



CONVEGNO: LA VIGENTE NORMATIVA IN MATERIA DI BONIFICHE: CRITICITÀ APPLICATIVE E PROPOSTE DI EVOLUZIONE

IL RUOLO DEL MONITORAGGIO DEGLI AERIFORMI NELL'AMBITO DELLA BONIFICA DEI SITI CONTAMINATI: EVOLUZIONE TECNICA E PROCEDURALE

Milano 24.06.2021

RELATORE:
Federico Fuin

RIFERIMENTI:
federico.fuin@arpa.veneto.it



arpav

FINALITA' MONITORAGGIO AERIFORMI

*Lo studio delle sostanze contaminanti in fase aeriforme può costituire un valido **supporto alle attività di bonifica** dei siti contaminati.*

FASE BONIFICA	FINALITA' MONITORAGGIO
CARATTERIZZAZIONE	Misure di screening per <u>delimitare sorgente di contaminazione</u> e ubicare correttamente indagini geognostiche
ANALISI DI RISCHIO	- <u>Verifica</u> attraverso misure dirette <u>del percorso volatilizzazione da suolo e falda</u>
BONIFICA	Verifica, in corso d'opera, dell' <u>efficacia degli interventi</u> di bonifica

MONITORAGGI PER LA VERIFICA DELL'ANALISI DI RISCHIO (PERCORSO VOLATILIZZAZIONE DA SUOLO/FALDA)

I **modelli di volatilizzazione più utilizzati** (es. Johnsonn-Ettinger - 1991) prevedono una eccessiva *schematizzazione* del modello concettuale del sito e *non considerando* alcuni *processi* fondamentali di trasporto e *trasformazione* delle sostanze (es. biodegradazione) spesso forniscono delle stime del rischio alquanto cautelative.



Monitoraggi aeriformi condotti frequentemente per verificare esiti AdR

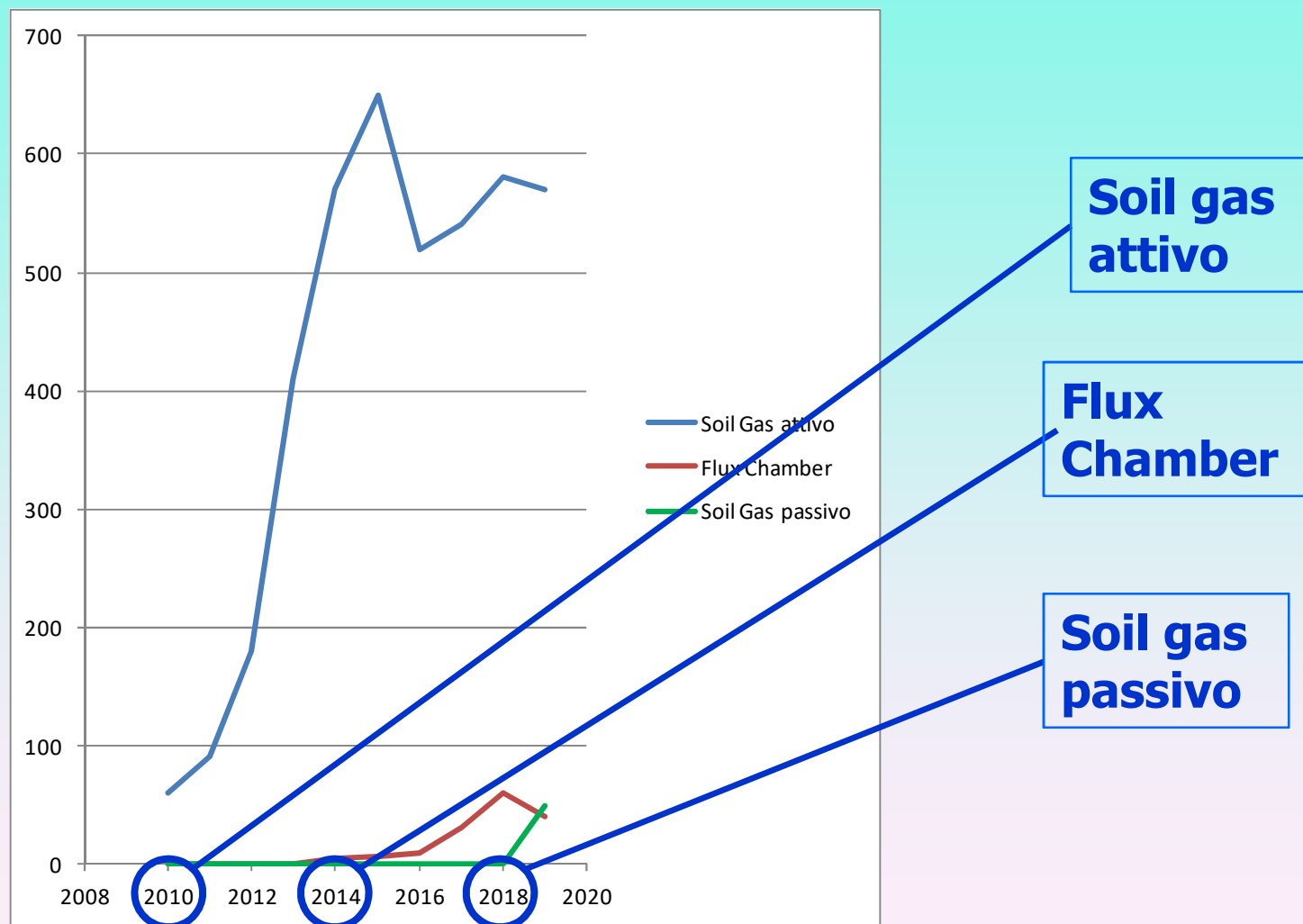
Dai **criteri metodologici per l'analisi di rischio** applicata ai siti contaminati (**SNPA, 2008**): "le equazioni per il calcolo dei fattori di volatilizzazione... rappresentano la capacità attuale di descrizione matematica dei fenomeni" per un livello 2 di AdR.

