

Esperienze di monitoraggio del trasporto solido in Veneto



Emanuele Preciso

ARPAV – DST Servizio Centro Servizi Idrogeologici

(emanuele.preciso@arpa.veneto.it)

Libera Università di Bolzano, 09/11/2018

Misura del trasporto solido

- cenni storici;
- strumenti per la misura diretta del trasporto solido in uso al CSI;
- le stazioni automatiche del Bacino Scolante;
- la stazione di monitoraggio del Rio Cordon;
- conclusioni.

Misura del trasporto solido – cenni storici

Italia prime esperienze delle quali si hanno notizia riguardano il Tevere a Roma (seconda metà 1800).

Nel 1907 lo Stato Italiano (re)istituisce il Magistrato alle Acque struttura “preposta al buon governo delle acque pubbliche nel distretto nord-orientale della Penisola italiana” (fonte APAT 2006)

Ufficio Idrografico compiti di raccolta di dati su idrometria, piovosità e **trasporto solido** dei fiumi.

Triveneto: Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque dal 1922 monitoraggio su trasporto solido (in sospensione) principalmente su Tagliamento (Venezia), Piave (Belluno), Brenta (Stra), Adige (Pescantina)

Nel 2002 passaggio da STATO a REGIONE VENETO delle funzioni ex Ufficio Idrografico

**Nel 2004 trasferimento delle attività e competenze ad ARPAV
Servizio Idrologico di ARPAV ora Servizio Centro Servizi Idrogeologici (CSI)**

Strumenti per la misura diretta del trasporto solido in uso al CSI

Campionatore puntuale: campione prelevato in un punto specifico sulla sezione di misura

Campionatori integratori: Campione raccolto fornisce valore concentrazione media sulla verticale di misura della sezione fluviale

Campionatore per la misura del trasporto al fondo

Misura del trasporto solido in sospensione - campionatori puntuali



**Sonda torbimetrica del Magistrato alle Acque
(è originale!!!)**

Utilizzabile a mano o calato tramite verricello



Molto leggero e non idrodinamico → Velocità molto basse della corrente < 0.5 m/s

Misura del trasporto solido in sospensione – campionatore integratore “DH76”

Autocostruito sulle specifiche del
US DH76 in uso presso USGS

Peso 10 kg

Profondità massima < 4.5 m

Velocità max del corso

d’acqua < 2 m/s

Utilizzabile a mano



Misura del trasporto solido in sospensione – campionatore integratore D49

Analogo al D74 in uso a USGS

Peso 28 kg

Profondità massima 10 m

Velocità max del corso d'acqua < 3 m/s

Richiede l'uso di verricello (carrello da ponte, teleferica o da barca)



