

img-SOILGAS

Applicativo web gratuito per la Valutazione avanzata del rischio sanitario da Soil Gas e Misure di Flusso Vapori nei siti contaminati

MANUALE D'USO

ing.maurogallo
environmental engineer
www.ingmaurogallo.com
info@ingmaurogallo.com
mauro.gallo@ingpec.eu

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	3
1.1 Note di rilascio di Versione.....	4
2. ACCESSO AL SITO - GESTIONE ACCOUNT.....	5
2.1 Richiesta delle credenziali di accesso.....	5
2.2 Condizioni di utilizzo del portale img-SOILGAS.....	5
2.3 Note sulla gestione dei dati personali.....	5
2.4 Accesso al portale img-SOILGAS.....	6
2.5 Richiamare un progetto esistente.....	8
2.6 Creare un nuovo progetto.....	8
2.6.1 Inserimento dati nuovo progetto.....	8
3. PUNTI DI CAMPIONAMENTO.....	10
3.1 Inserire un nuovo punto di campionamento.....	10
3.1.1 Coordinate.....	12
3.2 Configura Punto di campionamento soil gas.....	12
3.3 Eliminare un Punto di campionamento.....	13
4. INQUINANTI.....	14
4.1 Selezionare inquinanti oggetto di analisi.....	14
4.2 Modificare inquinanti oggetto di analisi.....	15
5. CAMPAGNE DI MONITORAGGIO.....	17
6. CONCENTRAZIONI MISURATE.....	18
6.1 Inserire / Modificare la Concentrazione Misurate.....	19
6.2 Eliminare un inquinante oggetto di analisi.....	19
7. VERIFICA DI CONFORMITA'.....	20
7.1 Conformità soil gas.....	20
7.1.1 Giudizio di conformità.....	20
7.1.2 Mappe Tematiche.....	21
7.1.1 Time series.....	21
8. DATI TERRITORIALI.....	23
9. DATABASE.....	24
9.1 Limiti normativi.....	24
9.1.1 Modificare i limiti normativi.....	24
9.2 Fattori di attenuazione α	25
9.3 Parametri di esposizione.....	26

9.3.1	Modificare i parametri di esposizione.....	26
9.4	Database Inquinanti	27
10.	VERIFICA ACCETTABILITA' DEL RISCHIO.....	29
10.1.1	Accettabilità del rischio.....	29
10.1.2	Mappe Tematiche.....	30
10.1.3	Time series	31
11.	LIVELLO DI CONFIDENZA DEI RISULTATI	32
11.1	Premessa	32
11.2	Modalità Operative.....	32
11.3	Verifica di congruità dei risultati.....	33
11.3.1	SOIL GAS - ESEMPIO 1	33
11.3.2	SOIL GAS - ESEMPIO 2.....	37
11.3.3	MISURE DI FLUSSO - ESEMPIO 1	40
11.3.1	MISURE DI FLUSSO - ESEMPIO 2	41
11.4	Considerazioni finali sul livello di Confidenza dei risultati	42
12.	CONCLUSIONI.....	43
13.	BIBLIOGRAFIA.....	44

APPENDICI

APPENDICE 1 – Condizioni di utilizzo del Portale img-SOILGAS

APPENDICE 2 – Parametri di Default

APPENDICE 3 – Equazioni

1. PREMESSA

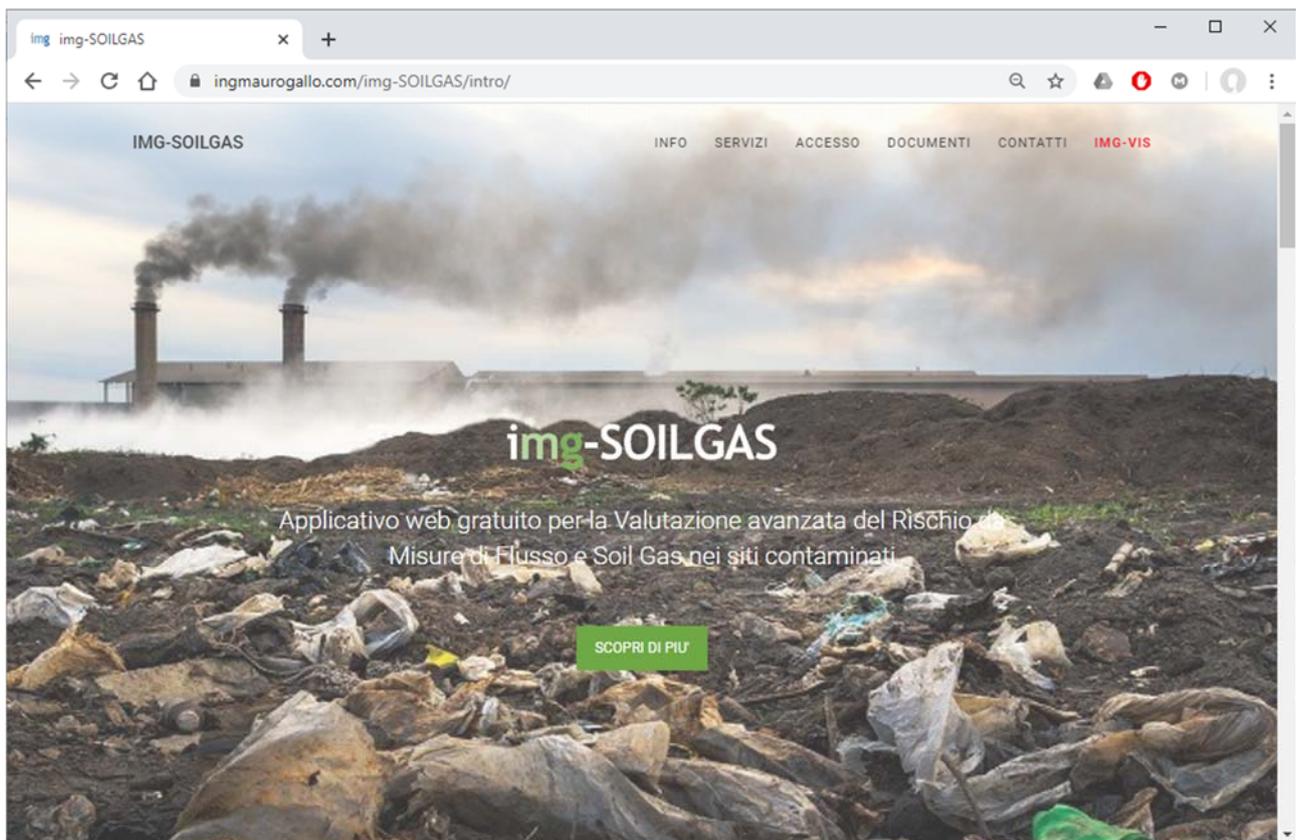
Il presente elaborato costituisce il Manuale d'uso dell'applicativo web **img-SOILGAS** [nel seguito indicato semplicemente come *Applicativo, Sito* o *Portale*] nella sua attuale versione di sviluppo [beta version 0.8] e contiene tutte le informazioni utili alla corretta compilazione dei diversi form di inserimento presenti nelle varie pagine del Sito in modo da garantire la corretta fruizione dello stesso per l'ottenimento dei risultati corretti in termini di Valutazione del Rischio da vapori interstiziali.

L'applicativo web **img-SOILGAS** è stato sviluppato allo scopo di fornire un utile strumento per la Valutazione del Rischio Sanitario derivante dai vapori interstiziali presenti nei suoli dei siti contaminati. I calcoli sviluppano l'**approccio tossicologico** per mezzo delle equazioni previste dalle *Linee Guida SNPA ISPRA 17/2018* e dei *Criteri Metodologici ISPRA del 2008* e relative *Appendici*.

Circa gli aspetti tossicologici delle sostanze prese in esame il riferimento è costituito dalla *Banca Dati ISS INAIL* nella sua più recente *versione del 2018*.

img-SOILGAS introduce **diverse novità** rispetto ai software tradizionali e, grazie alle sue funzionalità, permette un **notevole risparmio di tempo** in quanto in grado di eseguire tutto il **post processing dei risultati** oltre a costituire un **repository di tutti i progetti e di tutta la documentazione** ad essi afferente.

Si precisa che img-SOILGAS non sostituisce in alcun modo l'esperienza del tecnico e i risultati ottenuti dalle simulazioni sono da utilizzarsi sotto l'esclusiva responsabilità dell'utente.



1.1 Note di rilascio di Versione

Il rilascio pubblico dell'applicativo img-SOILGAS in **Versione Beta** viene effettuato nell'ambito dell'esecuzione della *fase di Test* di funzionalità del Sistema; non è quindi da ritenersi né esaustivo né potenzialmente privo di bug o errori di calcolo. Al termine dei successivi step di sviluppo previsti, il Sito entrerà in *fase di Produzione* a partire dal rilascio della **Versione 1.0** e successive. Fino all'avvio della fase di Produzione pertanto non se ne consiglia l'uso per fini professionali.

- **Versione 0.1 [Beta version]**

Costituisce il primo rilascio pubblico dell'applicativo **img-SOILGAS** effettuato al fine di consentire l'esecuzione della *Fase di Test* di funzionalità del Sistema.

- **Versione 0.2 [Beta version]**

Implementata la modifica dei parametri sito specifici.

- **Versione 0.3 [Beta version]**

E' stata introdotta la possibilità di modificare i limiti legislativi per esposizione a sostanze cancerogene e non-cancerogene come attualmente stabiliti dal D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii..

- **Versione 0.4 [Beta version]**

E' stata introdotta la possibilità di modificare i parametri tossicologici delle sostanze chimiche in esame presenti nel database ISS-INAIL 2018 grazie alla nuova funzione presente nella TAB denominata *Elenco Inquinanti Selezionati* presente nella pagina INQUINANTI.

- **Versione 0.5 [Beta version]**

E' stata introdotta la possibilità di modificare i parametri di esposizione presenti nel database ISPRA VIIAS 2016 operando direttamente sulla tabella presente nella pagina DATABASE.

- **Versione 0.6 [Beta version]**

E' stata introdotta la possibilità di modificare i punti di campionamento soil gas con relativo ricalcolo delle portate di esposizione.

- **Versione 0.7 [Beta version]**

Corretto il calcolo con fattore ADAF, implementati i grafici temporali delle concentrazioni rilevate in riferimento ai valori soglia e ai valori di CSR calcolati.

- **Versione 0.8 [Beta version]**

Introdotta la componente cartografica con visualizzazione su Google Maps dei punti di campionamento e dei risultati su mappe tematiche.

FUTURI RILASCI DI VERSIONE

Le successive versioni di sviluppo del portale prevedono l'implementazione di diverse migliorie sia *lato User* che *lato Server*;

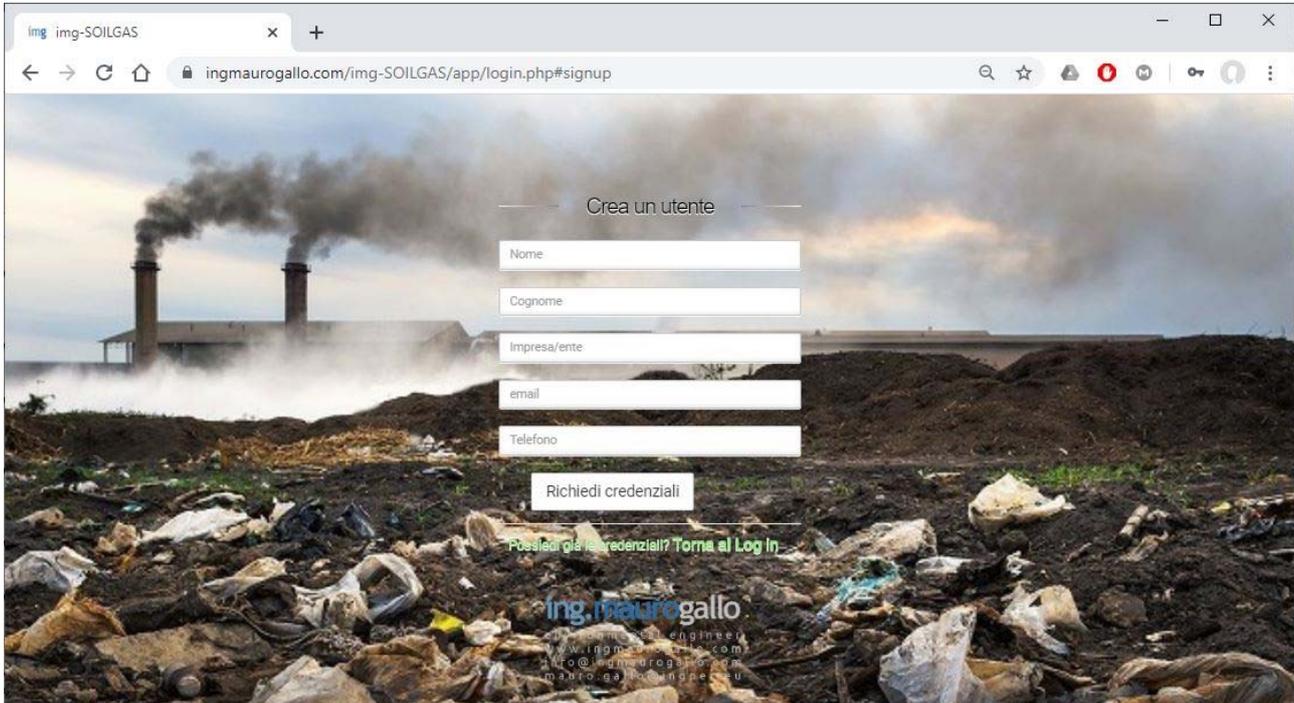
Versione 0.9 test dei risultati su casi studio e confronto con altri software per il rilascio in produzione con la **Versione 1.0**.

Successivamente è prevista l'implementazione dell'archiviazione di documenti, foto, schede tecniche.

2. ACCESSO AL SITO - GESTIONE ACCOUNT

2.1 Richiesta delle credenziali di accesso

L'accesso al Portale avviene tramite credenziali di accesso univoche. Le credenziali vanno richieste tramite l'apposito *Form di Registrazione*, raggiungibile cliccando su *Area Riservata* dalla schermata principale, che andrà compilato in ogni sua parte a cura dell'Utente.



Le informazioni personali vengono richieste esclusivamente per consentire il regolare funzionamento dell'applicativo come meglio specificato nel seguito.

2.2 Condizioni di utilizzo del portale img-SOILGAS

Le condizioni contrattuali per la registrazione e la regolare fruizione del portale img-SOILGAS sono ricapitolate a margine del presente documento in APPENDICE 1.

2.3 Note sulla gestione dei dati personali

I dati personali (nome, cognome, email, azienda, n° telefono), inviati con lo scopo di finalizzare la *Procedura di Registrazione ai nostri servizi*, saranno registrati su database elettronici di proprietà esclusiva di ing. Mauro Gallo, titolare del trattamento, e saranno trattati esclusivamente da quest'ultimo o tramite propri incaricati preposti alla conduzione del Sito. La gestione dei dati personali sarà conforme al GDPR (Regolamento UE 2016/679).

Le finalità del trattamento dei dati personali sono esclusivamente quelle di garantire la corretta fruizione del servizio, quali ad esempio:

- trasmissione delle credenziali di accesso (username e password);
- trasmissione di comunicazioni relative agli aggiornamenti di Versione del Portale img-SOILGAS

- (solo in occasione dei rilasci delle major releases X.0);
- fornire assistenza tecnica sull'utilizzo del *Sito* (solo su formale ed esplicita richiesta dell'Utente);
 - effettuare statistiche anonime sull'utilizzo del *Sito*.

I dati personali non saranno mai e in alcun caso ceduti a terzi o utilizzati per l'invio di informazioni promozionali, indagini di mercato o altro uso improprio che non sia il mero e corretto utilizzo del *Sito*.

I sistemi informatici preposti al funzionamento di questo sito web acquisiscono, nel corso del loro normale esercizio alcuni dati personali (quali, ad esempio, gli indirizzi IP, i nomi a dominio dei computer utilizzati dagli Utenti che navigano nel sito o gli indirizzi in notazione URI (Uniform Resource Identifier) la cui trasmissione è implicita nell'uso dei protocolli di comunicazione di Internet. Si tratta di informazioni che non sono raccolte per essere associate a interessati identificati, ma che per loro stessa natura potrebbero permettere di identificare gli Utenti, anche ai fini di accertamento di responsabilità in caso di ipotetici reati informatici.

L'Utente potrà in ogni momento ottenere l'aggiornamento o la cancellazione dei propri dati personali, opporsi al trattamento dei propri dati come sopra indicato e di richiedere l'elenco aggiornato dei responsabili del trattamento e delle *Procedure per la gestione dei dati personali*, mediante comunicazione scritta via PEC da inviarsi a mauro.gallo@ingpec.ue.

Il conferimento dei dati personali è facoltativo; tuttavia il mancato conferimento di quelli obbligatori impedirà la registrazione al Sito e la regolare fruizione dei servizi forniti dal Sito, e riservati esclusivamente agli Utenti registrati.

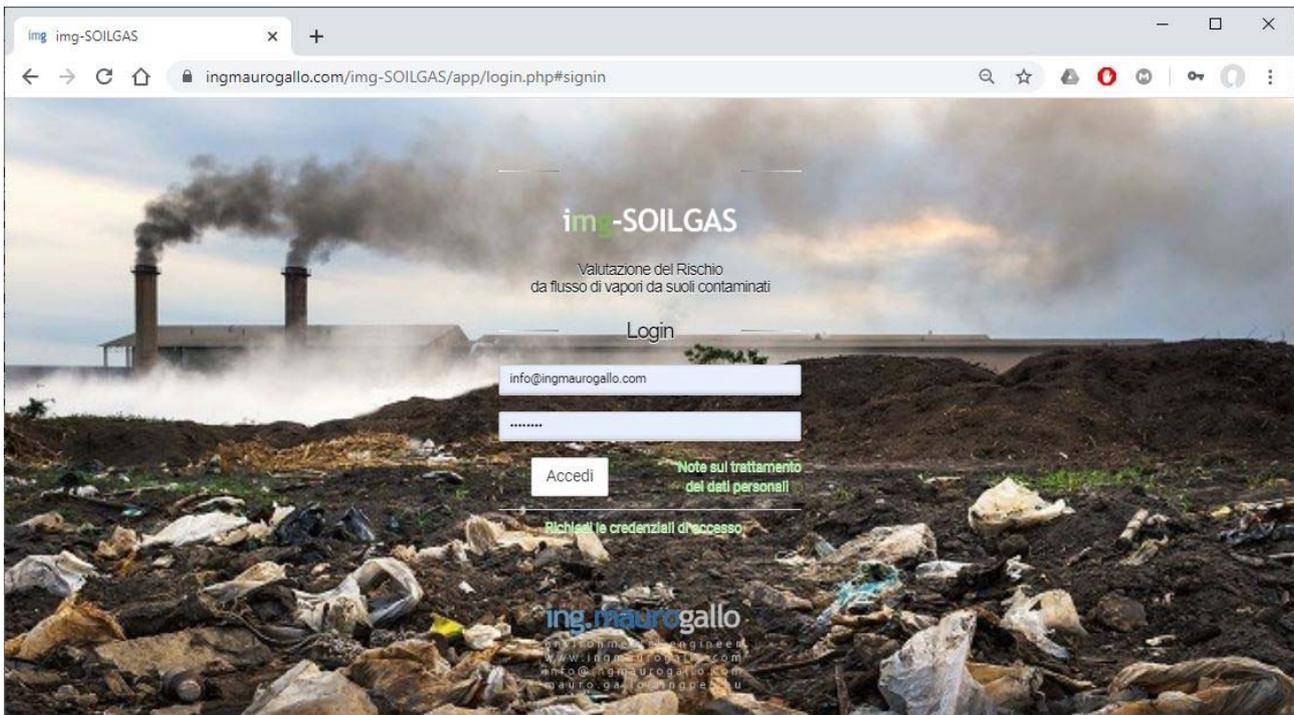
2.4 Accesso al portale img-SOILGAS

A seguito della richiesta delle credenziali nelle modalità indicate al paragrafo 2.1 l'Utente riceverà una e-mail contenente le predette credenziali che andranno inserite nell'apposito Form di Accesso.

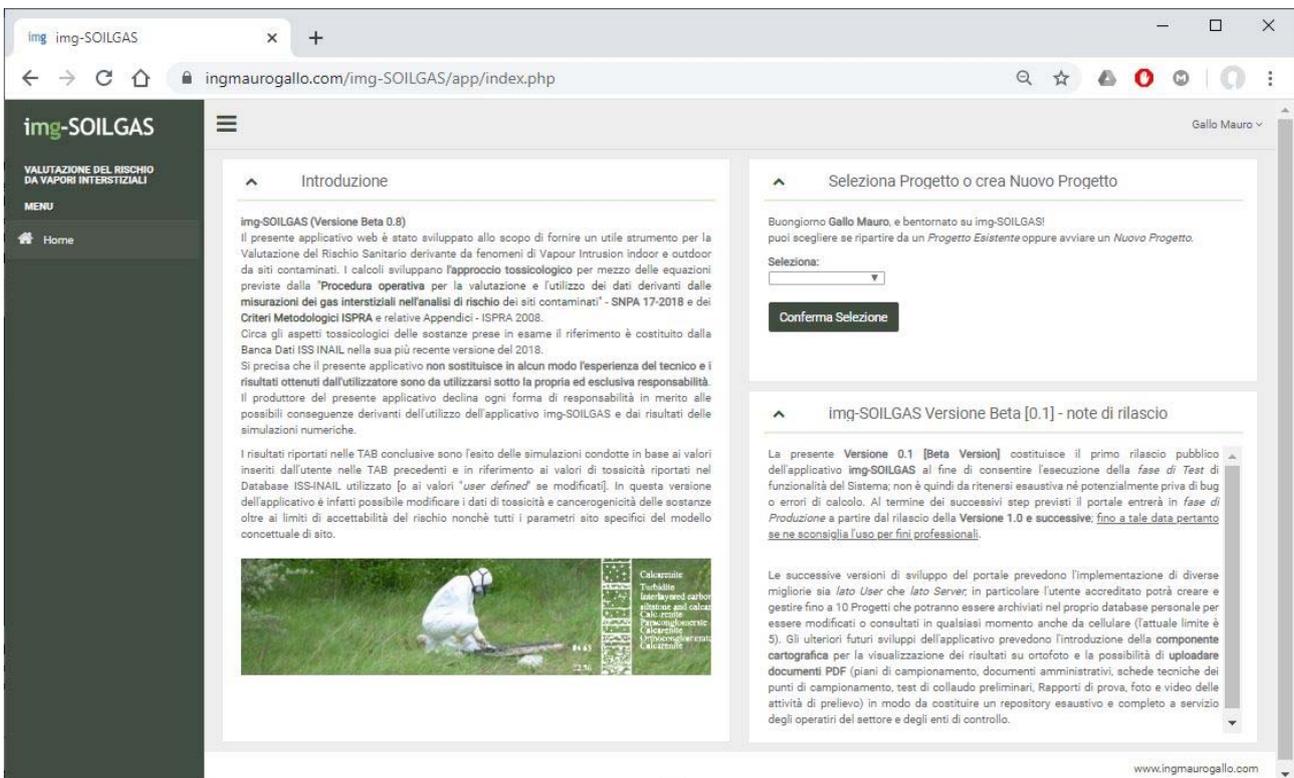
Inserite le informazioni richieste e dopo aver cliccato sul tasto *Accedi*, si avrà accesso riservato alla *home page* del portale img-SOILGAS.

