionali-locali

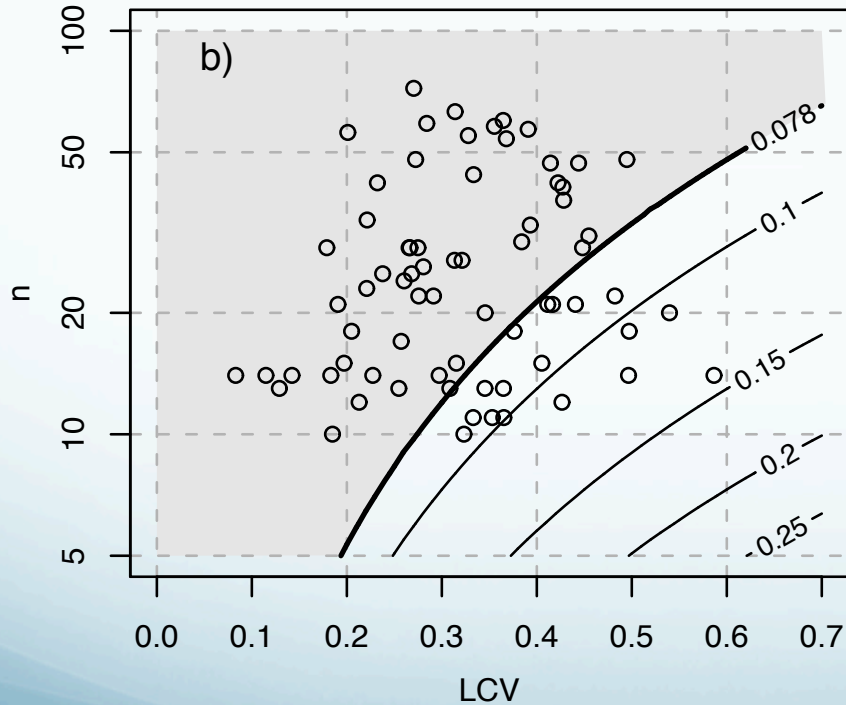
Piena indice



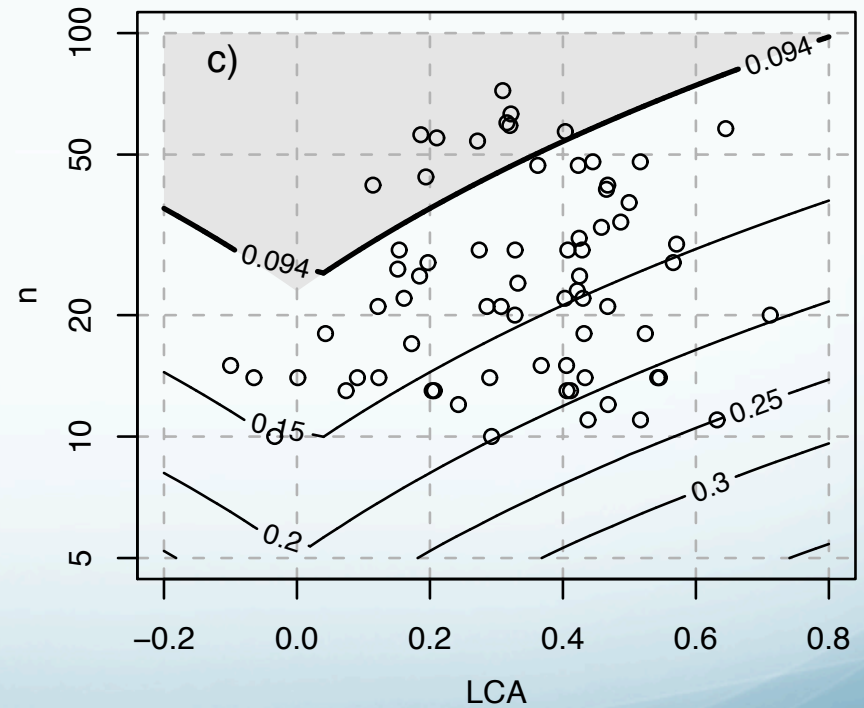