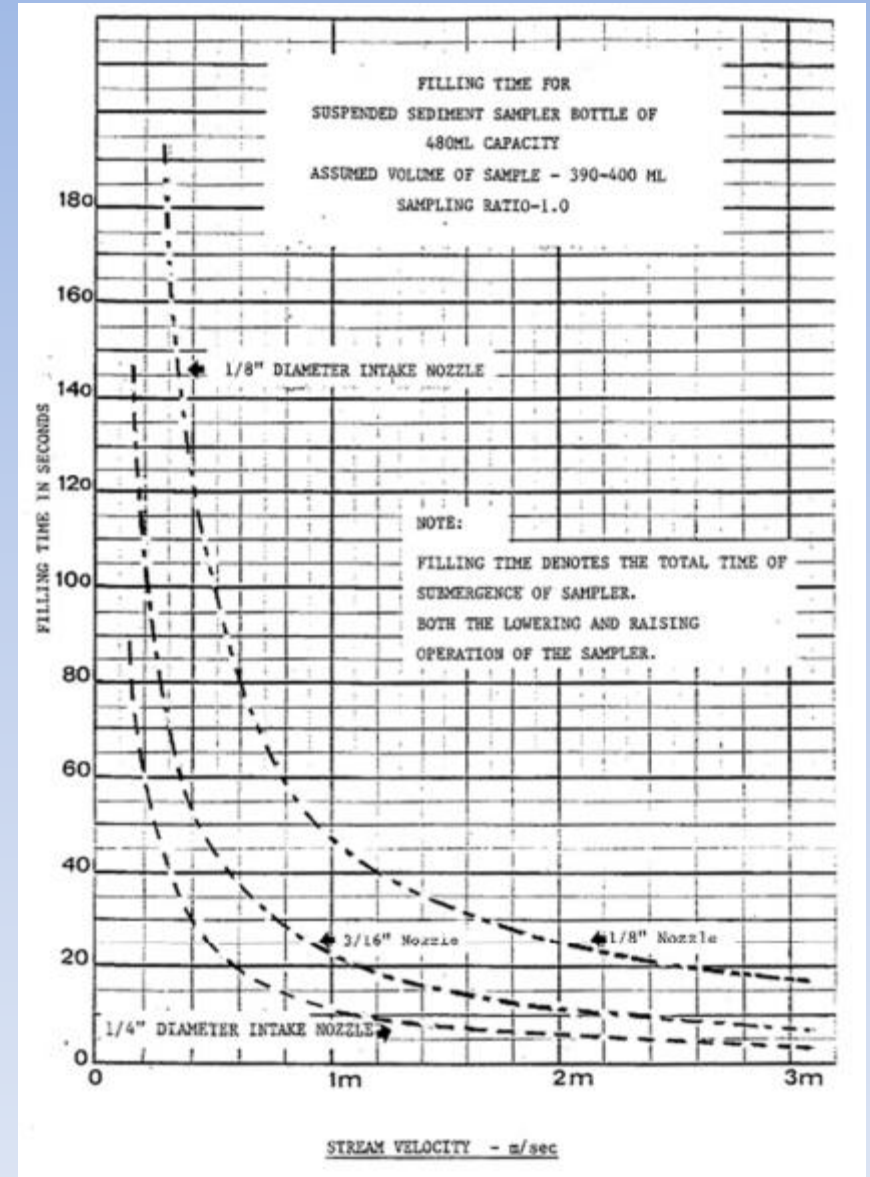
Misura del trasporto solido in sospensione – ugelli



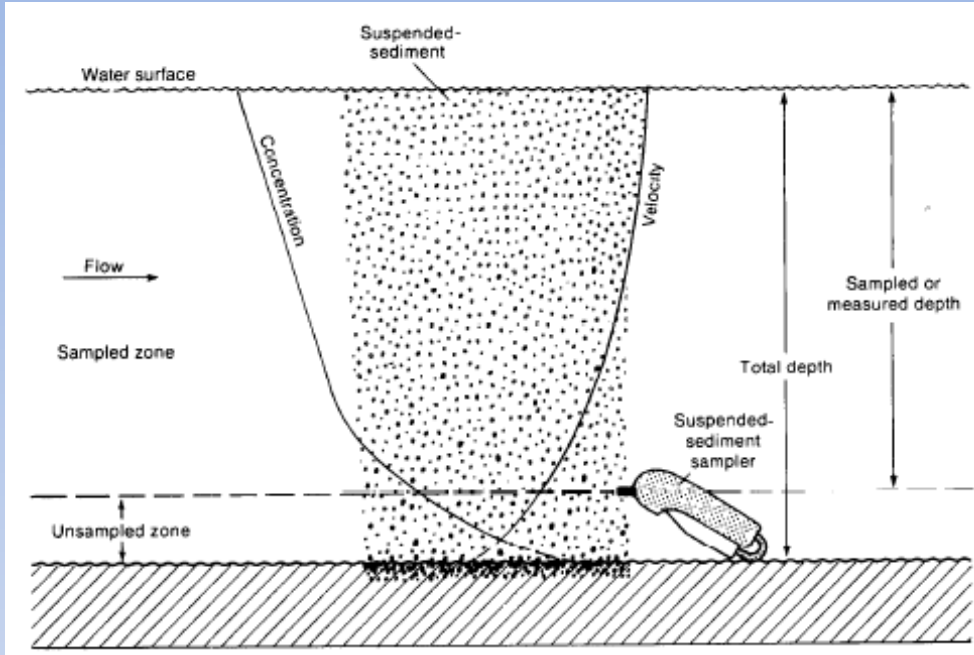
Ogni campionatore può alloggiare ugelli di diametro differente (6.3, 4.8 e 3.2 mm).