Sulla sinistra si trova il menu che consentirà di spostarsi agevolmente tra le diverse sezioni del portale; tale menu si completerà di volta in volta man mano che verranno completate le diverse sezioni consentendo in tal modo una procedura guidata per il completamento dello Studio.

In alto a destra, in corrispondenza del nome utente, si trova il menu a discesa che consente di uscire dal portale (logout) e le due bandiere che contraddistinguono le due lingue disponibili per il portale (Italiano e Inglese); si specifica che il cambio della lingua può essere effettuato esclusivamente dalla pagina *Home*.



Nella TAB in alto a destra denominata *Seleziona Progetto i crea Nuovo Progetto*, compare un menu a discesa che consentirà di scegliere se richiamare un Progetto esistente (precedentemente compilato) oppure avviare il form per l'inserimento di un nuovo progetto.



2.5 Richiamare un progetto esistente

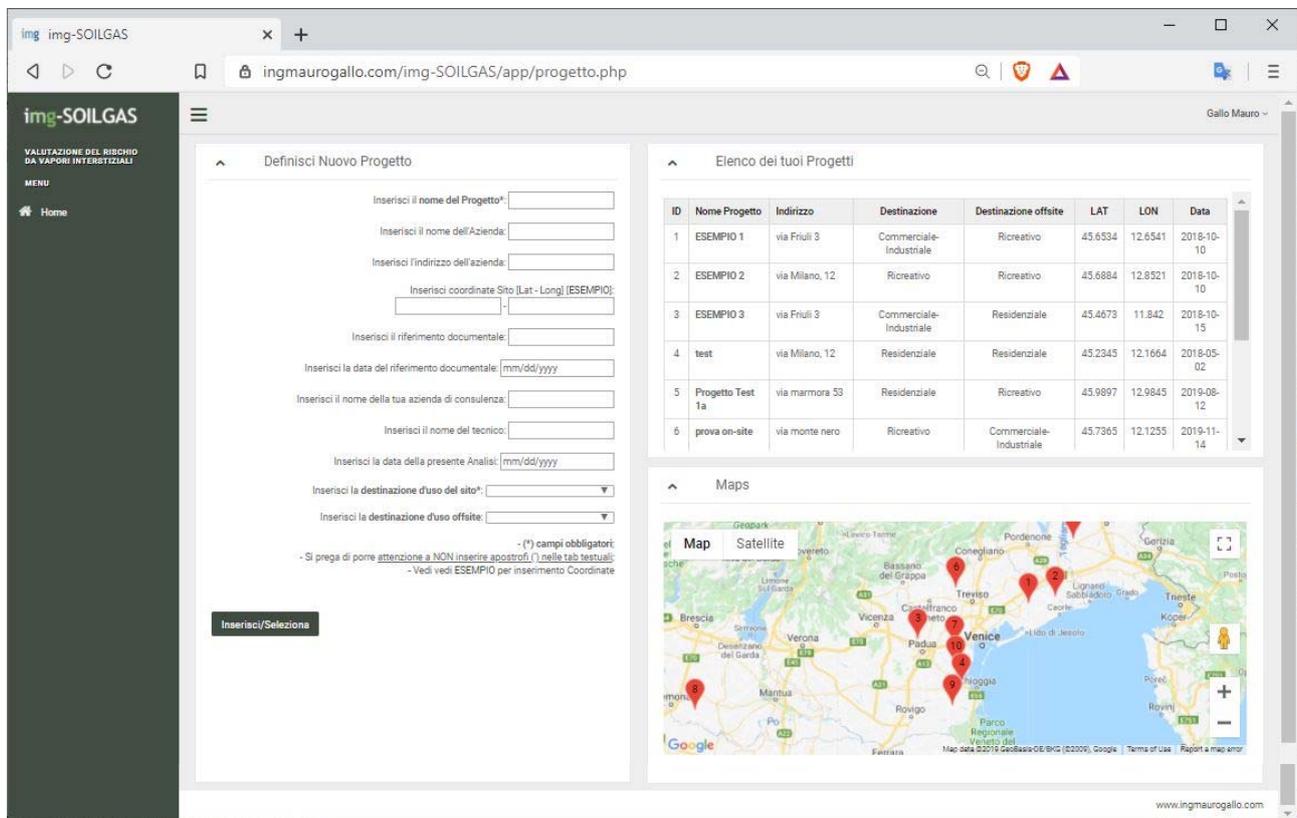
Ogni utente ha a disposizione fino a 5 Progetti da poter implementare gratuitamente [Per gli Utenti che hanno richiesto le credenziali durante la fase di Test il numero è esteso a 10]; il Portale img-SOILGAS opera su database mysql e conseguentemente ogni digitazione viene salvata su database senza necessità di effettuare ulteriori salvataggi del lavoro svolto. In ogni occasione si potrà accedere al portale e richiamare un Progetto Esistente e riprendere l'analisi dal punto in cui la stessa è stata interrotta oppure apportare le opportune modifiche ad una analisi già svolta. L'Utente potrà salvare sul database del sistema fino a 5 progetti gratuitamente, per poi richiamarli e modificarli in ogni momento.

2.6 Creare un nuovo progetto

Ogni Nuovo Progetto deve essere dettagliatamente caratterizzato per meglio usufruire di tutte le potenzialità dell'applicativo web. In particolare andranno inserite, oltre alla denominazione e indirizzo del Sito in esame, anche le coordinate Lat-Long del centroide della sorgente emissiva e la descrizione dei riferimenti documentali da cui sono tratti i valori numerici che verranno inseriti nelle successive TAB per giungere al calcolo del rischio. Questo per garantire la tracciabilità delle informazioni e la necessaria autoconsistenza dell'analisi.

2.6.1 Inserimento dati nuovo progetto

Per la creazione di un Nuovo Progetto andranno inserite le seguenti informazioni:



The screenshot shows the web application interface for creating a new project. On the left is a sidebar with the logo 'img-SOILGAS' and a menu. The main area is divided into two sections: 'Definisci Nuovo Progetto' (Define New Project) and 'Elenco dei tuoi Progetti' (List of your Projects).

Definisci Nuovo Progetto form fields:

- Inserisci il nome del Progetto*:
- Inserisci il nome dell'Azienda:
- Inserisci l'indirizzo dell'azienda:
- Inserisci coordinate Sito (Lat - Long) [ESEMPIO]:
- Inserisci il riferimento documentale:
- Inserisci la data del riferimento documentale:
- Inserisci il nome della tua azienda di consulenza:
- Inserisci il nome del tecnico:
- Inserisci la data della presente Analisi:
- Inserisci la destinazione d'uso del sito*:
- Inserisci la destinazione d'uso offsite:

Notes below the form: (*) campi obbligatori; - Si prega di porre attenzione a NON inserire apostrofi (') nelle tab testuali; - Vedi ESEMPIO per inserimento Coordinate

Elenco dei tuoi Progetti table:

ID	Nome Progetto	Indirizzo	Destinazione	Destinazione offsite	LAT	LON	Data
1	ESEMPIO 1	via Friuli 3	Commerciale-Industriale	Ricreativo	45.6334	12.6541	2018-10-10
2	ESEMPIO 2	via Milano, 12	Ricreativo	Ricreativo	45.6884	12.8321	2018-10-10
3	ESEMPIO 3	via Friuli 3	Commerciale-Industriale	Residenziale	45.4673	11.842	2018-10-15
4	test	via Milano, 12	Residenziale	Residenziale	45.2345	12.1664	2018-05-02
5	Progetto Test 1a	via marmora 53	Residenziale	Ricreativo	45.9897	12.9845	2019-08-12
6	prova on-site	via monte nero	Ricreativo	Commerciale-Industriale	45.7365	12.1255	2019-11-14

Below the table is a 'Maps' section showing a Google Map of the Venetian region with red location pins corresponding to the projects in the table.

Dopo aver confermato la *Selezione* il Nuovo Progetto viene creato e inserito automaticamente nel database ed è quindi possibile procedere con l'inserimento delle ulteriori informazioni indispensabili per svolgere l'analisi di rischio.

Il Portale guiderà l'Utente verso lo step successivo che consiste nell'inserimento dei Punti di campionamento; nel menu a sinistra comparirà la pagina *Punti di campionamento* alla quale l'Utente viene portato automaticamente dopo aver completato la creazione di un Nuovo Progetto e/o dopo aver selezionato un progetto esistente dall'elenco proposto.

The screenshot displays the 'img-SOILGAS' web application interface. The browser address bar shows 'ingmaurogallo.com/img-SOILGAS/app/Progetto2.php'. The left sidebar contains a menu with options: Home, Progetto, Punti di campionamento, Inquinanti, and Campagna di rilievo. The main content area shows the project details for 'ESEMPIO 3'. Below the project name, there is a section for 'Dati identificativi del Progetto - [note descrittive]'. A table lists the project details:

ID	Nome Progetto	Indirizzo	Destinazione on-site	Destinazione off-site	LAT	LOX	Riferimento documentale	Data	Modifica
3	ESEMPIO 3	via Friuli 3	Commerciale-Industriale	Residenziale	45.4673	11.842	PDC rev.01	2018-10-15	

Below the table, there is a 'Sondaggi ->' button. The bottom section, titled 'Inquadramento Territoriale', features a satellite map from Google Maps with a red location pin on a large industrial building. The map includes zoom controls and a 'Map'/'Satellite' toggle.

Si precisa sin d'ora che ogni progetto creato e gestito sull'applicativo img-SOILGAS è un progetto a se stante. Questo significa che le modifiche apportate dall'utente a tutti i database dell'applicativo rimangono confinate all'interno del singolo progetto corrente e non avranno influenza sugli altri progetti.

3. PUNTI DI CAMPIONAMENTO

In questa sezione dell'applicativo viene richiesto l'inserimento dei punti di campionamento sui quali eseguire le verifiche di conformità e l'analisi di Rischio con approccio tossicologico.

Progetto: **ESEMPIO 3**

Dati generali di Progetto

Punti di Campionamento [note descrittive]

Inserimento Punti di Campionamento

Elenco Punti di Campionamento - **SOIL GAS** -

Punto di Campionam.	Tipo sondaggio	Destinazione on-site	Destinazione off-site	LAT	LON	Uso del sito	Subslab	Profondità	Tipo Suolo	Biodegrad.	Modifica	Elimina
SK1	soil gas	Commerciale-Industriale	Residenziale	45.4673	11.8420	indoor	SI	<2,5 m da p.c.	Grossolano	NO		
SK2	soil gas	Commerciale-Industriale	Residenziale	45.4670	11.8409	indoor/outdoor	NO	<2,5 m da p.c.	Grossolano	NO		
SK3	soil gas	Commerciale-Industriale	Residenziale	45.4670	11.8415	indoor	NO	<2,5 m da p.c.	Grossolano	NO		
SK4	soil gas	Commerciale-Industriale	Residenziale	45.4668	11.8420	indoor/outdoor	NO	<2,5 m da p.c.	Grossolano	NO		

Elenco Punti di Campionamento - **MISURA DI FLUSSO** -

Punto di Campionam.	Tipo	Destinazione on-site	Destinazione off-site	LAT	LON	Uso del sito	Modifica	Elimina
MF01	misura di flusso	Commerciale-Industriale	Residenziale	45.4673	11.8412	indoor/outdoor		
MF02	misura di flusso	Commerciale-Industriale	Residenziale	45.4672	11.8429	outdoor		
MF03	misura di flusso	Commerciale-Industriale	Residenziale	45.4671	11.8421	indoor		

I punti di campionamento si differenziano in *soil gas* e *misure di flusso*. Per entrambi sono poi previste specifiche sezioni per la valutazione dei risultati. È possibile inserire un solo punto di campionamento oppure l'intero set di punti oggetto di misurazione dei gas interstiziali.

Nel primo caso verranno inseriti i dati pre-processati da riferirsi all'intero sito, nel secondo caso si potranno analizzare tutti i punti di campionamento eseguiti operando contemporaneamente su entrambe le tipologie di monitoraggio.

3.1 Inserire un nuovo punto di campionamento

Inizialmente non sono presenti punti di campionamento relativi ad un Nuovo Progetto. L'inserimento dei Punti di campionamento avviene utilizzando l'apposita Tab *Inserimento Punti di campionamento*; oltre alla denominazione dei punti di campionamento (identificativo in codice del punto di prelievo) è necessario inserire anche la tipologia di prelievo (soil gas o misura di flusso), la tipologia di attività svolta scegliendo dal menu a discesa tra i diversi valori proposti (indoor, indoor/outdoor, outdoor) e le coordinate nel sistema di riferimento LAT,LON. A seguito di conferma, il nuovo Punto di campionamento verrà visualizzato in coda ad una delle due tabelle sottostanti in base alla tipologia di prelievo.

Nella immagine seguente è richiamato il contenuto della TAB *Inserimento Punti di campionamento*, che può essere attivata semplicemente cliccando sulla freccina (V) a sinistra rispetto al titolo della TAB.

Progetto: **ESEMPIO 3**

▼ Dati generali di Progetto

▲ Punti di Campionamento [note descrittive]

In questa sezione dell'applicativo viene richiesto l'inserimento dei punti di campionamento a cui associare le concentrazioni rilevate a seguito delle campagne di monitoraggio (soil gas / misure di flusso) per poi eseguire l'analisi di rischio con approccio tossicologico.

I Punti di campionamento vanno inseriti, se necessario, per entrambe le tipologie di monitoraggio (soil gas / misure di flusso); per i soilgas l'inserimento delle informazioni va poi completato con la profondità e la tipologia di rilievo andando a modificare, ove necessario, i valori di default proposti dal software nella successiva tabella riepilogativa.

L'inserimento dei Punti di Campionamento avviene utilizzando l'apposita Tab *Inserimento Punti di Campionamento*; oltre alla descrizione dei punti di indagine è necessario inserire la tipologia di attività svolta scegliendo dal menu a discesa tra i diversi valori proposti. A seguito di conferma, il nuovo Punto di Campionamento verrà visualizzato in coda alle due tabelle sottostanti. È possibile inserire fino ad un massimo di 10 punti di campionamento per entrambe le tipologie.

In fase di inserimento di un nuovo Punto di Campionamento devono essere obbligatoriamente compilati tutti i campi testuali e numerici. Per consentire la visualizzazione delle mappe vanno correttamente inserite le coordinate dei punti di monitoraggio nel sistema Lat - Long (es: 45.323659 - 12.468549 vedi ESEMPIO); i punti di campionamento inseriti appariranno nella mappa sottostante differenziati per tipologia.

Si prega infine di porre attenzione a **NON** inserire apostrofi (') nelle tab testuali, tale carattere comporta infatti il mancato inserimento del Punto di campionamento a Database.

Denominazione Punto Campionamento^(*):

Latitudine^(*):

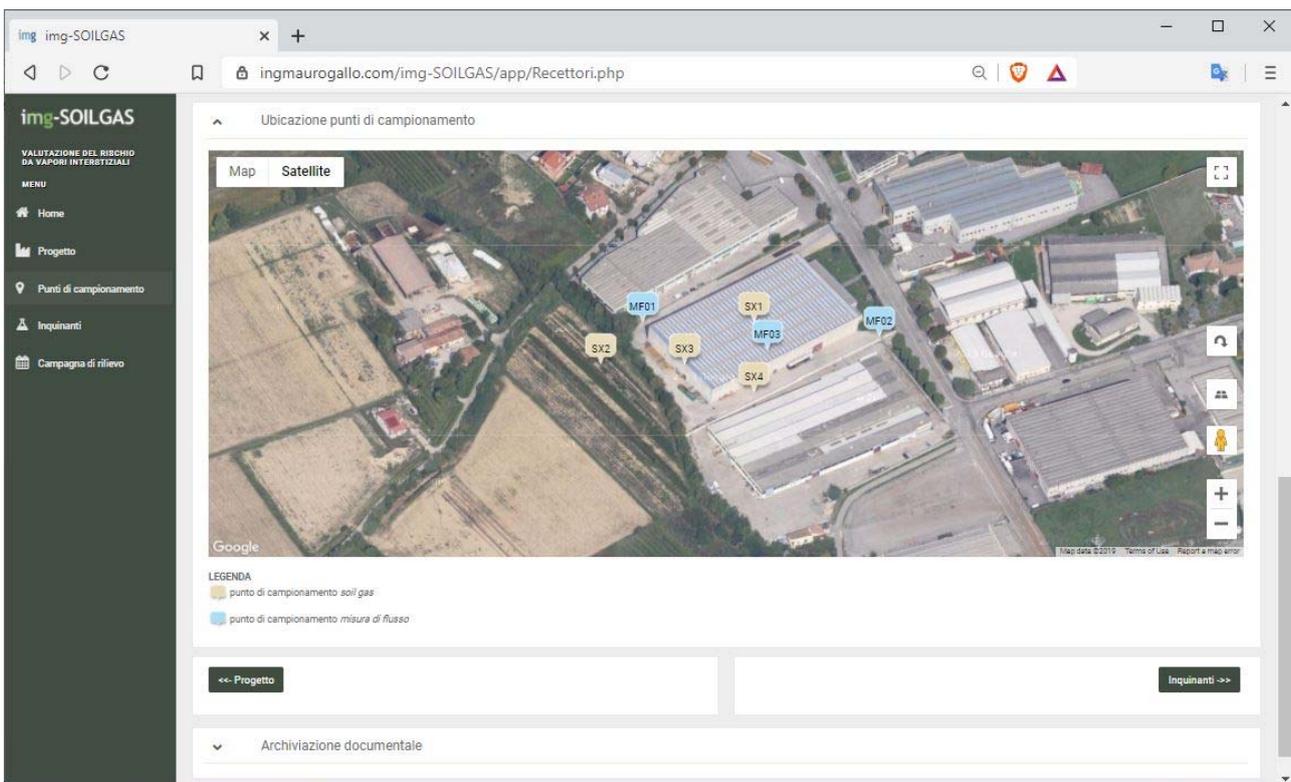
Longitudine^(*):

Tipologia di campionamento^(*):

Tipologia Recettore^(*):

^(*)parametri obbligatori;
 - non utilizzare il carattere apostrofo (') altrimenti il recettore non viene inserito nel database.
 - ESEMPIO INSERIMENTO COORDINATE

È possibile inserire fino ad un **massimo di 10 punti di campionamento** per ogni tipologia e per ogni Progetto (totale 20).



Dopo averne confermato l'inserimento, il primo Punto di campionamento comparirà nella tabella sottostante denominata *Elenco Punti di campionamento* e si attiveranno automaticamente due nuovi tasti che danno accesso alle pagine relative ai *Database* e all'inserimento degli *Inquinanti* oggetto di

analisi.

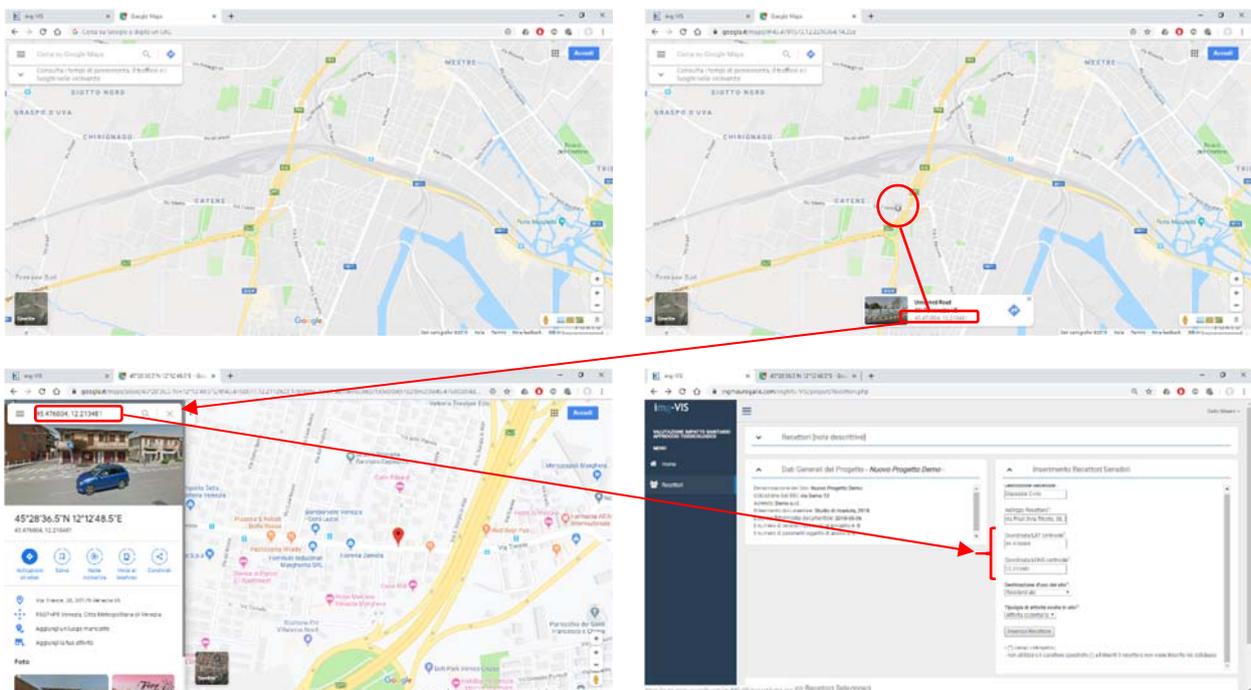
In fase di inserimento di un nuovo Punto di campionamento devono essere obbligatoriamente compilati tutti i campi testuali e numerici; si prega di porre attenzione a NON inserire apostrofi (') nelle TAB testuali, tale carattere comporta infatti il mancato inserimento del Punto di campionamento a database.

In tutto il portale il separatore decimale è costituito dal punto (.) e non dalla virgola (,).

3.1.1 Coordinate

Una specifica importanza riveste il sistema di coordinate Lat Long che consentirà, al termine dell'analisi, di visualizzare su Google Maps i risultati ottenuti dalla simulazione. A tal proposito appare opportuno fornire all'Utente alcune semplici indicazioni per l'ottenimento delle coordinate Lat Long utili allo scopo.

Sarà sufficiente accedere a Google Maps, selezionare il punto dove si trova il Punto di campionamento, cliccare sul popup e copiare le coordinate per incollarle poi sull'applicativo img-SOILGAS come indicato nelle seguenti immagini.



