



D. Ganora, F. Laio, P. Claps

Politecnico di Torino – Dipartimento di Ingegneria dell’Ambiente, del
Territorio e delle Infrastrutture



GLI EFFETTI DELLE ALTERAZIONI ANTROPICHE SU DISPONIBILITÀ IDRICA E PORTATE DI SOGLIA AMBIENTALE

WORKSHOP NAZIONALE SULL’IDROLOGIA OPERATIVA
BILANCIO IDROLOGICO E IDRICO

ROMA, 9 DICEMBRE 2015

Contesto

La gestione e pianificazione sostenibile delle risorse idriche e del territorio necessita di modelli **quantitativi** per la stima delle grandezze di interesse



Servono strumenti applicabili a **grande scala** (es. sovraregionale, nazione, area alpina, area mediterranea, ...)

Contesto

Tali modelli hanno un duplice scopo

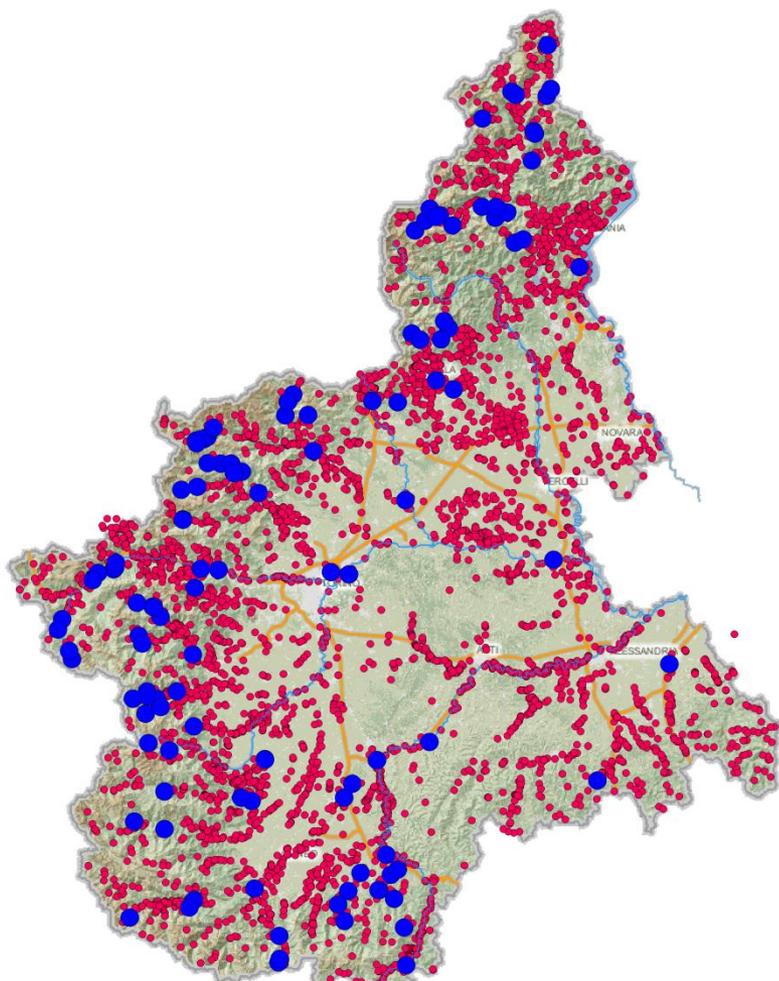
- fornire **stime dirette** di grandezze idrologiche e non;
- servire come “**supporto**” a modelli locali più specifici/di dettaglio (modelli di morfologia fluviale, ecologici, ...)

Un esempio è il modello RENERFOR per la Regione Piemonte per la stima delle curve di durata delle portate in tutte le sezioni fluviali (anche non strumentate). È un modello **parsimonioso** a base statistica.

La modellazione idrologica si configura però in un **ambiente antropizzato**



Quali dati?