Scelta funzione di tirante, velocità, dimensioni bottiglia (variabile da 0.5 a 1 litro)

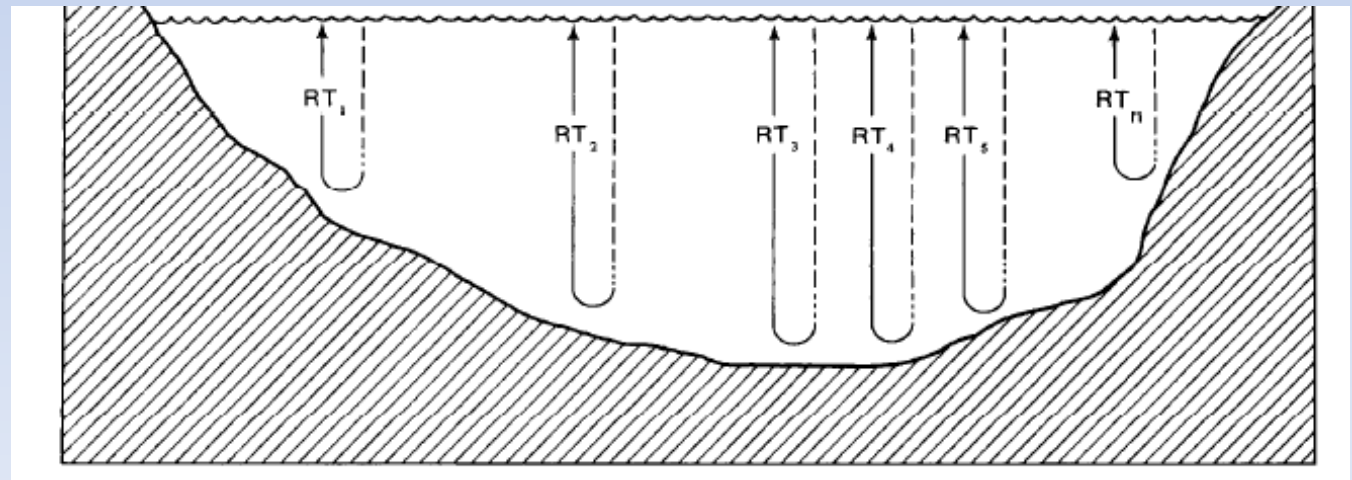
Evitare il riempimento della bottiglia



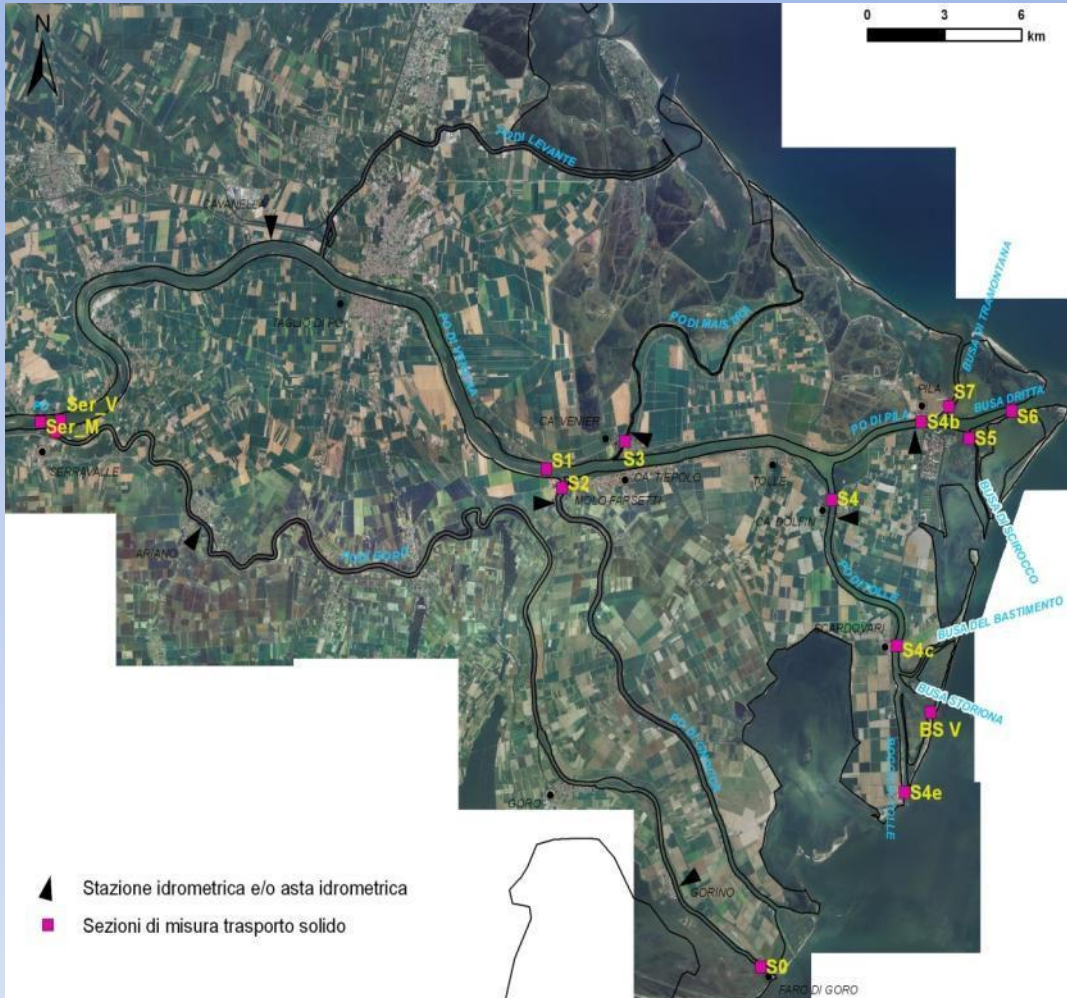
Misura del trasporto solido in sospensione – campionatori integratori



campione raccolto fornisce
valore concentrazione
media sulla verticale di
misura della sezione
fluviale



Trasporto in sospensione – esperienze del SI



- Delta Po: campagna ripartizione portate liquide e solide (in sospensione) eseguita nel
- Altre esperienze su Piave, Brenta e Adige

Trasporto in sospensione – esperienze del SI

<i>N° progressivo misura</i>	<i>Data</i>	<i>Corso d'acqua</i>	<i>Sezione</i>	<i>Portata liquida misurata sulla sezione (m³/s)</i>	<i>Solidi sospesi rilevati medi (kg/m³)</i>	<i>Trasporto torbido medio (kg/s)</i>
3	06/11/2010	Po di Venezia	S1	4914	0.417	2049
4	06/11/2010	Po di Gnocca	S2	789	0.300	236
5	06/11/2010	Po di Maistra	S3	216	0.312	67
6	06/11/2010	Po di Tolle	S4	993	0.507	503
7	06/11/2010	Po di Tolle	S4c	1087	0.634	689
8	06/11/2010	Busa Storiona	Busa Storiona	900	0.311	280
9	06/11/2010	Po di Pila	Pila	2141	0.301	645

Trasporto solido al fondo – campionatore modello Helley-Smith

Autocostruito sulle specifiche del campionatore Helley-Smith in uso presso USGS

Peso 30 kg

Sacchetto per raccolta del materiale con maglie di 0.062 mm

Diametro max del materiale 2-3 cm

Richiede l'uso di verricello (carrello da ponte, teleferica o da barca)



