

REMTECH

Applicazione di modelli data-driven per discriminare sorgenti di inquinanti aeriformi.

Il caso di studio di Maserada Sul Piave (TV).

Casabianca-Porto Copernico srl

Tecnologie di bonifica dei Terreni contaminati

21 settembre 2018

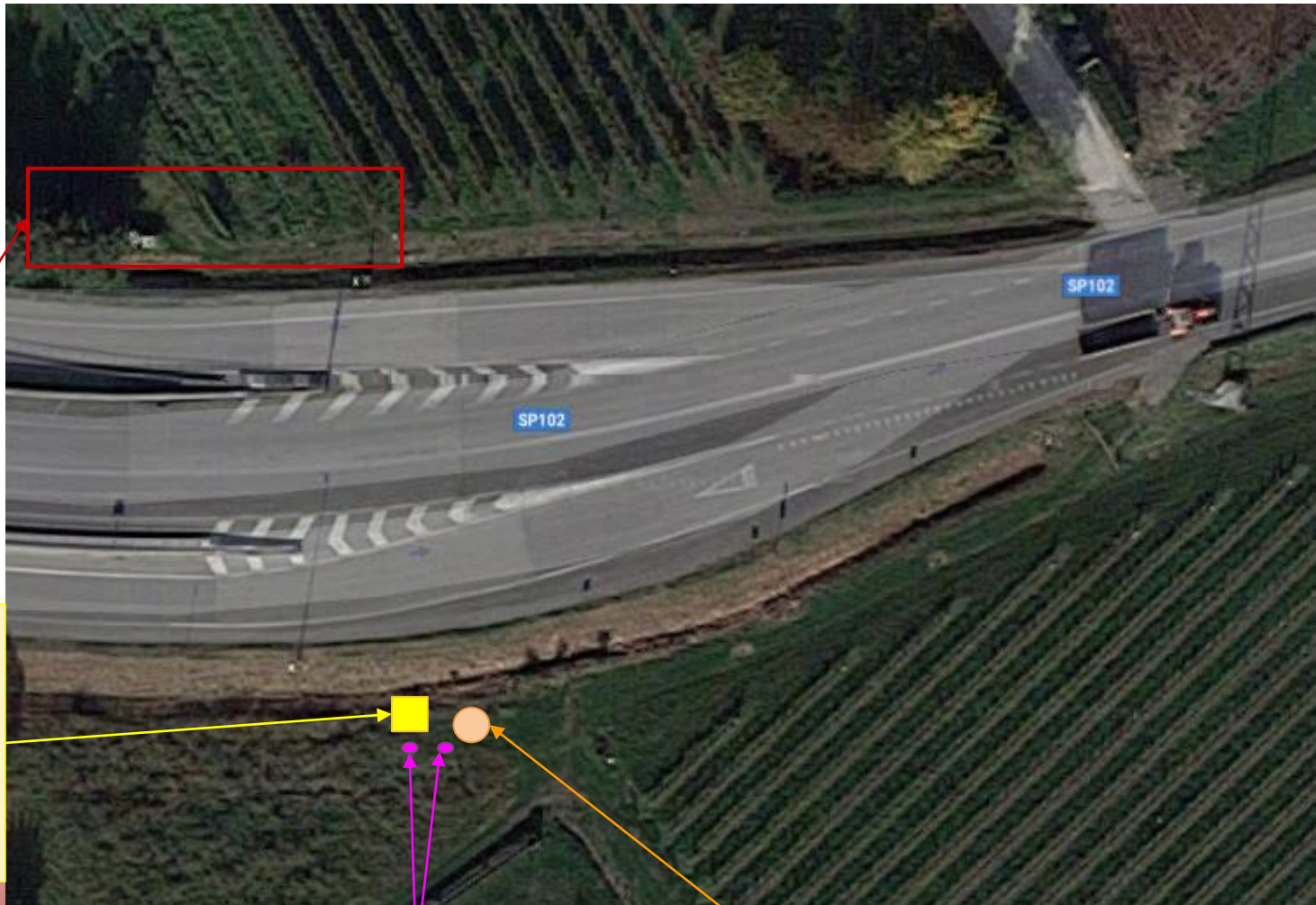
RemTech Expo 2018 (19, 20, 21 Settembre) FerraraFiere

www.remtechexpo.com

Il lavoro proposto è stato realizzato in convenzione con **ARPAE**, ed in collaborazione con **ARPA Lombardia** e **ARPAV**, nell'ambito del tavolo 9bis per la revisione delle linee guida sul campionamento del soil gas.



