

Monitoraggio del trasporto solido: la stazione di Ponte Stelvio

il progetto AQUASED

Prad am Stilfserjoch - Prato allo Stelvio
19.06.2015

dott. ing. Silvia Simoni, Ph.D.
Mountain-eering srl



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

Abteilung 30 - Wasserschutzbauten



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Ripartizione 30 - Opere idrauliche

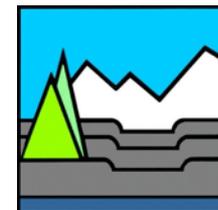


Contenuti

Esperienza



Collaborazione con gli Enti territoriali
(Ufficio idrografico e Ripartizione Opere Idrauliche della Provincia di Bolzano, WSL - Birmensdorf, Servizio Idrografico del Tirolo)



Abteilung 30 - Wasserschutzbauten Hydrographisches Amt
Ripartizione 30 - Opere Idrauliche Ufficio Idrografico

Lavoro di campo



Collaborazione scientifica
Libera Università di Bolzano e Università di Trento



Ingegnerizzazione dei processi
(carpenteria, acquisizione, storage, data management)



Realizzazione di un prototipo per la misura del trasporto solido al fondo in continuo

19.06.2015



La stazione idrometrica di Ponte Stelvio



19.06.2015



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

Abteilung 30 - Wasserschutzbauten



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Ripartizione 30 - Opere idrauliche





Obiettivi del Progetto

Realizzazione di una stazione idrometrica per il monitoraggio dei corsi d'acqua

- al fine di quantificare il sedimento che transita in vari regimi di portata e caratterizzarlo (granulometria movimentata)
- al fine caratterizzare la stagionalità del trasporto solido

Creare uno strumento di supporto nella progettazione di interventi di vario tipo (protezione idraulica del territorio, riqualificazione ecomorfologica, gestione invasi) e alla ricerca nel settore.

Applicazioni

Monitoraggio idrometrico

Ottimizzazione della gestione dei sedimenti negli invasi idroelettrici

Ricerca e studi sul trasporto solido nei alvei

Monitoraggio di situazioni di pericolo potenziale

Riqualificazione ecomorfologica degli alvei

19.06.2015



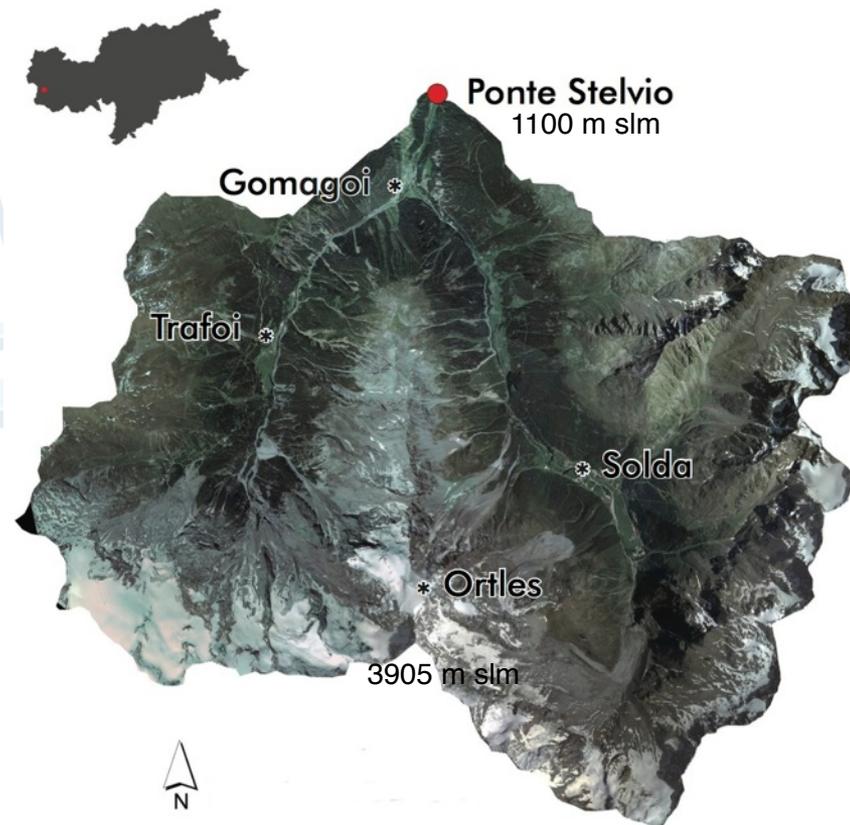
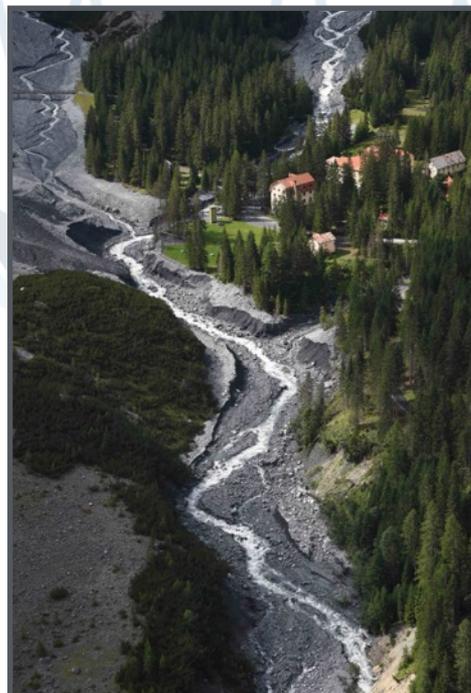
Il bacino idrografico del Solda a Ponte Stevio 130 km²



Area glaciale 18 km² (2009) ~ 11% area totale bacino 161 km² alla confluenza con l'Adige



Foto evento 13 agosto 2014, fonte Ripartizione 30. Opere Idrauliche Provincia Autonoma di Bolzano



Geologia: rocce dolomitiche e metamorfiche
MAP: 860 mm (1900 m s.l.m.)