3.2 Configura Punto di campionamento soil gas

Per quanto riguarda i punti di campionamento *soil gas*, una volta definiti e aggiunti alla tabella sarà possibile agire in *modifica* andando a settare tutte le caratteristiche del punto di campionamento in base alle previsioni delle LLGG SNPA 17/2018 specificando i seguenti parametri:

- tipologia di suolo;
- profondità di campionamento;
- campionamento subslab;
- utilizzo biodegradazione.

operando in *modifica* sarà inoltre possibile:

- modificare le coordinate;
- modificare la tipologia di recettore (indoor, indoor/outdoor, outdoor).

Ove si volesse modificare la destinazione d'uso del sito (sia on site che off site) basterà spostarsi sulla pagina *Progetto* e cliccare sul tasto modifica presente in tabella.

3.3 Eliminare un Punto di campionamento

In questa versione dell'applicativo è possibile eliminare i Punti di campionamento una volta inseriti. Per eliminare i punti di campionamento cliccare sull'icona del cestino a destra nella riga corrispondente al Punto di campionamento che si desidera eliminare.

Con l'eliminazione di un Punto di campionamento verranno automaticamente eliminate tutte le informazioni ad esso associate quali ad esempio tutti gli inquinanti eventualmente ad esso correlati, la Portata di Esposizione calcolata e tutte le Concentrazioni al Punto di campionamento inserite.

4. INQUINANTI

In questa sezione dell'applicativo è possibile definire tramite l'apposita TAB gli **Inquinanti oggetto di investigazione** e aggiungerli all'**Elenco Inquinanti selezionati** relativo al progetto corrente.

4.1 Selezionare inquinanti oggetto di analisi

Nella TAB *Inserimento Inquinanti* è possibile selezionare gli analiti dei quali si intende eseguire la valutazione tossicologica del rischio. La selezione a elenco obbligato ricomprende tutti i parametri volatili contenuti nel Database ISS-INAIL 2018.

The screenshot displays the 'img-SOILGAS' web application interface. The main content area is titled 'Progetto: ESEMPIO 3' and is divided into several sections:

- Inquinanti [note descrittive]**: A section for managing pollutants.
- Inserimento Inquinanti**: A form for adding new pollutants, including dropdowns for 'Selezione Punto e Tipo di campionamento' and 'Selezione Inquinante da Elenco', and an 'Inserisci inquinante' button.
- Dati Generali del Progetto**: A section for project details.
- Elenco Punti di Campionamento**: A table listing sampling points with columns for 'Descrizione Recettore', 'Tipo Misura', 'Destinazione', and 'Indoor/Outdoor'.

Descrizione Recettore	Tipo Misura	Destinazione	Indoor/Outdoor
MF01	misura di flusso	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor
MF02	misura di flusso	Commerciale-Industriale	outdoor
MF03	misura di flusso	Commerciale-Industriale	indoor
SX1	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor
SX2	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor
SX3	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor
- Elenco Inquinanti selezionati - Soil Gas**: A table showing selected soil gas pollutants with columns for 'Punto di campionamento', 'Parametro', 'Tipologia misura', 'RIC [mg/m³]', 'IUR [µg/m³]¹', 'Cancerogeno Mutogeno', 'Biodegradabilità applicabile', 'ADAF', 'Modifica', and 'Ripristina'.

Punto di campionamento	Parametro	Tipologia misura	RIC [mg/m ³]	IUR [µg/m ³] ¹	Cancerogeno Mutogeno	Biodegradabilità applicabile	ADAF	Modifica	Ripristina
SX1	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	soil gas	1.00E-1	8.80E-6	SI	NO	2		
	Tricloroetilene	soil gas	2.00E-3	4.10E-6	SI	NO	3		
	2-Clorofenolo	soil gas	5.00E-2	-	NO	NO	1		
SX2	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	soil gas	1.00E-1	8.80E-6	SI	NO	2		
SX3	m-Xilene	soil gas	1.00E-1	-	NO	SI	1		
	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	soil gas	1.00E-1	8.80E-6	SI	NO	2		

0.00E-00 - valore di default Database ISS-INAIL 2018
0.00E-00 - valore definito dall'utente
- Elenco Inquinanti selezionati - Misure di Flusso**: A table showing selected flow measurement pollutants with the same columns as the Soil Gas table.

Punto di campionamento	Parametro	Tipologia misura	RIC [mg/m ³]	IUR [µg/m ³] ¹	Cancerogeno Mutogeno	Biodegradabilità applicabile	ADAF	Modifica	Ripristina
MF01	Benzene	misura di flusso	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	misura di flusso	1.00E-1	8.80E-6	SI	NO	2		
MF02	Benzene	misura di flusso	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	misura di flusso	1.00E-1	8.80E-6	SI	NO	2		
MF03	Benzene	misura di flusso	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	misura di flusso	1.00E-1	8.80E-6	SI	NO	2		

0.00E-00 - valore di default Database ISS-INAIL 2018
0.00E-00 - valore definito dall'utente

Navigation buttons: '<<- Sonde' and 'Campagne ->>'. Footer: 'www.ingmaurogallo.com'.

Per aggiungere un inquinante all'analisi è necessario:

1. selezionare il punto di campionamento
2. selezionare l'inquinante desiderato
3. premere il tasto *Inserisci Inquinante*

L'inquinante così selezionato verrà automaticamente aggiunto all'*Elenco Inquinanti selezionati* nella rispettiva tabella sotto riportata in base alla tipologia di punto di campionamento indicato. In caso di errato inserimento è possibile eliminare ogni parametro inserito operando nella successiva schermata *Cmisurate*.

Nel caso in cui nell'elenco proposto non siano presenti inquinanti di Vostro interesse non esitate a contattare il gestore del portale per integrare la lista proposta.

4.2 Modificare inquinanti oggetto di analisi

Dalla versione 0.4 è stata introdotta la possibilità di modificare i parametri tossicologici delle sostanze chimiche in esame presenti nel database ISS-INAIL 2018 grazie alla nuova funzione presente nella TAB denominata *Elenco Inquinanti Selezionati* presente nella pagina *Inquinanti*.

In ogni singola riga relativa ad ogni inquinante selezionato è presente il tasto *Modifica* che, se premuto, dà accesso ad una TAB che consente di cambiare i parametri tossicologici di ogni analita presente nelle due tabelle. Verranno riproposti i valori correnti (inizialmente i valori di default) e si potrà modificare ogni valore di RfC e IUR.

Modifica Cloruro di vinile

Unit Risk Factor [IUR] - valore attuale 0.0000088 per il parametro Cloruro di vinile in $[\mu\text{g}/\text{m}^3]^1$:
0.55

Reference Concentration [RIC] - valore attuale 0.1 per il parametro Cloruro di vinile in $[\text{mg}/\text{m}^3]$:
0.25

Annulla Inserisci

MFO	Tipologia misura	Destinazione	Indoor/Outdoor
MF01	misura di flusso	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor
MF02	misura di flusso	Commerciale-Industriale	outdoor
MF03	misura di flusso	Commerciale-Industriale	indoor
SX1	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor
SX2	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor
SX3	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor

Punto di campionamento	Parametro	Tipologia misura	RIC $[\text{mg}/\text{m}^3]$	IUR $[\mu\text{g}/\text{m}^3]^1$	Cancerogeno Mutogeno	Biodegradabilità applicabile	ADAF	Modifica	Ripristina
SX1	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	soil gas	1.00E-1	8.80E-6	SI	NO	2		
	Tricloroetilene	soil gas	2.00E-3	4.10E-6	SI	NO	3		
SX2	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	soil gas	1.00E-1	8.80E-6	SI	NO	2		
SX3	m-Xilene	soil gas	1.00E-1	-	NO	SI	1		
	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
SX4	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	soil gas	1.00E-1	8.80E-6	SI	NO	2		

Una volta confermato l'inserimento le modifiche apportate compariranno evidenziate in grassetto e corsivo; premendo il tasto *Ripristina* verranno richiamati nuovamente i valori di default presenti nel Database ISS-INAIL 2018 e la visualizzazione tornerà normale.

Elenco Inquinanti selezionati - Soil Gas

Punto di campionamento	Parametro	Tipologia misura	RIC $[\text{mg}/\text{m}^3]$	IUR $[\mu\text{g}/\text{m}^3]^1$	Cancerogeno Mutogeno	Biodegradabilità applicabile	ADAF	Modifica	Ripristina
SX1	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	soil gas	2.50E-1	5.50E-1	SI	NO	2		
	Tricloroetilene	soil gas	2.00E-3	4.10E-6	SI	NO	3		
SX2	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	soil gas	1.00E-1	8.80E-6	SI	NO	2		
SX3	m-Xilene	soil gas	1.00E-1	-	NO	SI	1		
	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
SX4	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Cloruro di vinile	soil gas	1.00E-1	8.80E-6	SI	NO	2		

0.00E-00 - valore di default Database ISS-INAIL 2018
0.00E-00 - valore definito dall'utente

Appare opportuno sottolineare che eventuali modifiche apportate dall'Utente verranno tenute in considerazione su tutte le campagne di monitoraggio in analisi.

5. CAMPAGNE DI MONITORAGGIO

Uno dei punti di forza dell'applicativo img-SOILGAS è quello di poter analizzare contemporaneamente numerose campagne di monitoraggio! La *feature* proposta consente infatti di verificare i risultati di ogni campagna di monitoraggio sia singolarmente (una alla volta) che in maniera aggregata sul singolo parametro, con la composizione dei grafici temporali specifici per ogni contaminante e ogni punto di campionamento.

Per garantire la corretta funzionalità dell'applicativo è opportuno inserire correttamente le varie campagne di monitoraggio; è importante inserire le date delle diverse campagne in ordine temporale crescente in quanto al momento non è prevista la possibilità di modificare tale tabella.

The screenshot shows the 'img-SOILGAS' web application interface. The main content area displays the 'Elenco Campagne di Monitoraggio' for 'Progetto: ESEMPIO 3'. The table below shows the list of campaigns:

ID Campagna	Data Campagna
1	2019-10-01
2	2019-12-12
3	2020-02-04
4	2020-05-14
5	2020-08-20
6	2020-11-12

The right-hand panel, titled 'Inserisci o Seleziona Campagna', contains a form for creating a new campaign. It includes a date selection field (mm/dd/yyyy), a 'Crea Nuova Campagna' button, and a dropdown menu for selecting an existing campaign. A 'Concentrazioni Misurate ->>' button is also visible at the bottom of the right panel.

Per poter procedere con l'analisi è necessario inserire almeno una campagna di monitoraggio; una volta creata la prima campagna di monitoraggio con il primo tasto sulla tab di destra è possibile selezionarla con il menu a discesa presente subito sotto e quindi procedere oltre con l'analisi una volta cliccato sul tasto *Concentrazioni Misurate*.

6. CONCENTRAZIONI MISURATE

Dopo aver inserito anche un solo inquinante si attiverà automaticamente una nuova voce nel menu a sinistra denominata [C]_{misurate}. In questa sezione dell'applicativo andranno inserite le concentrazioni misurate nei diversi punti di campionamento per i diversi inquinanti selezionati in modo da poterne computare l'impatto in termini di rischio sanitario.

Inizialmente tutte le concentrazioni appariranno pari a **0.00E+0** evidenziate in colore rosso; l'evidenziazione in rosso scomparirà non appena inserito un valore di concentrazione diverso da 0. È possibile passare da una campagna di monitoraggio all'altra e inserire tutti i valori di concentrazione relativi ad ogni ciclo di monitoraggio per entrambe le tipologie di rilievo (soil gas e misure di flusso).

Progetto: **ESEMPIO 3**

Campagna di Monitoraggio

Campagna n° 3 eseguita in data: 2020-02-04

Selezione Campagna di monitoraggio esistente:

Selezione Campagna

Inserimento Concentrazioni misurate nei punti di monitoraggio [Cmis] - **SOIL GAS**

Concentrazione rilevata espressa in [mg/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 3 del: 2020-02-04

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Parametro	Concentrazione [mg/m ³]	Inserisci Modifica	Elimina Parametro
SX1	soil gas	Benzene	2.50E-2		
	soil gas	Cloruro di vinile	4.75E-3		
	soil gas	Tricloroetilene	2.56E-1		
	soil gas	2-Clorofenolo	3.86E-3		
SX2	soil gas	Benzene	3.21E-3		
	soil gas	Cloruro di vinile	0.00E+0		
SX3	soil gas	m-Xilene	5.20E+0		
	soil gas	Benzene	8.52E-3		
SX4	soil gas	Benzene	2.51E-3		
	soil gas	Cloruro di vinile	1.42E-1		

Inserimento Concentrazioni misurate nei punti di monitoraggio [Cmis] - **MISURE DI FLUSSO**

Concentrazione rilevata espressa in [mg/m²s] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 3 del: 2020-02-04

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Parametro	Concentrazione [mg/m ² s]	Inserisci Modifica	Elimina Parametro
MF01	misura di flusso	Benzene	2.58E-7		
	misura di flusso	Cloruro di vinile	3.69E-6		
MF02	misura di flusso	Benzene	8.52E-7		
	misura di flusso	Cloruro di vinile	8.41E-7		
MF03	misura di flusso	Benzene	1.58E-8		
	misura di flusso	Cloruro di vinile	0.00E+0		

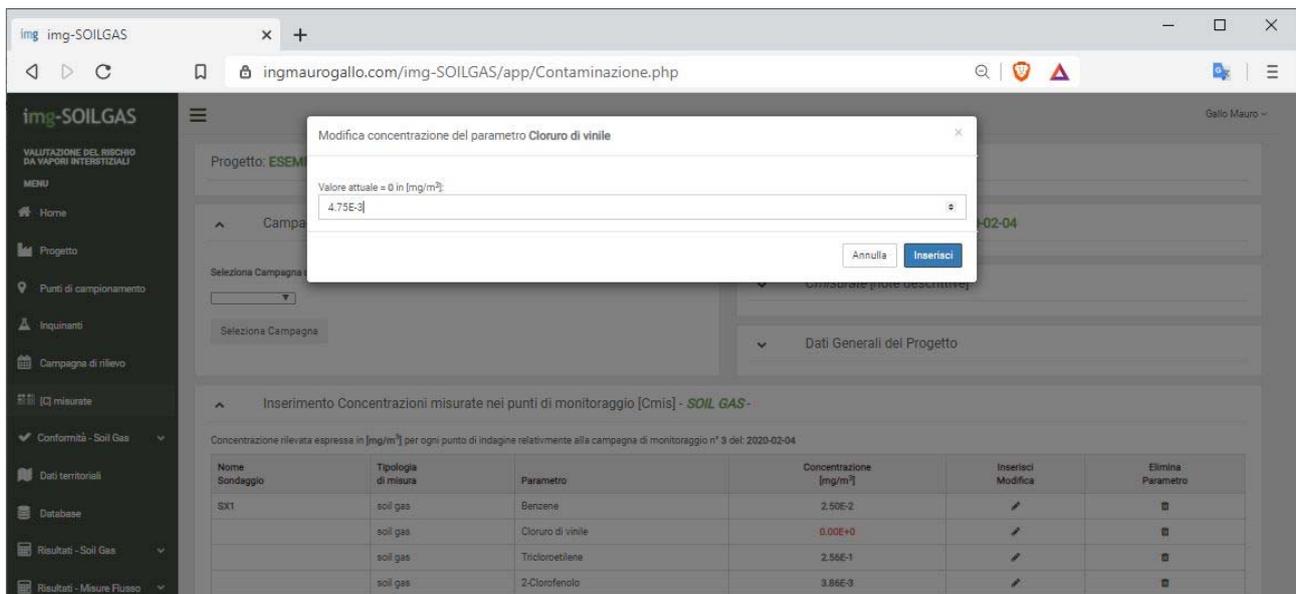
Archiviazione documentale

Nella TAB *Inserimento concentrazioni misurate* andranno inseriti i **valori espressi rispettivamente in mg/m³ [soil gas] e mg/m²s [misure di flusso]** come desunti dai rapporti di prova forniti dal laboratorio.

6.1 Inserire / Modificare la Concentrazione Misurate

Per inserire i valori di concentrazione e/o eliminare un contaminante vanno utilizzate le icone presenti nelle ultime due colonne a destra.

I valori numerici possono essere inseriti indifferentemente in formato a virgola mobile o scientifico. L'inserimento avviene operando sul tasto *Inserisci / Modifica* presente alla destra di ogni riga relativa ad ogni singolo inquinante. Dopo aver premuto il tasto comparirà una schermata di modifica che richiamerà il valore corrente e consentirà l'inserimento del nuovo valore misurato; non è necessario inserire tutti i valori per ogni parametro ma è necessario inserire almeno un valore di concentrazione per poter procedere con l'analisi.



Il medesimo tasto consente di Modificare il dato inserito. La concentrazione può essere inserita sia in formato decimale che scientifico, in tabella il dato verrà sempre formattato in modalità *scientifico*.

6.2 Eliminare un inquinante oggetto di analisi

Cliccando sull'icona del cestino più a destra sotto la colonna *Elimina* il sistema provvederà ad eliminare l'inquinante selezionato dall'elenco degli Inquinanti correnti oggetto di analisi. L'eliminazione dell'inquinante avrà effetto su tutte le campagne di monitoraggio eventualmente già inserite.

7. VERIFICA DI CONFORMITA'

Dopo aver inserito anche un solo valore di concentrazione nella Tabella *Inserimento concentrazioni* nella pagina [C]_{misurate} appariranno, nel menu a sinistra, diversi nuovi tasti che condurranno l'Utente all'analisi dei risultati finali della simulazione.

Le pagine sono denominate:

- Conformità soil gas;
- Dati territoriali;
- Database;
- Risultati soil gas;
- Risultati misure di flusso.

7.1 Conformità soil gas

Selezionando il tasto *Conformità soil gas* dal menu a sinistra si avrà accesso alla schermata che consente di effettuare la verifica di conformità delle concentrazioni rilevate nei soil gas rispetto ai valori tabellari sito-generici con Fattore di attenuazione $\alpha = 0.1$.

7.1.1 Giudizio di conformità

In base alla destinazione d'uso del sito definita nella pagina *Progetto* e alla tipologia di recettore associata ad ogni punto di campionamento verranno presentate, per ogni campagna di monitoraggio, tutte le concentrazioni inserite che saranno quindi confrontate con la relativa Concentrazione Soglia [C_{soglia}] sito-generica.

Il confronto riportato nella prima tabella da riscontro della conformità o meno della C_{misurata} rispetto alla C_{soglia} evidenziando in arancione gli eventuali superamenti.

La verifica di conformità alle C_{soglia} può essere effettuata sia per l'indoor che per l'outdoor, verranno analizzati esclusivamente i punti di campionamento con tipologia di recettore affine Indoor (indoor e indoor/outdoor) e outdoor (indoor/outdoor e outdoor).

Progetto: **ESEMPIO 3**

Campagna di Monitoraggio da analizzare

Selezione Campagna di monitoraggio:

Selezione Campagna

Campagna di Monitoraggio attuale n° 1 eseguita in data: **2019-10-01**

Dati Generali del Progetto

Conformità delle Cmis soil gas [note descrittive]

SOIL GAS - INDOOR - Verifica di Conformità [Cmis] - [Fattore di Attenuazione $\alpha = 0,1$]

Verifica di Conformità delle concentrazioni rilevate in [mg/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 del: 2019-10-01

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Uso del suolo	Indoor Outdoor	Parametro	C misurata [mg/m ³]	C soglia [$\alpha = 0,1$] [mg/m ³]	Verifica di conformità
SX1	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor	Benzene	2.00E-2	1.57E-2	NON CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor	Cloruro di vinile	4.00E-3	2.79E-2	CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor	Tricloroetilene	2.58E-2	2.99E-2	CONFORME
SX2	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	2-Clorofenolo	1.55E-2	2.19E+0	CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Benzene	3.26E-2	1.57E-2	NON CONFORME
SX3	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Cloruro di vinile	1.26E-2	2.79E-2	CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor	m-Xilene	2.58E-2	4.38E+0	CONFORME
SX4	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor	Benzene	2.58E-4	1.57E-2	CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Benzene	2.58E-1	1.57E-2	NON CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Cloruro di vinile	1.98E-2	2.79E-2	CONFORME

Sarà possibile selezionare la campagna di monitoraggio per eseguire la medesima verifica su tutte le campagne dotate di valori di concentrazioni misurate.

Il giudizio di conformità è quindi espresso tramite tabella e riportato anche su mappa in modo da costituire già un primo post-processing dei risultati ottenuti.

Nel caso in cui non siano state inserite concentrazioni misurate per tutti i parametri relativi ad un punto di campionamento lo stesso apparirà in bianco. In caso di analisi indoor non verranno rappresentati i punti di campionamento esclusivamente outdoor e viceversa.

7.1.2 Mappe Tematiche

Nella medesima pagina, scorrendo più sotto, si trova la mappa tematica dei risultati in termini di verifica di conformità alle C_{soglia} . Se inseriti correttamente, i punti di campionamento soil gas appariranno su ortofoto Google maps opportunamente vestiti in riferimento al risultato del confronto e a quanto riportato nella sottostante legenda.

La mappa tematica si aggiornerà ad ogni cambio di campagna di monitoraggio operando la selezione nella relativa TAB in alto a sinistra; la mappa si aggiornerà anche ad ogni cambio di campagna di monitoraggio da analizzare.

7.1.1 Time series

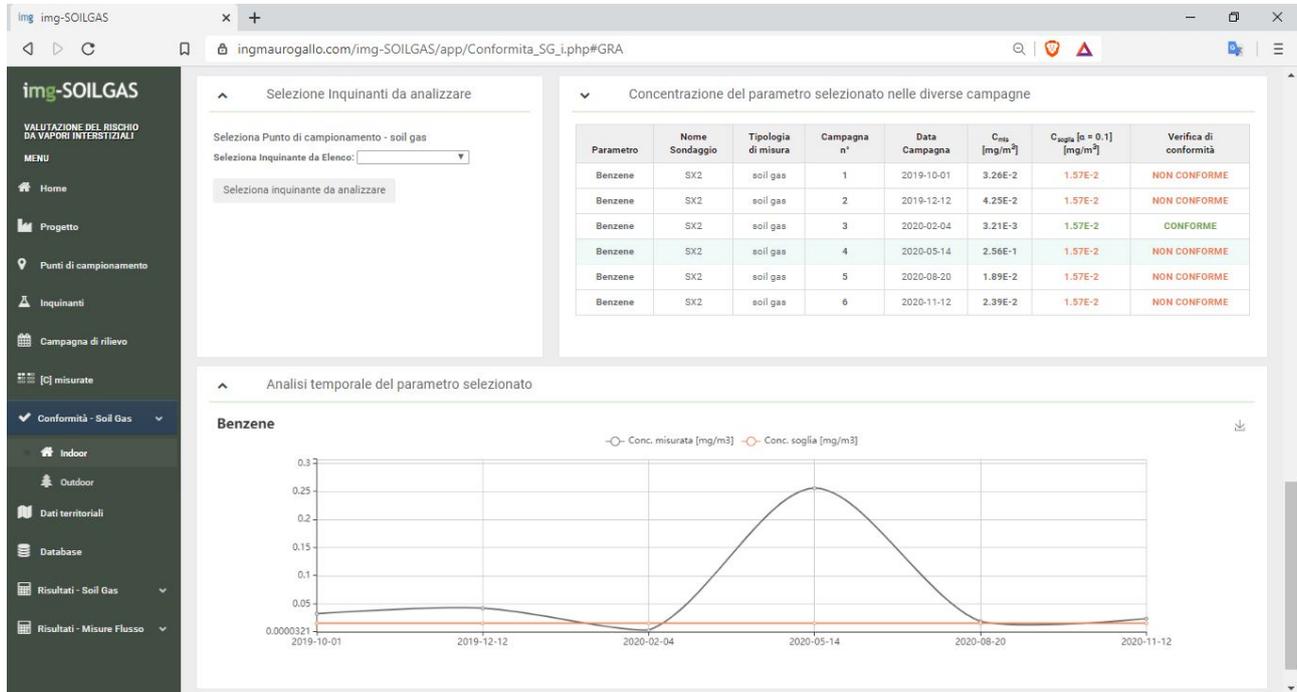
Una ulteriore interessante feature fornita dal portale img-SOILGAS è costituita dalla possibilità di analizzare ogni parametro in riferimento a tutte le campagne di monitoraggio contemporaneamente. Tale funzione consente di verificare la conformità nel tempo e di analizzare l'andamento delle concentrazioni rilevate al fine di identificare eventuali trend anche in riferimento a eventuali interventi di bonifica in corso.