Rete di stazioni di monitoraggio automatico del Bacino Scolante



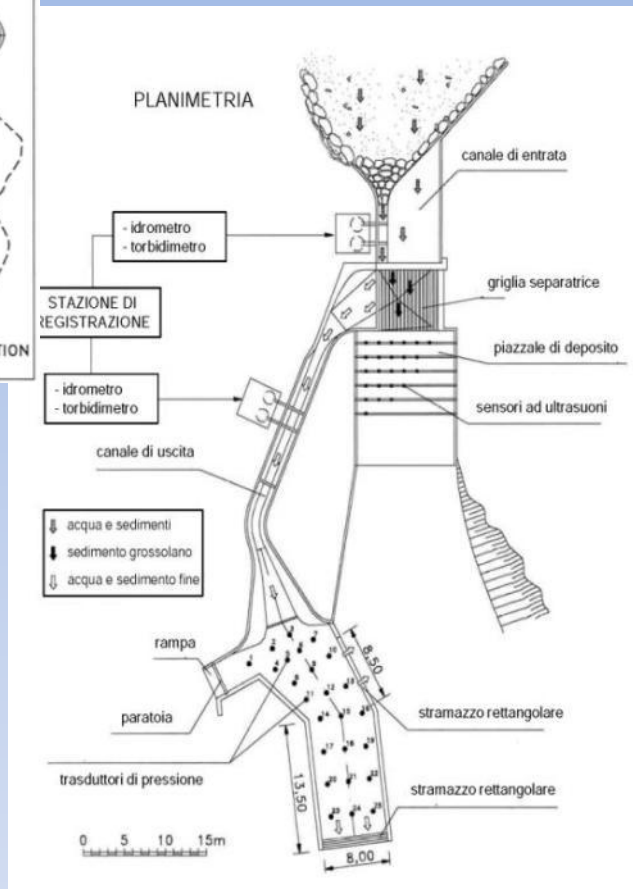
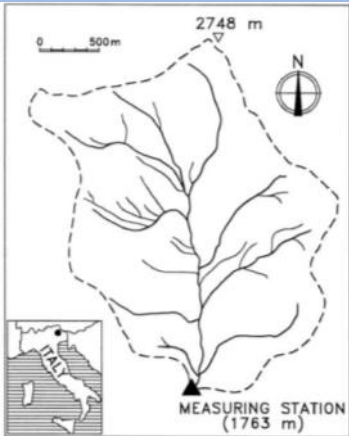
Il Bacino Scolante rappresenta il territorio la cui rete idrica superficiale scarica - in condizioni di deflusso ordinario - nella laguna di Venezia.

Ciascuna stazione è dotata di sensori per la misura in automatico (ogni 15 minuti) dei valori di Temperatura, Ph, Torbidità, Ossigeno disciolto, Conducibilità e Redox.

Per la misura del trasporto solido in sospensione è stato predisposto anche un sistema di campionamento automatico che si attiva al superamento di determinati valori soglia di portata

Il bacino attrezzato del Rio Cordon

Immagine da Lenzi et al., 2003



In funzione dal 1986 quindi serie storica di oltre 30 anni di dati!!!
Richiede investimenti per rinnovare e mantenere
strumentazione e sensoristica

Trasporto solido al fondo: evento del 29/10/2018



Foto della piazza di deposito dopo l'evento di piena del 14/09/1994 (TR > 50 anni)



Foto piazza di deposito e canale di uscita dopo l'evento del 28-29/10/2018



Conclusioni

- Monitoraggio trasporto solido fluviale deve ritornare ad essere un'attività ordinaria (e non saltuaria o sperimentale) per Agenzie Regionali ed Enti Territoriali
- Necessità di definire metodologie e conoscenze tecniche (know-how) comuni e condivise tra operatori non accademici
- Necessità di investimenti economici da parte dei soggetti pubblici per acquistare strumentazione ed assumere tecnici formati (o da formare) che vadano sul territorio!!!



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**