# Combinazione informazioni regionali-locali

L-CV

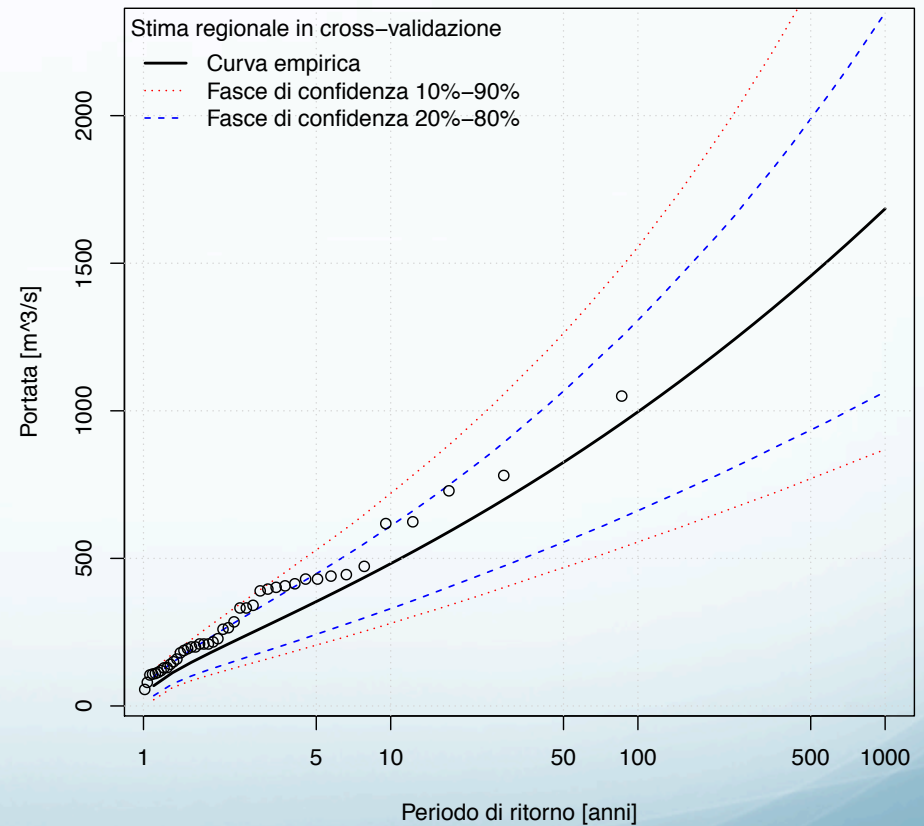
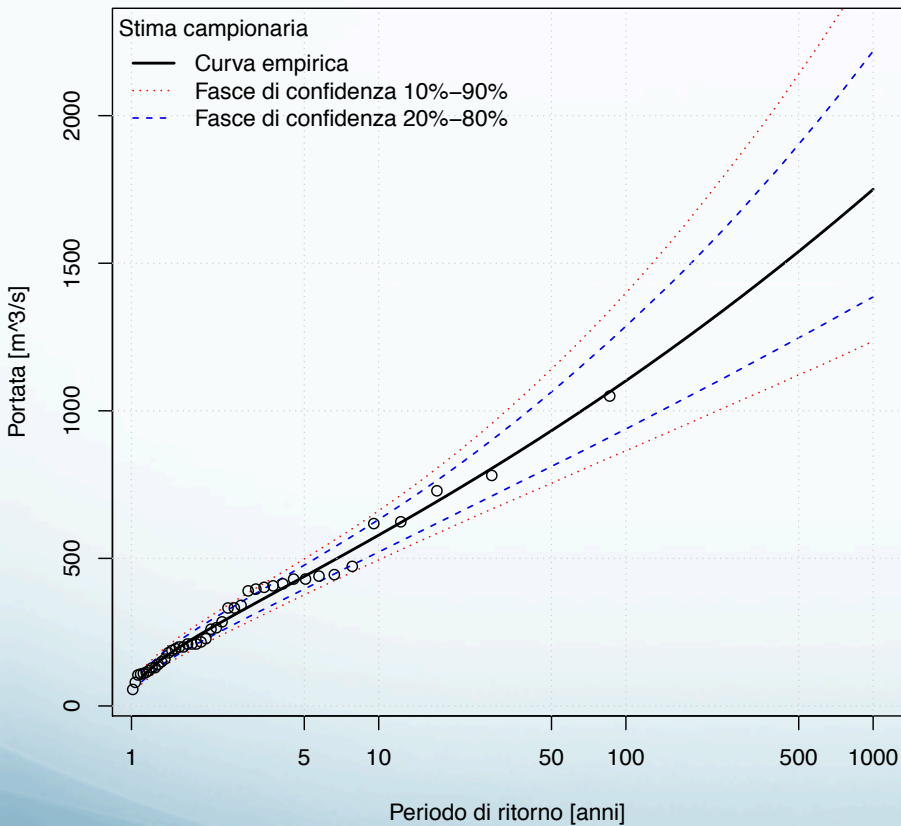