19.06.2015



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL
Abteilung 30 - Wasserschutzbauten



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE
Ripartizione 30 - Opere idrauliche



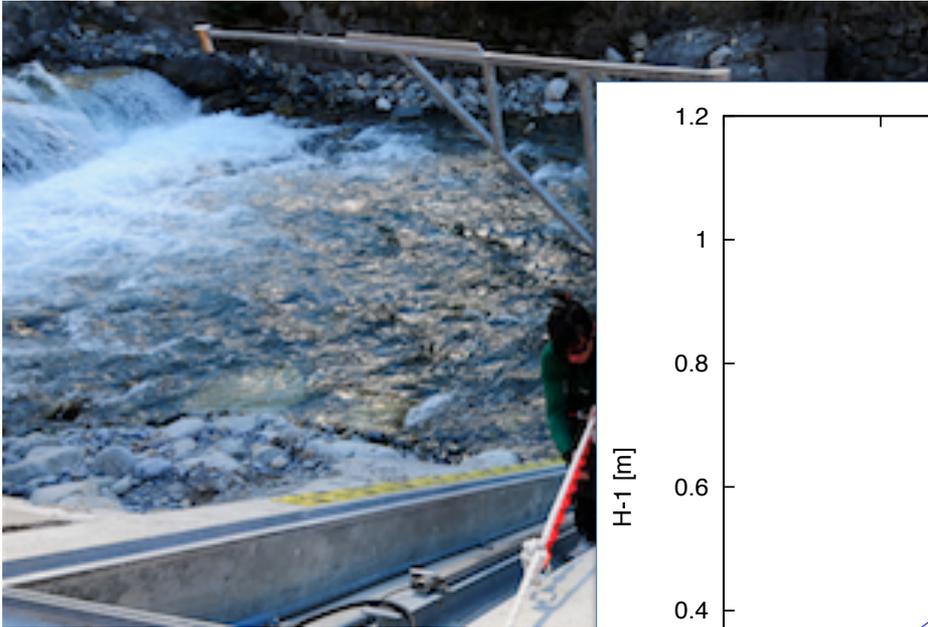
Strumentazione: monitoraggio portate liquide



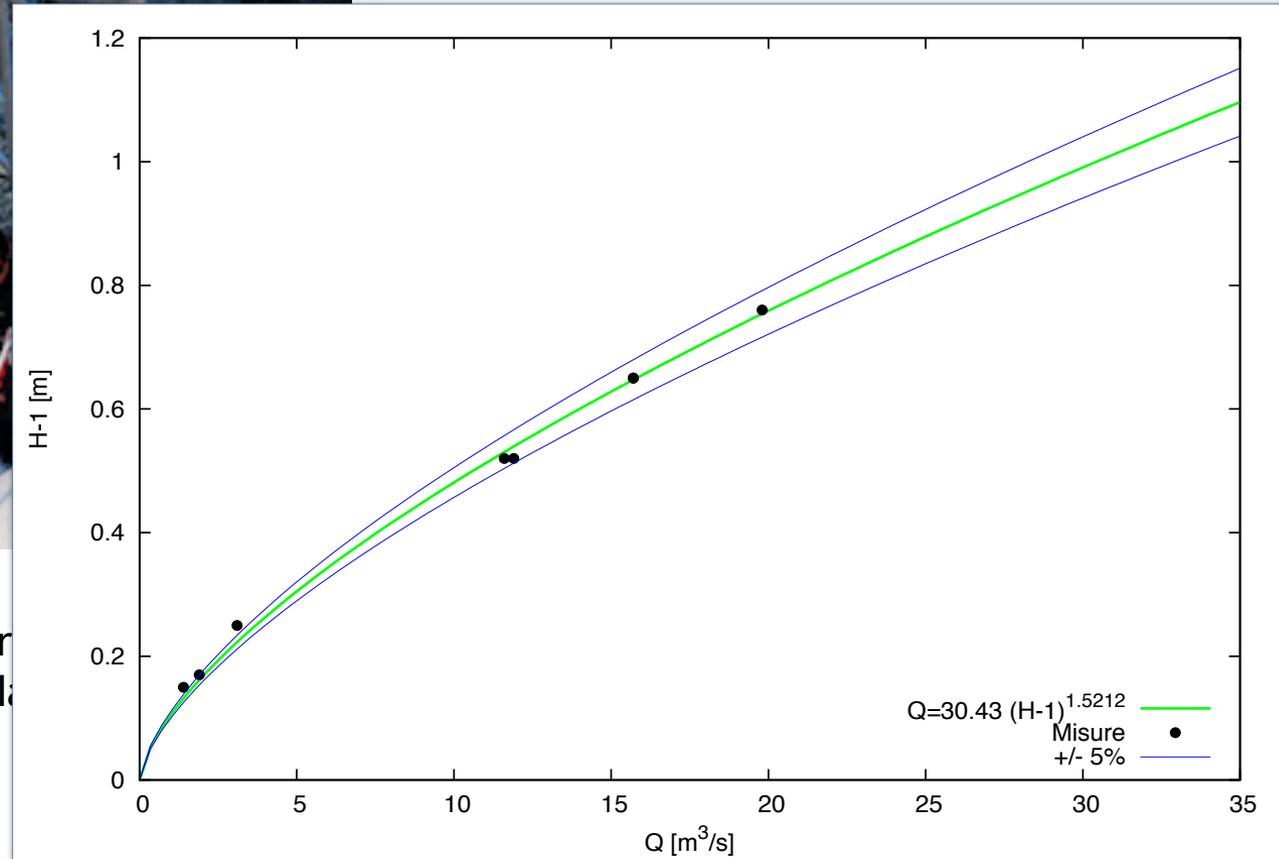
- misuratore di livello ad ultrasuoni
- misuratore di livello a sonda di pressione
- asta idrometrica
- conduttimetro

Strumentazione: monitoraggio portate liquide

Curva di portata ottenuta tramite misure di diluizione salina



- misuratore di livello ad ultrasuoni
- misuratore di livello a sonda
- asta idrometrica
- conduttimetro



Strumentazione: monitoraggio portate solide



Trasporto solido in sospensione

- torbidimetro (Hach-Lange Solitax) su carrello
- campionatore automatico (ISCO)
- campionamenti manuali

Strumentazione: monitoraggio portate solide

Trasporto solido al fondo

- geofoni su 8 piastre («sistema svizzero») con diversi livelli di amplificazione
- tubo acustico («idrofono giapponese») con diversi livelli di amplificazione
- campionamenti diretti tramite trappola «Bunte» modificata



Il Cantiere - dicembre 2013

Ripartizione Opere Idrauliche



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

Abteilung 30 - Wasserschutzbauten



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Ripartizione 30 - Opere idrauliche



19.06.2015



Il Cantiere - dicembre 2013

Ripartizione Opere Idrauliche



19.06.2015



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

Abteilung 30 - Wasserschutzbauten



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Ripartizione 30 - Opere idrauliche



Manutenzione - marzo 2015



Manutenzione - marzo 2015



19.06.2015



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

Abteilung 30 - Wasserschutzbauten



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Ripartizione 30 - Opere idrauliche



