

Rilascio accidentale sostanze pericolose

Lorenzo de Strobel
Matricola: 838139

Software ALOHA

Areal Location of Hazardous Atmospheres

Programma dell' USEPA gratuito scaricabile sul sito:

<http://www.epa.gov/ceppo/cameo/aloha.htm>

La versione per Windows può essere supportata dai sistemi operativi Windows 7, 8 e 8.1 ; mentre la versione per Macintosh necessita dei sistemi operativi Mountain Lion (10.8.x) , Mavericks (10.9.x) e Yosemite (10.10.x)

Il software ALOHA possiede una banca dati delle sostanze e delle località USA. E' comunque possibile inserire nuove località geografiche e nuove sostanze.

Incidenti analizzati dal software

- **Rilascio istantaneo di sostanza tossica**

E' possibile determinare la sorgente di emissione in modo diretto (Ratei di rilascio) e in modo indiretto (rilascio da un serbatoio da una pozza al suolo, solo fase gas). Il programma fornisce in output sia l'area di pericolo che il diagramma di dispersione della sostanza lungo la direzione del vento.

- **Rilascio di sostanza infiammabile liquida al suolo**

il modello restituisce la distanza alla quale si ha una certa concentrazione fissata. Si devono pertanto inserire i limiti di infiammabilità (LEL limite inferiore di infiammabilità) per determinare la massima distanza raggiunta dalla nube infiammabile.

- **Rilascio di sostanza infiammabile in fase gas**

occorre ancora definire i livelli LEL e 1/2LEL e si ottiene la distanza alla quale vengono riscontrati questi valori di concentrazione.

- ***non vengono simulate le esplosioni e il rilascio di sostanza ecotossica al suolo.***

Utilizzo del programma di dispersione ALOHA

STEP DA SEGUIRE:

- A1. Selezione della località (site data → Location);
- A2. Selezione tipo di abitazioni/costruzioni (site data → Building type)
- B1. selezione del composto chimico (SetUp → Chemical);
- B2. Selezione delle condizioni atmosferiche (SetUp → Atmospheric);
- B3. Definizione del tipo di sorgente di emissione (SetUp → Source);
- C1. Definizione della soglia che si vuole indagare – LC50, IDLH,.. (Display → Option);
- C2. Visualizzazione della dispersione (Display → Footprint);

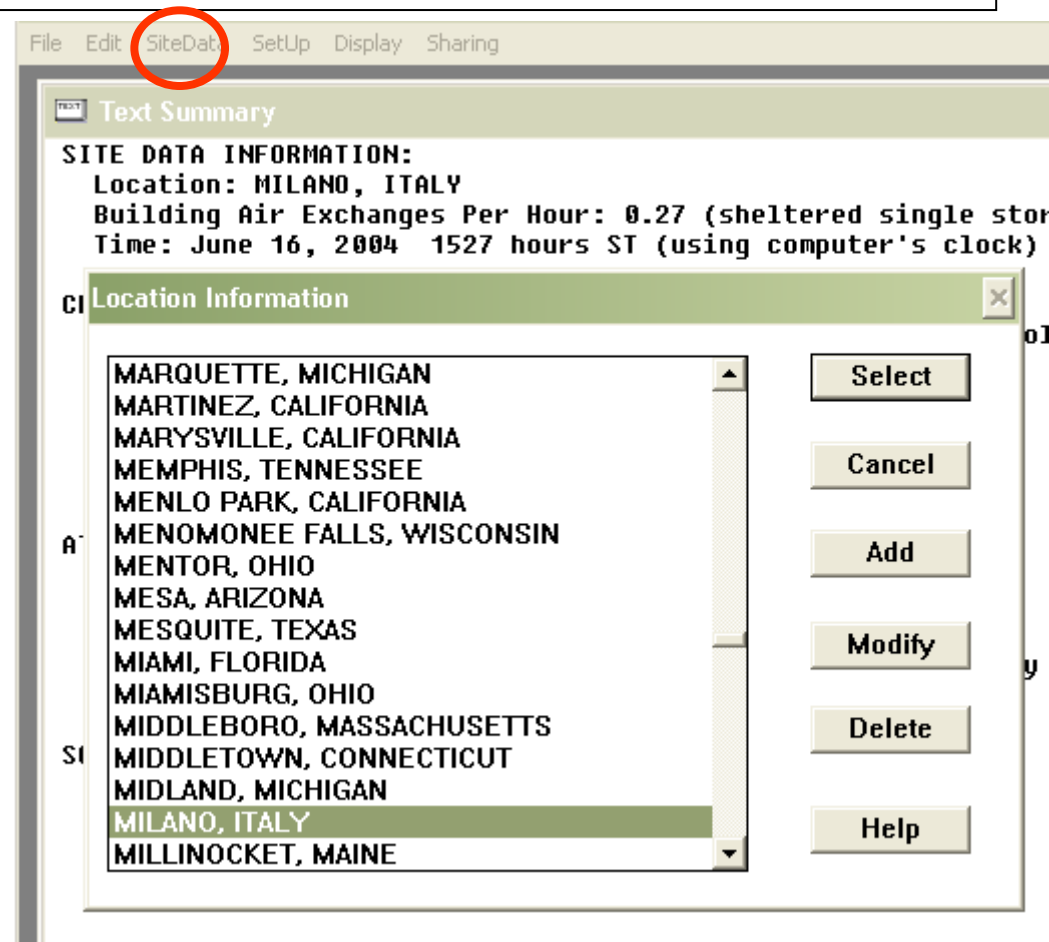
Il software risulta molto semplice ed intuitivo all'utilizzo, grazie anche ad una grafica semplice e minimale. Non sono stati incontrati particolari problemi nel comprenderne il funzionamento.

