2.2. Valutazione del percorso di migrazione al punto di conformità per la falda

Per le motivazioni già espresse al punto 2.1, il percorso di migrazione diretta da falda al punto di conformità, ai fini del calcolo del rischio e degli obiettivi di bonifica sito specifici da raggiungere nelle aree interne al sito, può essere sostituito dalla verifica diretta presso il punto di conformità delle CSC o dei valori di fondo approvati dagli Enti di Controllo. Per il calcolo del rischio e degli obiettivi di bonifica sito-specifici relativi alla falda nelle aree a monte del punto di conformità dovranno essere considerati tutti gli altri percorsi di esposizione attivi.

2.3. Valutazione del percorso di inalazione di vapori indoor e outdoor

Le equazioni per il calcolo dei fattori di volatilizzazione, in ambienti aperti (outdoor) e chiusi (indoor) rappresentano la capacità attuale di descrizione matematica dei fenomeni nell'ambito di applicazione di un Livello 2 di analisi di rischio. Laddove l'applicazione di tali equazioni determini un valore di rischio non accettabile per la via di esposizione inalazione di vapori outdoor e/o indoor, potranno essere eventualmente previste campagne di indagini (misure di soil-gas) allo scopo di verificare i risultati ottenuti mediante l'applicazione del modello di analisi di rischio.

Nel caso dei punti vendita della rete carburante, le valutazioni dirette della qualità dell'aria indoor e outdoor, al fine di verificare l'effettivo rischio per i recettori presenti nel sito e/o nel suo intorno, risultano particolarmente complesse e difficoltose in quanto per ottenere risultati attendibili sarebbero necessari tempi e risorse non adeguate alla scala di questa tipologia di siti.

Si definisce pertanto in questi casi una procedura semplificata e facilmente validabile basata sul prelievo e l'analisi di gas interstiziale del sottosuolo in accordo con gli Enti di Controllo.

Il set minimo di punti di campionamento dovrà prevedere di norma almeno 3 punti di prelievo gas alla profondità indicativa di 1 m da piano campagna sulla verticale della sorgente considerata (applicabile quindi solo per suolo profondo e falda). L'ubicazione planimetrica dei punti dovrà essere stabilita in accordo con gli Enti di controllo.

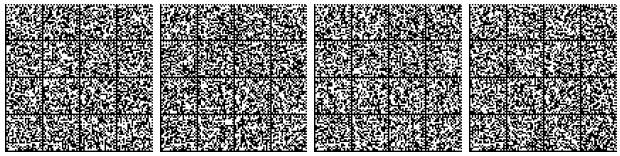
I dati di soil-gas potranno quindi essere utilizzati per il calcolo del rischio in modalità diretta o per il calcolo delle CSR.

3. Determinazione dei parametri sito-specifici

L'elenco dei parametri sito-specifici da determinare nel caso di analisi di rischio applicata ai PV carburanti è riportato in Tabella 1.

Tabella 1: Parametri sito-specifici da determinare mediante verifiche/indagini dirette

N.	SIMBOLO	PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA
SUOLO INSATURO			
1	L_{GW}	Profondità del piano di falda	cm
2	H_v	Spessore della zona insatura	cm
3	W'	Estensione della sorgente di contaminazione nella direzione principale del vento	cm
4	Sw'	Estensione della sorgente di contaminazione nella direzione ortogonale a quella principale del vento	cm
5	A'	Area della sorgente (rispetto alla direzione prevalente del vento)	cm^2
6	$Ls_{(SS)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo superficiale rispetto al p.c.	cm
7	$Ls_{(SP)}$	Profondità del top della sorgente nel suolo profondo rispetto al p.c.	cm
8	Lf	Profondità della base della sorgente rispetto al p.c.	cm
9	D_s	Spessore della sorgente nel suolo profondo (insaturo)	cm
10	D	Spessore della sorgente nel suolo superficiale (insaturo)	cm
11	L_F	Soggiacenza della falda rispetto al top della sorgente	cm
12	I_{ef}	Infiltrazione efficace	cm/anno
13	F_{oc}	Frazione di carbonio organico nel suolo insaturo	g-C/g-suolo
14	pH	pH del suolo insaturo	adim.