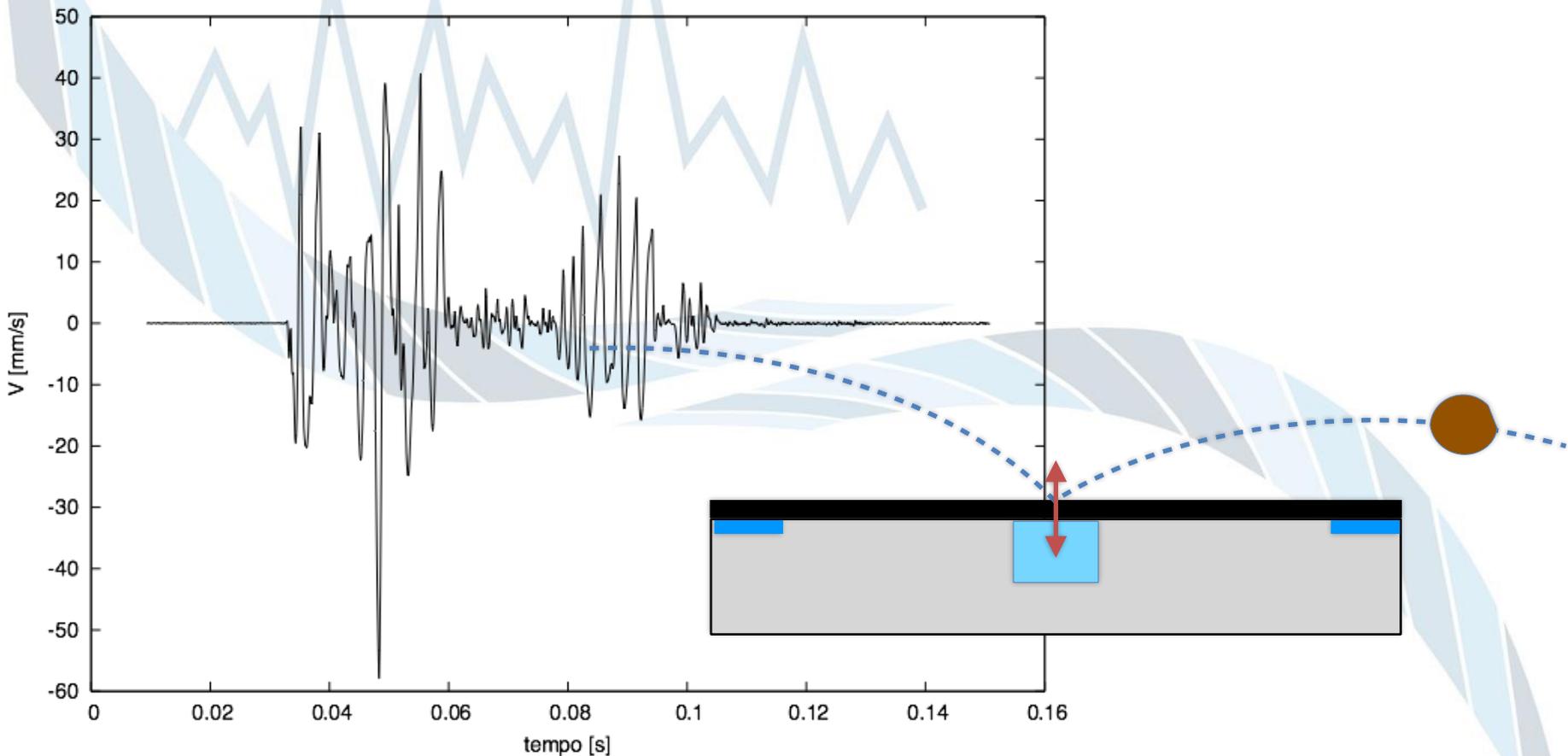


Geofoni su piastra



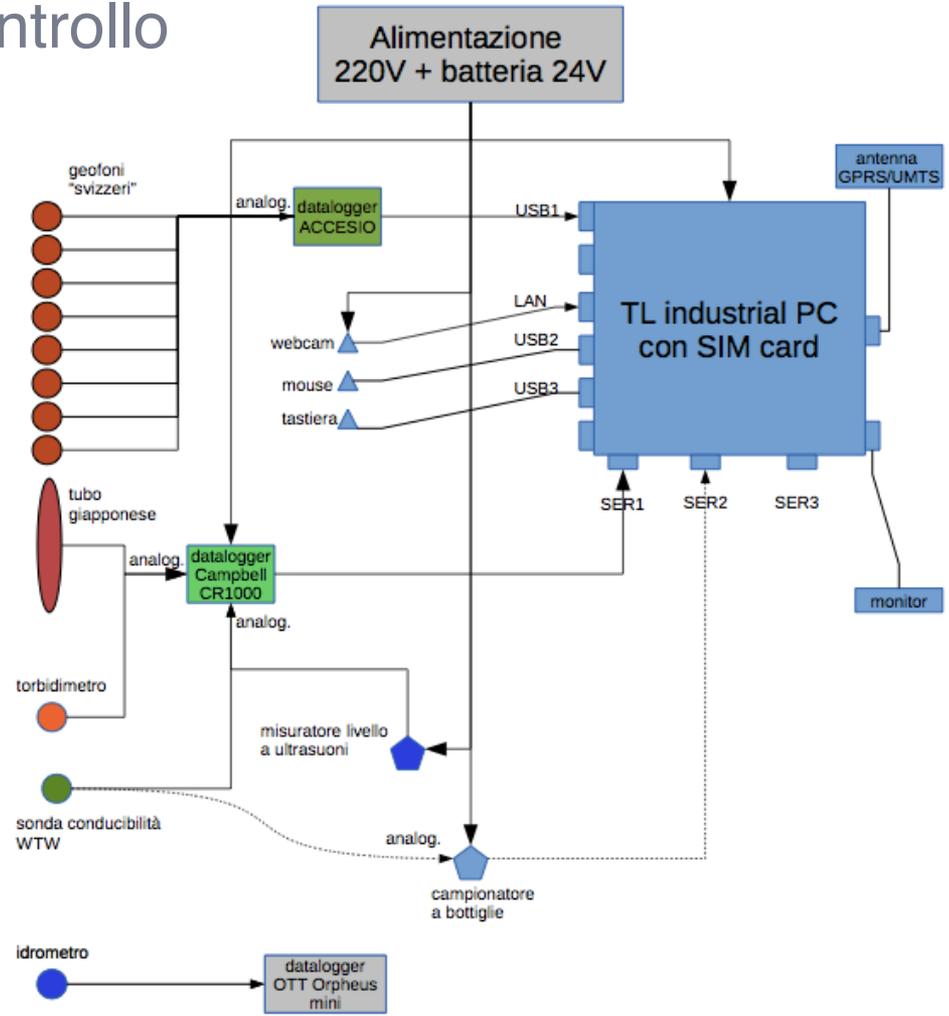
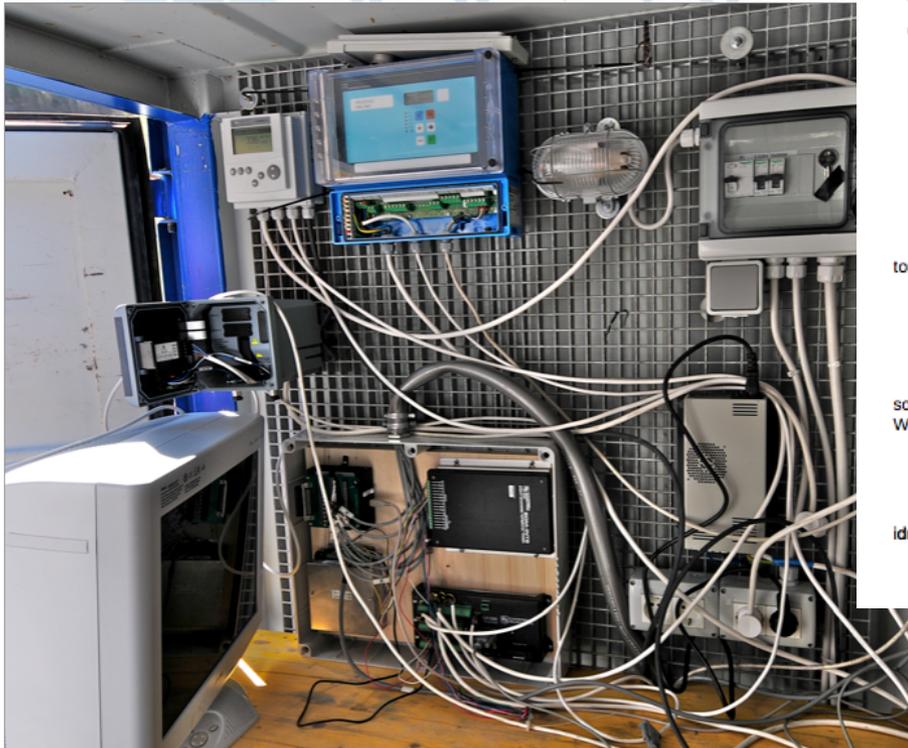
Principio di funzionamento geofono a piastre