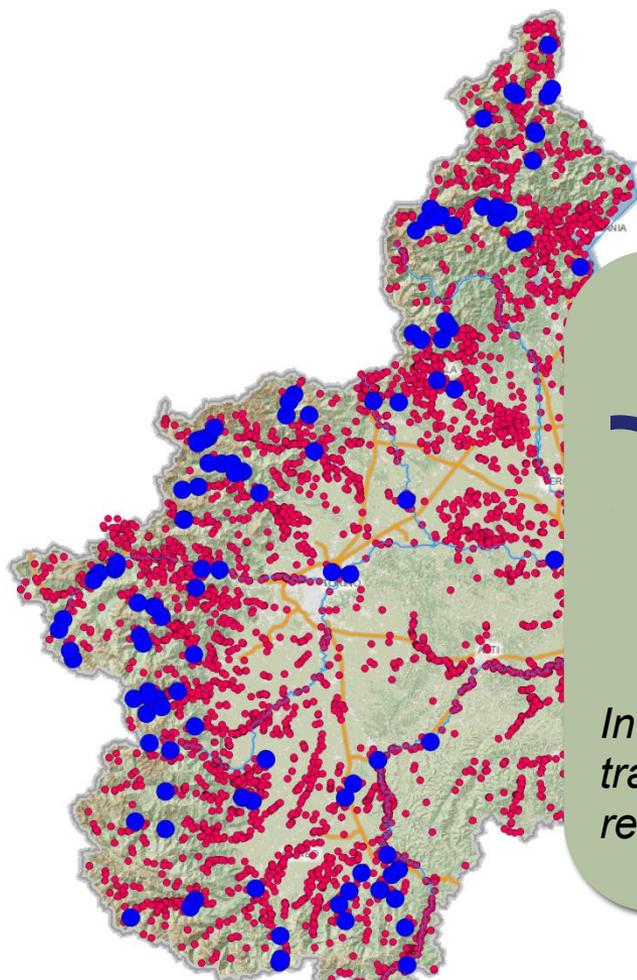


**Database
infrastrutture
idrauliche**

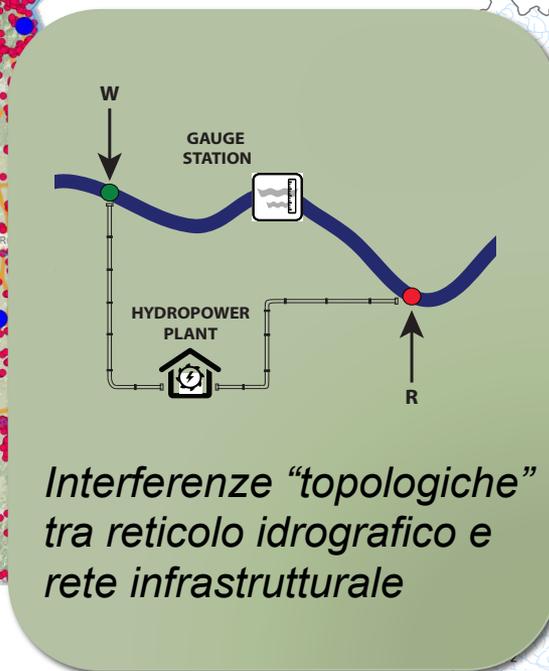


**Database
idrologico**

Quali dati?



**Database
infrastrutture
idrauliche**



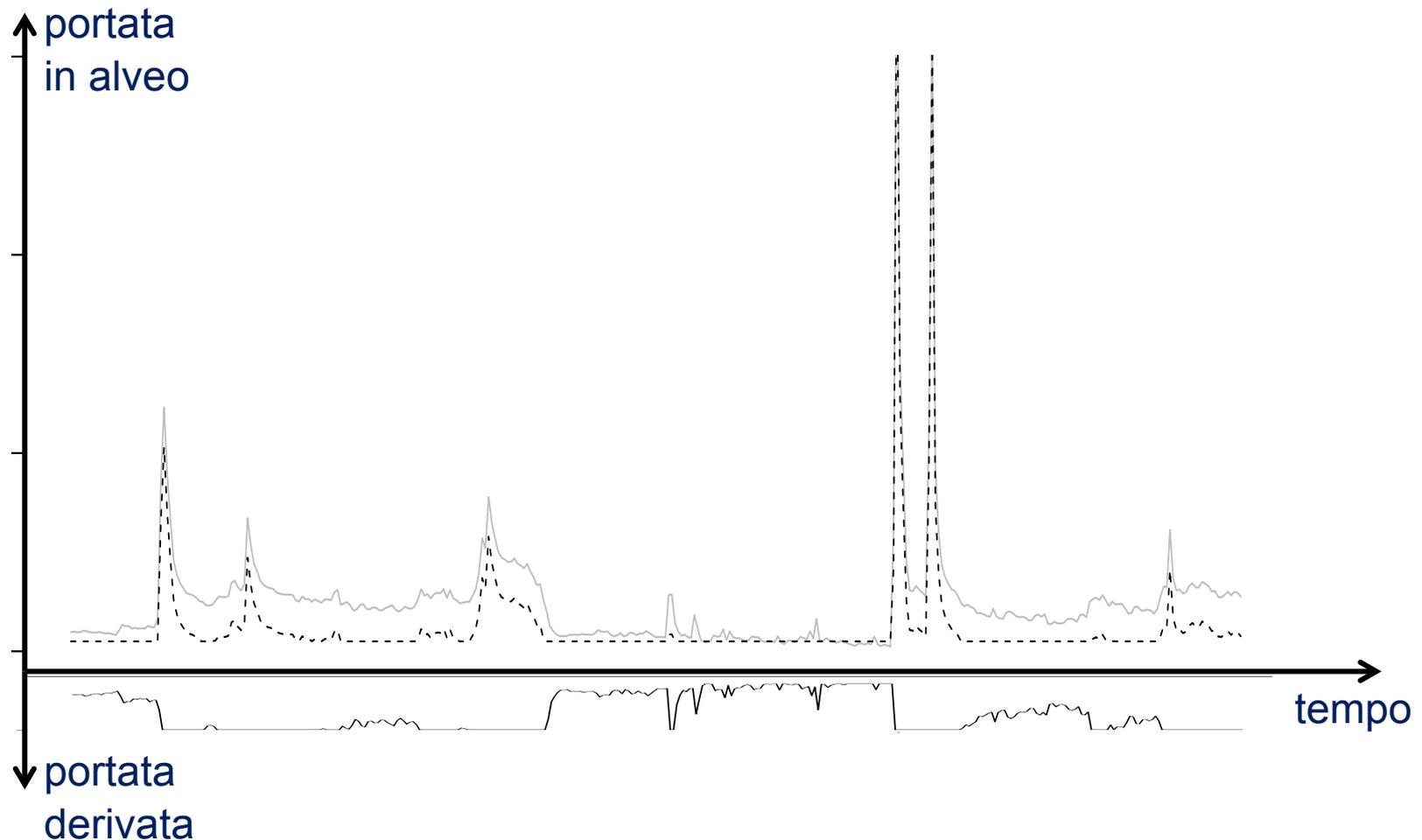
*Interferenze "topologiche"
tra reticolo idrografico e
rete infrastrutturale*