L-CA



# Esempio

Mastallone a Varallo Ponte Folle

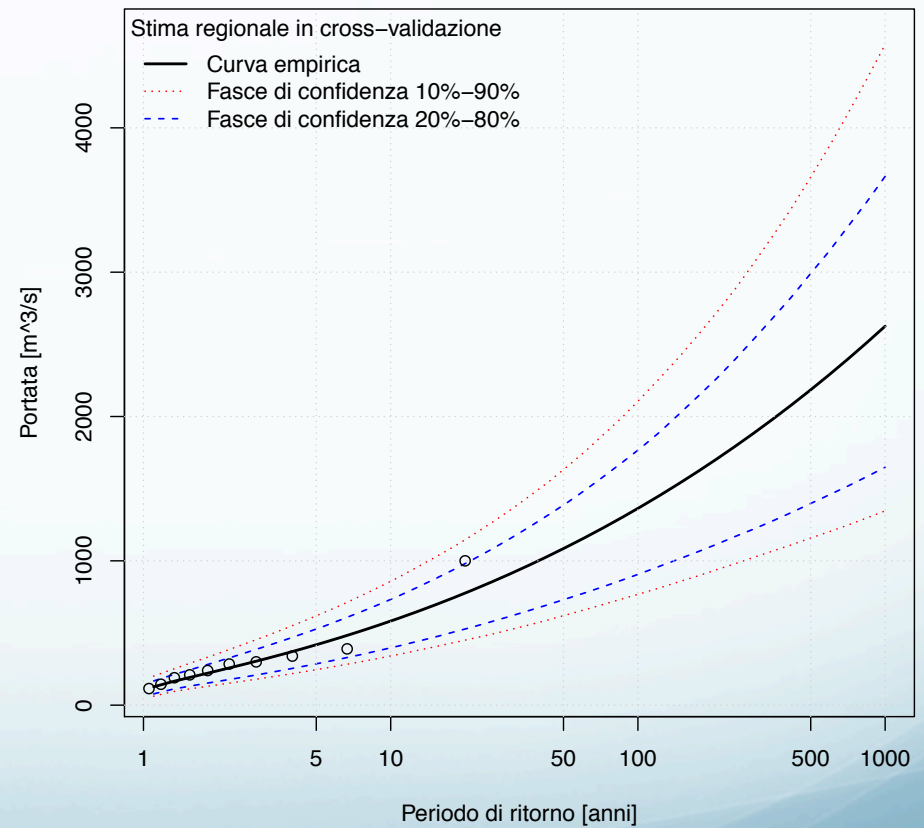
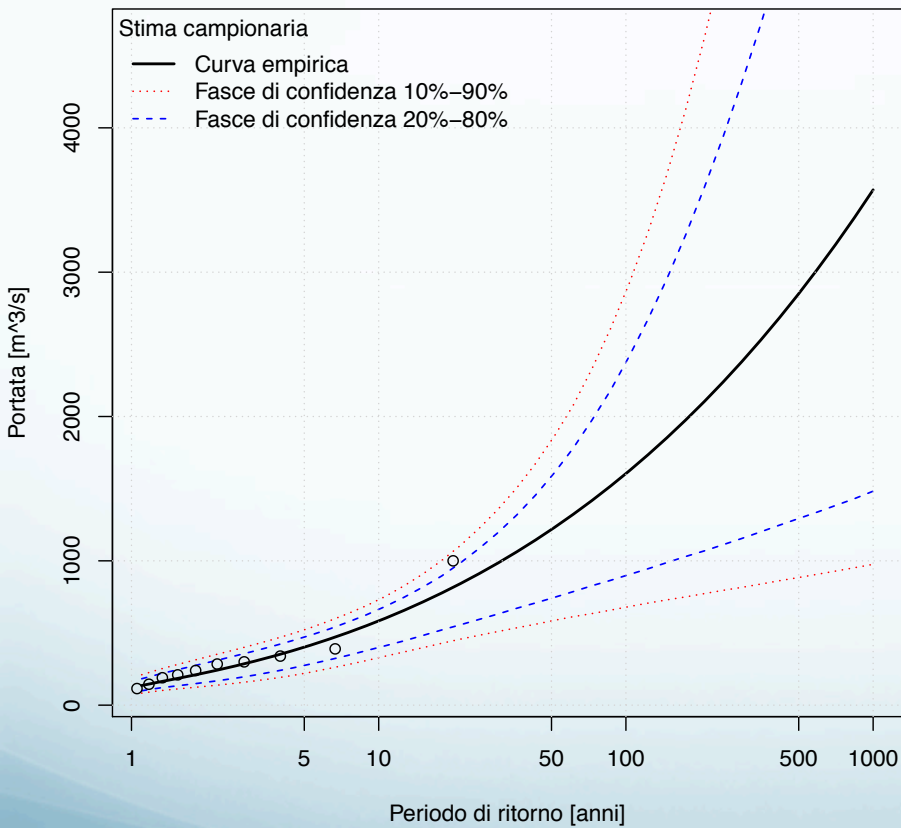