Possono essere "previste **campagne di indagini** (misure di **soil-gas**, campionamenti dell'**aria indoor e outdoor**) allo scopo di **verificare** i risultati ottenuti mediante l'applicazione del **modello**"

EVOLUZIONE RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI MONITORAGGIO AERIFORMI

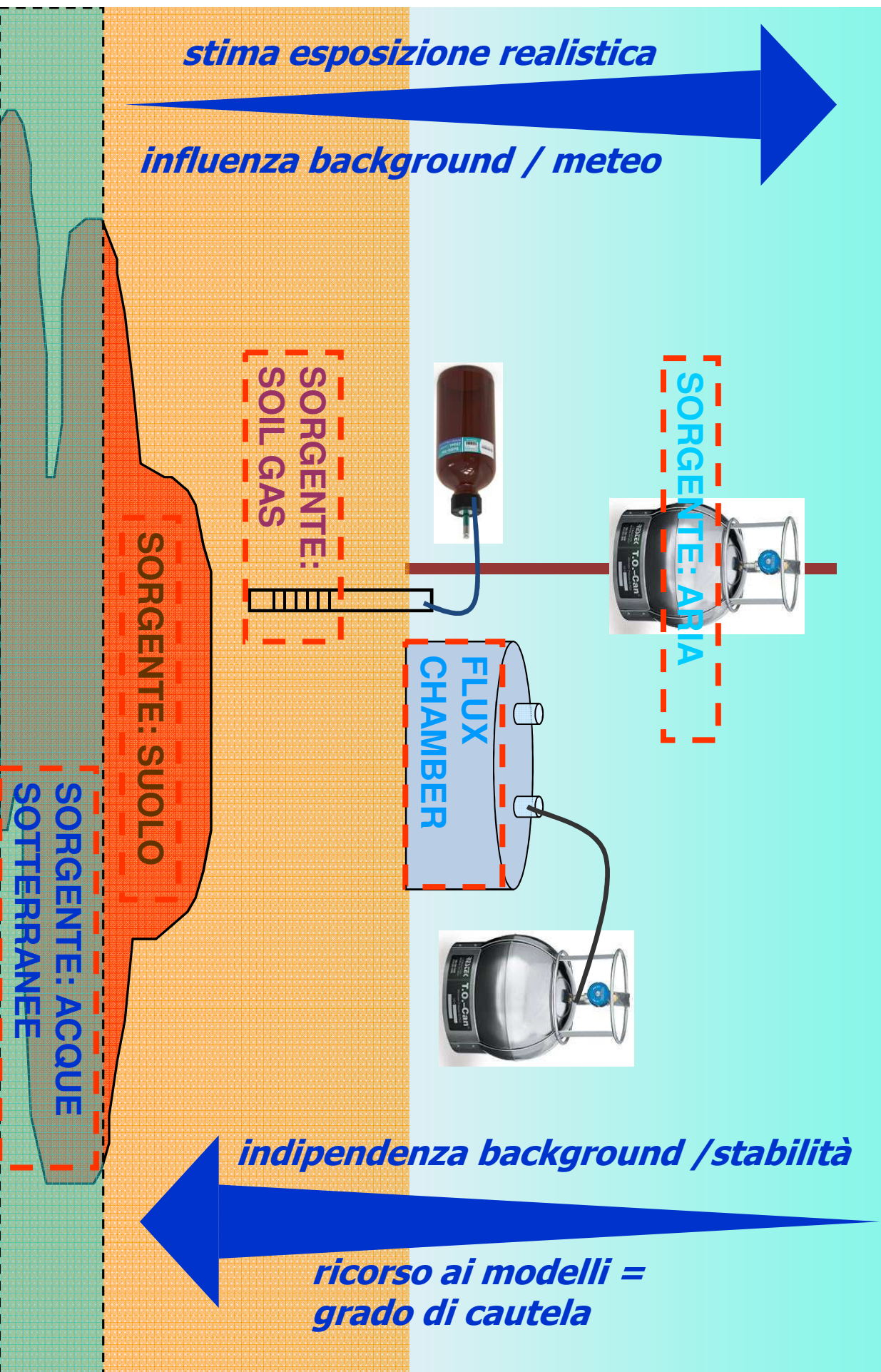
- 2008 SNPA: "Criteri metodologici per analisi di rischio assoluta applicata ai siti contaminati" - *introduce possibilità monit. aeriformi*
- 2011 ARPAV: "linee guida per il monitoraggio attivo dei gas interstiziali del terreno (soil gas)" – *prima LG tecnica*
- 2012 ARPA Lombardia: "Protocollo tecnico per il campionamento dei soil gas in ambito di bonifica"
- 2013 ARPA Piemonte: "Campionamento dei gas interstiziali e rilievo delle emissioni di vapori dal terreno in corrispondenza dei siti contaminati"
- 2014 ARPAE: "Linea guida operativa per il campionamento, il trasporto e l'analisi dei gas interstiziali nei siti contaminati" – *primi riferimenti tecnici camere di flusso*
- 2014 ARTA Abruzzo: "protocollo tecnico per il campionamento e l'analisi dei soil-gas"
- 2015/02/12 D.M.31 "Criteri semplificati per ... la bonifica dei punti vendita carburanti" - *riprende indicazioni Criteri SNPA 2008*
- 2018 SNPA: LG 15-16-17 – *indicazioni dettagliate su pianificazione, esecuzione, valutazione monitoraggio aeriformi*