Scorrendo la pagina al di sotto della mappa tematica sono presenti tre TAB, la prima a sinistra consente la selezione del parametro da analizzare, la seconda (una volta selezionato il parametro)

restituisce l'andamento della concentrazione nel tempo e il confronto con le C_{soglia} su tutti i parametri con relativo giudizio di conformità.

Il grafico sottostante da riscontro di quanto riportato in tabella riportando l'andamento temporale della $C_{misurata}$ (in nero) in riferimento alla C_{soglia} (linea orizzontale arancione). Nel caso in esame l'unica campagna di monitoraggio risultata *conforme* per il parametro Benzene nel sondaggio SX2 è la n° 3, le altre appaiono tutte *non conformi* - $C_{misurata} > C_{soglia}$.

Tale circostanza necessita di un approfondimento di indagine tramite analisi di rischio sito specifica.



La valutazione di conformità fornita da img-SOILGAS è quindi triplice:

- analisi tabellare su tutta la campagna di monitoraggio;
- mappa tematica dei risultati;
- analisi temporale $C_{misurata}$ con raffronto alla relativa C_{soglia} .

Il portale poi accompagnerà l'Utente nelle successive scelte fino alla determinazione del Rischio da soil gas e da Misure di Flusso.

I seguenti capitoli definiscono nel dettaglio tutti i parametri sito specifici necessari per l'approfondimento della verifica di accettabilità del rischio.

8. DATI TERRITORIALI

La pagina *Dati Territoriali* è strutturata in n° 3 tabelle che contengono i dati sito specifici riferiti rispettivamente a:

- Caratteristiche INDOOR del sito;
- Caratteristiche OUTDOOR del sito;
- Caratteristiche OUTDOOR-OFFSITE del sito.

La pagina si presenta come segue:

Progetto: **ESEMPIO 3**

Parametri sito specifici

Caratteristiche del sito indoor

Parametro	Simbolo	Unità di misura	Uso Residenziale	Uso Ricreativo	Uso Commerciale/industriale	Modifica
Dimensione sorgente nella direzione ortogonale a quella prevalente del vento	AB	[m ²]	150	200	400	
Volume dello spazio chiuso in cui avviene la miscelazione	VB	[m ³]	300	600	1200	
Tasso di ricambio di aria	ERB	[1/a]	1.39E-4	2.31E-4	2.31E-4	

0.0E+00 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018
0.0E+00 = parametro definito dall'Utente

Ripristina Database

Caratteristiche del sito outdoor on-site

Parametro	Simbolo	Unità di misura	Valore	Modifica
Dimensione sorgente nella direzione prevalente del vento	Lwind	[m]	25	
Velocità media del vento	Uwind	[m/s]	2.25	
Altezza della zona di miscelazione	d air	[m]	2	

0.0E+00 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018
0.0E+00 = parametro definito dall'Utente

Ripristina Database

Caratteristiche del sito outdoor off-site

Parametro	Simbolo	Unità di misura	Valore	Modifica
Dimensione sorgente nella direzione ortogonale a quella prevalente del vento	L'wind	[m]	25	
Altezza della zona di miscelazione	d air	[m]	2	
Distanza dal recettore off-site	x	[m]	100	
Classe di stabilità atmosferica (Pasquill)	CP	[s]	D	
Tipologia di Ambiente di dispersione	-	[s]	Urbano	

0.0E+00 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018
0.0E+00 = parametro definito dall'Utente

Ripristina Database

Anche in questa sezione è possibile operare la modifica di tutti i parametri visualizzati come valori di default.

Ogni modifica apportata al database di progetto verrà evidenziata in verde con la dicitura *parametro definito dall'Utente*.

Sarà possibile ripristinare in ogni momento i valori di default premendo sul pulsante *Ripristina Database* presente a margine di ogni tabella.

I valori di default, o i valori modificati dall'Utente verranno impiegati per i calcoli di accettabilità del rischio che vedremo nelle prossime schermate.

9. DATABASE

La pagina *Database* è strutturata in n° 3 TAB che contengono rispettivamente:

- i Limiti normativi (o User defined);
- i Parametri di Esposizione;
- Il Database completo degli Inquinanti.

9.1 Limiti normativi

La TAB *Limiti Normativi* riporta al suo interno quelli che sono i limiti attualmente vigenti per la normativa Italiana (Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.) per le sostanze cancerogene e per le sostanze non cancerogene; i limiti sono ulteriormente discrezionati se si tratta di effetti dovuti dall'esposizione ad una singola sostanza o alla sommatoria di più sostanze.

I valori riportati nella tabella sottostante saranno impiegati per effettuare il giudizio di conformità dei risultati ottenuti dal calcolo del Rischio (R) e dell'Indice di Pericolo (H) negli step successivi.

Progetto: **ESEMPIO 3**

Valori Limite di accettabilità del Rischio

Limiti di riferimento per esposizione a sostanze cancerogene e non-cancerogene per il Progetto corrente:

Tipologia di Limite	Limite [H] per sost. non-cancerogene	Limite [R] per sost. cancerogene	Modifica	Ripristina
singola sostanza	1.00E+0	1.00E-6		
sommatoria di più sostanze	1.00E+0	1.00E-5		

Database Fattore di attenuazione [a]

Database Esposizione

Database Inquinanti

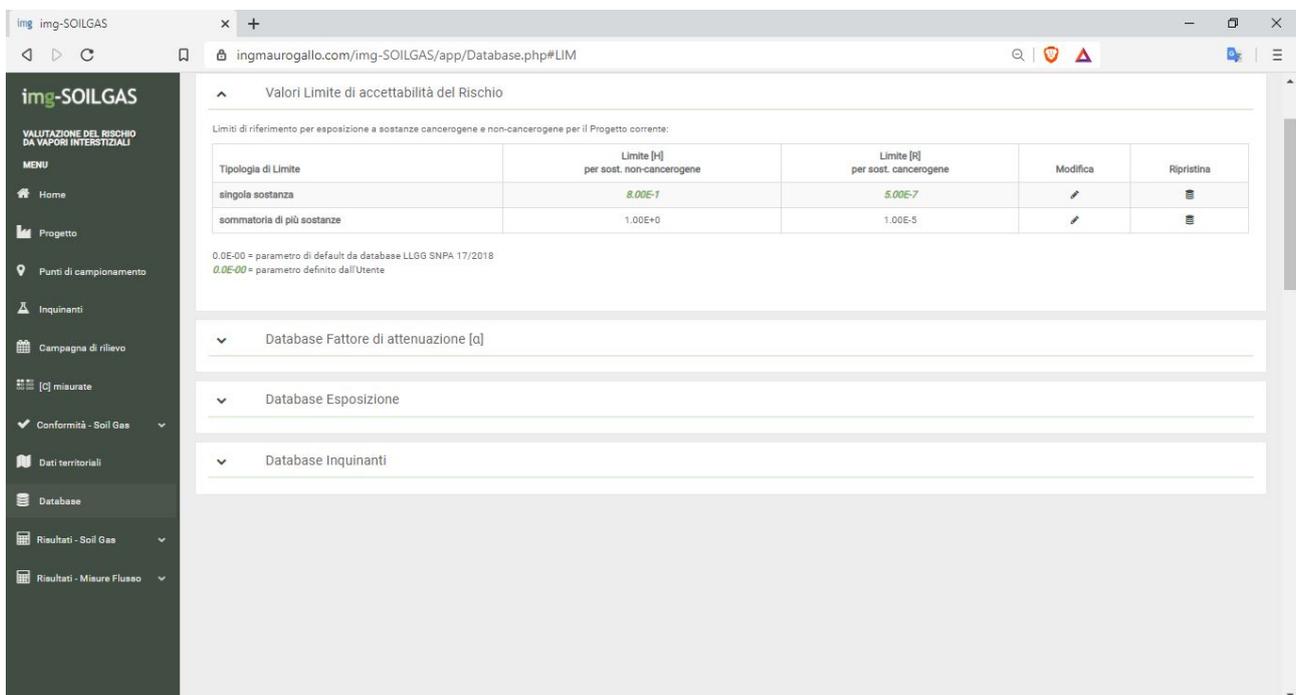
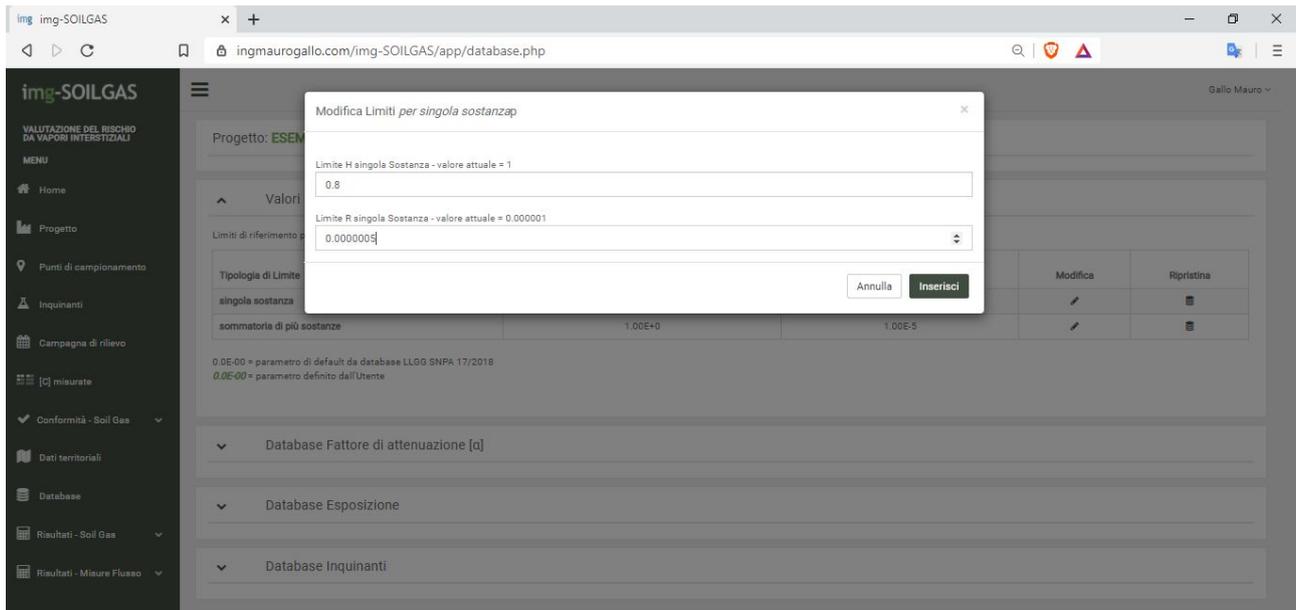
9.1.1 Modificare i limiti normativi

In particolari situazioni quali ad esempio in caso di *Aree ad elevato Rischio Ambientale* oppure per aree o recettori particolarmente sensibili è plausibile che tali limiti possano essere modificati (generalmente in senso più restrittivo e quindi ridotti) e pertanto è possibile modificare i valori limite previsti da normativa.

La modifica dei valori limite è stata inoltre introdotta per consentire l'utilizzo del software anche al di fuori dei confini Italiani ove insistono normative e limiti verosimilmente differenti.

Per effettuare la modifica dei valori limite è necessario cliccare sull'icona *Modifica* a forma di *matita*; comparirà un popup riportante i valori attuali dei parametri che si intendono modificare più un form di inserimento per la digitazione del nuovo valore.

Una volta completato l'inserimento, il valore digitato, ove diverso dai valori di default, verrà evidenziato in grassetto e corsivo per distinguerlo dal dato originario. Sarà sempre possibile riconfigurare i valori limite al dato di default semplicemente cliccando sull'icona presente nella colonna *Ripristina* e dando poi conferma con l'apposito pulsante.



9.2 Fattori di attenuazione α

La seconda TAB presente nella sezione *Database* è costituita dall'elenco dei Fattori di esposizione α specifici e distinti per:

- Profondità;
- Tipo Suolo;
- Biodegradazione.

Le tabelle *Tipo Suolo* e *Biodegradazione* riportano una colonna specifica per il caso di rilievo effettuato *subslab* o sotto fondazione.

Tutte le tabelle sono modificabili e le modifiche appariranno, come di consueto, evidenziate rispetto

ai valori di default proposti che potranno in ogni momento essere ripristinati agendo sull'apposito tasto *Ripristina Database*.

Progetto: **ESEMPIO 3**

Valori Limite di accettabilità del Rischio

Database Fattore di attenuazione [a]

Fattore di attenuazione α - Profondità

Profondità	α suolo	Modifica
<2.5 m da p.c.	5.93E-2	
2.5-4.0 m da p.c.	3.11E-3	
4.0-9.0 m da p.c.	1.97E-3	
> 9.0 m da p.c.	1.89E-3	

0.0 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018
0.0 = parametro definito dall'Utente

Ripristina Database

Fattore di attenuazione α - Tipo Suolo

Tipo suolo	α sub-slab (Indoor)	α suolo	Modifica
Grossolano	1.25E-2	1.23E-2	
Molto Grossolano	1.53E-2	5.31E-2	
Fine	1.02E-2	2.86E-3	

0.0 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018
0.0 = parametro definito dall'Utente

Ripristina Database

Fattore di attenuazione α - Biodegradazione

Profondità	α sub-slab (Indoor)	α suolo	Modifica
<2.5 m da p.c.	3.17E-3	1.68E-2	
2.5-4.0 m da p.c.	-	3.56E-5	
4.0-9.0 m da p.c.	-	2.25E-5	
> 9.0 m da p.c.	-	2.16E-5	

0.0 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018
0.0 = parametro definito dall'Utente

Ripristina Database

Database Esposizione

9.3 Parametri di esposizione

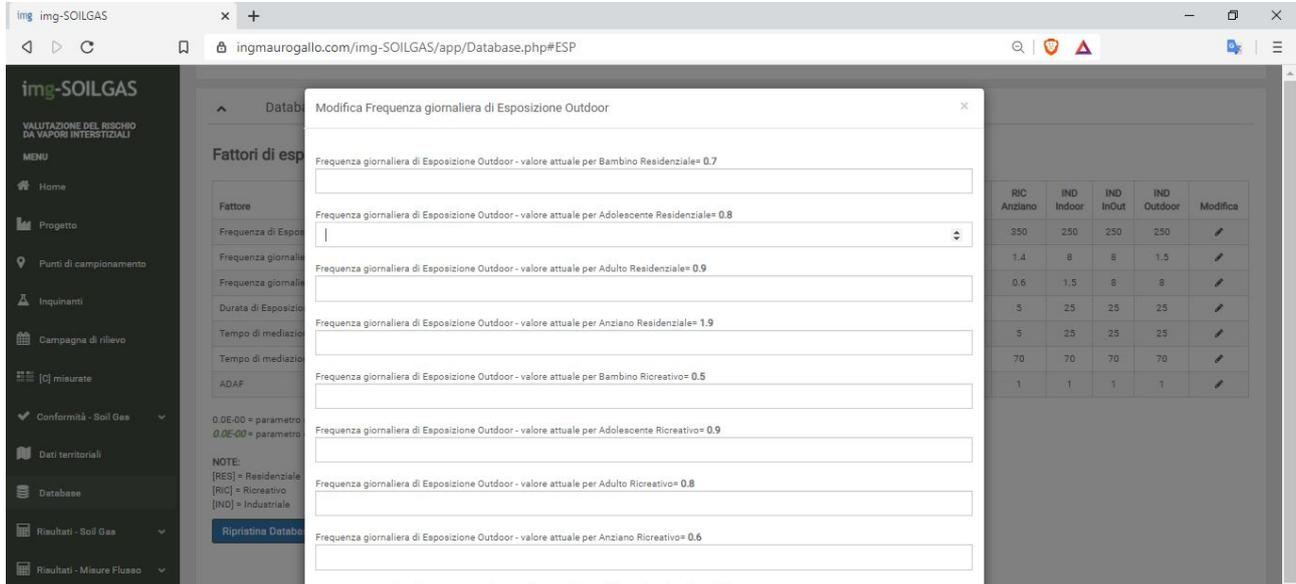
Il portale img-SOILGAS implementa i calcoli e le valutazioni del rischio previste dalle LLGG SNPA 17/2018, conseguentemente, al suo interno, è presente il database dei parametri di esposizione previsto dalle predette Linee Guida.

I dati relativi all'esposizione sono quindi discrezionati per Bambino, Adolescente, Adulto e Anziano in caso di punto di campionamento *Residenziale* o *Ricreativo*, oppure per indoor, indoor/outdoor e outdoor in caso di punto di campionamento Adulto in ambito *Commerciale Industriale*.

9.3.1 Modificare i parametri di esposizione

È possibile modificare ogni parametro presente nella Tabella dei parametri di Esposizione, così

facendo si modificherà in automatico anche la Portata di Esposizione in base alla modifica apportata. Cliccando sull'icona a forma di matita nella colonna *Modifica* comparirà un pop-up che richiama il valore corrente di tutti i parametri presenti della riga selezionata e consente, per ogni parametro, di inserire il nuovo valore che si intende modificare; in caso non venga inserito alcun valore il relativo parametro rimarrà invariato.



I valori modificati compariranno evidenziati in grassetto e corsivo una volta confermato l'inserimento.

Conseguentemente all'avvenuta modifica di uno o più parametri di esposizione il Sistema calcolerà nuovamente e in maniera automatica la *Portata di Esposizione* per la tipologia di punto di campionamento interessato dalla modifica.

Sarà sempre possibile ripristinare i valori di default previsti dalle LLGG VIIAS – ISPRA 2016 semplicemente cliccando sul tasto denominato *Ripristina Database*; l'operazione provvederà al ripristino dell'intero Database, tutte le eventuali modifiche apportate andranno in tal modo perdute.

9.4 Database Inquinanti

L'Ultima TAB presente nella pagina Database è costituita dal Database Tossicologico ISS-INAIL nella sua ultima versione del 2018 limitatamente ai soli parametri definiti come VOC (Volatile Organic Compound) in grado di produrre un flusso di vapori significativo e misurabile.

Il database riporta, per ogni sostanza analizzabile, i seguenti parametri:

- Nome Inquinante
- CAS number
- Classificazione IARC
- RfD [mg/kg-giorno]
- Riferimento per parametri non cancerogeni
- IUR [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]⁻¹
- Riferimento per parametri cancerogeni
- ADAF

Non è prevista la possibilità di aggiornare il Database Tossicologico ISS-INAIL; in caso di

pubblicazione di ulteriori aggiornamenti ufficiali del Database da parte degli Organi deputati allo scopo sarà cura del Gestore del Sito aggiornare prontamente il database per garantire la correttezza della valutazione di Impatto Sanitario.

Ad ogni modo il portale consente, come già indicato al capitolo 4, la modifica dei parametri tossicologici di tutti gli Inquinanti selezionati e oggetto di analisi, questo consente di poter in ogni momento aumentare la precisione dello studio e consentire l'esecuzione di eventuali modifiche al database tossicologico ove preventivamente concordate con gli Enti di Controllo.

Per il calcolo del Rischio e dell'Indice di Pericolo, questa versione del Portale utilizza i soli valori della Reference Concentration (RfC) e dello Unit Risk Factor (IUR), che potranno essere quindi modificati in caso di bisogno – anche in questo caso le modifiche apportate nella pagina *Inquinanti* appariranno evidenziate rispetto ai valori di default.

Progetto: **ESEMPIO 3**

Valori Limite di accettabilità del Rischio

Database Fattore di attenuazione [q]

Database Esposizione

Database Inquinanti

Banca Dati ISS INAIL versione 2018
Elenco composti Volatili:

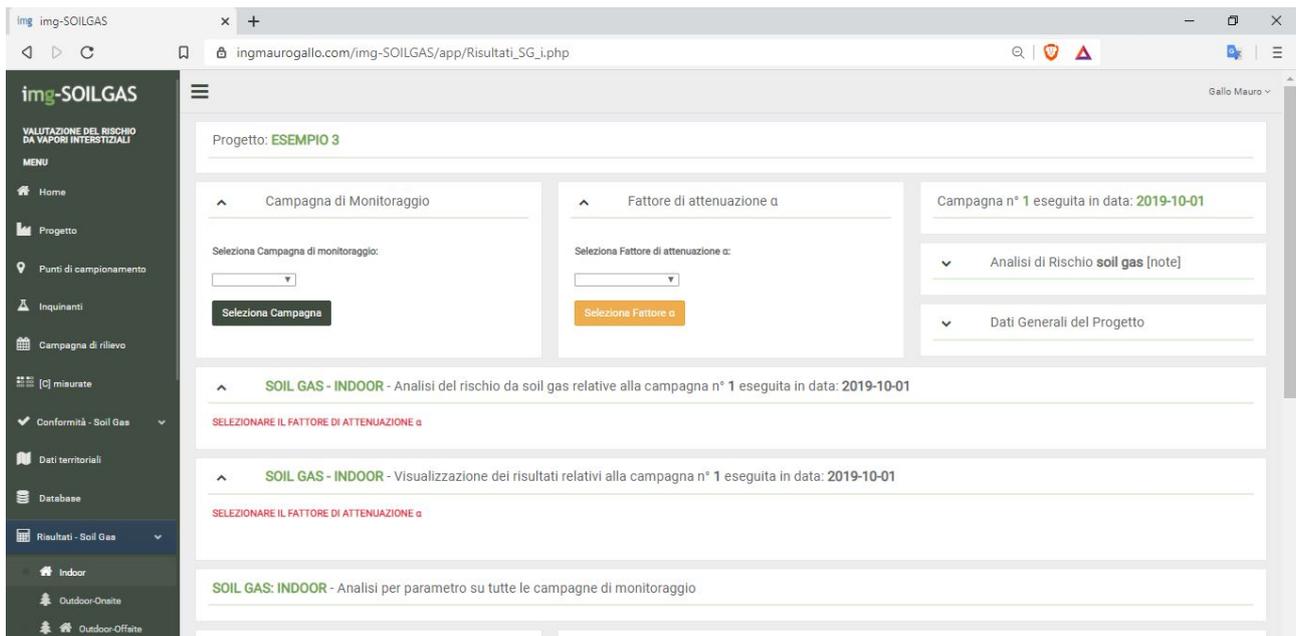
Parametro	CAS N°	CLASS_IARC	RfC	rf_H	IUR	rf_R	Cancerogeno Mutogeno	Biodegradabilità applicabile	ADAF
Cloruri [a]	57-12-5		8.00E-4	1	-		NO	NO	1
Mercurio elementare [c]	7439-97-6	3 (mercurio e composti del mercurio inorganico)	3.00E-4	1	-		NO	NO	1
Benzene	71-43-2	1	3.00E-2	1	7.80E-6	1	NO	SI	1
Etilbenzene	100-41-4	2B	1.00E+0	1	2.50E-6	1	NO	SI	1
Stirene	100-42-5	2B	1.00E+0	1	5.00E-7	22	NO	SI	1
Toluene	108-88-3	3	5.00E+0	1	-		NO	SI	1
m-Xilene	108-38-3		1.00E-1	1	-		NO	SI	1
o-Xilene	95-47-6		1.00E-1	1	-		NO	SI	1

10. VERIFICA ACCETTABILITA' DEL RISCHIO

Conclusa la fase di definizione dei parametri sito specifici è possibile passare all'analisi dei risultati in termini di verifica di accettabilità del rischio. Anche in questo caso è possibile replicare l'Analisi di Rischio su tutte le campagne di monitoraggio inserite.