L-momenti campionari

L-momenti regionali

# Esempio

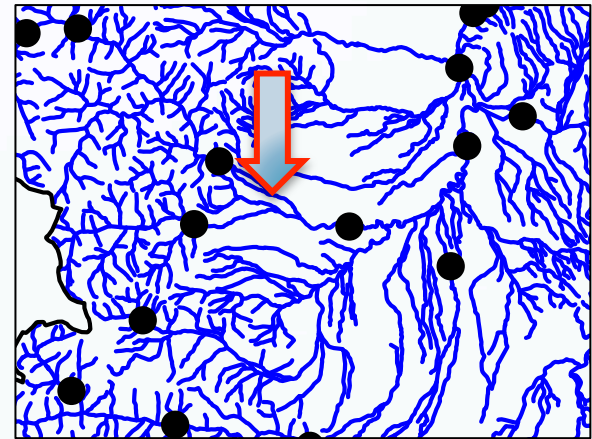
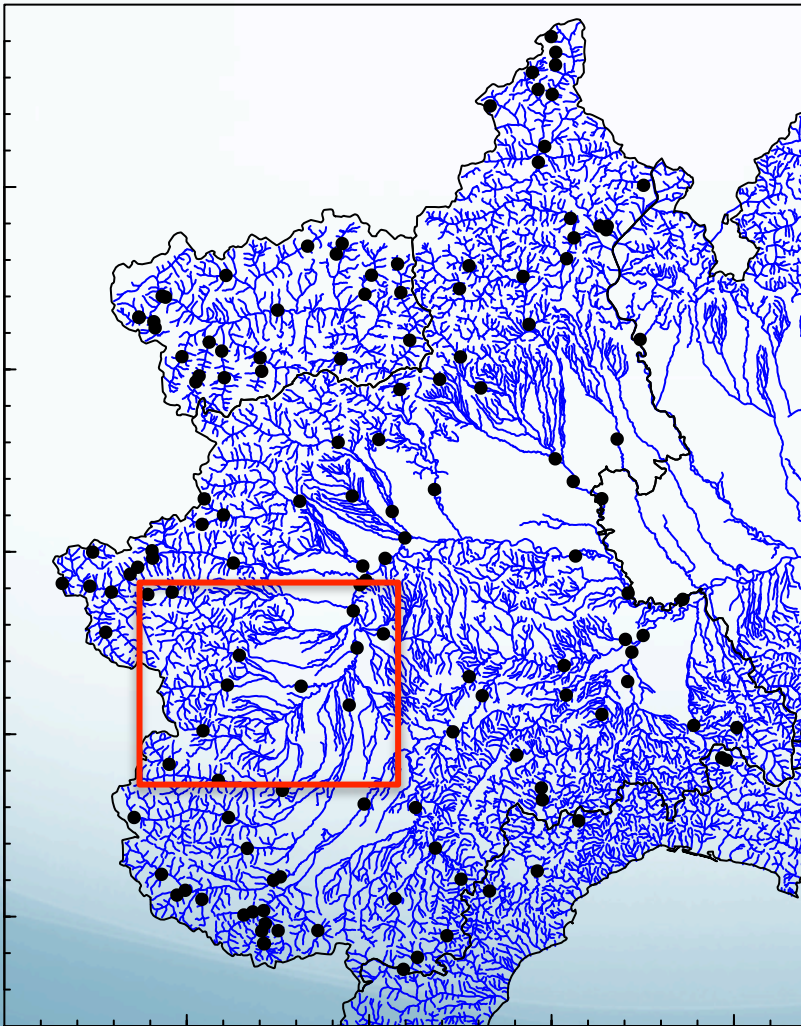
Pellice a Villafranca Piemonte