MONITORAGGIO AERIFORMI SITI CONTAMINATI: L'EVOLUZIONE TECNICA

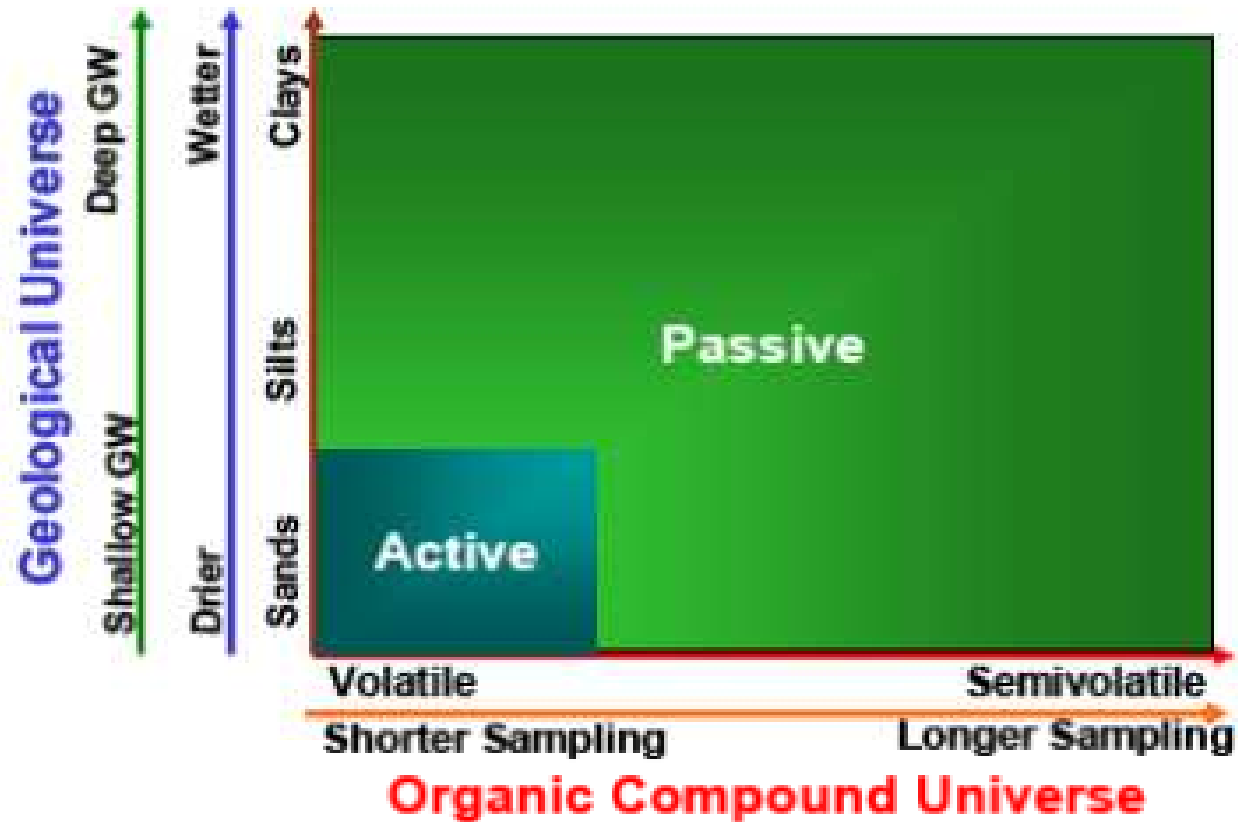


Numero campioni aeriformi in Veneto (estrapolazione dati in doppio)

PREGI E DIFETTI DELLE DIVERSE TIPOLOGIE DI MISURE (per valutare percorso volatilizzazione):



CAMPIONAMENTO PASSIVO : APPLICABILITA'



NECESSARIA SPERIMENTAZIONE PER USO QUANTITATIVO

VECCHIO PETROLCHIMICO (PORTO MARGHERA): CONFRONTO CAMPIONATORI PASSIVI (TIPO I E II) E CAMPIONATORI ATTIVI



LE PIÙ RECENTI PROCEDURE : LG SNPA 2018 SUL MONITORAGGIO DEGLI AERIFORMI NEI SITI CONTAMINATI

Delibera del Consiglio SNPA. Seduta del 03.10.2018. Doc. n. 41/18

Il GdL 9 bis ha prodotto **3 Linee Guida** sul monitoraggio degli aeriformi:

- 1. Progettazione** del monitoraggio dei vapori nei siti contaminati (LG15) +3 appendici;
- 2. Metodiche analitiche** per le misure di aeriformi nei siti contaminati (LG16);
- 3. Procedura operativa per la valutazione e l'utilizzo dei dati** derivanti da misure di gas interstiziali nell'analisi di rischio dei siti contaminati (LG17)

<http://www.isprambiente.gov.it/it/temi/suolo-e-territorio/siti-contaminati/monitoraggio-delle-matrici-aeriformi>

LINEE GUIDA SNPA 2018: IN EVIDENZA

PUNTI DI FORZA

- 1. Primo riferimento nazionale:** notevole sforzo di omogeneizzazione procedure regionali.
- Fornisce **indicazioni tecniche** complete, precise ed **approfondite** su modalità campionamento aeriformi (soil gas, flux chamber);
- 3. Elementi innovativi:** per es. procedura iterativa per bonifica siti contaminati da sostanze volatili

POTENZIALI CRITICITÀ / ASPETTI DA APPROFONDIRE

- Incongruenza con procedura standard analisi di rischio (AdR)
- Inversione tendenza attenuazione cautele AdR
- L'intenzione semplificatrice dei nuovi criteri di validazione si scontra con 70 pagine di procedure di varia complessità (220pp complessive)

CRITERI RAPPRESENTANO UN "UNICUM" MANCANZA INTEGRAZIONE CON PROCEDURA GENERALE ADR

La valutazione di rischio si basa su **fattori di attenuazione empirici** invece che su modelli