Segnale complesso che necessita di un campionamento ad alta frequenza



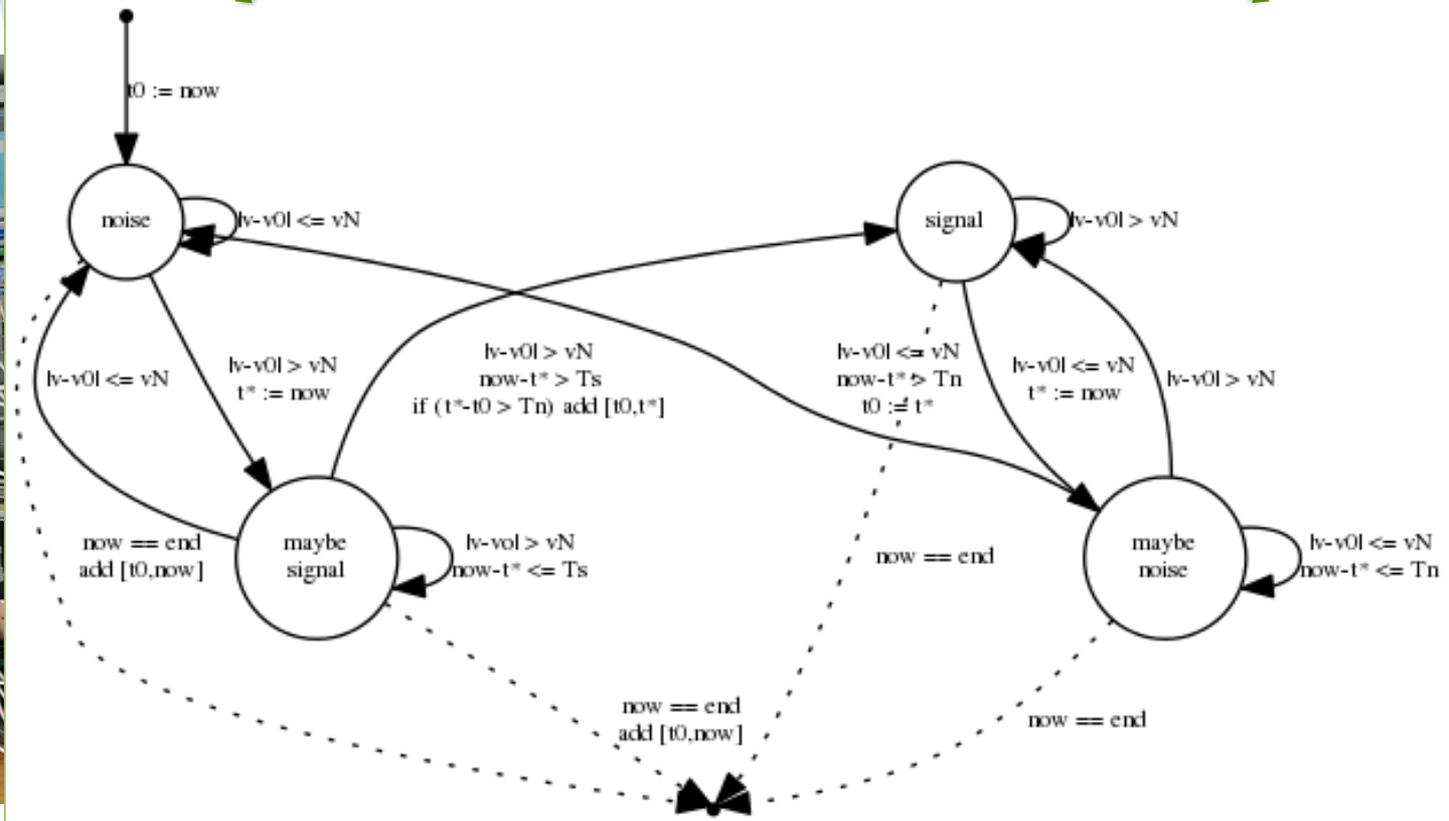
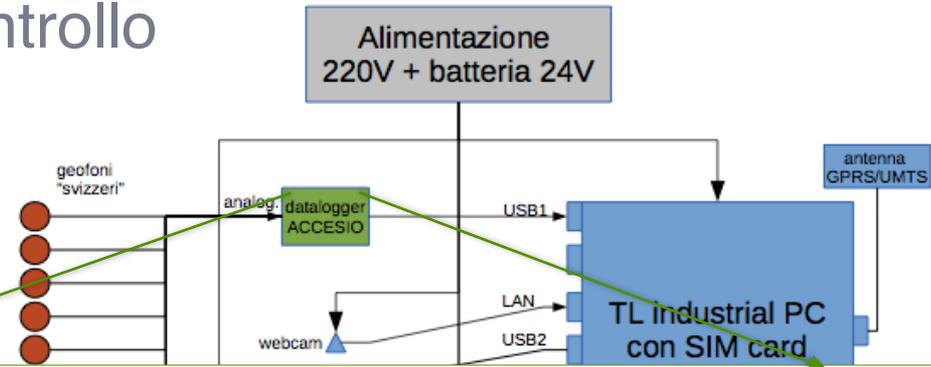
Strumentazione: sistema di controllo