L-momenti campionari

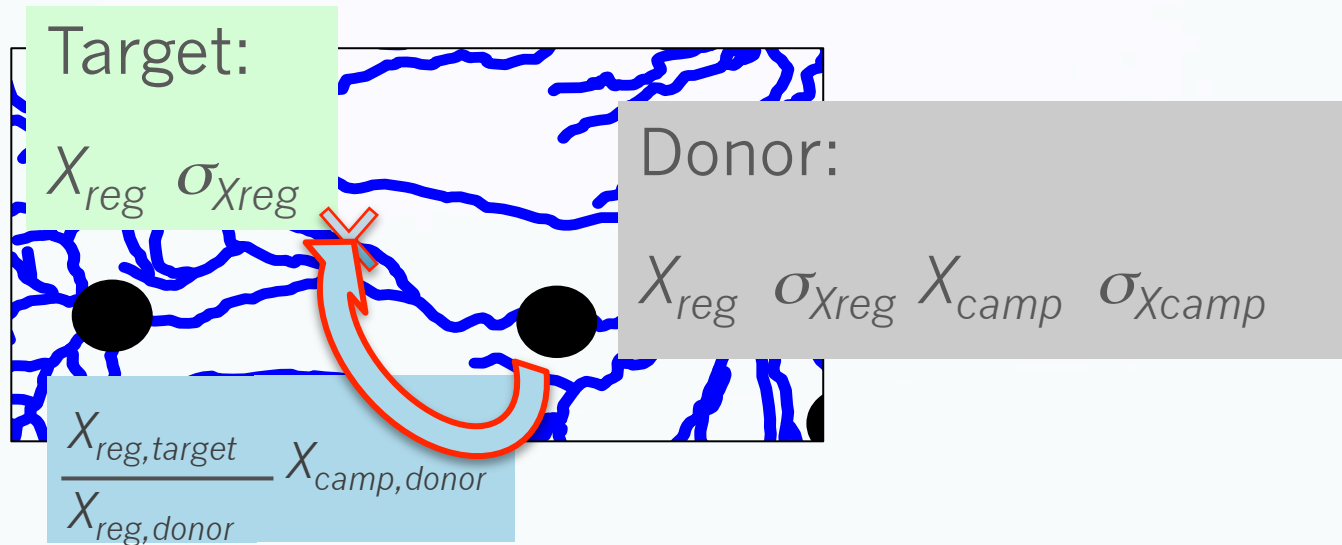
L-momenti regionali

# Correzioni locali



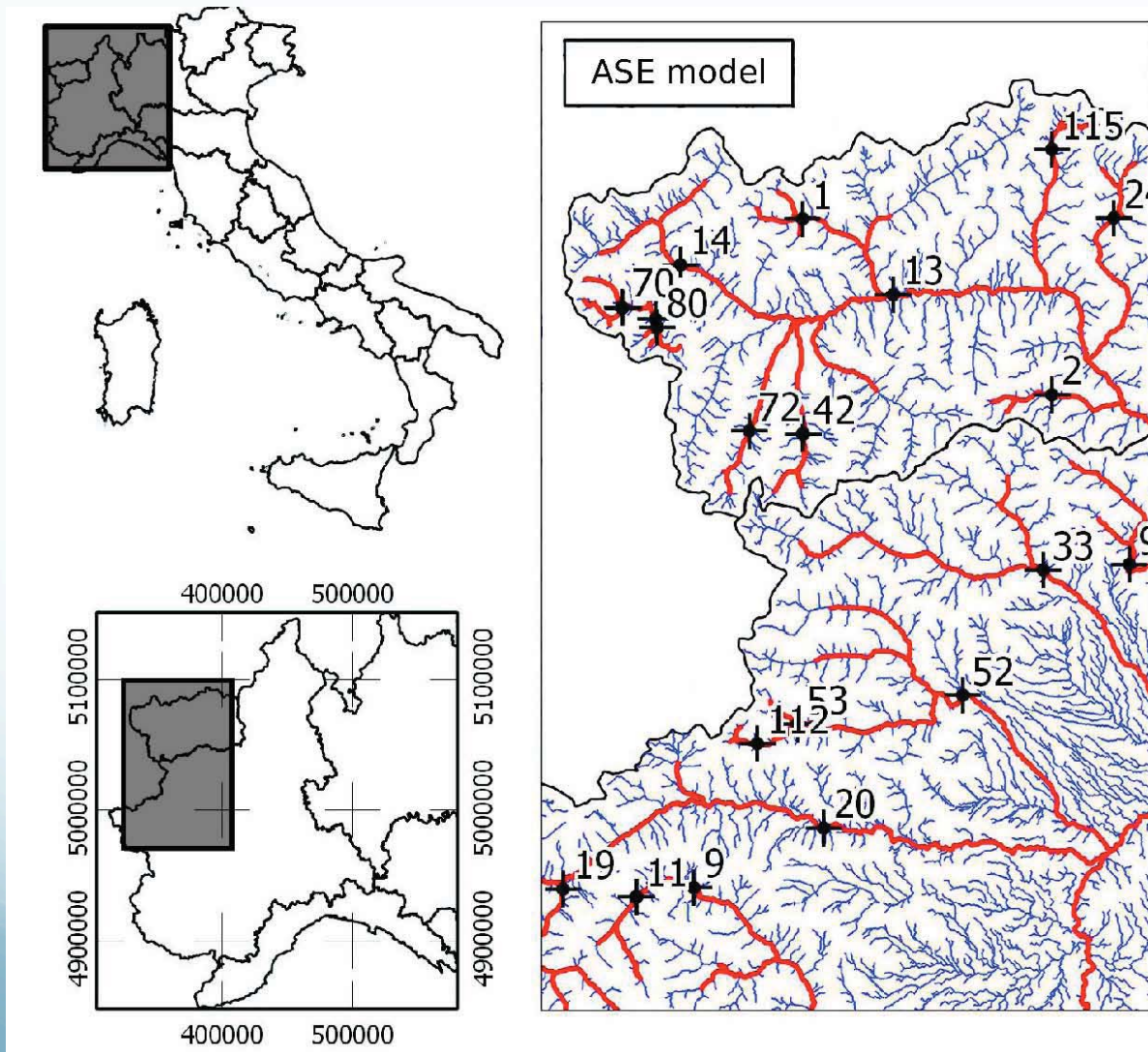
Stima in prossimità di  
stazioni strumentate