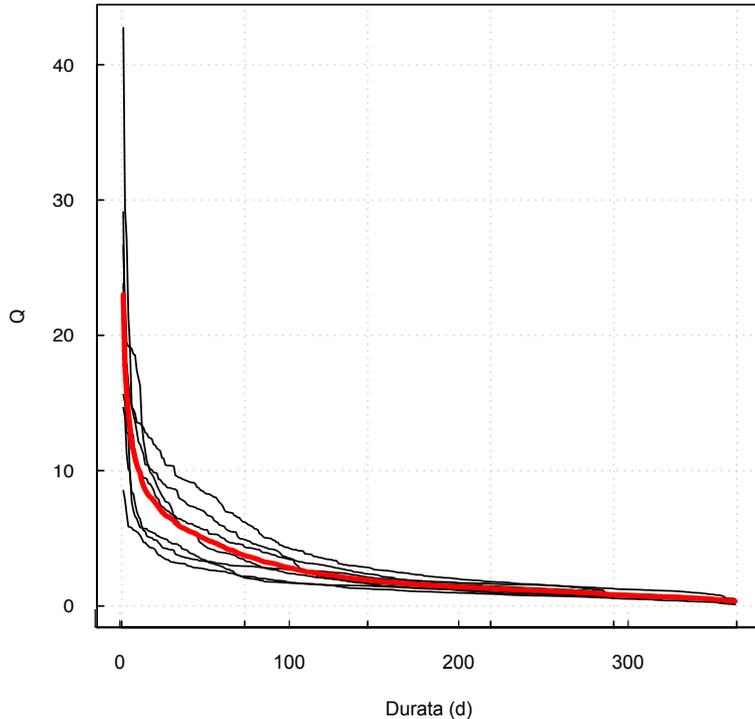
**Database
idrologico**

Effetto delle derivazioni

Nota la portata a valle della presa **non è banale** ricostruire quella a monte **senza la misura di portata derivata**. Inoltre, la ricostruzione dipende dalle modalità di prelievo



Es. di applicazione: Regione Piemonte



Stima della **Curva di Durata delle Portate (fdc)**

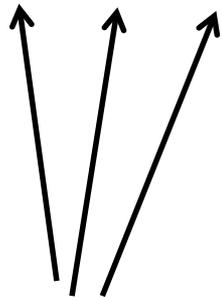
- Descrizione probabilistica dei deflussi
- Si possono analizzare curve annuali o curve di lungo periodo

$$fdc = f(\mu, \tau, \tau_3)$$

La curva di durata viene descritta con degli indicatori statistici (*distribution free*): L-momenti, che descrivono la media, la variabilità e l'asimmetria della curva

Modello regionale per la stima delle *fdc*

$$fdc = f(\mu, \tau, \tau_3)$$



Nei **bacini non strumentati** gli L-momenti vengono stimati sulla base delle caratteristiche morfologiche, climatiche, ... dei bacini



Problematiche riscontrate

“Upscaling” degli effetti dei prelievi: **inserire l’effetto delle derivazioni** nei modelli idrologici a grande scala



Le stesse stazioni di misura idrometrica possono essere **influenzate dai prelievi a monte**