Il Campo Prova



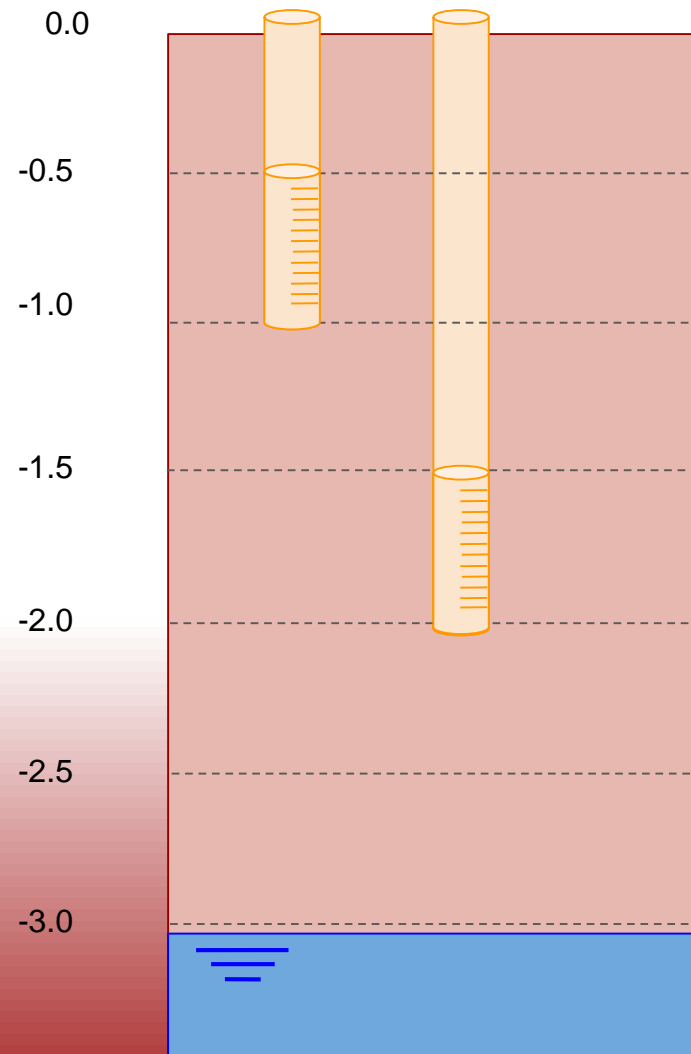
Area dello
sversamento

- Pid
- Barometro
- Misuratore di pressione differenziale

sonde soil gas

Anemometro ultrasonico
tri-assiale

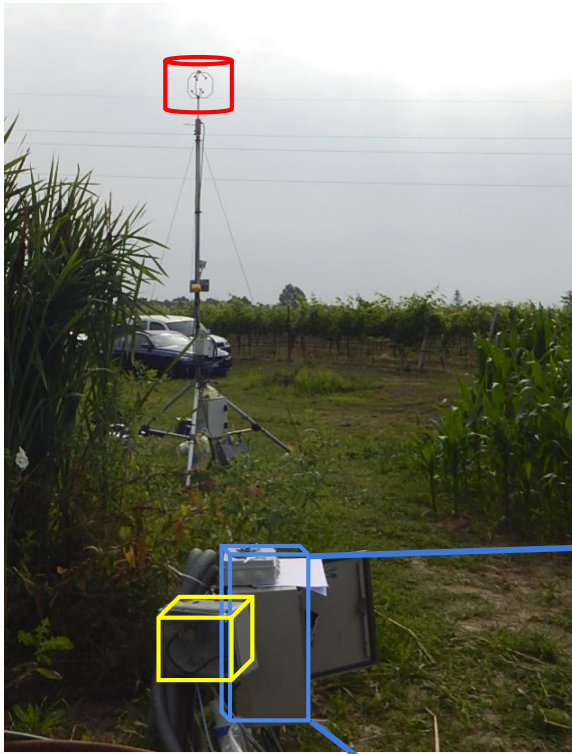
Le Sonde Soil Gas





La Stazione di Misura

Anemometro
ultrasonico tri-
assiale



Misuratore di
pressione
differenziale

PID



Barometro



I Dati ARPAV

DATA		14/06/2017					19/06/2017						
SONDA		S	P	S	P	FC2	FC2	S	P	S	P	S	P
ORA INIZIO		10:11	10:25	14:38	14:43	11:30	15:25	10:18	10:35	14:20	14:21	17:47	17:50
BOTTLE VAC CANISTER N		11388	642	1464	647	109m	103m	11385	11384	1466	11379	11378	11377
LIMS		562966	562967	562968	562969	562964	562965	563522	563523	563846	563847	563848	563849
concentrazioni in µg/m ³	MTBE	11.9	18.5	<3.7	<3.7	<3.7	<3.7	<3.7	157	<3.7	<3.7	<3.7	<3.7
	1,3-Butadiene	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2
	Benzene	4	7.4	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	611	41.5	<3.2	6.4	13.6	<3.2
	Toluene	116.3	<3.8	15.2	4.2	<4.4	<3.8	1801	669	41.5	<3.8	40.3	<3.8
	Etilbenzene	27.6	<4.4	4.4	<4.4	6.1	<4.4	810	121	7.04	<4.4	<4.4	<4.4
	m,p-Xilene	114.8	<4.4	23.4	4.4	<4.4	<4.4	2174	470	29.9	<4.4	65.8	<4.4
	o-Xilene	36.08	<4.4	8.1	<4.4	36.6	<4.4	825	139	10.1	<4.4	25.5	<4.4
	Idroc. Alif. C5-C8	69	9964	<23.1	101	<23.1	394	154540	9241	141	6958	381	1609