# Correzioni locali



- “Propagazione” dell’informazione al sito target vs stima regionale
- La propagazione è affidabile?  
**valutazione delle incertezze (dipende anche dal sito donor)**

# Correzioni locali

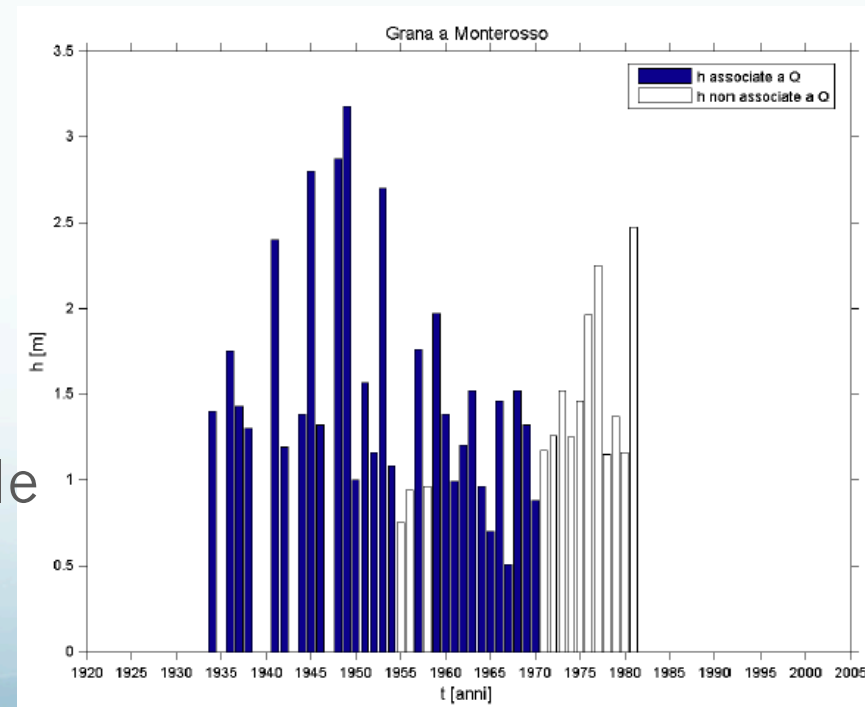


**Propagazione  
lungo il reticolo  
idrografico**  
zone di potenziale  
applicazione delle  
correzioni per la  
piena indice