Ricostruzione di portate “naturali” per calibrazione modelli

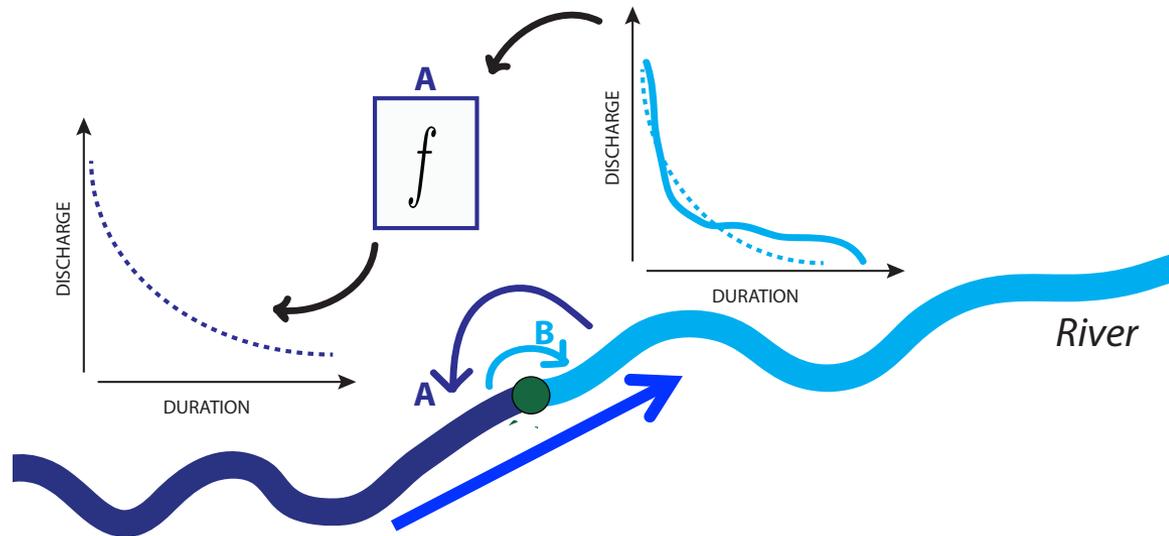
I modelli devono riuscire a descrivere **l’effettiva disponibilità** in alveo



Utilità pratica ai fini di pianificazione e gestione

Problematiche riscontrate

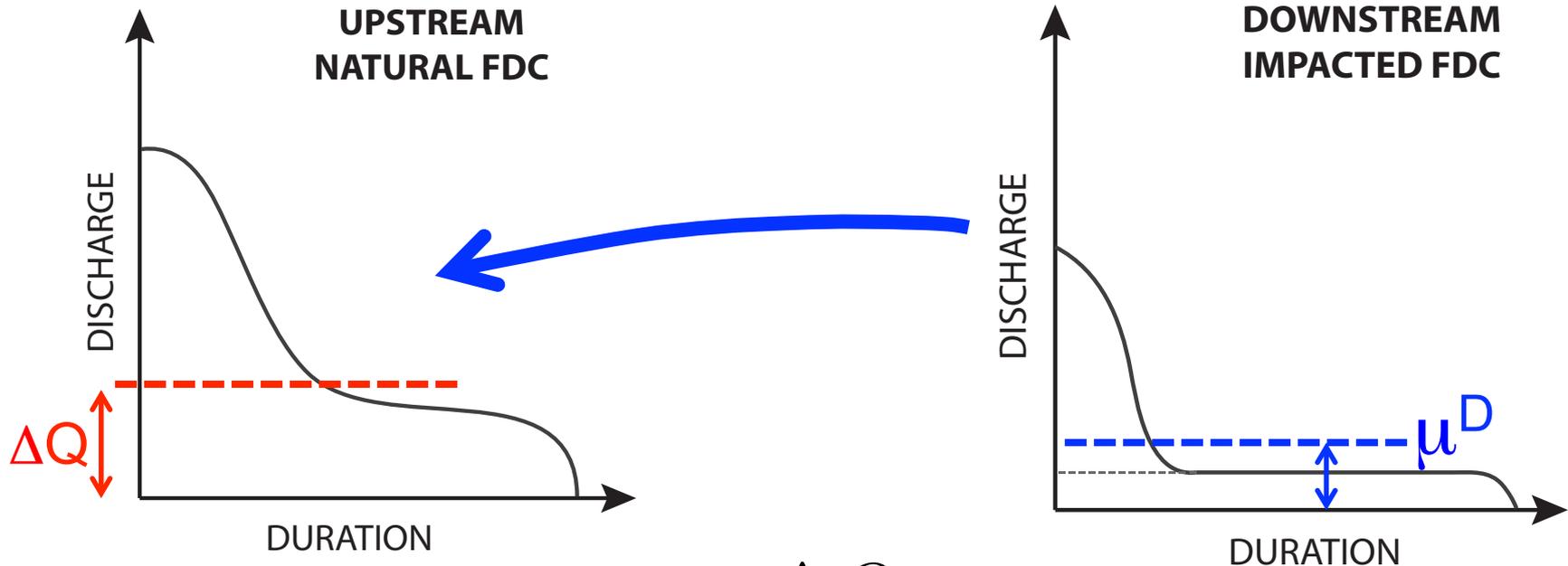
Caso A : noti gli L-momenti “antropizzati”
ricostruire quelli “naturali”