10.1.1 Accettabilità del rischio

Inizialmente la pagina dei risultati si presenta vuota; in rosso appare la richiesta di specificare il *fattore di attenuazione α* per procedere con l'analisi sarà quindi sufficiente selezionare il fattore α tra quelli proposti nel menu a discesa e confermare la selezione con il tasto ocra.



Una volta confermata la selezione i risultati appariranno nelle TAB seguenti come visto in precedenza per la verifica di conformità alle C_{soglia} .

Oltre alla verifica di accettabilità del rischio, la tabella che segue riporta i risultati in termini di:

- conformità alle C_{soglia}
- conformità alle CSR calcolate
- giudizio di accettabilità del rischio.

Per analogia con quanto visto in precedenza, eventuali superamenti delle C_{soglia} vengono evidenziati in **arancione** mentre i superamenti delle CSR vengono evidenziati in **rosso**; la conformità e la accettabilità del rischio sono invece formattate in **verde**.

Nella seguente immagine è riportato il risultato in termini di accettabilità del rischio relativamente all'analisi della campagna di monitoraggio n° 1 e fattore α = "Tipo Suolo":

Progetto: **ESEMPIO 3**

Campagna di Monitoraggio: Selezione Campagna di monitoraggio: [dropdown] Selezione Campagna

Fattore di attenuazione α : Selezione Fattore di attenuazione α : [dropdown] Selezione Fattore α

Campagna n° 1 eseguita in data: **2019-10-01**

Analisi di Rischio soil gas [note]

Dati Generali del Progetto

SOIL GAS - INDOOR - Analisi del rischio da soil gas relative alla campagna n° 1 eseguita in data: 2019-10-01

Analisi del Rischio Indoor con Fattore α = **Tipo suolo**

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Indoor Outdoor	Parametro	C_{misura} [mg/m ³]	$C_{soglia} (\alpha = 0.1)$ [mg/m ³]	Fattore α	RfC [mg/m ³]	HQ prev. Indoor	HQ Indoor/outdoor	HQ prev. outdoor	IUR [μ g/m ³] ¹	R prev. Indoor	R Indoor/outdoor	R prev. outdoor	CSR _{soilgas} [mg/m ³]	conformità del Rischio
SX1	soil gas	indoor	Benzene	2.00E-2	1.57E-2	1.23E-2	3.00E-2	1.88E-3	1.88E-3	3.32E-4	7.80E-6	1.57E-7	1.57E-7	2.94E-8	6.37E-2	ACCETTABILE
	soil gas	indoor	Cloruro di vinile	4.00E-3	2.79E-2	1.23E-2	2.50E-1	4.50E-5	4.50E-5	8.45E-6	5.50E-1	2.21E-3	2.21E-3	4.15E-4	9.04E-7	NON ACCETTABILE
	soil gas	indoor	Tricloroetilene	2.98E-2	2.99E-2	1.23E-2	2.00E-3	3.63E-2	3.63E-2	6.81E-3	4.30E+1	1.12E+0	1.12E+0	2.09E-1	1.10E-8	NON ACCETTABILE
SX2	soil gas	indoor	2-Clorofenolo	1.55E-2	2.19E+0	1.23E-2	5.00E-2	8.72E-4	8.72E-4	1.63E-4	-	-	-	-	1.42E+1	ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Benzene	3.26E-2	1.57E-2	1.23E-2	3.00E-2	3.06E-3	3.06E-3	5.74E-4	7.80E-6	2.56E-7	2.56E-7	4.79E-8	6.37E-2	ACCETTABILE
SX3	soil gas	indoor/outdoor	Cloruro di vinile	1.26E-2	2.79E-2	1.23E-2	1.00E-1	3.54E-4	3.54E-4	6.64E-5	8.80E-6	1.11E-7	1.11E-7	2.09E-8	5.65E-2	ACCETTABILE
	soil gas	indoor	m-Xilene	2.58E-2	4.38E+0	1.23E-2	1.00E-1	7.26E-4	7.26E-4	1.36E-4	-	-	-	-	2.84E+1	ACCETTABILE
SX4	soil gas	indoor	Benzene	2.58E-4	1.57E-2	1.23E-2	3.00E-2	2.42E-5	2.42E-5	4.54E-6	7.80E-6	2.02E-9	2.02E-9	3.79E-10	6.37E-2	ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Benzene	2.58E-1	1.57E-2	1.23E-2	3.00E-2	2.42E-2	2.42E-2	4.54E-3	7.80E-6	2.02E-6	2.02E-6	3.79E-7	6.37E-2	NON ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Cloruro di vinile	1.98E-2	2.79E-2	1.23E-2	1.00E-1	5.57E-4	5.57E-4	1.05E-4	8.80E-6	1.75E-7	1.75E-7	3.29E-8	5.65E-2	ACCETTABILE

10.1.2 Mappe Tematiche

Per la medesima combinazione (n° campagna – Fatt. α) il portale restituisce la seguente mappa tematica:

SOIL GAS - INDOOR - Visualizzazione dei risultati relativi alla campagna n° 1 eseguita in data: 2019-10-01

Analisi del Rischio Indoor con Fattore α = **Tipo suolo**

Verifica di Conformità delle concentrazioni rilevate in [mg/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 per i punti di campionamento indoor

Map Satellite

Google

Imagery ©2019, Aerialdata International, Survey, European Space Imaging, Maxar Technologies, Terms of Use | Report a map error

LEGENDA

- RISCHIO NON CALCOLABILE non è stata inserita alcuna Cmisura per il punto di campionamento - vai alla pagina [Cmisura] per completare l'inserimento dati;
- RISCHIO COMPLESSIVO ACCETTABILE Cmisure inferiori alla relativa CSR calcolata per tutti i parametri analizzati;
- RISCHIO COMPLESSIVO ACCETTABILE Cmisure inferiori alla relativa CSR per tutti i parametri analizzati ancorché NON CONFORME alla relativa C_{soglia} da Fattore di Attenuazione generico α = 0.1] per almeno uno dei parametri analizzati;
- RISCHIO COMPLESSIVO NON ACCETTABILE Cmisure superiori alla relativa CSR calcolata per almeno uno dei parametri analizzati.

Vengono differenziati i punti di campionamento con rischio *accettabile* (**verde intenso**) rispetto a situazioni di *non accettabilità del rischio* (**rosso**). Il **verde meno intenso** segnala una situazione di conformità del rischio anche in presenza di superamenti delle C_{soglia} per almeno un parametro analizzato; in **bianco** i punti di campionamento privi di concentrazioni misurate.

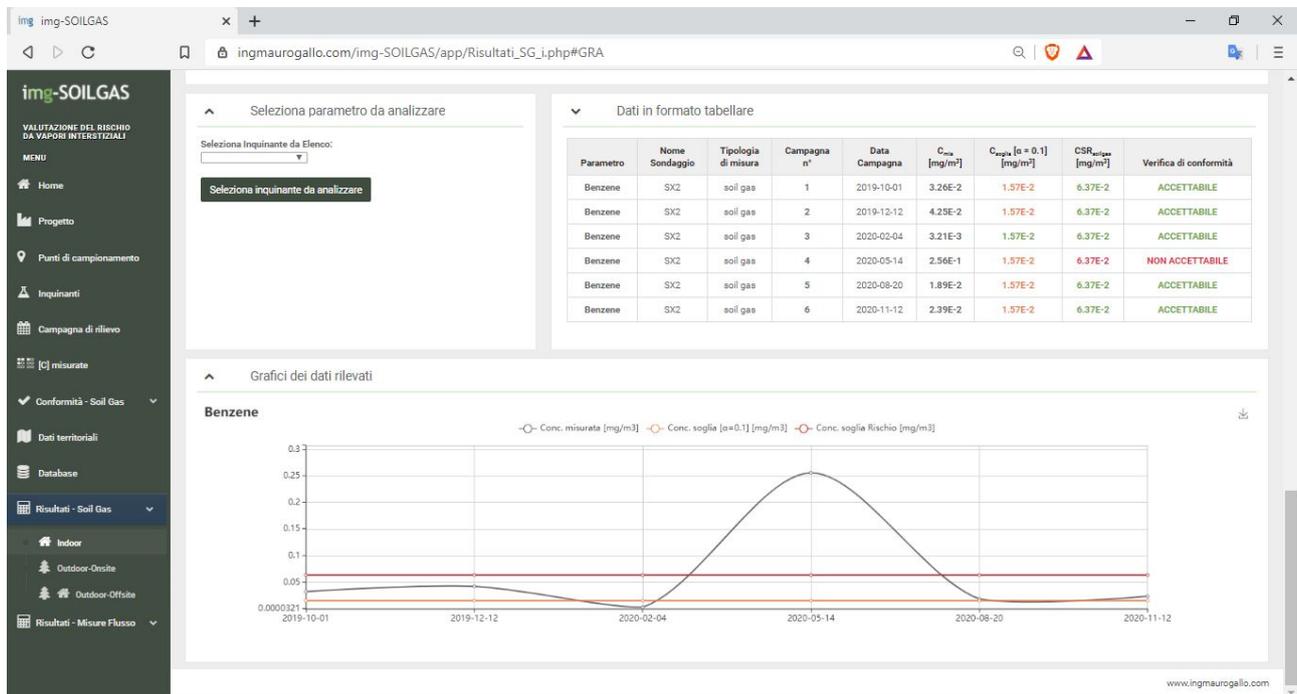
Cambiando campagna di monitoraggio e/o fattore di attenuazione α vengono aggiornate automaticamente tabella riepilogativa e mappa tematica dei risultati.

10.1.3 Time series

Anche per la verifica di accettabilità del rischio è possibile effettuare l'analisi temporale delle C_{misurate} su tutte le campagne di monitoraggio in esame.

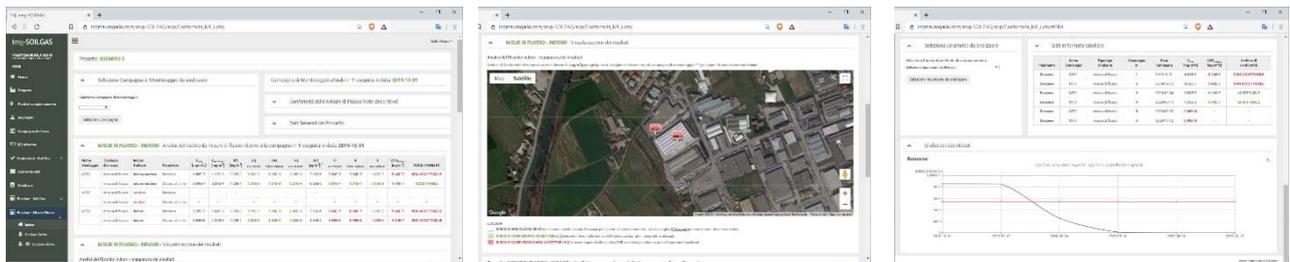
In questo caso nel grafico vengono riportati sia i valori delle relative C_{soglia} che i valori delle CSR calcolate dal software. La tabella riepilogativa rappresenta il giudizio di accettabilità anche in termini cromatici.

L'analisi del caso specifico da riscontro della accettabilità del rischio per tutte le campagne di monitoraggio ad eccezione della n° 4 – tale grafico va confrontato con quello relativo al confronto con le sole C_{soglia} riportato al paragrafo 7.1.1.



Quanto visto al presente paragrafo vale anche per le *misure di flusso* eccezion fatta per la scelta del fattore di attenuazione che, nel caso delle misure di flusso, non è previsto.

Per le misure di flusso il Sistema calcola automaticamente la concentrazione in aria e su tale valore esegue il calcolo del rischio tossicologico e la relativa verifica di accettabilità.



11. LIVELLO DI CONFIDENZA DEI RISULTATI

11.1 Premessa

Il presente capitolo non intende costituire validazione dell'applicativo web img-SOILGAS ma si prefigge il più umile obiettivo di dimostrare la conformità dei risultati ottenuti rispetto a quanto previsto dalle LLGG SNPA 17/2018.

Allo scopo verranno presi in esame i medesimi esempi sviluppati all'interno del manuale che accompagna il software Rome Plus per verificare se e di quanto si discostano i risultati ottenuti dai due strumenti.

11.2 Modalità Operative

Va precisato che l'applicativo img-SOILGAS opera in maniera leggermente diversa rispetto a quanto visto in altri software.

Si parte con la creazione di un progetto al quale viene associata una (e una sola) destinazione d'uso on site e una off site - non si è ritenuto di dover differenziare la destinazione d'uso tra indoor e outdoor in quanto un medesimo sito ha, in genere, una e una sola destinazione d'uso.

Profilato il progetto con tutte le informazioni richieste si procede con l'inserimento dei punti di campionamento che possono essere inseriti con lo stesso *form* sia per soil gas che per misure di flusso (le due differenti tipologie di campionamento appariranno in due tabelle diverse. Anche in questo caso notiamo una diversità rispetto agli altri software che associano le caratteristiche del punto di campionamento ai contaminanti. img-SOILGAS opera diversamente impostando dapprima il punto di campionamento e tutte le sue caratteristiche e solo in un secondo momento associa al sondaggio i contaminanti monitorati.

Una volta creato il punto di campionamento soil gas lo stesso apparirà in tabella sottostante con tutte le caratteristiche di default quali: profondità, tipo suolo, campione subslab, biodegradazione etc.. sarà quindi possibile modificare tutte le caratteristiche di ogni punto di campionamento operando sul tasto modifica.

Le caratteristiche del punto di campionamento verranno poi applicate ai calcoli di tutti gli inquinanti ad esso afferenti.

Una volta definiti i punti di campionamento si procede quindi ad inserire gli inquinanti oggetto di indagine; ogni punto di campionamento avrà un elenco analiti specifico, non necessariamente uguale per tutti i punti di sondaggio. L'inserimento è molto semplice, si seleziona il sondaggio, poi il parametro dal menu a discesa e si conferma l'inserimento; l'inquinante apparirà nella tabella sottostante e sarà possibile modificarne le proprietà tossicologiche ove fosse necessario.

Definito l'elenco analiti si creano una o più campagne di monitoraggio (almeno una) e si procede all'inserimento delle concentrazioni rilevate in campo; nel caso in esame sarà sufficiente creare una sola campagna di rilievo (questo comprometterà, come logico, la creazione dei grafici con

l'andamento temporale disponendo di fatto di un solo valore). Si precisa che negli esempi che seguono le coordinate di progetti e punti di campionamento sono del tutto inventate.

11.3 Verifica di congruità dei risultati

Passiamo ora ai casi pratici distinguendo tra soil gas e misure di flusso anche, se vale la pena ricordare, img-SOILGAS gestisce entrambi i metodi di campionamento nel medesimo applicativo.

11.3.1 SOIL GAS - ESEMPIO 1

Si tratta di un sito a destinazione d'uso Residenziale nel quale sono presenti due punti di campionamento SG1 e SS1.

SS1 è un punto di campionamento *subslab* in terreno *molto grossolano* mentre SG1 è un prelievo tra i 4-9m in terreno *fine*; in img-SOILGAS la profilazione dei punti di campionamento è la seguente:

Elenco Punti di Campionamento - SOIL GAS-												
Punto di Campionam.	Tipo sondaggio	Destinazione on-site	Destinazione off-site	LAT	LON	Uso del sito	Subslab	Profondità	Tipo Suolo	Biodegrad.	Modifica	Elimina
SG1	soil gas	Residenziale		45.65342	12.654124	indoor	NO	4.0-9.0 m da p.c.	Fine	NO		
SS1	soil gas	Residenziale		45.65241	12.654182	indoor	SI	<2.5 m da p.c.	Molto Grossolano	NO		

Anche la scelta degli inquinanti è piuttosto agevole, associando al punto di campionamento i diversi inquinanti sarà subito possibile modificare le caratteristiche tossicologiche (eventuali modifiche appariranno evidenziate in verde):

Elenco Inquinanti selezionati - Soil Gas									
Punto di campionamento	Parametro	Tipologia misura	RfC [mg/m ³]	IUR [µg/m ³] ¹	Cancerogeno Mutogeno	Biodegradabilità applicabile	ADAF	Modifica	Ripristina
SG1	1,2-Dicloroetano	soil gas	7.00E-3	2.60E-5	NO	NO	1		
	Tetracloroetilene (PCE)	soil gas	4.00E-2	2.60E-7	NO	NO	1		
	Tricloroetilene	soil gas	2.00E-3	4.10E-6	SI	NO	3		
SS1	1,2-Dicloroetano	soil gas	7.00E-3	2.60E-5	NO	NO	1		
	Tricloroetilene	soil gas	2.00E-3	4.10E-6	SI	NO	3		

0.00E-00 - valore di default Database ISS-INAIL 2018
0.00E-00 - valore definito dall'utente

Dopo aver creato e selezionato la campagna di monitoraggio (nel nostro esempio la n° 1 del 2018.10.20) è possibile procedere con l'inserimento delle concentrazioni espresse in mg/m³ operando sul tasto modifica.

Inserimento Concentrazioni misurate nei punti di monitoraggio [Cmis] - SOIL GAS-					
Concentrazione rilevata espressa in [mg/m ³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 del: 2018-10-20					
Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Parametro	Concentrazione [mg/m ³]	Inserisci Modifica	Elimina Parametro
SG1	soil gas	1,2-Dicloroetano	1.63E+2		
	soil gas	Tetracloroetilene (PCE)	7.00E-2		
	soil gas	Tricloroetilene	2.54E+1		
SS1	soil gas	1,2-Dicloroetano	5.60E+0		
	soil gas	Tricloroetilene	2.00E-2		

Passando alla prima verifica di conformità si può notare come vengano richiamate correttamente le Csoiglia relative al percorso e al recettore selezionato, viene evidenziato in verde l'unico parametro conforme e in arancione tutti i parametri non conformi.

L'esito è rappresentato anche nell'immagine che segue, entrambi i punti di campionamento sono indicati come *non conformi* in riferimento a tutti i parametri analizzati con almeno un superamento del valore Csoiglia per entrambi.

SOIL GAS - INDOOR - Verifica di Conformità [Cmis] - [Fattore di Attenuazione $\alpha = 0,1$]

Verifica di Conformità delle concentrazioni rilevate in [mg/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 del 2019-10-20

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Uso del suolo	Indoor Outdoor	Parametro	Cmisura [mg/m ³]	Csoiglia [$\alpha = 0,1$] [mg/m ³]	Verifica di conformità
S01	soil gas	Residenziale	Indoor	1,2-Dicloroetano	1,63E+2	9,93E-4	NON CONFORME
	soil gas	Residenziale	Indoor	Tetracloroetilene (PCE)	7,00E-2	9,93E-2	CONFORME
	soil gas	Residenziale	Indoor	Tricloroetilene	2,54E+1	2,76E-3	NON CONFORME
S01	soil gas	Residenziale	Indoor	1,2-Dicloroetano	5,60E+0	9,93E-4	NON CONFORME
	soil gas	Residenziale	Indoor	Tricloroetilene	2,00E-2	2,76E-3	NON CONFORME

SOIL GAS - INDOOR - Visualizzazione dei risultati

Verifica di Conformità delle concentrazioni rilevate in [mg/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 per i punti di campionamento Indoor

Map Satellite

Google

Imagery ©2019, European Space Imaging, Mapbox Technologies, Terra of Use, Raport e map errors

LEGENDA

- 📍 punto di campionamento soil gas NON VALUTABILE non è stata inserita alcuna Cmisura per il punto di campionamento - vai alla pagina [\[C\] misurate](#) per completarsi l'inserimento dati;
- 🟢 punto di campionamento soil gas CONFORME alla relativa Csoiglia calcolata con il Fattore di Attenuazione generico $\alpha = 0,1$ per tutti i parametri analizzati;
- 🟠 punto di campionamento soil gas NON CONFORME alla relativa Csoiglia calcolata con il Fattore di Attenuazione generico $\alpha = 0,1$ per almeno uno dei parametri analizzati.

Lasciando invariati tutti i parametri sito specifici è possibile passare alla schermata relativa ai risultati ottenuti dall'analisi del rischio da soil gas.

In questo e negli altri esempi non si riportano i grafici temporali in quanto si parte da casistiche relative ad una sola campagna di rilievo.

Passando alla pagina dei risultati ci verrà richiesto di scegliere il fattore di attenuazione α tra quelli proposti dal menu a discesa. Il Sistema è quindi in grado di "leggere" le informazioni nella tabella relativa ai punti di campionamento e a proporre all'utente i possibili valori del parametro α .

The screenshot shows the 'Risultati' section of the img-SOILGAS application. The main content area is titled 'Progetto: ESEMPIO 1' and contains several panels:

- Campagna di Monitoraggio:** A dropdown menu for selecting a monitoring campaign, with a 'Seleziona Campagna' button.
- Fattore di attenuazione α :** A dropdown menu for selecting an attenuation factor, with a 'Seleziona Fattore di attenuazione α ' button. The dropdown is open, showing options: 'Profondità', 'Subslab Tipo suolo', and 'Tipo suolo'.
- Campagna n° 1 eseguita in data: 2018-10-20**
- Analisi di Rischio soil gas [note]**
- Dati Generali del Progetto**

Below these panels, there are two sections for 'SOIL GAS - INDOOR':

- Analisi del rischio da soil gas relative alla campagna n° 1 eseguita in data: 2018-10-20**: A section with a red button labeled 'SELEZIONARE IL FATTORE DI ATTENUAZIONE α '.
- Visualizzazione dei risultati relativi alla campagna n° 1 eseguita in data: 2018-10-20**: Another section with a red button labeled 'SELEZIONARE IL FATTORE DI ATTENUAZIONE α '.