SUOLO SATURO			
15	W	Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda	cm
16	S_w	Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda	cm
17	A	Area della sorgente (rispetto alla direzione del flusso di falda)	cm^2
18	W'	Estensione della sorgente di contaminazione nella direzione principale del vento	cm
19	$S_{w'}$	Estensione della sorgente di contaminazione nella direzione ortogonale a quella principale del vento	cm
20	A'	Area della sorgente (rispetto alla direzione prevalente del vento)	cm^2
21	V_{gw}	Velocità di Darcy	cm/anno
22	K_{sat}	Conducibilità idraulica del terreno saturo	cm/anno
23	I	Gradiente idraulico	adim.
AMBIENTI APERTI/CONFINATI			
24	U_{air}	Velocità del vento	cm/s
25	A_b	Superficie totale coinvolta nell'infiltrazione	cm2
26	L_b	Rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione (RES. O IND.)	cm
27	L_T	Distanza tra il top della sorgente nel suolo insaturo (in falda) e la base delle fondazioni	cm
ALTRI PARAMETRI			
28		Distanza al punto di conformità	m

4. Individuazione dei bersagli

Nella predisposizione degli scenari di esposizione, per la specifica realtà del PV, è opportuno tenere in considerazione che le situazioni tipiche di contaminazione riguardano il suolo profondo se sono correlabili a perdite dai serbatoi di stoccaggio e/o linee interrate mentre possono riguardare il suolo superficiale se sono dovute ad eventi legati alla movimentazione di prodotto in assenza di pavimentazione in buono stato di conservazione (ad esempio scarico autobotti o rifornimento di autoveicoli) o per perdite da tubazioni fuori terra.

La tipologia del recettore on-site per i punti vendita in esercizio deve essere selezionata sulla base e dell'effettivo scenario di esposizione.

Per i PV in dismissione si fa riferimento allo scenario futuro previsto per il sito dagli strumenti urbanistici.

All'atto della dismissione dovrà essere valutata la necessità di aggiornare il modello concettuale del sito (sorgenti, percorsi, bersagli) e quindi di rielaborare un'analisi di rischio che tenga conto del mutato scenario.

Tabella 2: Rappresentazione schematica dei potenziali percorsi di esposizione e bersagli nel caso di punti vendita carburante

MATRICE	POTENZIALI VIE DI ESPOSIZIONE	POTENZIALI RECETTORI *ON-SITE / OFF-SITE*
Suolo Superficiale	• Ingestione • Contatto dermico • Inalazione vapori e polveri indoor • Inalazione vapori e polveri outdoor	• Residenziale • Industriale • Ricreativo • Agricolo
	• Lisciviazione e migrazione al punto di conformità	• Protezione risorsa idrica sotterranea
Suolo Profondo	• Inalazione vapori indoor • Inalazione vapori outdoor	• Residenziale • Industriale • Ricreativo • Agricolo
	• Lisciviazione e migrazione al punto di conformità	• Protezione risorsa idrica sotterranea
Falda	• Inalazione di vapori indoor • Inalazione vapori outdoor	• Residenziale • Industriale • Ricreativo • Agricolo
	• Migrazione al punto di conformità	• Protezione risorsa idrica sotterranea

Per la matrice "suolo superficiale" il percorso di ingestione, contatto dermico e inalazione di polveri è escluso in caso di presenza di pavimentazione che presenti caratteristiche tecniche tali da garantire nel tempo l'interruzione dei percorsi suddetti. Il percorso di inalazione di vapori indoor, dovrà essere attivato per gli edifici presenti entro 10 m dalla sorgente di contaminazione (ASTM E2006, 2008). Valutazioni relative a scenari di esposizione specifici potranno essere condotte di concerto con gli Enti di Controllo.