Caso B: viceversa

Approccio parsimonioso

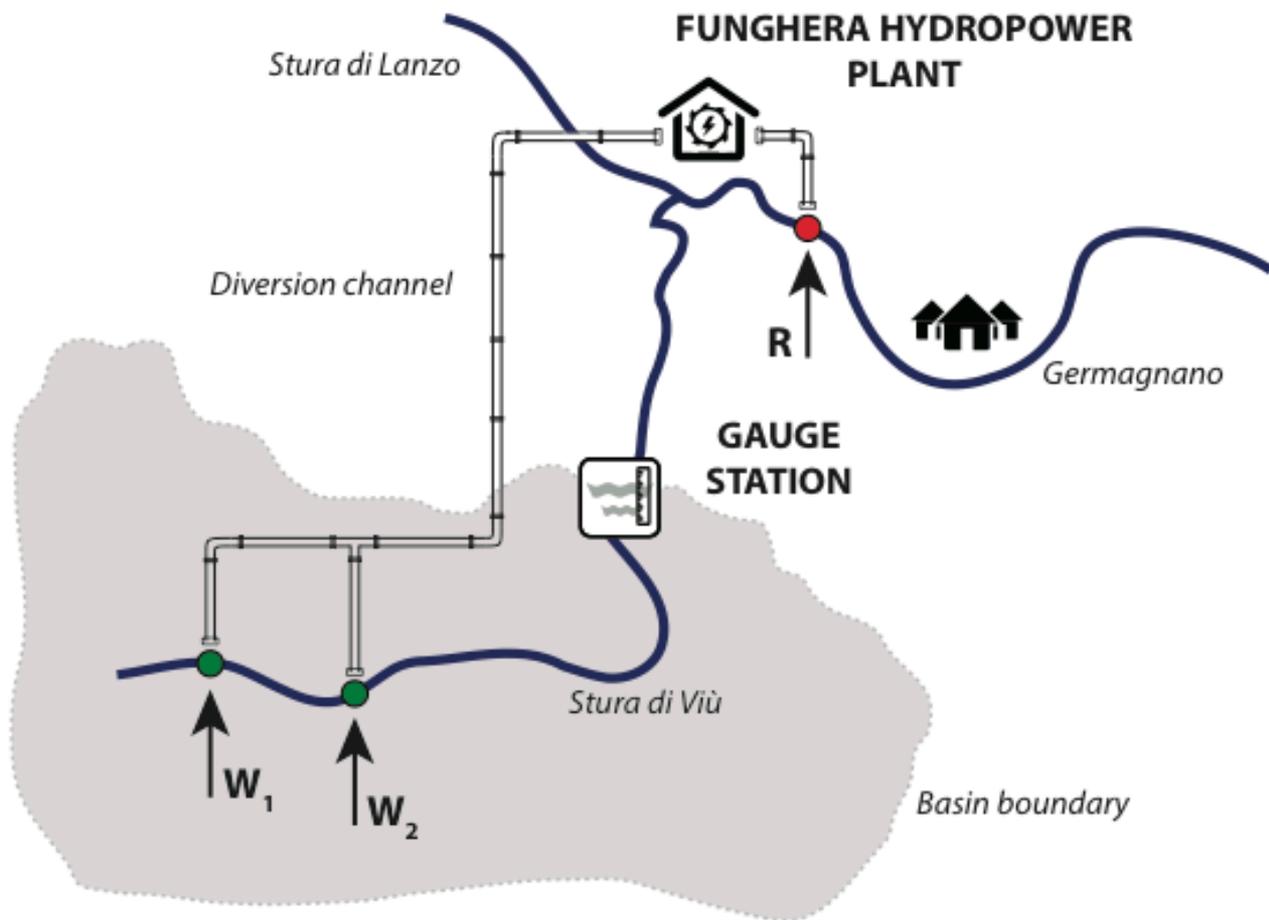
(prelievi ad acqua fluente perenni)