	Idroc. Alif. C9-C12	<24.2	1477	<24.2	76	636	<24.2	5218	228	<24.2	1781	52	28
	Idroc. Arom. C9-C10	137	38	72	<15.0	47	<15.0	2595	196	22	149	204	<15.0

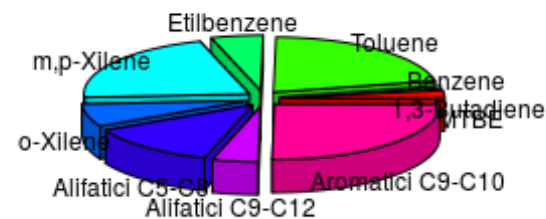
I Dati ARPAV

DATA		14/06/2017					19/06/2017						
SONDA		S	P	S	P	FC2	FC2	S	P	S	P	S	P
ORA INIZIO		10:11	10:25	14:38	14:43	11:30	15:25	10:18	10:35	14:20	14:21	17:47	17:50
BOTTLE VAC CANISTER N		11388	642	1464	647	109m	103m	11385	11384	1466	11379	11378	11377
LIMS		562966	562967	562968	562969	562964	562965	563522	563523	563846	563847	563848	563849
concentrazioni in µg/m ³	MTBE	11.9	18.5	<3.7	<3.7	<3.7	<3.7	<3.7	157	<3.7	<3.7	<3.7	<3.7
	1,3-Butadiene	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2	<2.2
	Benzene	4	7.4	<3.2	<3.2	<3.2	<3.2	611	41.5	<3.2	6.4	13.6	<3.2
	Toluene	116.3	<3.8	15.2	4.2	<4.4	<3.8	1801	669	41.5	<3.8	40.3	<3.8
	Etilbenzene	27.6	<4.4	4.4	<4.4	6.1	<4.4	810	121	7.04	<4.4	<4.4	<4.4
	m,p-Xilene	114.8	<4.4	23.4	4.4	<4.4	<4.4	2174	470	29.9	<4.4	65.8	<4.4
	o-Xilene	36.08	<4.4	8.1	<4.4	36.6	<4.4	825	139	10.1	<4.4	25.5	<4.4
	Idroc. Alif. C5-C8	69	9964	<23.1	101	<23.1	394	154540	9241	141	6958	381	1609
	Idroc. Alif. C9-C12	<24.2	1477	<24.2	76	636	<24.2	5218	228	<24.2	1781	52	28
	Idroc. Arom. C9-C10	137	38	72	<15.0	47	<15.0	2595	196	22	149	204	<15.0