# L'esperienza in Piemonte

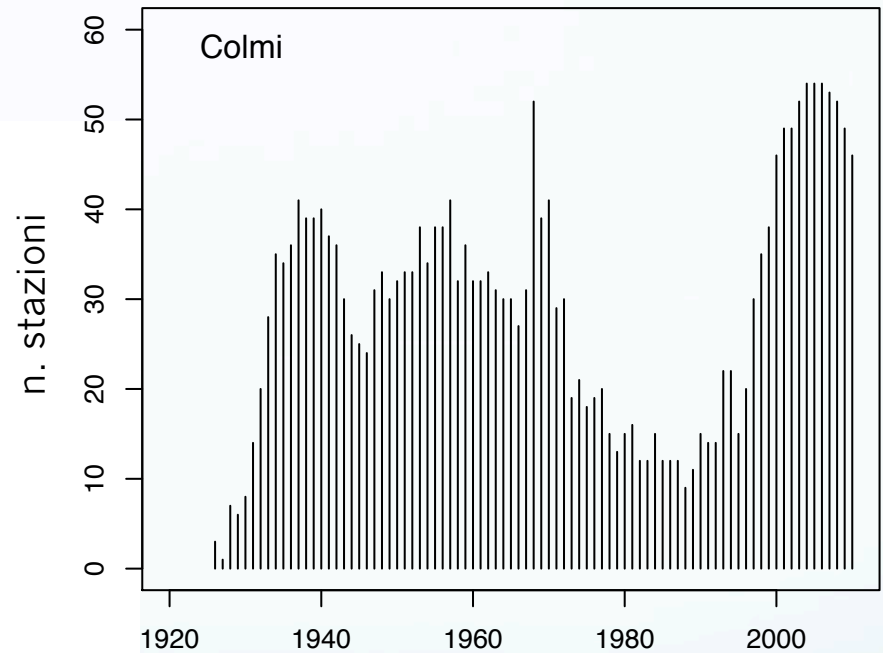
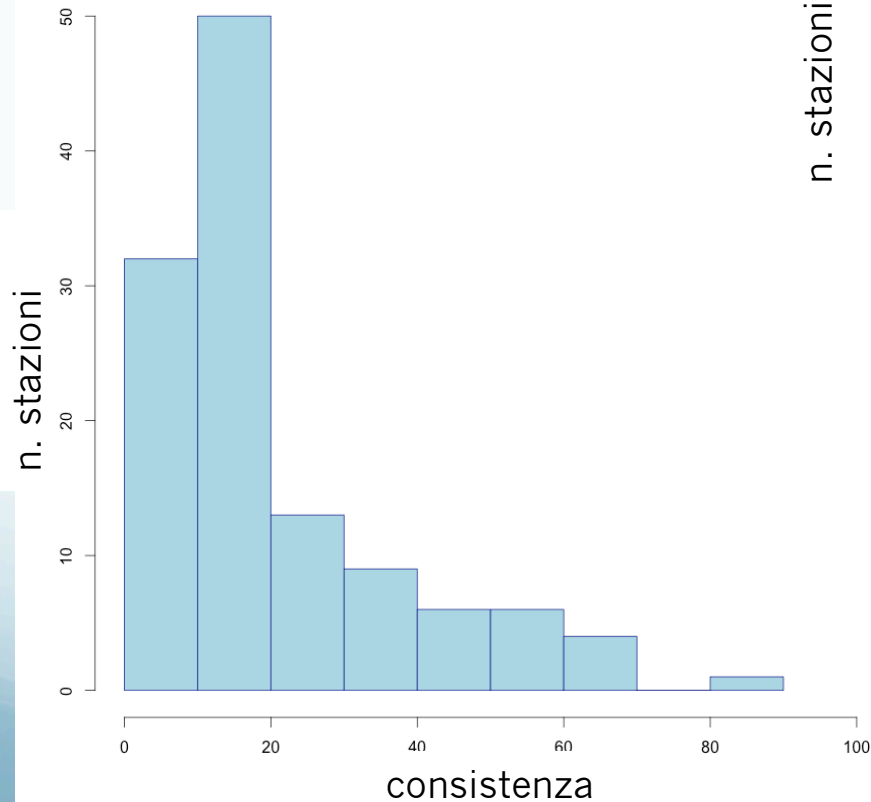
Rianalisi base dati per 140 stazioni

- Fonti esistenti
  - 46 SIMN (Pubblicazione 17)
  - 32 ARPA Piemonte
  - 17 SIMN + ARPA Piemonte
  - altre 45 (ENEL, CNR, ...)
- Riesame, integrazione e validazione dati
  - 120+ valori ricostruiti con scale di deflusso di piena