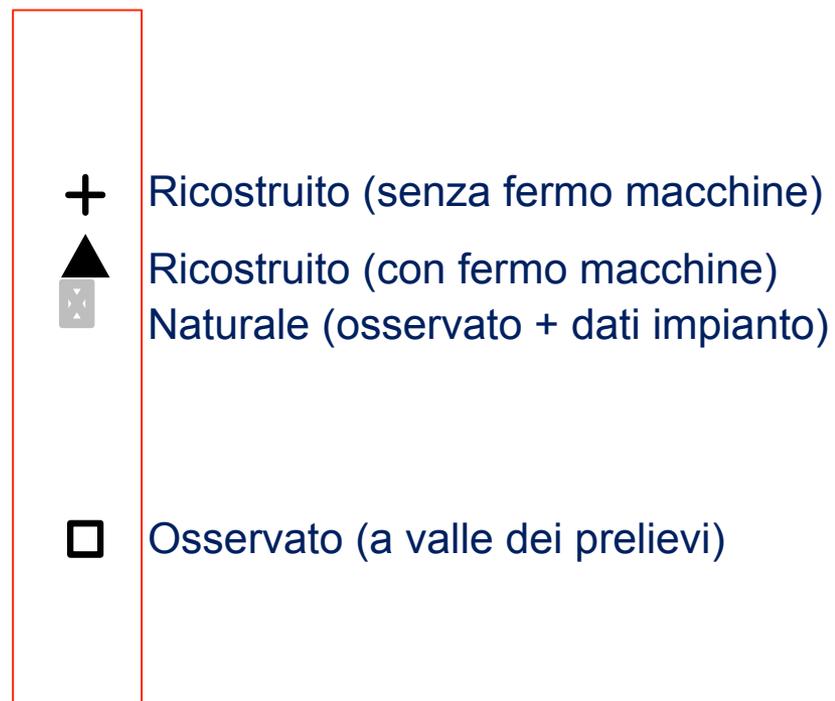
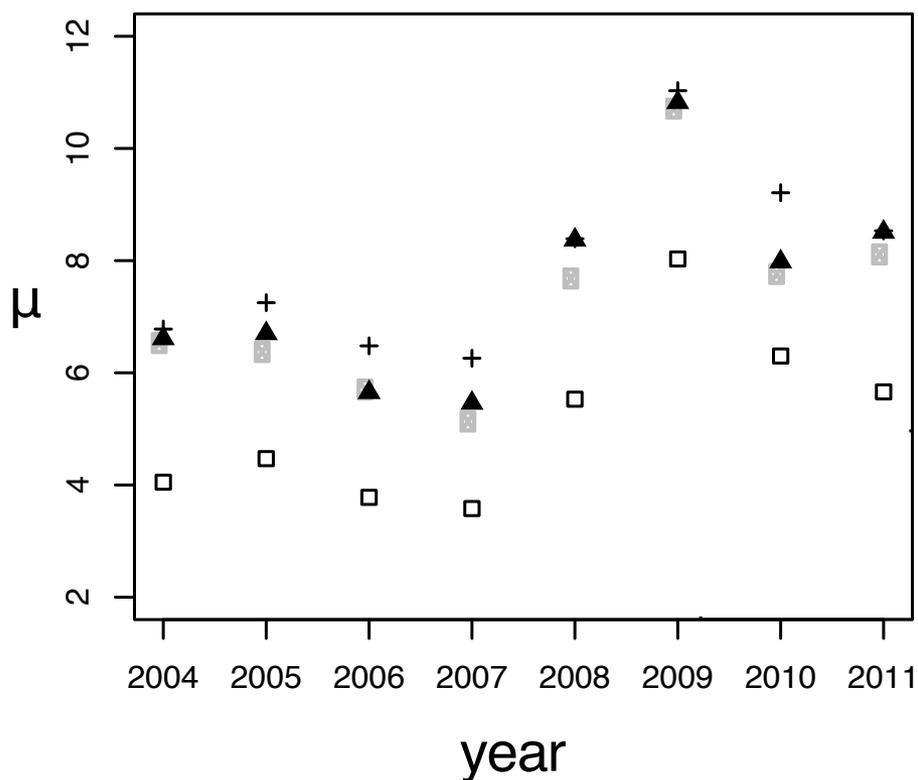
$$k = \frac{\Delta Q}{\mu^D}$$

“de-antropizzazione” degli L-momenti in funzione solo di k

Un esempio di “de-antropizzazione”