	14/06/2017 10:11	19/06/2017 10:18
MTBE	2.19%	0.00%
1,3-Butadiene	0.41%	0.00%
Benzene	0.74%	0.36%
Toluene	21.41%	1.07%
Etilbenzene	5.08%	0.48%
m,p-Xilene	21.14%	1.29%
o-Xilene	6.64%	0.49%
Idroc. Alif. C5-C8	12.71%	91.67%
Idroc. Alif. C9-C12	4.46%	3.10%
Idroc. Arom. C9-C10	25.23%	1.54%

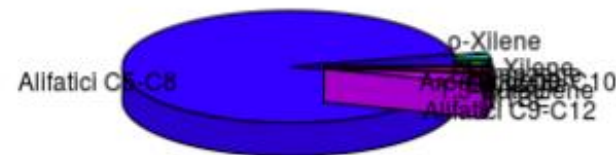
Superficiale-14/06 10:11

Totale 543.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



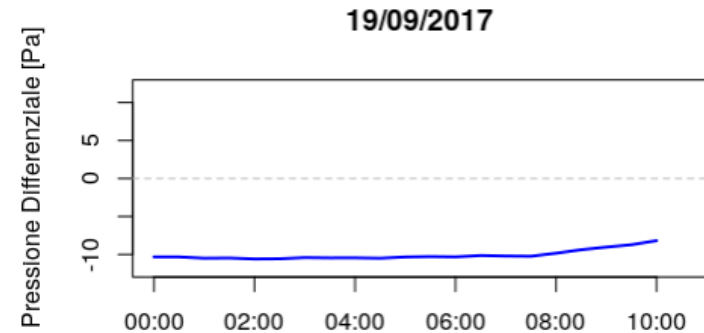
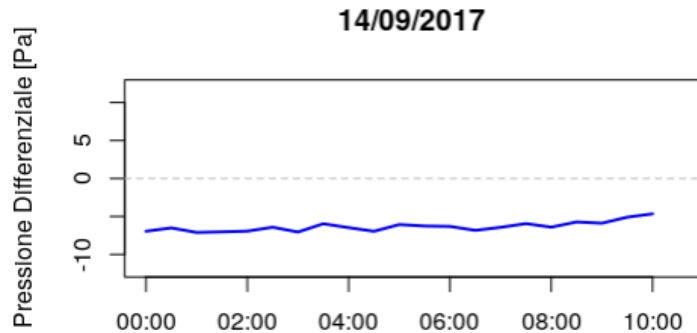
superficiale-19/06 10:18

Totale 168579.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Pressione Differenziale

$$\text{Pressione Differenziale} := P_{\text{soil gas}} - P_{\text{atm}}$$



Pressione Differenziale < 0



$$P_{\text{soil gas}} < P_{\text{atm}}$$



Backward Footprint

Modelli lagrangiani stocastici basati sulla distribuzione delle componenti della velocità del vento.

Applicando questo modello ad una serie temporale di dati è possibile stimare la porzione di terreno che ha emesso la particella d'aria che passa al centro dell'anemometro al momento t^*



Backward Footprint

Modelli lagrangiani stocastici basati sulla distribuzione delle componenti della velocità del vento.

Applicando questo modello ad una serie temporale di dati è possibile stimare la porzione di terreno che ha emesso la particella d'aria che passa al centro dell'anemometro al momento t^*

Il Modello



Backward Footprint

Modelli lagrangiani stocastici basati sulla distribuzione delle componenti della velocità del vento.

Applicando questo modello ad una serie temporale di dati è possibile stimare la porzione di terreno che ha emesso la particella d'aria che passa al centro dell'anemometro al momento t^*

Il Modello

ogni secondo vengono simulate 100 "particelle"



Backward Footprint

Modelli lagrangiani stocastici basati sulla distribuzione delle componenti della velocità del vento.