- PC industriale con controllo remoto
- video camera
- salvataggio dati ridondato su datalogger «Campbell» e PC



Strumentazione: sistema di controllo

- PC industriale con controllo remoto
- video camera
- salvataggio dati ridondato su datalogger «Campbell» e PC



Taratura delle piastre



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

Abteilung 30 - Wasserschutzbauten



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Ripartizione 30 - Opere idrauliche



Taratura



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

Abteilung 30 - Wasserschutzbauten

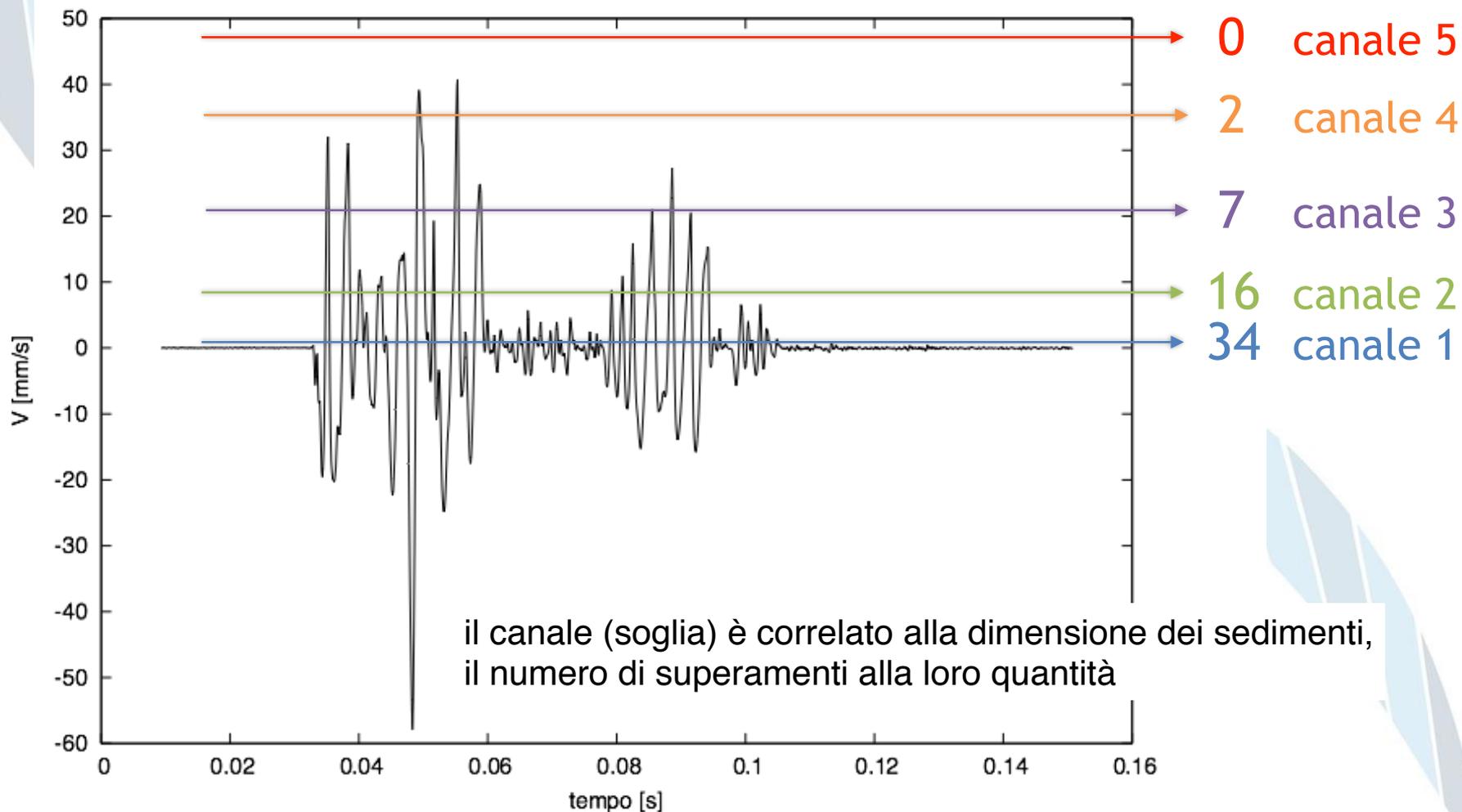


PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Ripartizione 30 - Opere idrauliche