At the bottom, there is a section for 'SOIL GAS: INDOOR - Analisi per parametro su tutte le campagne di monitoraggio' and a 'Seleziona parametro da analizzare' dropdown. To the right, a table titled 'Dati in formato tabellare' displays the following data:

Parametro	Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Campagna n°	Data Campagna	$C_{m,s}$ [mg/m ³]	$C_{m,s} [\alpha = 0.1]$ [mg/m ³]	$CSR_{m,s}$ [mg/m ³]	Verifica di conformità
			1	2018-10-20	0.00E+0	-	-	-

Selezionando ad esempio *Subslab Tipo suolo* si ottiene il seguente risultato:

The screenshot shows the detailed indoor risk analysis results for 'Subslab Tipo suolo'. The main content area is titled 'SOIL GAS - INDOOR - Analisi del rischio da soil gas relative alla campagna n° 1 eseguita in data: 2018-10-20'.

Below the title, there is a section for 'Analisi del Rischio Indoor con Fattore $\alpha =$ Subslab Tipo suolo' and a table with the following data:

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Indoor Outdoor	Parametro	$C_{m,s}$ [mg/m ³]	$C_{m,s} [\alpha = 0.1]$ [mg/m ³]	Fattore α	RfC [mg/m ³]	HQ Indoor	IUR [µg/m ³ ·h]	R Indoor	$CSR_{m,s}$ [mg/m ³]	conformità del Rischio
SB1	soil gas	Indoor	1,2-Dicloroetano	5.60E+0	9.93E-4	1.53E-2	7.00E-3	1.10E+1	2.60E-5	6.62E-4	6.49E-3	NON ACCETTABILE
	soil gas	Indoor	Tricloroetilene	2.00E-2	2.76E-3	1.53E-2	2.00E-3	1.37E-1	4.10E-6	1.11E-6	1.81E-2	NON ACCETTABILE

Below the table, there is a section for 'SOIL GAS - INDOOR - Visualizzazione dei risultati relativi alla campagna n° 1 eseguita in data: 2018-10-20' and a map showing the location of the sampling point SB1. The map is titled 'Map Satellite' and shows a satellite view of the area. A red pin labeled 'SB1' is placed on the map. Below the map, there is a legend with the following text:

LEGENDA

- Rischio non calcolabile non è stata inserita alcuna $C_{m,s}$ rilevata per il punto di campionamento - vai alla pagina **misurate** per completare l'inserimento dati;
- Rischio complessivo accettabile $C_{m,s}$ rilevata inferiori alla relativa CSR calcolata per tutti i parametri analizzati;
- Rischio complessivo accettabile $C_{m,s}$ rilevata inferiori alla relativa CSR per tutti i parametri analizzati ancorché NON CONFORME alla relativa $C_{m,s}$ da Fattori di Attenuazione generico [$\alpha = 0.1$] per almeno uno dei parametri analizzati;
- Rischio complessivo non accettabile $C_{m,s}$ rilevata superiori alla relativa CSR calcolata per almeno uno dei parametri analizzati.

L'analisi interessa il solo sondaggio SS1. Si noti che nella medesima tabella è già riportata anche la CSR. Si è optato di omettere i valori del rischio non cancerogeno per le diverse tipologie di recettori (bambino, adolescente, adulto, anziano) ma di esplicitare esclusivamente l'esito complessivo della valutazione che, per tale tipologia di sostanze, è costituito dal più critico dei 4 – l'analisi viene fatta a monte e viene pertanto presentato il solo risultato significativo. La CSR è selezionata come la più critica tra componente cancerogena e non cancerogena per la medesima sostanza.

Nel seguito si riporta il risultato relativo al fattore $\alpha = \text{Tipo Suolo}$

img-SOILGAS

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA VAPORI INTERSTIZIALI

MENU

- Home
- Progetto
- Punti di campionamento
- Inquinanti
- Campagna di rilievo
- Misurata
- Conformità - Soil Gas
- Dati territoriali
- Database
- Risultati - Soil Gas
- Indoor
- Outdoor-Onsite
- Outdoor-Offsite
- Risultati - Misure Flusso

SOIL GAS - INDOOR - Analisi del rischio da soil gas relative alla campagna n° 1 eseguita in data: 2018-10-20

Analisi del Rischio Indoor con Fattore $\alpha = \text{Tipo suolo}$

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Indoor Outdoor	Parametro	Cmisura [mg/m ³]	C _{avg} ($\alpha = 0.1$) [mg/m ³]	Fattore α	RfC [mg/m ³]	HQ Indoor	IUR [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] ¹	R Indoor	CSR _{soilgas} [mg/m ³]	conformità del Rischio
SG1	soil gas	Indoor	1,2-Dicloroetano	1.63E+2	9.93E-4	2.86E-3	7.00E-3	5.96E+1	2.60E-5	4.70E-3	3.47E-2	NON ACCETTABILE
	soil gas	Indoor	Tetracloroetilene (PCE)	7.00E-2	9.93E-2	2.86E-3	4.00E-2	4.48E-3	2.60E-7	2.02E-8	3.47E+0	ACCETTABILE
	soil gas	Indoor	Tricloroetilene	2.54E+1	2.76E-3	2.86E-3	2.00E-3	3.25E+1	4.10E-6	2.63E-4	9.66E-2	NON ACCETTABILE

SOIL GAS - INDOOR - Visualizzazione dei risultati relativi alla campagna n° 1 eseguita in data: 2018-10-20

Analisi del Rischio Indoor con Fattore $\alpha = \text{Tipo suolo}$

Verifica di Conformità delle concentrazioni rilevate in [mg/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 per i punti di campionamento Indoor

Map Satellite

Google

Imagery ©2019, European Space Imaging, Maxar Technologies. Terms of Use. Report a map error.

LEGENDA

- - RISCHIO NON CALCOLABILE non è stata inserita alcuna misura per il punto di campionamento - vai alla pagina [Campionamenti](#) per completare l'inserimento dati;
- - RISCHIO COMPLESSIVO ACCETTABILE Misure inferiori alla relativa CSR calcolata per tutti i parametri analizzati;
- - RISCHIO COMPLESSIVO ACCETTABILE Misure inferiori alla relativa CSR per tutti i parametri analizzati ancorché **NON CONFORME** alla relativa C_{avg} da Fattore di Attenuazione generico ($\alpha = 0.1$) per almeno uno dei parametri analizzati;
- - RISCHIO COMPLESSIVO NON ACCETTABILE Misure superiori alla relativa CSR calcolata per almeno uno dei parametri analizzati.

Anche per il punto di campionamento SG1 il rischio complessivo appare NON ACCETTABILE come riportato sia in tabella che nella mappa sottostante.

Per completezza di informazione si riporta anche la tabella relativa al caso $\alpha = \text{Profondità}$

SOIL GAS - INDOOR - Analisi del rischio da soil gas relative alla campagna n° 1 eseguita in data: 2018-10-20

Analisi del Rischio Indoor con Fattore $\alpha = \text{Profondità}$

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Indoor Outdoor	Parametro	Cmisura [mg/m ³]	C _{avg} ($\alpha = 0.1$) [mg/m ³]	Fattore α	RfC [mg/m ³]	HQ Indoor	IUR [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] ¹	R Indoor	CSR _{soilgas} [mg/m ³]	conformità del Rischio
SG1	soil gas	indoor	1,2-Dicloroetano	1.63E+2	9.93E-4	1.97E-3	7.00E-3	4.11E+1	2.60E-5	3.24E-3	5.03E-2	NON ACCETTABILE
	soil gas	indoor	Tetracloroetilene (PCE)	7.00E-2	9.93E-2	1.97E-3	4.00E-2	3.09E-3	2.60E-7	1.39E-8	5.03E+0	ACCETTABILE
	soil gas	indoor	Tricloroetilene	2.54E+1	2.76E-3	1.97E-3	2.00E-3	2.24E+1	4.10E-6	1.81E-4	1.40E-1	NON ACCETTABILE

11.3.2 SOIL GAS - ESEMPIO 2

Definizione progetto:

Dati identificativi del Progetto

ID	Nome Progetto	Indirizzo	Destinazione on-site	Destinazione off-site	LAT	LON	Riferimento documentale	Data	Modifica
2	ESEMPIO 2	via Milano, 12	Commerciale-Industriale	Ricreativo	45.6785	12.82	PDC rev.02	2018-10-10	

Sondaggi >

Inquadramento Territoriale

Definizione punti di campionamento:

Elenco Punti di Campionamento - *SOIL GAS*-

Punto di Campionam.	Tipo sondaggio	Destinazione on-site	Destinazione off-site	LAT	LON	Uso del sito	Subslab	Profondità	Tipo Suolo	Biodegrad.	Modifica	Elimina
SS1	soil gas	Commerciale-Industriale	Ricreativo	45.6791	12.8201	Indoor	NO	-2.5 m da p.c.	Molto Grossolano	SI		
SS2	soil gas	Commerciale-Industriale	Ricreativo	45.6785	12.82095	indoor/outdoor	NO	2.5-4.0 m da p.c.	Grossolano	NO		

Elenco Punti di Campionamento - *MISURA DI FLUSSO*-

Non sono presenti Punti di campionamento Soil Gas per il Progetto corrente.
 Utilizza la Tab **Inserimento Punti di Campionamento** per aggiungere Punti di Campionamento misure di flusso.
 Compilare obbligatoriamente tutti i campi senza mai utilizzare il carattere apostrofo (').

Ubicazione punti di campionamento

Selezione Inquinanti oggetto di analisi:

Elenco Inquinanti selezionati - Soil Gas

Punto di campionamento	Parametro	Tipologia misura	RfC [mg/m ³]	IUR [µg/m ³] ¹	Cancerogeno Mutogeno	Biodegradabilità applicabile	ADAF	Modifica	Ripristina
SS1	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Toluene	soil gas	5.00E+0	-	NO	SI	1		
SS2	Benzene	soil gas	3.00E-2	7.80E-6	NO	SI	1		
	Toluene	soil gas	5.00E+0	-	NO	SI	1		
	Alifatici C5-C8	soil gas	2.00E-1	-	NO	SI	1		
	Alifatici C9-C12	soil gas	2.00E-1	-	NO	SI	1		
	Aromatici C9-C10	soil gas	2.50E-2	-	NO	SI	1		
Aromatici C11-C12	soil gas	2.50E-2	-	NO	SI	1			

0.00E-00 - valore di default Database ISS-INAIL 2018
0.00E-00 - valore definito dall'utente

Inserimento Concentrazioni misurate:

Inserimento Concentrazioni misurate nei punti di monitoraggio [Cmis] - SOIL GAS -

Concentrazione rilevata espressa in [mg/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 del: 2018-03-01

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Parametro	Concentrazione [mg/m ³]	Inserisci Modifica	Elimina Parametro
SS1	soil gas	Benzene	3.00E-1		
	soil gas	Toluene	1.20E+0		
SS2	soil gas	Benzene	1.40E+0		
	soil gas	Toluene	7.00E-1		
	soil gas	Alifatici C5-C8	1.23E+2		
	soil gas	Alifatici C9-C12	9.38E+1		
	soil gas	Aromatici C9-C10	1.53E+0		
soil gas	Aromatici C11-C12	8.50E-1			

Verifica di conformità **indoor** – Csoglia [$\alpha = 0.1$]:

SOIL GAS - INDOOR - Verifica di Conformità [Cmis] - [Fattore di Attenuazione $\alpha = 0,1$]

Verifica di Conformità delle concentrazioni rilevate in [mg/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 del: 2018-03-01

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Uso del suolo	Indoor Outdoor	Parametro	C misurata [mg/m ³]	C soglia [$\alpha = 0.1$] [mg/m ³]	Verifica di conformità
SS1	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor	Benzene	3.00E-1	1.57E-2	NON CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor	Toluene	1.20E+0	2.19E+2	CONFORME
SS2	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Benzene	1.40E+0	1.57E-2	NON CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Toluene	7.00E-1	2.19E+2	CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Alifatici C5-C8	1.23E+2	8.74E+0	NON CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Alifatici C9-C12	9.38E+1	8.74E+0	NON CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Aromatici C9-C10	1.53E+0	1.09E+0	NON CONFORME
soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Aromatici C11-C12	8.50E-1	1.09E+0	CONFORME	

Verifica di conformità **outdoor** – Csoglia [$\alpha = 0.1$]:

SOIL GAS - OUTDOOR - Verifica di Conformità [Cmis] - [Fattore di Attenuazione $\alpha = 0,1$]

Verifica di Conformità delle concentrazioni rilevate in [mg/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 del: 2018-03-01

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Uso del suolo	Indoor Outdoor	Parametro	C misurata [mg/m ³]	C soglia [$\alpha = 0.1$] [mg/m ³]	Verifica di conformità
SS1	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor	Benzene	-	-	-
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor	Toluene	-	-	-
SS2	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Benzene	1.40E+0	1.57E-2	NON CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Toluene	7.00E-1	2.19E+2	CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Alifatici C5-C8	1.23E+2	8.74E+0	NON CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Alifatici C9-C12	9.38E+1	8.74E+0	NON CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Aromatici C9-C10	1.53E+0	1.09E+0	NON CONFORME
	soil gas	Commerciale-Industriale	indoor/outdoor	Aromatici C11-C12	8.50E-1	1.09E+0	CONFORME

Analisi del rischio da soil gas - risultati:

SOIL GAS - INDOOR - Analisi del rischio da soil gas relative alla campagna n° 1 eseguita in data: 2018-03-01

Analisi del Rischio Indoor con Fattore $\alpha =$ Profondità

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Indoor Outdoor	Parametro	C _{misurata} [mg/m ³]	C _{soglia ($\alpha = 0.1$)} [mg/m ³]	Fattore α	RfC [mg/m ³]	HQ prev. indoor	HQ Indoor/outdoor	HQ prev. outdoor	IUR [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] ¹	R prev. indoor	R Indoor/outdoor	R prev. outdoor	CSR _{soilgas} [mg/m ³]	conformità del Rischio
SS1	soil gas	indoor	Benzene	3.00E-1	1.57E-2	5.93E-2	3.00E-2	1.35E-1	1.35E-1	2.54E-2	7.80E-6	1.13E-5	1.13E-5	2.12E-6	2.65E-2	NON ACCETTABILE
	soil gas	indoor	Toluene	1.20E+0	2.19E+2	5.93E-2	5.00E+0	3.25E-3	3.25E-3	6.09E-4	-	-	-	-	3.70E+2	ACCETTABILE
SS2	soil gas	indoor/outdoor	Benzene	1.40E+0	1.57E-2	3.11E-3	3.00E-2	3.31E-2	3.31E-2	6.21E-3	7.80E-6	2.77E-6	2.77E-6	5.19E-7	5.05E-1	NON ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Toluene	7.00E-1	2.19E+2	3.11E-3	5.00E+0	5.94E-5	5.94E-5	1.86E-5	-	-	-	-	7.04E+3	ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Alifatici C5-C8	1.23E+2	8.74E+0	3.11E-3	2.00E-1	4.37E-1	4.37E-1	8.20E-2	-	-	-	-	2.82E+2	ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Alifatici C9-C12	9.38E+1	8.74E+0	3.11E-3	2.00E-1	3.33E-1	3.33E-1	6.24E-2	-	-	-	-	2.82E+2	ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Aromatici C9-C10	1.53E+0	1.09E+0	3.11E-3	2.50E-2	4.35E-2	4.35E-2	8.15E-3	-	-	-	-	3.52E+1	ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Aromatici C11-C12	8.50E-1	1.09E+0	3.11E-3	2.50E-2	2.41E-2	2.41E-2	4.53E-3	-	-	-	-	3.52E+1	ACCETTABILE

SOIL GAS - INDOOR - Analisi del rischio da soil gas relative alla campagna n° 1 eseguita in data: 2018-03-01

Analisi del Rischio Indoor con Fattore $\alpha =$ Tipo suolo

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Indoor Outdoor	Parametro	C _{misurata} [mg/m ³]	C _{soglia ($\alpha = 0.1$)} [mg/m ³]	Fattore α	RfC [mg/m ³]	HQ prev. indoor	HQ Indoor/outdoor	HQ prev. outdoor	IUR [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] ¹	R prev. indoor	R Indoor/outdoor	R prev. outdoor	CSR _{soilgas} [mg/m ³]	conformità del Rischio
SS1	soil gas	indoor	Benzene	3.00E-1	1.57E-2	5.31E-2	3.00E-2	1.21E-1	1.21E-1	2.27E-2	7.80E-6	1.01E-5	1.01E-5	1.90E-6	2.96E-2	NON ACCETTABILE
	soil gas	indoor	Toluene	1.20E+0	2.19E+2	5.31E-2	5.00E+0	2.91E-3	2.91E-3	5.46E-4	-	-	-	-	4.12E+2	ACCETTABILE
SS2	soil gas	indoor/outdoor	Benzene	1.40E+0	1.57E-2	1.23E-2	3.00E-2	1.31E-1	1.31E-1	2.46E-2	7.80E-6	1.10E-5	1.10E-5	2.06E-6	1.27E-1	NON ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Toluene	7.00E-1	2.19E+2	1.23E-2	5.00E+0	3.94E-4	3.94E-4	7.39E-5	-	-	-	-	1.78E+3	ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Alifatici C5-C8	1.23E+2	8.74E+0	1.23E-2	2.00E-1	1.73E+0	1.73E+0	3.25E-1	-	-	-	-	7.10E+1	NON ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Alifatici C9-C12	9.38E+1	8.74E+0	1.23E-2	2.00E-1	1.32E+0	1.32E+0	2.48E-1	-	-	-	-	7.10E+1	NON ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Aromatici C9-C10	1.53E+0	1.09E+0	1.23E-2	2.50E-2	1.72E-1	1.72E-1	3.23E-2	-	-	-	-	8.88E+0	ACCETTABILE
	soil gas	indoor/outdoor	Aromatici C11-C12	8.50E-1	1.09E+0	1.23E-2	2.50E-2	9.57E-2	9.57E-2	1.79E-2	-	-	-	-	8.88E+0	ACCETTABILE

SOIL GAS - INDOOR - Analisi del rischio da soil gas relative alla campagna n° 1 eseguita in data: 2018-03-01

Analisi del Rischio Indoor con Fattore $\alpha =$ Biodegradazione

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Indoor Outdoor	Parametro	C _{misurata} [mg/m ³]	C _{soglia ($\alpha = 0.1$)} [mg/m ³]	Fattore α	RfC [mg/m ³]	HQ prev. indoor	HQ Indoor/outdoor	HQ prev. outdoor	IUR [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] ¹	R prev. indoor	R Indoor/outdoor	R prev. outdoor	CSR _{soilgas} [mg/m ³]	conformità del Rischio
SS1	soil gas	indoor	Benzene	3.00E-1	1.57E-2	1.68E-2	3.00E-2	3.83E-2	3.83E-2	7.19E-3	7.80E-6	3.20E-6	3.20E-6	6.01E-7	9.36E-2	NON ACCETTABILE
	soil gas	indoor	Toluene	1.20E+0	2.19E+2	1.68E-2	5.00E+0	9.20E-4	9.20E-4	1.73E-4	-	-	-	-	1.30E+3	ACCETTABILE

11.3.3 MISURE DI FLUSSO - ESEMPIO 1

Elenco Punti di Campionamento - **MISURA DI FLUSSO**

Punto di Campionam.	Tipo	Destinazione on-site	Destinazione off-site	LAT	LON	Uso del sito	Modifica	Elimina
S11	misura di flusso	Residenziale	Residenziale	45.2345	12.1664	indoor		
S12	misura di flusso	Residenziale	Residenziale	45.2343	12.1659	indoor		

Elenco Inquinanti selezionati - **Misure di Flusso**

Punto di campionamento	Parametro	Tipologia misura	RIC [mg/m ³]	IUR [µg/m ³] ¹	Cancerogeno Mutogeno	Biodegradabilità applicabile	ADAF	Modifica	Ripristina
S11	Mercurio elementare [c]	misura di flusso	3.00E-4	-	NO	NO	1		
	Triclorometano	misura di flusso	9.80E-2	2.30E-5	NO	NO	1		
S12	Mercurio elementare [c]	misura di flusso	3.00E-4	-	NO	NO	1		
	Triclorometano	misura di flusso	9.80E-2	2.30E-5	NO	NO	1		

0.00E+00 - valore di default Database ISS-INAIL 2018
0.00E+00 - valore definito dall'utente

Inserimento Concentrazioni misurate nei punti di monitoraggio [Cmis] - **MISURE DI FLUSSO**

Concentrazione rilevata espressa in [mg/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 del: 2019-02-01

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Parametro	Concentrazione [mg/m ³]	Inserisci Modifica	Elimina Parametro
S11	misura di flusso	Mercurio elementare [c]	1.70E+0		
	misura di flusso	Triclorometano	1.00E-2		
S12	misura di flusso	Mercurio elementare [c]	1.00E-1		
	misura di flusso	Triclorometano	2.53E+0		

img-SOILGAS
VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA VAPORI INTERSTIZIALI

MENU

- Home
- Progetto
- Punti di campionamento
- Inquinanti
- Campagna di rilievo
- Misurate
- Conformità - Soil Gas
- Dati territoriali
- Database
- Risultati - Soil Gas
- Risultati - Misure Flusso
 - Indoor
 - Outdoor-Onsite
 - Outdoor-Offsite

MISURE DI FLUSSO - INDOOR - Analisi del rischio da misure di flusso relative alla campagna n° 1 eseguita in data: 2019-02-01

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Indoor Outdoor	Parametro	Cmis [mg/m ³]	C _{air} Indoor [mg/m ³]	RIC [mg/m ³]	HQ Indoor	IUR [µg/m ³] ¹	R Indoor	CSR Indoor [mg/m ³]	ACCETTABILITÀ
S11	misura di flusso	Indoor	Mercurio elementare [c]	1.70E+0	6.12E+3	3.00E-4	1.83E+7	-	-	9.31E-8	NON ACCETTABILE
	misura di flusso	Indoor	Triclorometano	1.00E-2	3.60E+1	9.80E-2	3.29E+2	2.30E-5	3.21E-1	3.12E-8	NON ACCETTABILE
S12	misura di flusso	Indoor	Mercurio elementare [c]	1.00E-1	3.60E+2	3.00E-4	1.07E+6	-	-	9.31E-8	NON ACCETTABILE
	misura di flusso	Indoor	Triclorometano	2.53E+0	9.11E+3	9.80E-2	8.32E+4	2.30E-5	8.12E+1	3.12E-8	NON ACCETTABILE

MISURE DI FLUSSO - INDOOR - Visualizzazione dei risultati

Analisi del Rischio Indoor - mappatura dei risultati
Verifica di Conformità delle concentrazioni rilevate in [mg/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 per i punti di campionamento Indoor

Map Satellite

Google

Imagery ©2019, Microsoft Technologies, Terra of USA, SAPPHIRE & map data

LEGENDA

- Rischio NON CALCOLABILE non è stata inserita alcuna Cmis/vere per il punto di campionamento - vai alla pagina **Misurate** per completare l'inserimento dati;
- Rischio COMPLESSIVO ACCETTABILE [C] - misure inferiori alla relativa CSR calcolata per tutti i parametri analizzati;
- Rischio COMPLESSIVO NON ACCETTABILE [C] - misure superiori alla relativa CSR calcolata per almeno uno dei parametri analizzati.