Applicando questo modello ad una serie temporale di dati è possibile stimare la porzione di terreno che ha emesso la particella d'aria che passa al centro dell'anemometro al momento t^*

Il Modello

ogni secondo vengono simulate 100 “particelle”

tutte le “particelle” presenti nel dominio vengono mosse a ritroso nel tempo secondo il campo di moto



Backward Footprint

Modelli lagrangiani stocastici basati sulla distribuzione delle componenti della velocità del vento.

Applicando questo modello ad una serie temporale di dati è possibile stimare la porzione di terreno che ha emesso la particella d'aria che passa al centro dell'anemometro al momento t^*

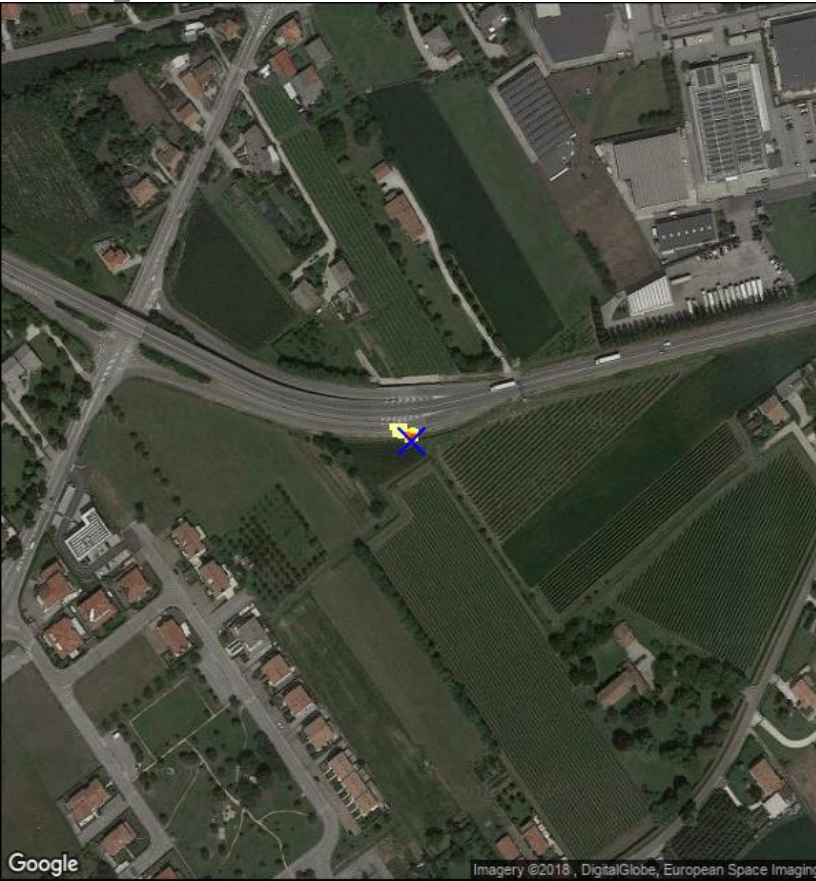
Il Modello

ogni secondo vengono simulate 100 “particelle”

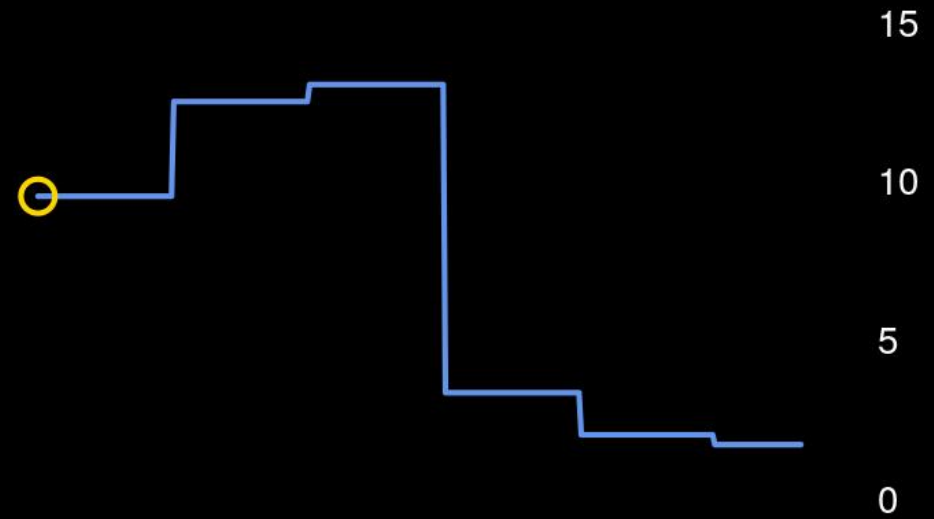
tutte le “particelle” presenti nel dominio vengono mosse a ritroso nel tempo secondo il campo di moto