Taratura: conteggio impulsi secondo procedura WSL modificata

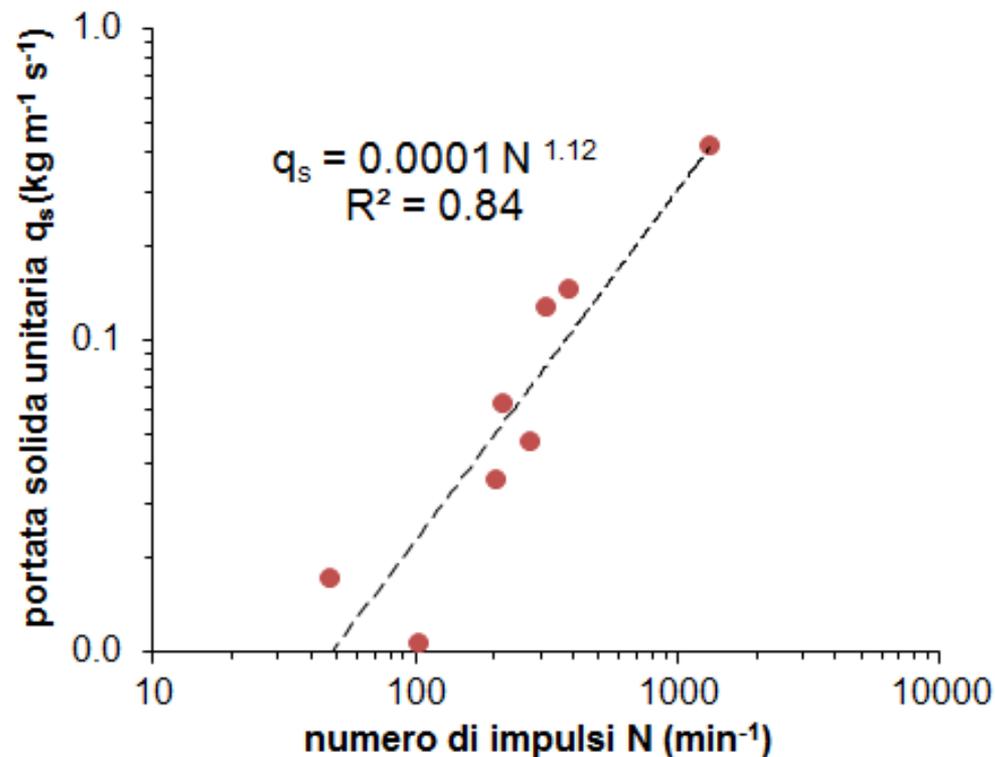




Taratura



Relazione impulsi – portata solida unitaria in corso



F. Comiti et al. 2015



Evento di piena del 13 Agosto 2014



Precipitazione

~50mm/24h

Picco di portata
liquida

~72 m³/s

Picco di portata
solida di fondo

~1000 kg/s



AUTONOME PROVINZ BOZEN - SÜDTIROL

Abteilung 30 - Wasserschutzbauten



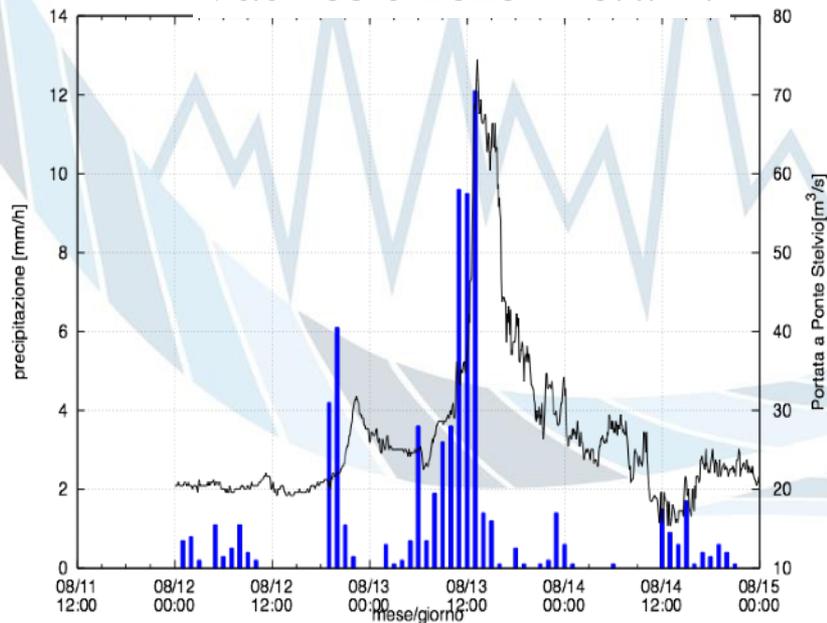
PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO - ALTO ADIGE

Ripartizione 30 - Opere idrauliche

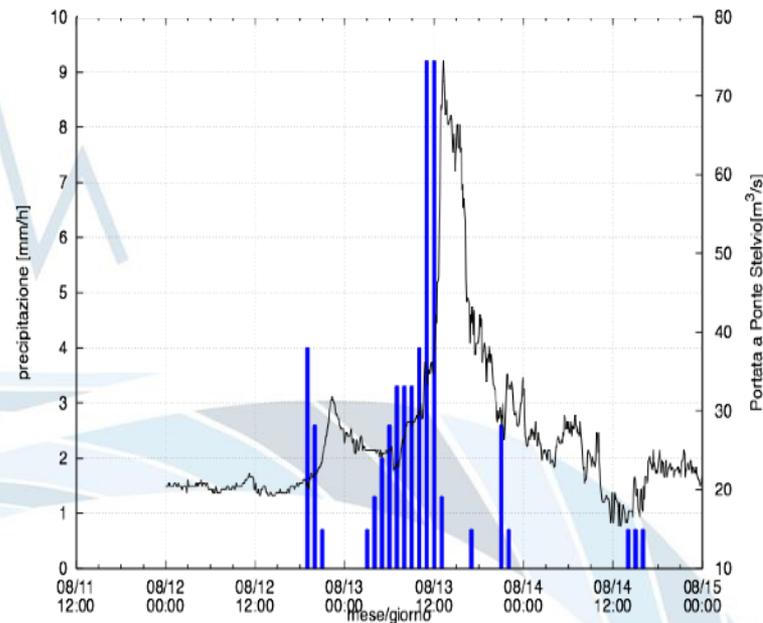


Evento di piena del 13 Agosto 2014

Madriccio 2825 m s.l.m.



Ponte Stelvio 1115 m s.l.m.