11.3.1 MISURE DI FLUSSO - ESEMPIO 2

Elenco Punti di Campionamento - MISURA DI FLUSSO -

Punto di Campionam.	Tipo	Destinazione on-site	Destinazione off-site	LAT	LON	Uso del sito	Modifica	Elimina
MF01	misura di flusso	Commerciale-Industriale	Ricreativo	45.4341	12.1118	outdoor		
MF02	misura di flusso	Commerciale-Industriale	Ricreativo	45.4338	12.1115	outdoor		

Elenco Inquinanti selezionati - Misure di Flusso

Punto di campionamento	Parametro	Tipologia misura	RIC [mg/m ³]	IUR [µg/m ³] ¹	Cancerogeno Mutogeno	Biodegradabilità applicabile	ADAF	Modifica	Ripristina
MF01	Acenafilene	misura di flusso	3.00E-3	-	NO	NO	1		
	Naftalene	misura di flusso	3.00E-3	3.40E-5	NO	NO	1		
	Fenantrene	misura di flusso	3.00E-3	-	NO	NO	1		
MF02	Acenafilene	misura di flusso	3.00E-3	-	NO	NO	1		
	Naftalene	misura di flusso	3.00E-3	3.40E-5	NO	NO	1		
	Fenantrene	misura di flusso	3.00E-3	-	NO	NO	1		

0.00E+00 - valore di default Database ISS-INAIL 2018
0.00E+00 - valore definito dall'utente

Inserimento Concentrazioni misurate nei punti di monitoraggio [Cmis] - MISURE DI FLUSSO -

Concentrazione rilevata espressa in [ng/m³] per ogni punto di indagine relativamente alla campagna di monitoraggio n° 1 del 2019-09-02

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Parametro	Concentrazione [mg/m ³]	Inserisci Modifica	Elimina Parametro
MF01	misura di flusso	Acenafilene	2.53E+1		
	misura di flusso	Naftalene	1.85E+2		
	misura di flusso	Fenantrene	3.00E-2		
MF02	misura di flusso	Acenafilene	2.00E-2		
	misura di flusso	Naftalene	1.00E-3		
	misura di flusso	Fenantrene	2.50E-1		

MISURE DI FLUSSO - OUTDOOR - Analisi del rischio da misure di flusso relative alla campagna n° 1 eseguita in data: 2019-09-02

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Indoor Outdoor	Parametro	C _{mis} [mg/m ³]	C _{mis outdoor} [mg/m ³]	RIC [mg/m ³]	HQ prev indoor	HQ Indoor/outdoor	HQ prev outdoor	IUR [µg/m ³] ¹	R prev indoor	R Indoor/outdoor	R prev outdoor	CSR _{outdoor} [mg/m ³]	ACCETTABILITA'
MF01	misura di flusso	outdoor	Acenafilene	2.53E+1	1.41E+2	3.00E-3	2.01E+3	1.07E+4	1.07E+4	-	-	-	-	9.13E-6	NON ACCETTABILE
	misura di flusso	outdoor	Naftalene	1.85E+2	1.03E+3	3.00E-3	1.47E+4	7.82E+4	7.82E+4	3.40E-5	5.34E-1	2.85E+0	2.85E+0	9.13E-6	NON ACCETTABILE
	misura di flusso	outdoor	Fenantrene	3.00E-2	1.67E-1	3.00E-3	2.38E+0	1.27E+1	1.27E+1	-	-	-	-	9.13E-6	NON ACCETTABILE
MF02	misura di flusso	outdoor	Acenafilene	2.00E-2	1.11E-1	3.00E-3	1.59E+0	8.46E+0	8.46E+0	-	-	-	-	9.13E-6	NON ACCETTABILE
	misura di flusso	outdoor	Naftalene	1.00E-3	5.56E-3	3.00E-3	7.93E-2	4.23E-1	4.23E-1	3.40E-5	2.89E-6	1.54E-5	1.54E-5	9.13E-6	NON ACCETTABILE
	misura di flusso	outdoor	Fenantrene	2.50E-1	1.39E+0	3.00E-3	1.98E+1	1.06E+2	1.06E+2	-	-	-	-	9.13E-6	NON ACCETTABILE

MISURE DI FLUSSO - OUTDOOR-OFFSITE - Analisi del rischio da misure di flusso relative alla campagna n° 1 eseguita in data: 2019-09-02

Nome Sondaggio	Tipologia di misura	Indoor Outdoor	Parametro	C _{mis} [mg/m ³]	C _{mis outdoor offsite} [mg/m ³]	RIC [mg/m ³]	HQ Indoor	IUR [µg/m ³] ¹	R Indoor	CSR _{outdoor} [mg/m ³]	ACCETTABILITA'
MF01	misura di flusso	outdoor	Acenafilene	2.53E+1	1.02E+1	3.00E-3	1.23E+2	-	-	5.79E-5	NON ACCETTABILE
	misura di flusso	outdoor	Naftalene	1.85E+2	7.48E+1	3.00E-3	8.96E+2	3.40E-5	3.80E-2	5.79E-5	NON ACCETTABILE
	misura di flusso	outdoor	Fenantrene	3.00E-2	1.21E-2	3.00E-3	1.45E-1	-	-	5.79E-5	ACCETTABILE
MF02	misura di flusso	outdoor	Acenafilene	2.00E-2	8.09E-3	3.00E-3	9.69E-2	-	-	5.79E-5	ACCETTABILE
	misura di flusso	outdoor	Naftalene	1.00E-3	4.04E-4	3.00E-3	4.85E-3	3.40E-5	2.06E-7	5.79E-5	ACCETTABILE
	misura di flusso	outdoor	Fenantrene	2.50E-1	1.01E-1	3.00E-3	1.21E+0	-	-	5.79E-5	NON ACCETTABILE

Anche se non espressamente previsto dalle LLGG SNPA 17/2018 il software img-SOILGAS calcola un valore delle CSR anche per le *misure di flusso*, ciò risulta funzionale alla creazione dei grafici temporali in modo da disporre di un valore di concentrazione da confrontare con le concentrazioni misurate in modo da evidenziare, anche graficamente, eventuali non conformità.

11.4 Considerazioni finali sul livello di Confidenza dei risultati

Come visto negli esempi precedenti i risultati ottenuti per mezzo dell'applicativo img-SOILGAS risultano del tutto coincidenti con quanto ottenuto dal software Rome Plus che si ricorda essere ad oggi l'unico strumento validato da ISPRA per l'esecuzione dell'Analisi di Rischio da vapori interstiziali e misure di flusso.

Si segnalano altresì alcune sottili differenze nei risultati ottenuti in particolare nell'analisi degli idrocarburi con scostamenti rispetto a quanto ottenuto da Rome Plus di circa 1% probabilmente causati da arrotondamenti lato database sui valori di concentrazione troppo bassi. A tal proposito si sta valutando di modificare l'unità di misura delle [C] in ingresso passando ai $\mu\text{g}/\text{m}^2\text{s}$ rispetto agli attuali $\text{mg}/\text{m}^2\text{s}$; ad ogni modo quanto segnalato non inficia la bontà del risultato che rimane, nella quasi totalità dei casi, perfettamente coincidente come illustrato nel presente capitolo.

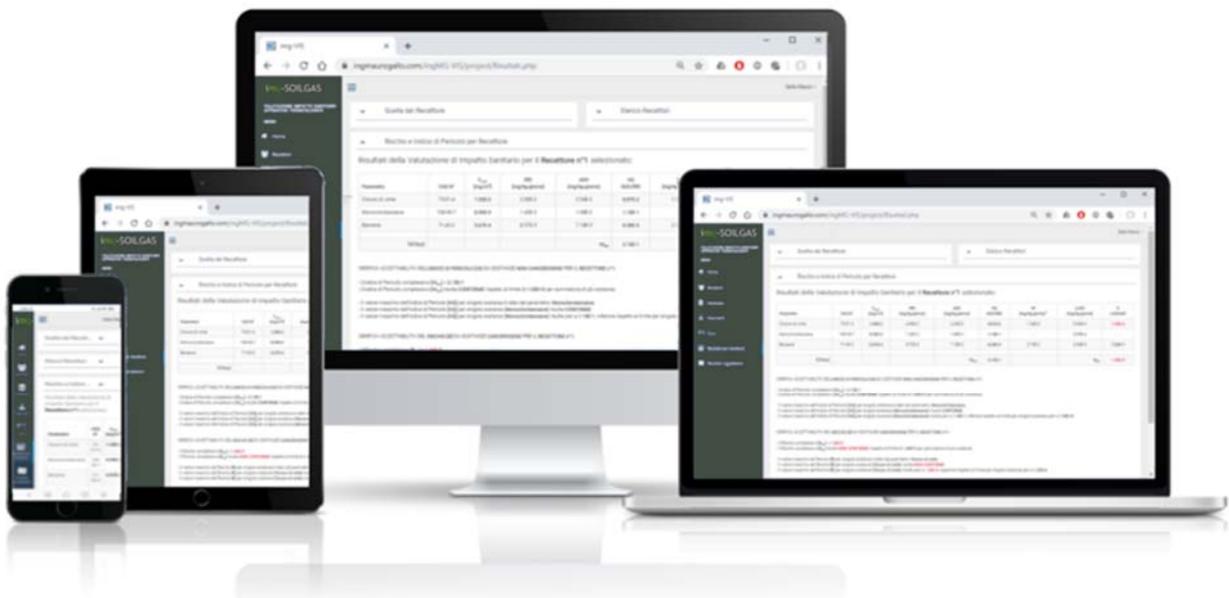
12.CONCLUSIONI

Per concludere **img-SOILGAS** è stato sviluppato in modalità multiplatforma in modo da andare incontro alle esigenze dei tecnici nel disporre di uno strumento agile e sempre disponibile (anche in mobilità) per lo svolgimento delle proprie valutazioni.

Il portale è sempre accessibile via web da tutti i dispositivi dotati di connessione a Internet attraverso un semplice browser per consentire ai tecnici di implementare e illustrare i risultati del proprio lavoro anche fuori ufficio senza necessità di avere programmi installati nel proprio pc. Tutti i risultati (tabelle, grafici e mappe) sono facilmente esportabili e riformattabili a piacimento.

img-SOILGAS consente di effettuare il post-processing dei risultati e la contemporanea analisi di tutte le campagne di monitoraggio offrendo quindi un notevole risparmio di tempo e una più pratica analisi combinata dei risultati ottenuti.

img-SOILGAS si prefigge l'obiettivo di costituire un repository di tutti i dati relativi ad un progetto che contempli l'analisi dei soilgas; per tale motivo è prevista l'implementazione dell'upload di tutti i documenti riferiti ad una valutazione del rischio quali ad esempio: schede di rilievo, verbali di campionamento, rapporti di prova, documentazione fotografica, etc. in modo da avere tutte le informazioni utili a portata di mano.



13.BIBLIOGRAFIA

- [Procedura operativa per la valutazione e l'utilizzo dei dati derivanti dalle misurazioni dei gas interstiziali nell'analisi di rischio dei siti contaminati](#) - SNPA 17-2018
- [Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati](#) (ISPRA - revisione 2, marzo 2008);
- [Banca Dati Tossicologica](#) ISS-INAIL marzo 2018
- [Banca dati ISS-INAIL DOCUMENTO DI SUPPORTO](#) (ISPRA - Marzo 2018)

APPENDICE 1

CONDIZIONI CONTRATTUALI

Il presente Contratto disciplina le modalità d'uso dell'applicativo img-SOILGAS e i reciproci obblighi che intercorrono tra l'*Utente* e il *Gestore del Sito* a valle delle procedure di Registrazione di seguito descritte; definisce inoltre i diritti d'Autore sull'applicativo img-SOILGAS e le condizioni di utilizzazione del Servizio in termini di Licenza d'uso.

Il presente Contratto è pubblicato in chiaro nella [Home page](#) pubblica del Sito e viene trasmesso via posta elettronica durante la procedura di Registrazione, tramite link ipertestuale, unitamente alle credenziali di accesso riservate.

1. – OGGETTO

Con la *Registrazione* al portale img-SOILGAS (nel seguito *il Sito*), provvederemo gratuitamente a:

- a) creare una home page personale intestata in maniera univoca all'utente registrato (nel seguito *l'Utente*) mettendo pertanto a disposizione di quest'ultimo lo storico dei propri progetti e la possibilità di implementarne altri fino ad un numero massimo di 10;
- b) Inviare via email le credenziali di accesso al portale all'indirizzo fornito dall'*Utente* in fase di registrazione;
- c) c) Inviare comunicazioni inerenti l'avanzamento delle sole *major releases version* del portale img-SOILGAS.

2. – REGISTRAZIONE

I servizi di cui al precedente punto 1 verranno rilasciati gratuitamente solo dopo il corretto completamento della *Registrazione*. *L'Utente* pertanto è colui il quale ha compilato il Modulo di Registrazione in modo completo e veritiero tramite l'apposito [Form](#).

A seguito dell'invio della *Richiesta di Registrazione* *l'Utente* riceverà via e-mail una username e una password riservate per l'accesso alla propria home page personalizzata all'interno del *Sito*.

Ogni *Utente* potrà usufruire di una sola Registrazione, non saranno prese in considerazione email temporanee ma esclusivamente email aziendali (per tutta la fase di Test saranno accettate anche email personali (@gmail, @yahoo, etc).

Con il primo accesso all'area riservata del Sito si completa la procedura di Registrazione e l'Utente dichiara implicitamente accolte tutte le presenti Condizioni Contrattuali.

3. – RISERVATEZZA

Il *Gestore del Sito* si impegna nei confronti dell'*Utente* a garantire la riservatezza dei dati personali trattati escludendo qualsiasi altro utilizzo diverso rispetto a quanto specificato in OGGETTO, salvo indicazione esplicita dell'*Utente* (es. per richiesta, di supporto o assistenza tecnica).

4. - DIRITTI D'AUTORE

Fatta eccezione per le leggi pubblicate sulla gazzetta ufficiale, tutto il materiale messo a disposizione dell'*Utente* all'interno della propria area riservata del Sito, inclusi i testi, i software, i codici HTML, PHP, JAVA, Flash, il database Mysql e quant'altro componga il Sito è di esclusiva proprietà del *Gestore* ed è protetto dal diritto d'Autore come disciplinato dalla legge 22 aprile 1941, n. 633 (e il successivo regolamento applicativo, il regio decreto 18 maggio 1942, n. 1369) nonché Titolo IX del Libro Quinto del codice civile italiano. Il download e la riproduzione, anche parziale, del codice HTML, PHP, JAVA, etc alla base del Sito sono perseguibili a norma di legge sulla proprietà industriale e intellettuale. Il download, come pure l'utilizzo del materiale protetto dai diritti d'Autore, che viene messo gratuitamente a disposizione dell'*Utente* attraverso il Sito, è consentito solamente per scopi inerenti il lavoro denominato "Valutazione avanzata del Rischio da Misure di Flusso e Soil Gas nei siti contaminati". In particolare, tutti i *testi* e i *documenti* pubblicati sul Sito possono essere riprodotti e distribuiti alle seguenti condizioni:

- a) non devono essere distribuiti a pagamento;
- b) deve esserne fatta espressa richiesta a mauro.gallo@ingpec.eu, info@ingmaurogallo.com (a mezzo PEC o via e-mail) a cui dovrà seguire assenso scritto (a mezzo PEC o via e-mail);
- c) la riproduzione dei testi deve essere integrale, senza modifiche, e dovrà includere tutte le pagine del medesimo elaborato;
- d) tutte le copie e i testi devono contenere la comunicazione di copyright di www.ingmaurogallo.com.

Quanto sopra indicato non si applica ai dati inseriti dall'Utente né ai risultati delle simulazioni, sia in formato grafico che tabellare, i quali potranno quindi essere utilizzati gratuitamente e liberamente sotto l'esclusiva responsabilità dell'Utente stesso fatto salvo l'obbligo di citare il nominativo del sito img-SOILGAS in maniera chiara ed esplicita con link ipertestuale attivo alla Home page generale del Sito: <https://www.ingmaurogallo.com/img-SOILGAS/intro/index.html>.

In caso di violazione dei diritti d'Autore e degli obblighi contrattuali di cui sopra il *Gestore del Sito* avrà la facoltà di considerare unilateralmente risolto il presente Contratto, per fatto e colpa dell'*Utente*, con immediata interruzione del Servizio e con ogni eventuale conseguenza del caso, anche risarcitoria.

5. – LINK

Il Sito può contenere al suo interno link ad altri siti Web esterni ("Sites"). Resta inteso tuttavia che il *Gestore del Sito* non dispone di alcuna possibilità di controllo su questi siti e non si assume la responsabilità per la disponibilità di questi, come pure non è responsabile né del contenuto di questi Sites né della loro accessibilità.

6. - RESPONSABILITA'

Il *Gestore del Sito* declina ogni responsabilità per la eventuale mancata disponibilità online del *Sito* e dei servizi ad esso riconducibili.

Il *Gestore del Sito* in nessuna circostanza, ivi compresa, senza alcuna limitazione la negligenza, potrà essere ritenuto responsabile per qualsiasi danno diretto, indiretto, incidentale, consequenziale, legato all'uso del *Sito*, del materiale in esso contenuto o di altri siti web ad esso collegati da un link ipertesto, ivi compresi senza alcuna limitazione, i danni quali la perdita di profitti o fatturato, la perdita di cause o contenziosi legali (penali o civili), l'interruzione di attività aziendale o professionale, l'interruzione o il diniego di iter amministrativi, la perdita di programmi o altro tipo di dati ubicati sul sistema informatico dell'Utente o sul *Sito*. Il presente *Sito* non sostituisce in alcun modo l'esperienza del tecnico e i risultati ottenuti dall'utilizzatore sono da impiegarsi sotto l'esclusiva responsabilità dell'Utente. Il *Gestore del Sito* declina ogni forma di responsabilità in merito alle possibili conseguenze derivanti dall'utilizzo dell'applicativo img-SOILGAS e dai risultati delle simulazioni numeriche.

La presente Versione Beta [0.8] costituisce il ottavo rilascio pubblico dell'applicativo img-SOILGAS effettuato nell'ambito dell'esecuzione della *fase di Test* di funzionalità del Sistema; non è quindi da ritenersi esaustiva né potenzialmente priva di bug o errori di calcolo. Al termine dei successivi step di sviluppo previsti, il *Sito* entrerà in *fase di Produzione* a partire dal rilascio della Versione 1.0 e successive. Fino all'avvio della *fase di Produzione* pertanto non se ne consiglia l'uso per fini professionali.

Il *Gestore del Sito* si riserva la possibilità, in occasione del rilascio della Versione 1.0, di azzerare il database dei Progetti implementati durante la *fase di Test* garantendo al contempo la possibilità per l'Utente di continuare a visualizzare tutti i dati inseriti in una apposita sezione del database che rimarrà comunque attiva - *Sezione Test*.

Mestre – Venezia
06.01.2020

APPENDICE 2

PARAMETRI DI DEFAULT

^ Valori Limite di accettabilità del Rischio

Limiti di riferimento per esposizione a sostanze cancerogene e non-cancerogene per il Progetto corrente:

Tipologia di Limite	Limite [H] per sost. non-cancerogene	Limite [R] per sost. cancerogene	Modifica	Ripristina
singola sostanza	1.00E+0	1.00E-6		
sommatoria di più sostanze	1.00E+0	1.00E-5		

0.0E-00 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018
 0.0E-00 = parametro definito dall'Utente

Caratteristiche del sito *indoor*

Parametro	Simbolo	Unità di misura	Uso Residenziale	Uso Ricreativo	Uso Commerciale/Industriale	Modifica
Dimensione sorgente nella direzione ortogonale a quella prevalente del vento	As	[m ²]	150	200	400	
Volume dello spazio chiuso in cui avviene la miscelazione	Vs	[m ³]	300	600	1200	
Tasso di ricambio di aria	ERe	[1/s]	1.39E-4	2.31E-4	2.31E-4	

0.0E-00 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018
 0.0E-00 = parametro definito dall'Utente

Ripristina Database

Caratteristiche del sito *outdoor on-site*

Parametro	Simbolo	Unità di misura	Valore	Modifica
Dimensione sorgente nella direzione prevalente del vento	Lwind	[m]	25	
Velocità media del vento	Uwind	[m/s]	2.25	
Altezza della zona di miscelazione	d _{air}	[m]	2	

0.0E-00 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018
 0.0E-00 = parametro definito dall'Utente

Ripristina Database

Caratteristiche del sito *outdoor off-site*

Parametro	Simbolo	Unità di misura	Valore	Modifica
Dimensione sorgente nella direzione ortogonale a quella prevalente del vento	Lwind	[m]	25	
Altezza della zona di miscelazione	d _{air}	[m]	2	
Distanza dal recettore off-site	x	[m]	100	
Classe di stabilità atmosferica (Pasquill)	Cp	[#]	D	
Tipologia di Ambiente di dispersione	-	[#]	Urbano	

Fattore di attenuazione α - Profondità

Profondità	α suolo	Modifica
<2.5 m da p.c.	5.93E-2	
2.5-4.0 m da p.c.	3.11E-3	
4.0-9.0 m da p.c.	1.97E-3	
> 9.0 m da p.c.	1.89E-3	

0.0 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018

0.0 = parametro definito dall'Utente

Ripristina Database

Fattore di attenuazione α - Tipo Suolo

Tipo suolo	α sub-slab (indoor)	α suolo	Modifica
Grossolano	1.25E-2	1.23E-2	
Molto Grossolano	1.53E-2	5.31E-2	
Fine	1.02E-2	2.86E-3	

0.0 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018

0.0 = parametro definito dall'Utente

Ripristina Database

Fattore di attenuazione α - Biodegradazione

Profondità	α sub-slab (indoor)	α suolo	Modifica
<2.5 m da p.c.	3.17E-3	1.68E-2	
2.5-4.0 m da p.c.	-	3.56E-5	
4.0-9.0 m da p.c.	-	2.25E-5	
> 9.0 m da p.c.	-	2.16E-5	

Database Esposizione

Fattori di esposizione - Linee Guida SNPA 17/2018:

Fattore	Simbolo	U.d.M	RES Bambino	RES Adolesc.	RES Adulto	RES Anziano	RIC Bambino	RIC Adolesc.	RIC Adulto	RIC Anziano	IND Indoor	IND InOut	IND Outdoor	Modifica
Frequenza di Esposizione	EF	giorni/anno	350	350	350	350	350	350	350	350	250	250	250	
Frequenza giornaliera di Esposizione Indoor	EFg_indoor	ore/giorno	19.8	19.6	18	22.4	0.4	0.6	1.4	1.4	8	8	1.5	
Frequenza giornaliera di Esposizione Outdoor	EFg_outdoor	ore/giorno	0.7	0.8	0.9	1.9	0.5	0.9	0.8	0.6	1.5	8	8	
Durata di Esposizione	ED	anni	6	10	14	5	6	10	14	5	25	25	25	
Tempo di mediazione sostanze non cancerogene	ATnon_canc	anni	6	10	14	5	6	10	14	5	25	25	25	
Tempo di mediazione sostanze cancerogene	ATcanc	anni	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	
ADAF	ADAF	adim	5	3	1	1	5	3	1	1	1	1	1	

0.0E-00 = parametro di default da database LLGG SNPA 17/2018

0.0E-00 = parametro definito dall'Utente

NOTE:

[RES] = Residenziale

[RIC] = Ricreativo

[IND] = Industriale

Banca Dati ISS INAIL versione 2018
Elenco composti Volatili:

Parametro	CAS N°	CLASS_IARC	RfC	rif_H	IUR	rif_R	Cancerogeno Mutogeno	Biodegradabilità applicabile	ADAF
Cianuri [a]	57-12-5		8.00E-4	1	-		NO	NO	1
Mercurio elementare [c]	7439-97-6	3 (mercurio e composti del mercurio inorganico)	3.00E-4	1	-		NO	NO	1
Benzene	71-43-2	1	3.00E-2	1	7.80E-6	1	NO	SI	1
Etilbenzene	100-41-4	2B	1.00E+0	1	2.50E-6	1	NO	SI	1
Stirene	100-42-5	2B	1.00E+0	1	5.00E-7	22	NO	SI	1
Toluene	108-88-3	3	5.00E+0	1	-		NO	SI	1
m-Xilene	108-38-3		1.00E-1	1	-		NO	SI	1
o-Xilene	95-47-6		1.00E-1	1	-		NO	SI	1
p-Xilene	106-42-3		1.00E-1	1	-		NO	SI	1
Xileni	1330-20-7	3	1.00E-1	1	-		NO	SI	1
Acenaftene	83-32-9	3	3.00E-3	[a]	-		NO	NO	1
Acenaftilene	208-96-8		3.00E-3	[a]	-		NO	NO	1
Antracene	120-12-7	3	3.00E-3	[a]	-		NO	NO	1
Fenantrene	85-01-8	3	3.00E-3	[a]	-		NO	NO	1
Fluorene	86-73-7	3	3.00E-3	[a]	-		NO	NO	1
Naftalene	91-20-3	2B	3.00E-3	1	3.40E-5	1	NO	NO	1
1,1,2-Tricloroetano	79-00-5	3	2.00E-4	1	1.60E-5	1	NO	NO	1
1,1-Dicloroetilene	75-35-4	3	2.00E-1	1	-		NO	NO	1
1,2,3-Tricloropropano	96-18-4	2A	3.00E-4	1	-		NO	NO	3
1,2-Dicloroetano	107-06-2	2B	7.00E-3	1	2.60E-5	1	NO	NO	1
Clorometano	74-87-3	3	9.00E-2	1	1.80E-6	2	NO	NO	1
Cloruro di vinile	75-01-4	1	1.00E-1	1	8.80E-6	[f]	SI	NO	2
Diclorometano	75-09-2	2A	6.00E-1	1	1.00E-8	1	SI	NO	3
Tetracloroetilene (PCE)	127-18-4	2A	4.00E-2	1	2.60E-7	1	NO	NO	1
Tricloroetilene	79-01-6	1	2.00E-3	1	4.10E-6	1	SI	NO	3
Triclorometano	67-66-3	2B	9.80E-2	1	2.30E-5	1	NO	NO	1
1,1,2,2-Tetracloroetano	79-34-5	2B	-		5.80E-5	1	NO	NO	1
1,1,1-Tricloroetano	71-55-6	3	5.00E+0	1	-		NO	NO	1
1,1-Dicloroetano	75-34-3		7.00E-3	[e]	-		NO	NO	1
1,2-Dicloropropano	78-87-5	1	4.00E-3	1	3.70E-6	1	NO	NO	1
1,2-Dicloroetilene	156-59-2		6.00E-2	2	-		NO	NO	1
Esaclobutadiene	87-68-3	3	3.50E-3	1[d]	-		NO	NO	1
1,2-Dibromoetano	106-93-4	2A	9.00E-3	1	6.00E-4	1	NO	NO	1
Bromodiclorometano	75-27-4	2B	-		3.70E-5	1	NO	NO	1
Dibromoclorometano	124-48-1	3	7.00E-2	1[d]	-		NO	NO	1
Tribromometano (Bromofornio)	75-25-2	3	7.00E-2	1[d]	-		NO	NO	1
Nitrobenzene	98-95-3	2B	9.00E-3	1	4.00E-5	1	NO	NO	1
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	95-94-3		1.05E-3	1[d]	-		NO	NO	1
1,2,4-Triclorobenzene	120-82-1		2.00E-3	1	-		NO	NO	1
1,4-Diclorobenzene	106-46-7	2B	8.00E-1	1	1.10E-5	1	NO	NO	1
Esaclobenzene	118-74-1	2B	-		4.60E-4	1	NO	NO	1
Monoclorobenzene	108-90-7		5.00E-2	1	-		NO	NO	1
Pentaclorobenzene	608-93-5		2.80E-3	1[d]	-		NO	NO	1
Fenolo	108-95-2	3	2.00E-1	1	-		NO	NO	1
m-Metilfenolo	108-39-4		6.00E-1	1	-		NO	NO	1
o-Metilfenolo	95-48-7		6.00E-1	1	-		NO	NO	1
p-Metilfenolo	106-44-5		6.00E-1	1	-		NO	NO	1
Metilfenoli	1319-77-3		6.00E-1	1	-		NO	NO	1
2,4-Diclorofenolo	120-83-2		1.05E-2	1[d]	-		NO	NO	1

2,4-Diclorofenolo	120-83-2		1.05E-2	1 [d]	-		NO	NO	1
2-Clorofenolo	95-57-8		5.00E-2	[e]	-		NO	NO	1
Anilina	62-53-3		1.00E-3	1	1.60E-6	1	NO	NO	1
m,p-Anisidina	536-90-3 104-94-9		1.94E-4	[f]	4.00E-5	[f]	NO	NO	1
o-Anisidina	90-04-0	2B	1.94E-4	20	4.00E-5	21	NO	NO	1
p-Toluidina	106-49-0		-		5.10E-5	21	NO	NO	1
Alifatici C5-C6 [b]	TPHCWG		6.70E-1	2	-		NO	SI	1
Alifatici C6-C8 [b]	TPHCWG		6.70E-1	2	-		NO	SI	1
Alifatici >C8-C10	TPHCWG		5.00E-1	2	-		NO	NO	1
Alifatici >C10-C12	TPHCWG		5.00E-1	2	-		NO	SI	1
Aromatici >C7-C8	TPHCWG		1.90E+0	2	-		NO	SI	1
Aromatici >C8-C10	TPHCWG		2.00E-1	2	-		NO	SI	1
Aromatici >C10-C12	TPHCWG		2.00E-1	2	-		NO	SI	1
Alifatici C5-C8	MADEP		2.00E-1	8	-		NO	SI	1
Alifatici C9-C12	MADEP		2.00E-1	8	-		NO	SI	1
Aromatici C9-C10	MADEP		2.50E-2	23	-		NO	SI	1
Aromatici C11-C12	MADEP		2.50E-2	23	-		NO	SI	1
Composti organostannici (Tributilstagno)	688-73-3		2.00E-2	19	-		NO	NO	1
MTBE	1634-04-4	3	3.00E+0	1	-		NO	NO	1
ETBE	637-92-3		3.00E-1	2	-		NO	NO	1
Piombo Tetraetile	78-00-2	3	7.50E-5	[b]	-		NO	NO	1

NOTE:

[a] Con la voce "Cianuri" si identificano i composti non complessati

[b] Per la RFC il primo valore è utilizzato nel caso di contenuto di n-esano > 53%, mentre il secondo è utilizzato nel caso di contenuto di n-esano < 53%

[b1] Per la RfD Ing. il secondo valore è utilizzato solo nel caso di olio minerale rilasciato da trasformatori elettrici

[c] Adottare "Cloruro di mercurio (e altri Sali del Mercurio)" in caso di lisciviazione, "Mercurio elementare" in caso di volatilizzazione e "Metilmercurio" per i contatti diretti (ingestione e contatto dermico di suolo)

[d] Valore per esposizione inalatoria estrapolato da valore per esposizione orale

[e] Valore per esposizione inalatoria derivato per affinità chimica (sostanza della stessa classe)

[f] Vedi documento di supporto alla Banca dati ISS

[*] Parametri non presenti nel DataBase ISS-INAIL 2018

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI:

- [EPA, 2017] *US Environmental Protection Agency, Toxicity and chemical/physical properties for Regional Screening level (RSL) of Chemical Contaminants at Superfund Sites*, <http://www.epa.gov/region9/superfund/prg/table-generic-tables>
- [Texas, 2017] *Texas Commission on Environmental Quality, Toxicity and chemical/physical properties for the protective concentration levels (PCLs) in the Texas Risk Reduction Program*, <https://www.tceq.texas.gov/remediation/trrp/trrppcis.html>
- Valore elaborato rispetto al potenziale cancerogeno definito dalla IARC
- [GSI, 2012] GSI Environmental Chem/Tox Database, <http://www.gsi-net.com/en/software/rbca-for-chemical-releases-v25.html>
- [WHO, 2012] *World Health Organization, 1987, Lead (evaluation of health risk to infants and children), Food and Series, Number 21, Ginevra*, <http://www.inchem.org/documents/jecfa/jecmono/v21je16.html>
- [TOXNET, 2017] *Unites States National Library of Medicine, Toxicological Data Network*, <http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html>
- [Pery, 2007] *Poling B.E., Thomson G.H., Friend D.G., Rowley R.L., Wilding W.V., Pery's Chemical Engineers' Handbook* 8th edition, McGraw-Hill, 2008, ISBN 0071511253
- [MADEP, 2002] *Massachusetts Department of Environmental Protection, Characterizing Risks posed by Petroleum Contaminated Sites: Implementation of the MADEP VPH/EPH Approach Policy WSC-02-411, 2002*
- [IARC, 2012] *International Agency for Research on Cancer, Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to human*, <http://monographs.iarc.fr/index.php>, 2012
- [TPHCWG, 1997] *Total Petroleum Hydrocarbons Criteria Working Group, Selection of representative TPH fractions based on fate and transport considerations*, Vol. 3, Vol. 4, 1997
- [RAIS, 2013] *The Risk Assessment Information System*, <http://rais.ornl.gov/>
- [UK EA, 2009] *Supplementary information for the derivation of SGVs for dioxins, furans and dioxin-like PCBs - Science report: SC050021/Technical Review dioxins, furans and dioxin-like PCBs*
- [EPA-IWEM, 2002] *EPA530-R-02-012 Industrial Waste Management Evaluation Model (IWEM) Technical Background Document, Appendice E*
- [WGOPAH, 2001] *Ambient Air Pollution by Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH), Position Paper, Annexes, Working Group On Polycyclic Aromatic Hydrocarbons July 27th 2001*
- [EFSA Journal 2012] *Scientific opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food*, 10(12):2985
- [US CDC, NIOSH, 1988] *Occupational safety and health guideline for inorganic arsenic and its compounds (as As) potential human carcinogen*
- [ASTDR, 2002-2013] *Toxicological Profiles (Chemical and Physical Information)*, <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/index.asp>
- [IPCS INCHEM, 1993-2010] *Chemical Safety Information from Intergovernmental Organizations, International Chemical Safety Cards (ICSCs)*, <http://www.inchem.org/pages/icsc.html>
- [RIVM, 2009] *Re-evaluation of some human-toxicological maximum permissible risk levels earlier evaluated in the period 1991-2001 RIVM Report 711701092/2009*, National Institute for Public Health and the Environment (Nederlands).
- [EPA, 2013] *EPA's Risk-Screening Environmental Indicator (RSEI) Methodology and User's Manual for RSEI Version 2.3.2 - Appendix A Economics, exposure and technology division, Office of pollution prevention and toxics, United States Environmental Protection Agency*.
- [OEHA] *Office of Environmental Health Hazard Assessment*, <http://www.oehha.ca.gov/about.html>
- [CEP, 1998] *Caldwell J.C., Woodruff T.J., Morello-Frosch R., Axelrad D.A., Application of health information to hazardous air pollutants modeled in EPA's Cumulative Exposure Project. Toxicol Ind Health 1998;14(3):429-54.*
- [DEEP, 2012] *Connecticut Department of Energy and Environmental Protection Connecticut Department of Public Health, Petroleum Hydrocarbons Using the EPH/VPH/APH Analytical Methods and Criteria Development Technical Support Document*

APPENDICE 3

EQUAZIONI

Le equazioni implementate nel Sistema seguono pedissequamente quanto previsto dalle LLGG SNPA 17/2018

SOIL GAS

Le formule di calcolo sono le seguenti utilizzate all'interno dell'applicativo fanno riferimento alle [LLGG SNPA 17/2018](#) alle quali si rimanda per ulteriori approfondimenti.

DETERMINAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI SOGLIA DI RISCHIO [C_{SOGLIA}]

$$C_{\text{soglia}} = \frac{TR_{\text{canc}}}{\alpha_c \cdot EM_{\text{canc}} \cdot IUR \cdot 10^3} \quad (1) \quad \text{sostanze cancerogene}$$

$$C_{\text{soglia}} = \frac{THI \cdot RfC}{\alpha_c \cdot EM_{\text{non\,canc}}} \quad (2) \quad \text{sostanze non cancerogene}$$

I fattori di attenuazione α sono così definiti:

$$\alpha = \frac{C_{\text{aria ambiente}}}{C_{\text{soil gas}}} \quad (3)$$

Per la determinazione dei valori soglia è stato considerato un unico valore cautelativo del fattore di attenuazione soil gas $\alpha_c = 0,1$

STIMA DELL'ESPOSIZIONE [EM]

La stima dell'esposizione è determinata a partire dai parametri di esposizione riportati in Appendice 2 (a cui si rimanda per il significato dei simboli), modificabili all'interno dell'applicativo nella tabella *Database Esposizione* presente nella pagina *Database* dell'applicativo img-SOILGAS..

Scenario Residenziale Ricreativo:

Sostanze cancerogene e mutagene:

$$EM_{\text{canc}} = \frac{(EF \cdot EF_g \cdot ED)_{0-6} \cdot ADAF_{0-6} + (EF \cdot EF_g \cdot ED)_{7-16} \cdot ADAF_{7-16}}{AT_{\text{canc}} \cdot 365 \cdot 24} + \frac{(EF \cdot EF_g \cdot ED)_{17-65} \cdot ADAF_{17-65} + (EF \cdot EF_g \cdot ED)_{>65} \cdot ADAF_{>65}}{AT_{\text{canc}} \cdot 365 \cdot 24} \quad (4)$$

Sostanze cancerogene:

$$EM_{\text{canc}} = \frac{(EF \cdot EF_g \cdot ED)_{0-6} + (EF \cdot EF_g \cdot ED)_{7-16} + (EF \cdot EF_g \cdot ED)_{17-65} + (EF \cdot EF_g \cdot ED)_{>65}}{AT_{\text{canc}} \cdot 365 \cdot 24} \quad (5)$$

Sostanze non cancerogene:

$$EM_{\text{non\,canc}} = \max \left\{ \frac{(EF \cdot EF_g \cdot ED)_{0-6}}{AT_{\text{non\,canc}} \cdot 365 \cdot 24}, \frac{(EF \cdot EF_g \cdot ED)_{7-16}}{AT_{\text{non\,canc}} \cdot 365 \cdot 24}, \frac{(EF \cdot EF_g \cdot ED)_{17-65}}{AT_{\text{non\,canc}} \cdot 365 \cdot 24}, \frac{(EF \cdot EF_g \cdot ED)_{>65}}{AT_{\text{non\,canc}} \cdot 365 \cdot 24} \right\} \quad (6)$$

Scenario Commerciale-Industriale:

Sostanze cancerogene:

$$EM_{\text{canc}} = \frac{EF \cdot EF_g \cdot ED}{AT_{\text{canc}} \cdot 365 \cdot 24} \quad (7)$$

Sostanze non cancerogene:

$$EM_{\text{non canc}} = \frac{EF \cdot EF_g \cdot ED}{AT_{\text{non canc}} \cdot 365 \cdot 24} \quad (8)$$

CALCOLO DEL RISCHIO E DELLE RELATIVE CONCENTRAZIONI ACCETTABILI

Nel caso in cui le concentrazioni dei gas interstiziali non risultino conformi ai valori soglia $[C_{\text{soglia}}]$, secondo l'approccio proposto dalle [LLGG SNPA 17/2018](#) si procede con la Valutazione del Rischio in modalità diretta.

Nella valutazione del rischio vengono introdotti i fattori di attenuazione specifici α_s determinati a partire dallo studio USEPA del 2012 a partire dalle caratteristiche tessiturali del terreno insaturo e delle profondità di campionamento dei soil gas.

Le equazioni per il calcolo del rischio sono le seguenti:

$$R_{\text{canc}} = C_{\text{aria ambiente}} \cdot EM_{\text{canc}} \cdot IUR \cdot 10^3 \quad (9) \quad \text{sostanze cancerogene}$$

$$HI = \frac{C_{\text{aria ambiente}} \cdot EM_{\text{non canc}}}{RfC} \quad (10) \quad \text{sostanze non cancerogene}$$

$$R_{\text{canc}} = C_{\text{soil gas}} \cdot \alpha_s \cdot EM_{\text{canc}} \cdot IUR \cdot 10^3 \quad (11) \quad \text{sostanze cancerogene}$$

$$HI = \frac{C_{\text{soil gas}} \cdot \alpha_s \cdot EM_{\text{non canc}}}{RfC} \quad (12) \quad \text{sostanze non cancerogene}$$

In modalità indiretta vengono poi determinate le Concentrazioni accettabili come segue:

$$C_{\text{accettabile}} = \frac{TR_{\text{canc}}}{\alpha_s \cdot EM_{\text{canc}} \cdot IUR \cdot 10^3} \quad (13) \quad \text{sostanze cancerogene}$$

$$C_{\text{accettabile}} = \frac{THI \cdot RfC}{\alpha_s \cdot EM_{\text{non canc}}} \quad (14) \quad \text{sostanze non cancerogene}$$

I fattori di attenuazione α_s vengono determinati in maniera automatizzata dall'applicativo, caso per caso, in riferimento ai valori tabellati riportati in Appendice 2 e nella tabella *Database Fattori di attenuazione $[\alpha]$* presente nella pagina *Database* dell'applicativo img-SOILGAS.

MISURE DI FLUSSO

La diversa metodica di campionamento [misura di flusso] impone un diverso approccio per la determinazione delle concentrazioni al punto di esposizione a partire dal dato misurato che deve essere calcolata, a partire dalla misura di flusso rilevata in campo, la concentrazione in aria ambiente differenziando i casi indoor e outdoor.

STIMA DELL'ESPOSIZIONE [EM]

L'esposizione è la medesima calcolata per il caso relativo al campionamento dei soil gas già vista in precedenza.

CALCOLO DELLA CONCENTRAZIONE IN ARIA

La concentrazione in aria viene determinata a partire dalle misurazioni del flusso di massa J espresse in $\text{mg}/\text{m}^2\cdot\text{s}$.

Percorso Indoor

Nel percorso indoor entrano in gioco i fattori caratteristici dei locali ove avviene l'esposizione dove:

A_B = superficie attraverso la quale il flusso entra nell'edificio [m^2];

V_B = volume dell'edificio nel quale avviene la miscelazione [m^3];

ER_B = tasso di ricambio d'aria [1/s];

$$C_{aria\ indoor} = \frac{J \cdot A_B}{V_B \cdot ER_B}$$

I valori di default dei parametri sopra elencati sono riportati in Appendice 2 nonché visionabili e modificabili all'interno dell'applicativo img-SOILGAS nella pagina *Dati Territoriali*.

Percorso Outdoor

Nel percorso outdoor i fattori che portano alla determinazione delle C_{aria} sono i seguenti:

L_{wind} = dimensione della sorgente nella direzione del vento [m];

v_{wind} = velocità media del vento [m/s];

δ_{air} = altezza dello stato di miscelazione outdoor [m];

$$C_{aria\ outdoor} = \frac{J \cdot L_{wind}}{v_{wind} \cdot \delta_{air}}$$

Percorso Outdoor-offsite

Nel percorso outdoor-offsite le concentrazioni in aria calcolate per il caso outdoor vengono corrette dal fattore ADF che tiene conto della dispersività degli inquinanti in relazione alla distanza dal punto di misurazione.

$$C_{aria\ outdoor\ offsite} = \frac{J \cdot L_{wind}}{v_{wind} \cdot \delta_{air}} \cdot ADF$$

$$ADF = \frac{L'_{wind} \cdot \delta_{air}}{2\pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \cdot \left[2 \exp\left(-\frac{\delta_{air}^2}{2\sigma_z^2}\right) \right]$$

ADF = fattore di dispersione offsite [#];

L_{wind} = dimensione della sorgente nella direzione del vento [m];

L'_{wind} = dimensione della sorgente nella direzione ortogonale al vento [m];

V_{wind} = velocità media del vento [m/s];

$\bar{\delta}_{air}$ = altezza dello stato di miscelazione outdoor [m];

σ_y = coefficiente di dispersione trasversale;

σ_z = coefficiente di dispersione verticale;

CALCOLO DEL RISCHIO

Una volta determinata la concentrazione al punto di esposizione è possibile determinare il rischio ad esse associato. Le equazioni per il calcolo del rischio sono le seguenti:

$$R_{canc} = C_{aria\ ambiente} \cdot EM_{canc} \cdot IUR \cdot 10^3 \quad (9) \quad \text{sostanze cancerogene}$$

$$HI = \frac{C_{aria\ ambiente} \cdot EM_{non\ canc}}{RfC} \quad (10) \quad \text{sostanze non cancerogene}$$

ARIA AMBIENTE

Con il medesimo significato dei simboli visti in precedenza di seguito si riportano le equazioni per il calcolo del rischio per la matrice Aria Ambiente implementate all'interno dell'applicativo img-SOILGAS:

$$R_{\text{canc}} = C_{\text{aria ambiente}} \cdot EM_{\text{canc}} \cdot IUR \cdot 10^3 \quad (9) \quad \text{sostanze cancerogene}$$

$$HI = \frac{C_{\text{aria ambiente}} \cdot EM_{\text{non canc}}}{RfC} \quad (10) \quad \text{sostanze non cancerogene}$$