se una “particella” tocca terra la si assegna alla cella del dominio corrispondente

Backward Footprint



VOC [ppm]



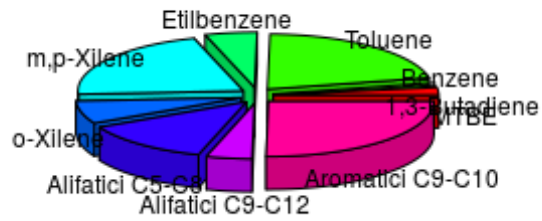
14 Jun 09:00

14 Jun 09:30

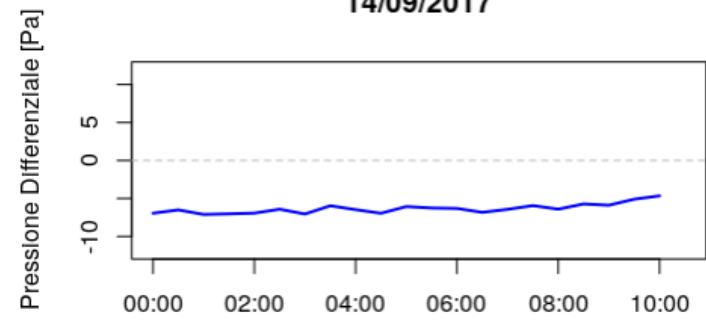
Time Stamp

Superficiale-14/06 10:11

Totale 543.08 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

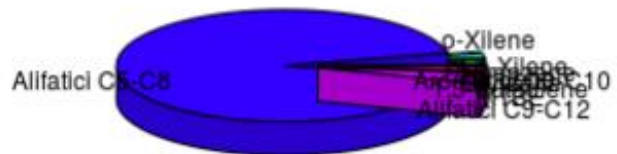


14/09/2017



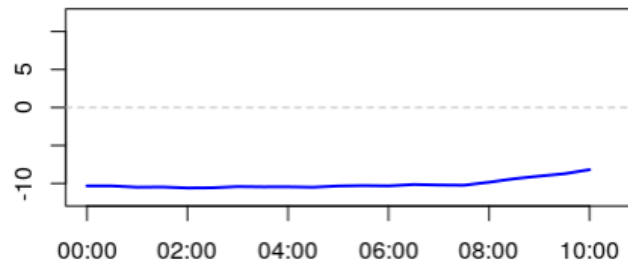
superficiale-19/06 10:18

Totale 168579.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$



19/09/2017

Pressione Differenziale [Pa]





Conclusioni

misure svolte in condizioni supposte identiche hanno mostrato variazioni non imputabili ad alcuna causa evidente



Conclusioni

misure svolte in condizioni supposte identiche hanno mostrato variazioni non imputabili ad alcuna causa evidente

valutazioni sui valori di **pressione differenziale a ridosso del campionamento danno informazioni fondamentali per la validazione del dato.**



Conclusioni

misure svolte in condizioni supposte identiche hanno mostrato variazioni non imputabili ad alcuna causa evidente

valutazioni sui valori di **pressione differenziale a ridosso del campionamento danno informazioni fondamentali per la validazione del dato.**

Nei casi in cui la conformazione del sito o le condizioni di misura lo richiedano un **approccio modellistico può essere fondamentale per validare i dati analitici qualora questi presentino forti incongruenze**