12/08/2014

17 mm

13/08/2014

50.8 mm

14/08/2014

7.4 mm

12/08/2014

7.3 mm

13/08/2014

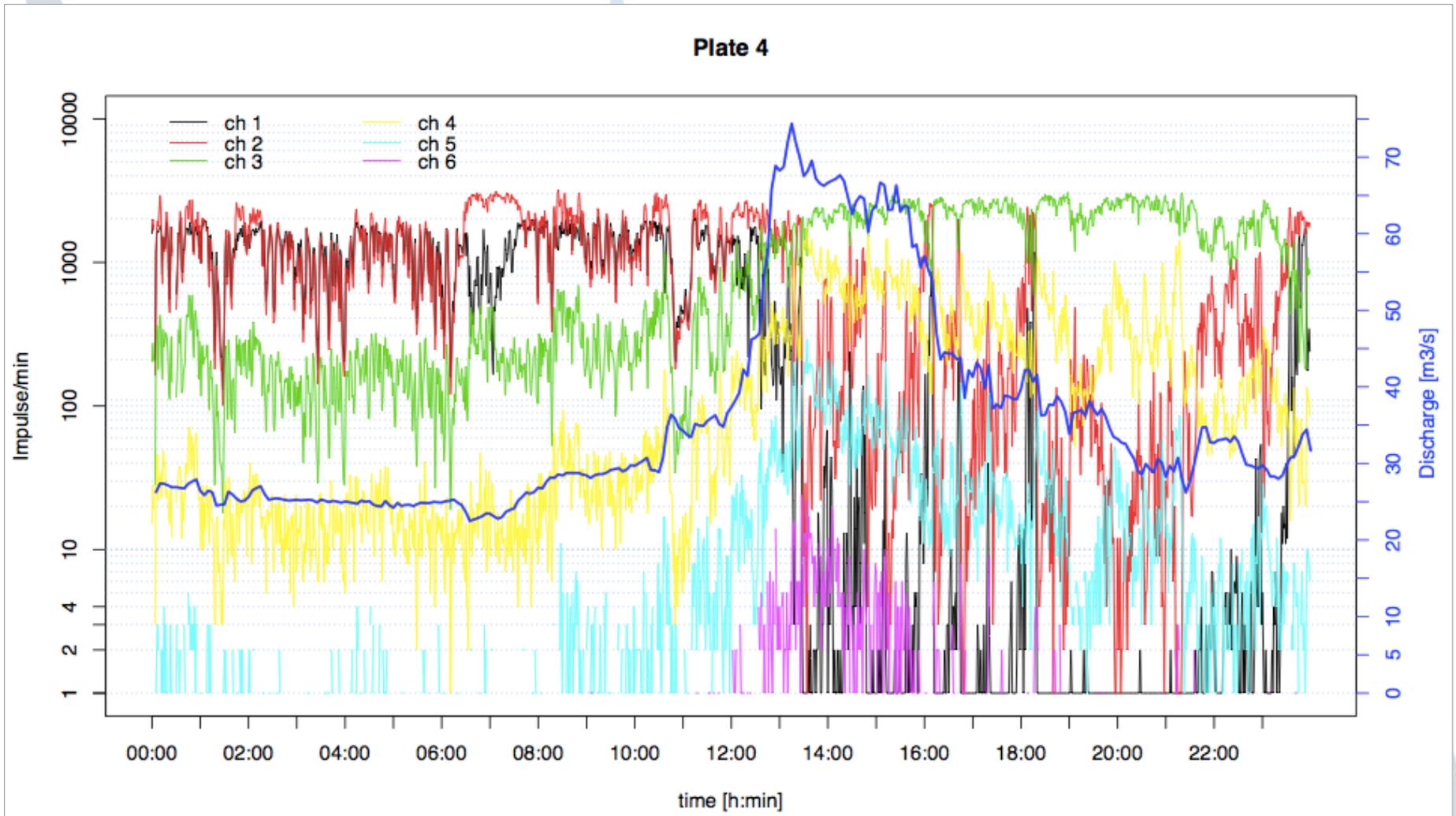
44.2 mm

14/08/2014

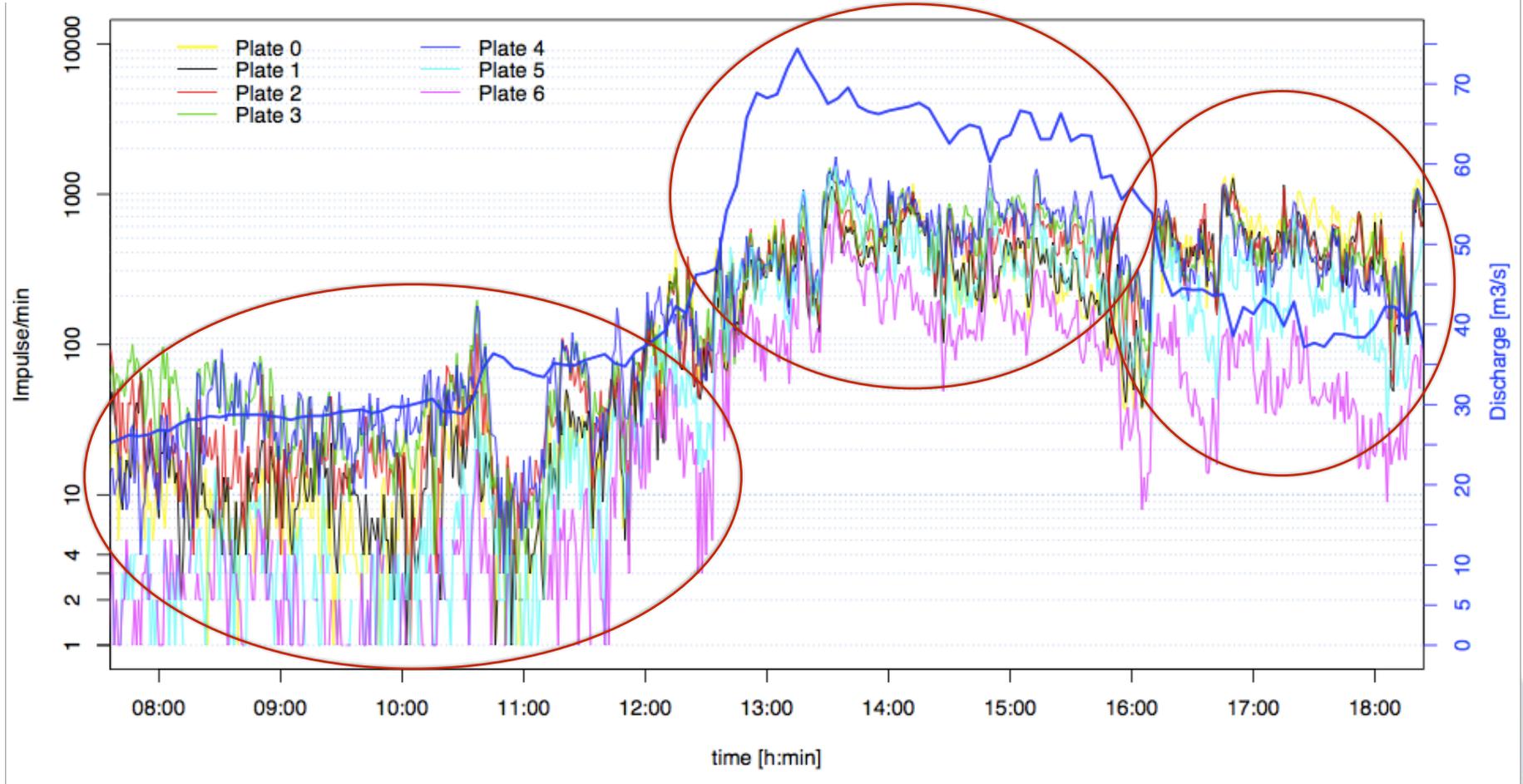
2.1 mm



Evento di piena del 13 Agosto 2014

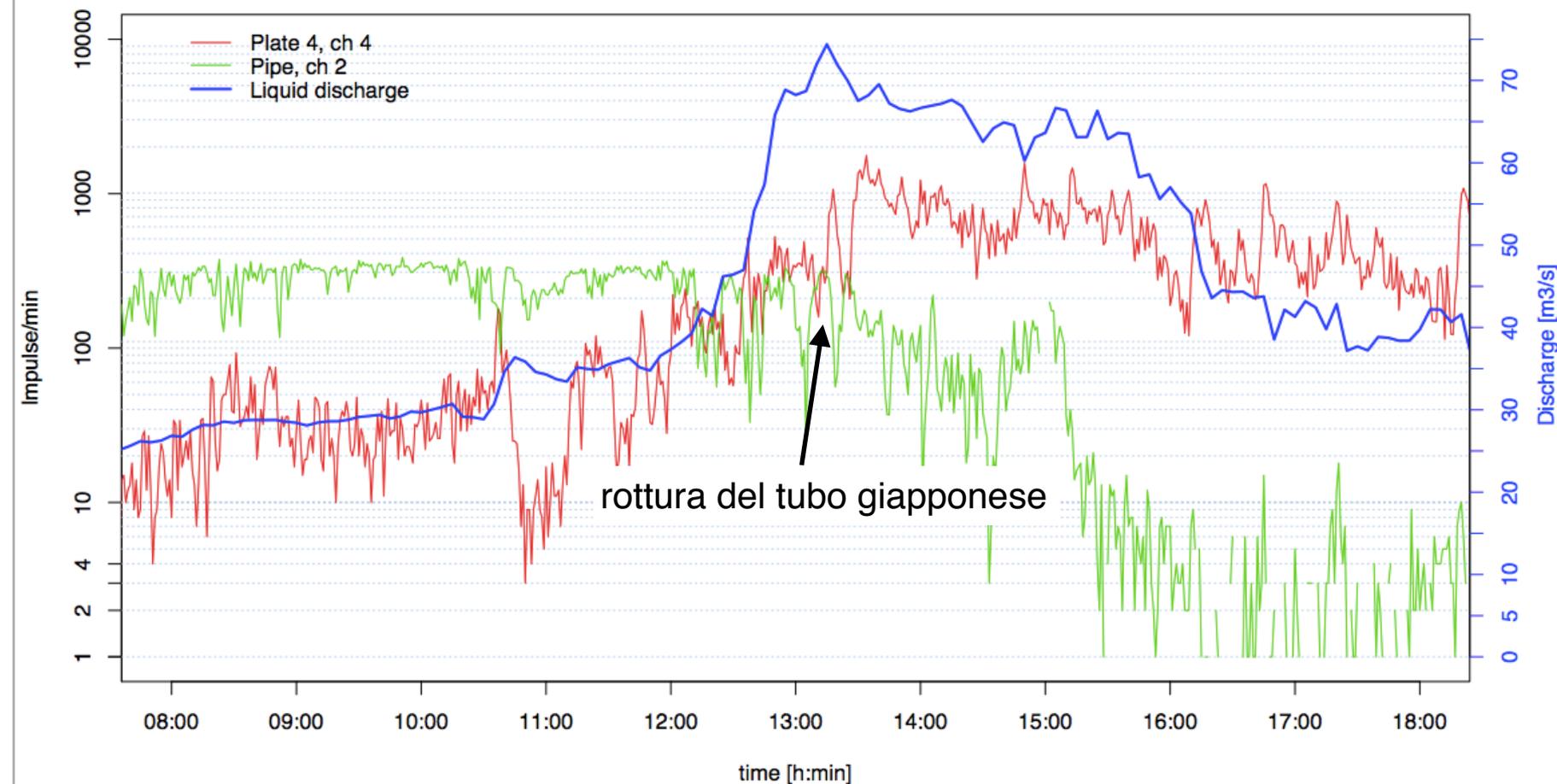


Evento di piena del 13 Agosto 2014 - segnale delle piastre variabilità sulla sezione trasversale della portata solida

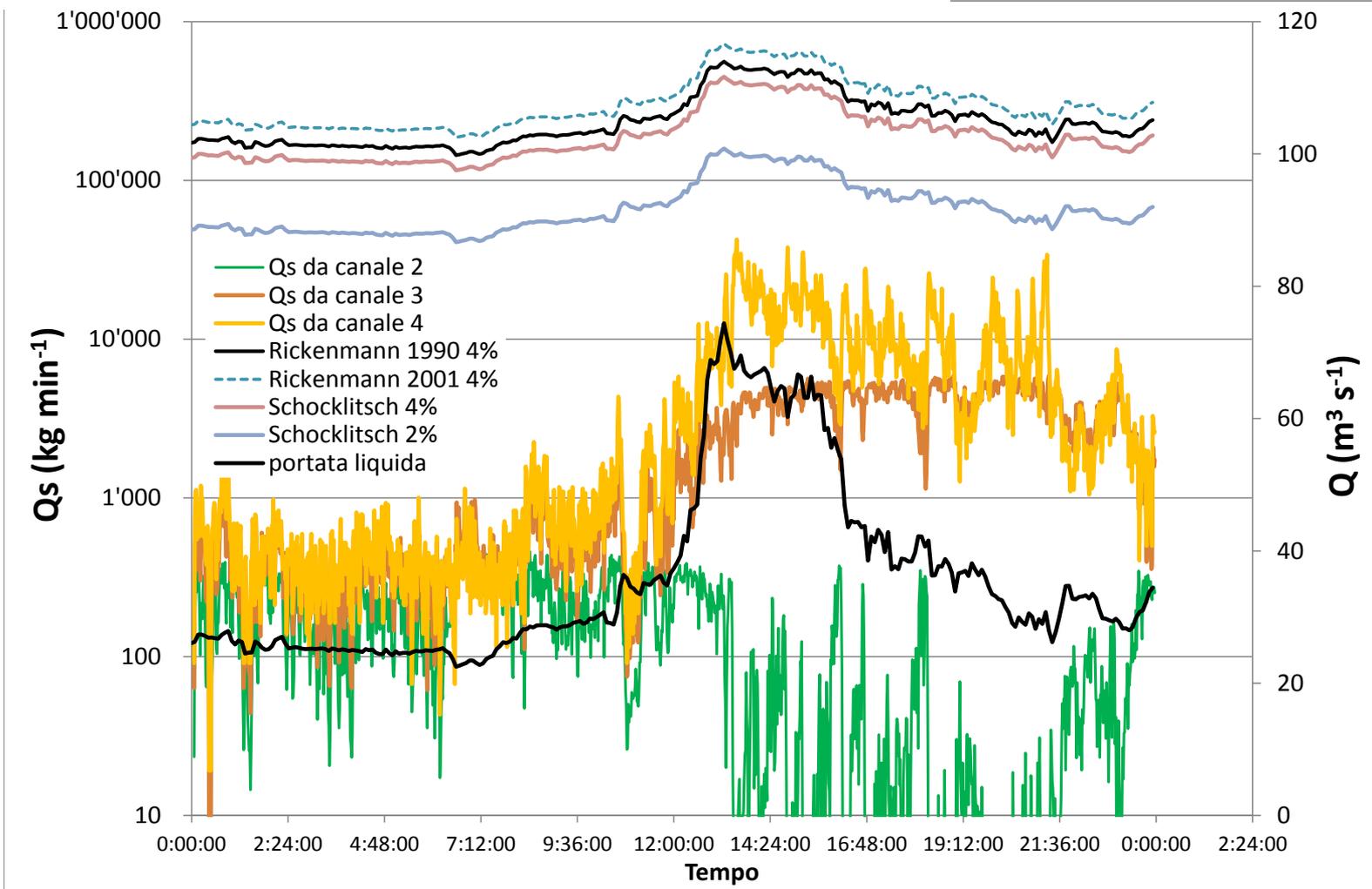


Evento di piena del 13 Agosto

confronto tra piaste e tubo giapponese



Confronto con le formule di letteratura



totale
trasporto
di fondo
dalle 7.45
alle 23.59

7100 ton



Futuro della stazione

- marzo 2015: test del nuovo microfono sottopiastra in sostituzione dell'idrofono giapponese
- analisi del segnale alla ricerca di informazioni sulla granulometria del sedimento
- studio di un sistema poco 'energivoro' che possa funzionare con pannelli solari => installazioni svincolate dalla presenza di corrente



Altre stazioni di monitoraggio in Europa



per ulteriori informazioni
silvia@mountain-eering.com