CRITICITÀ: **rischio incongruenza con modelli** volatilizzazione da suolo e acqua sotterranea (**utilizzati per calcolo CSR**)

PROPOSTA:

- PROCEDURA ASTM (RBCA): grado cautela è inversamente proporzionale alla quantità di informazione
- APPROCCIO LINEE DI EVIDENZA MULTIPLE: prevede una caratterizzazione aeriformi più consistente basata su misure contemporanee: soil gas (prof. multiple), flux chamber, aria ambiente



IN CASO DI CARATTERIZZAZIONE CON LINEE EVIDENZA MULTIPLE
VALUTAZIONE RISCHIO CON CRITERIO UNIFORME (CRITERI 2008)

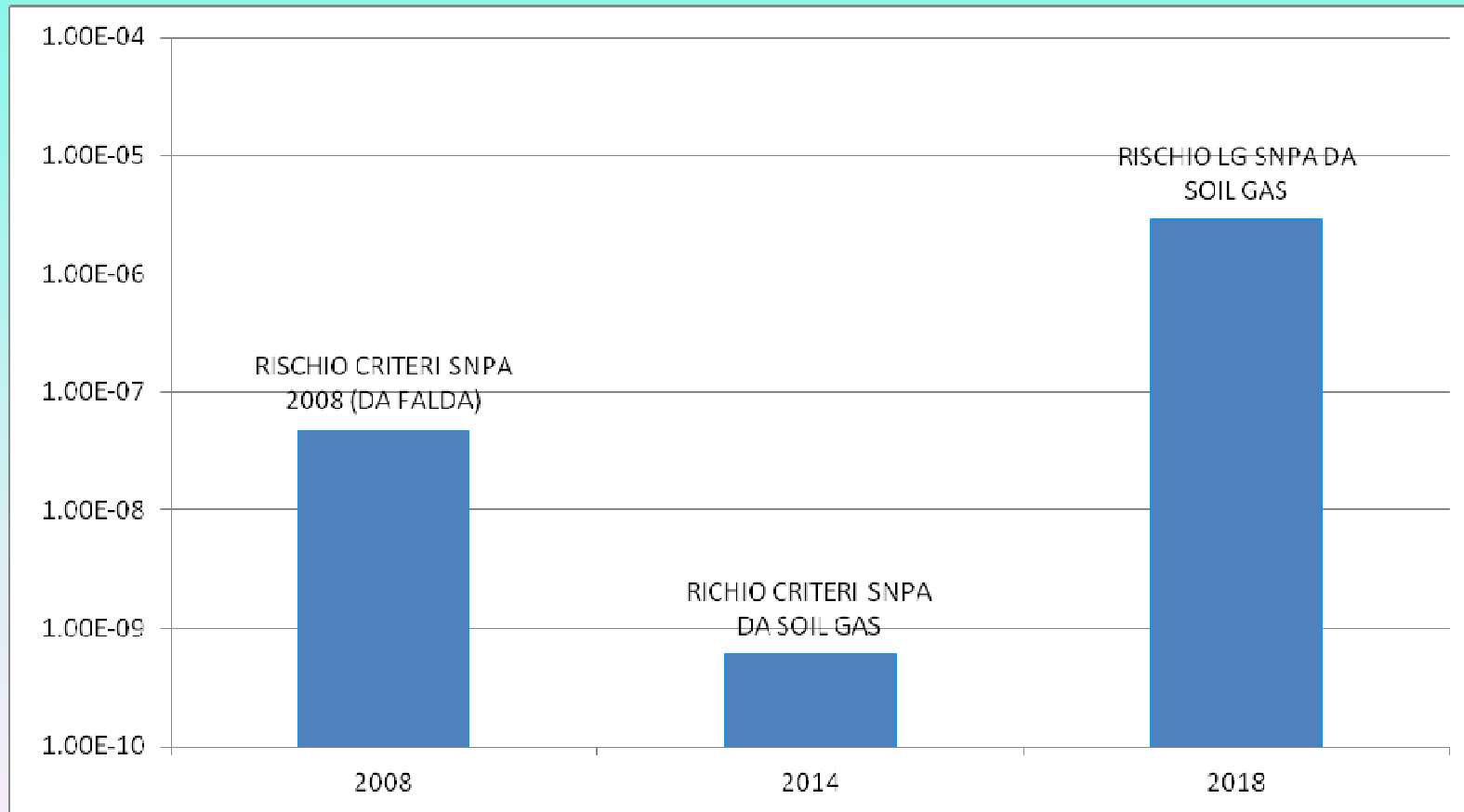
IL RISCHIO DI UNA CAUTELA ECCESSIVA E LE SUE POSSIBILI GIUSTIFICAZIONI

- Una cautela eccessiva potrebbe determinare una diminuzione del numero di campagne di monitoraggio del soil gas
- Il soil gas (a differenza del suolo) è un mezzo omogeneo → la sua analisi offre una migliore capacità di identificare presenza sostanze volatili e delimitare sorgenti



Perdita informazione utile per responsabili bonifica e enti di controllo

VARIAZIONE RISCHIO AL VARIARE DEI CRITERI SNPA (PER UNO STESSO CASO STUDIO)



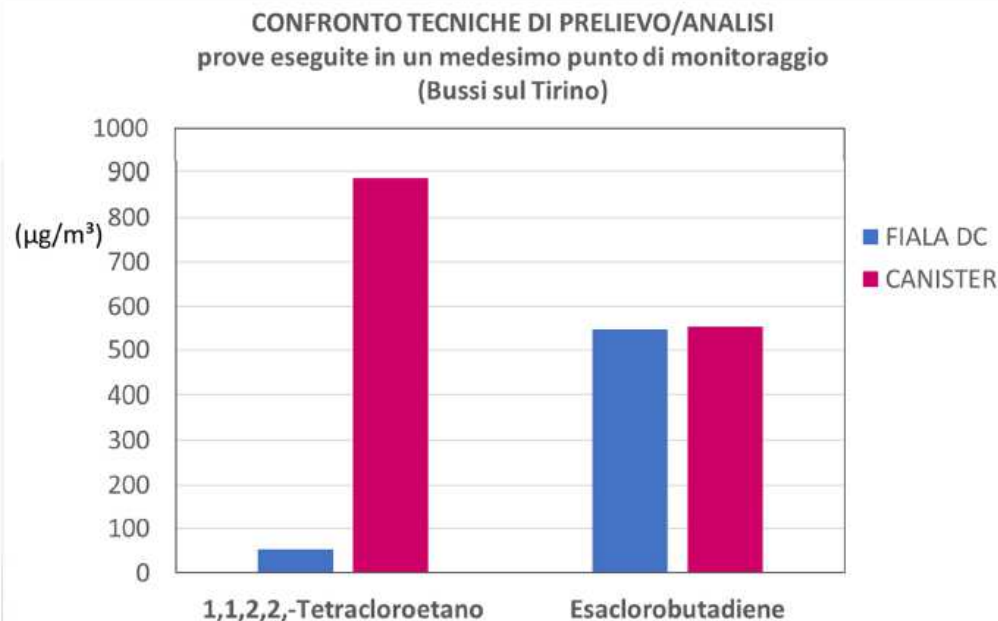