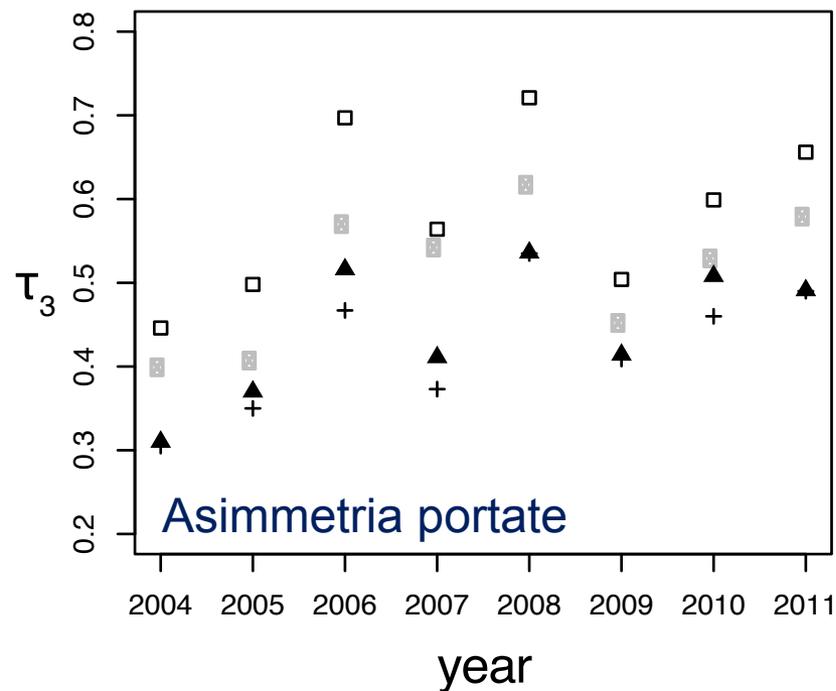
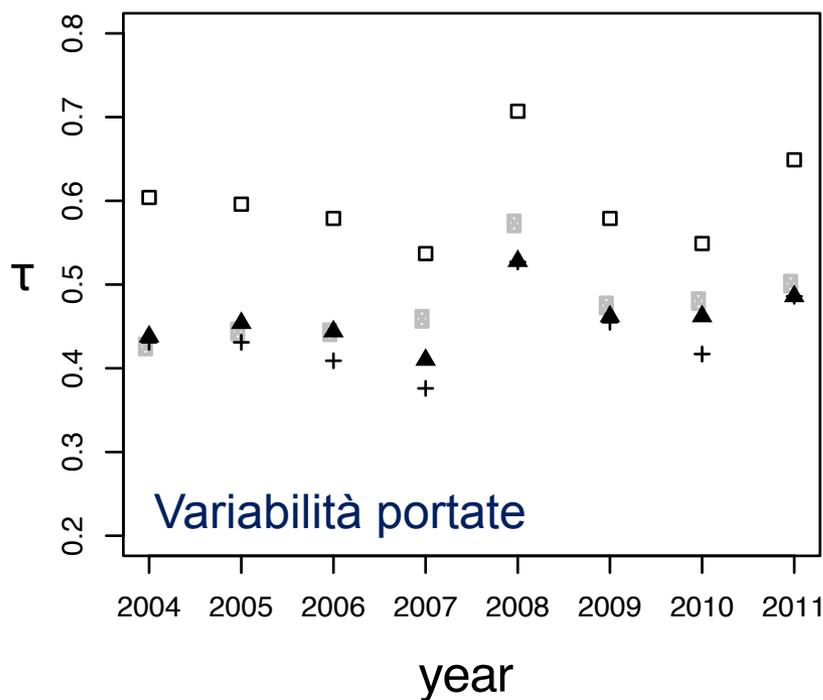


Un esempio di “de-antropizzazione”



Media annua delle portate giornaliere

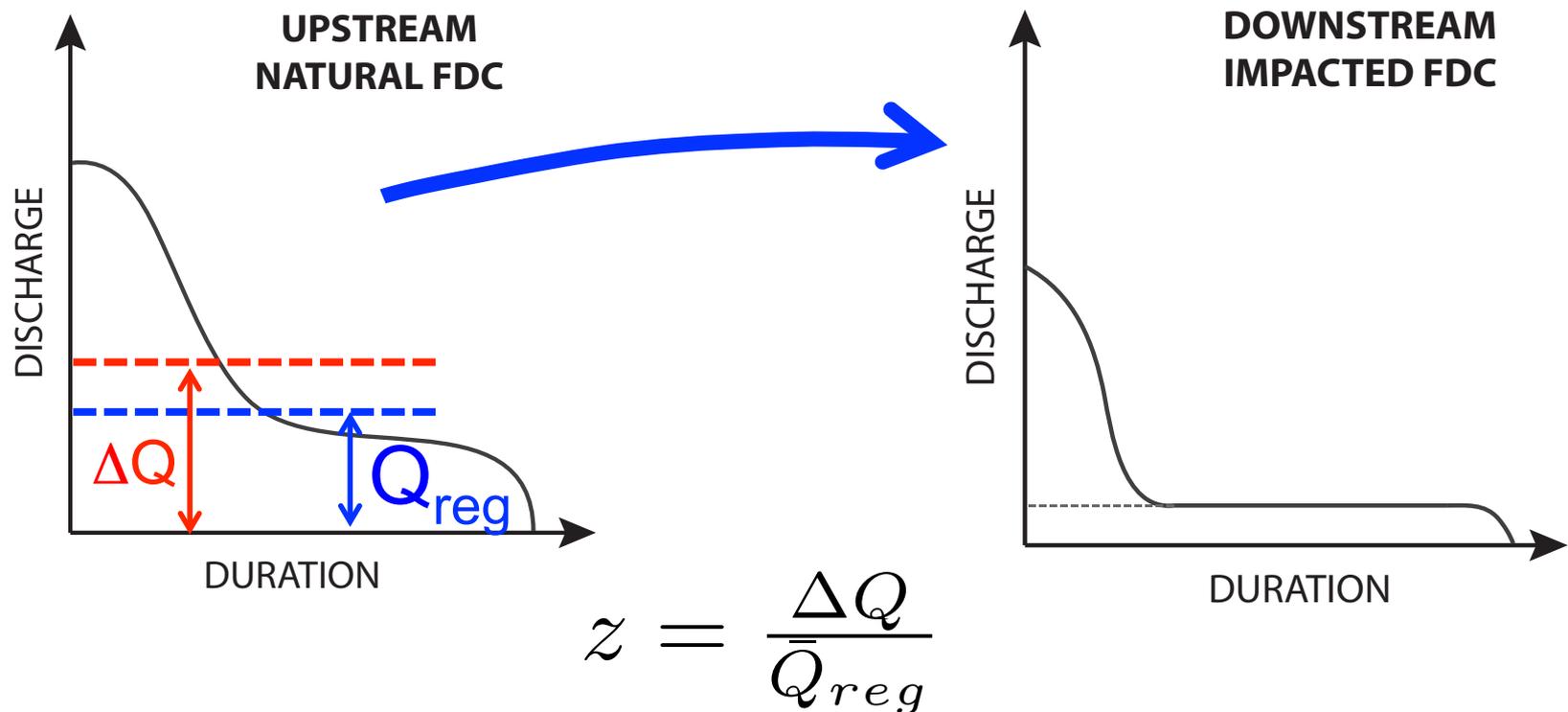
Un esempio di “de-antropizzazione”