# L'esperienza in Piemonte

## Lunghezza serie



anno Stazioni  
contemporaneamente  
attive





# “Aggiornamento Pubblicazione n.17”

Stura di Lanzo a Lanzo



Coord. Geografiche (WGS84)	Lon. 7° 28' 58.13" Lat. 45° 16' 6"	Bacino Principale	Stura di Lanzo
Coord. Cartografiche UTM 32N (WGS84) [m]	E 380982 N 5013879	Quota dello zero idrometrico [m s.l.m.]	446.86 (SIMN); 452.2 (Arpa)
Area bacino [km <sup>2</sup> ]	578,3	Data inizio osservazioni	1927 (I) e 1930 (If), con lacune dal 1944 a tutto il 1945.
Aree lacuali [%]	0,18	Data inizio misure	11/1929
Lunghezza asta principale [km]	41,1	Data disattivazione	Attiva
Aree a quota > 2500 m [%]	16,6	Min. altezza idrometrica [m]	-0,14 (19/12/2009)
Aree a quota > 2000 m [%]	38,2	Max. altezza idrometrica [m]	4,37* (15/10/2000)
Aree a quota > 1500 m [%]	62,1	Portata minima [m <sup>3</sup> /sec]	2,418 (24/01/2006)
Aree a quota > 1000 m [%]	85,8	Portata massima [m <sup>3</sup> /sec]	1600** (1947)
Quota massima bacino [m s.l.m.]	3618,0	Area sottobacini sottesi da invasi artificiali [%]	5,1
Quota media bacino [m s.l.m.]	1780,0	Capacità utile invasi artificiali [10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> ]	9,9

**Osservazioni:** Ex stazione SIMN attualmente gestita da Arpa Piemonte. La stazione attuale coincide con la storica.  
 Osservazioni Arpa dal 12/07/1990.  
 \* Dato riferito al periodo di monitoraggio Arpa. Durante la gestione SIMN: max. altezza idrometrica 4,2 m. \*\*  
 Durante il periodo di monitoraggio Arpa: portata massima 1200 m<sup>3</sup>/s il 15/10/2000.

Stura di Lanzo a Lanzo

Anno	Q <sub>cosmo</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>giorn</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Anno	Q <sub>cosmo</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>giorn</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Anno	Q <sub>cosmo</sub> [m <sup>3</sup> /s]	Q <sub>giorn</sub> [m <sup>3</sup> /s]
1921	-	-	1951	560,0	239,0	1981	570,1 <sup>(1)</sup>	441,0
2	-	-	2	147,0	120,0	2	-	-
3	-	-	3	554,0	300,0	3	-	-
4	-	-	4	185,0	113,0	4	-	-
1925	-	-	1955	190,0	81,0	1985	-	-
6	-	-	6	568,0	304,0	6	-	-
7	-	-	7	870,0 <sup>(6)</sup>	491,0	7	-	-
8	-	-	8	183,0	108,0	8	-	-
9	628,0 <sup>(5)</sup>	-	9	320,0	129,0	9	-	-
1930	618,0	288,0	1960	515,0	285,0	1990	-	-
1	201,0	152,0	1	410,0	160,0	1	-	-
2	647,0	304,0	2	1370,0	586,0	2	-	-
3	772,0	372,0	3	286,0	124,0	3	1200	-
4	450,0	202,1	4	490,0	376,0	4	830	-
1935	209,7	88,5	1965	570,0	208,0	1995	-	-
6	179,0	121,0 <sup>(4)</sup>	6	432,0	290,0	6	-	-
7	341,0	196,5	7	286,0	68,4	7	310	-
8	370,0	170,4	8	510,0 <sup>(3)</sup>	325,0	8	210	-
9	111,0	83,3	9	350,0	235,0	9	530	-
1940	522,0	291,0	1970	350,0	196,0	2000	1200 <sup>(2)</sup>	-
1	325,0	192,2	1	360 <sup>(1)</sup>	128,0	1	360	-
2	366,0	176,0	2	446 <sup>(1)</sup>	194,0	2	380	248,1
3	229,0	57,2	3	549 <sup>(1)</sup>	221,0	3	160	88,3
4	-	-	4	166 <sup>(1)</sup>	102,0	4	220	126,7
1945	-	-	1975	-	114,0	2005	560	225,4
6	350,0	140,0	6	574,4 <sup>(1)</sup>	321,0	6	1045	475,4
7	1600,0 <sup>(6)</sup>	696,0	7	968,9 <sup>(1)</sup>	467,0	7	255	85,2
8	220,0	220,0	8	-	146,0	8	620	402,9
9	696,0	357,0	9	-	170,0	9	240	111,7
1950	120,0	56,0	1980	160,5 <sup>(1)</sup>	69,7	2010	815	474,5

**Note:** <sup>(1)</sup> Valore ricostruito mediante scala di deflusso di piena.  
<sup>(2)</sup> Sostituisce il dato precedentemente pubblicato nei Rapporti d'Evento di Arpa Piemonte.  
<sup>(3)</sup> Dato Sezione F del 1968.  
<sup>(4)</sup> Sull'Annale è riportato un valore di portata massima giornaliera pari a 124,1 m<sup>3</sup>/s.  
<sup>(5)</sup> Record breaking Annale del 1930.  
<sup>(6)</sup> Dato Sezione F.