Rischio associato alla presenza in falda superficiale di PCE in conc. pari a 9mg/l in un sito a Porto Marghera

POSSIBILI GIUSTIFICAZIONI

1. Sfiducia verso la qualità media delle campagne di misura del soil gas: non tutte le agenzie campionano/analizzano il soil gas
2. Dati utilizzati per validare la procedura prelevati con tecniche diverse : fiale chimiche hanno scarso recupero composti leggeri → se non vengono corretti si rischia una sottostima
3. Aumentare numero interventi bonifica

POSSIBILE EVOLUZIONE

Revisione fattori di attenuazione sulla base di nuovi dati raccolti a livello nazionale (casistica più ampia e consolidata)



CONCLUSIONI

1. Negli ultimi 10 anni il monitoraggio degli aeriformi è diventato **prassi diffusa**
2. Si sono **consolidate le procedure di campionamento** ed analisi (soprattutto soil gas)
3. **Necessari ulteriori approfondimenti** per assicurare rappresentatività misure e testare nuove tecniche campionamento
4. L'esperienza e gli approfondimenti condotti da SNPA hanno portato alla redazione di LG nazionali di elevato livello tecnico/scientifico
5. Auspicabili approfondimenti e calibrazioni al fine di giungere a procedure **integrate ed equilibrate**