- Osservato (a valle dei prelievi)
- Naturale (osservato + dati impianto)
- ▲ Ricostruito
- + Ricostruito (senza fermo macchine)

Applicazione inversa

Valutazione dell'effetto antropico sulla *fdc* senza necessità di calcolare l'idrogramma (ma solo gli L-momenti).



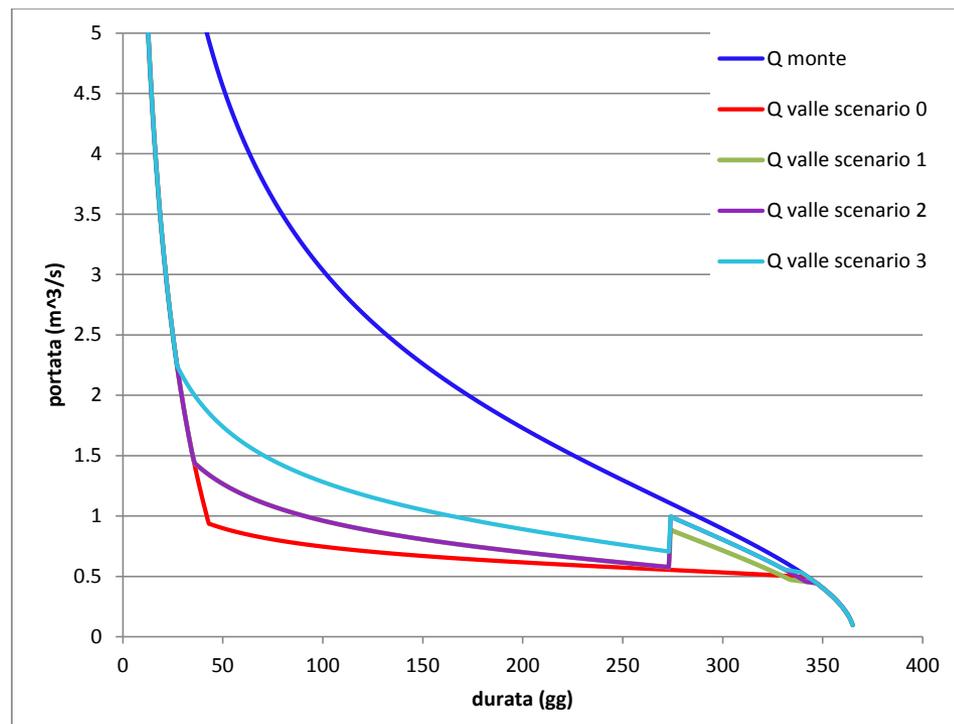
“antropizzazione” degli L-momenti in funzione solo di z

Ottimizzazione rilasci minimi

L'approccio semplificato diventa particolarmente utile quanto occorre valutare in maniera sistematica la disponibilità con derivazioni "a cascata" → **ottimizzazione a larga scala dei rilasci minimi** con mutua influenza di diversi sistemi antropici

Es: diversi scenari di rilascio modulato

- deflusso minimo base + deflusso modulato in %
- vincoli sui volumi derivabili totali e nel campo delle *low flow*



Conclusioni

Metodi parsimoniosi consentono di sfruttare anche dati “poveri” di informazioni per applicazioni a grande scala.

Nel caso dei prelievi ad acqua fluente è sufficiente il valore di portata max derivabile, ma...

- Occorre attenzione alla completezza e attendibilità dei dati infrastrutturali
- Occorre continuare lo sviluppo di sottomodelli di antropizzazione validi per altre tipologie/modalità di prelievo

È necessaria una forte collaborazione per integrazione dei modelli idrologici e modelli degli effetti antropici