RILASCIO ACCIDENTALE DI EMISSIONE DI SOSTANZE TOSSICHE IN ATMOSFERA

DATI DI INPUT AL SOFTWARE ALOHA PER LO SVOLGIMENTO

STEP A1: LOCATION MILANO, ITALY ALTITUDINE = 128 m LONGITUDINE = 9°10' E
LATITUDINE = 45°10' N

La selezione della località serve a fornire le coordinate di latitudine e longitudine in gradi e minuti. Dopo aver selezionato una località, cliccare su "Select". È possibile aggiungere nuove località con "Add", se si conoscono.



STEP A2: BUILDING TYPE

Building Air Exchanges per hour = 0.44
(sheltered single storied)

E' necessario definire il tipo di abitazioni o costruzioni, in quanto la loro presenza condiziona la rugosità del suolo e quindi la turbolenza atmosferica

STEP B1: CHEMICAL INFORMATION

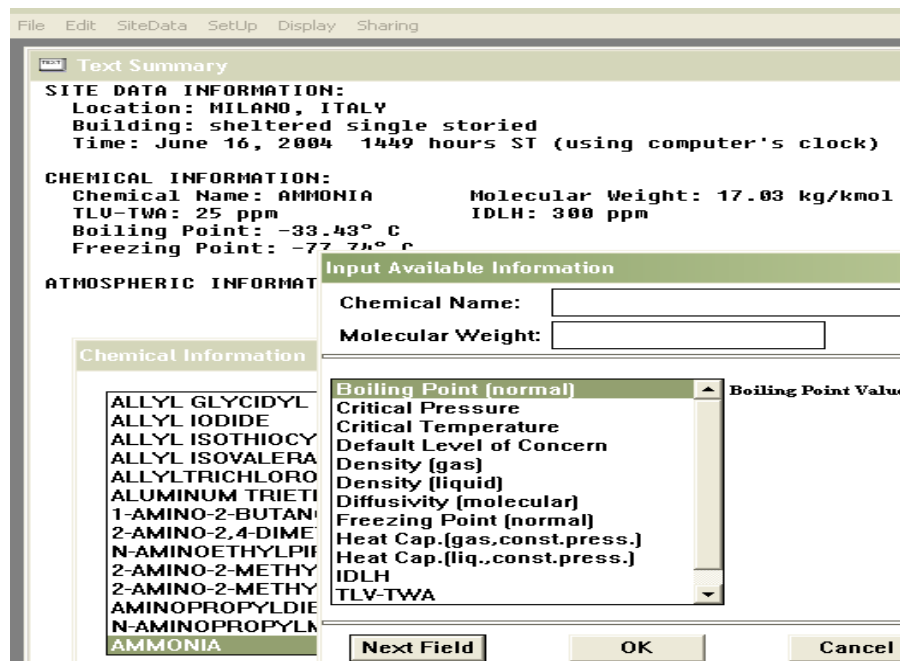
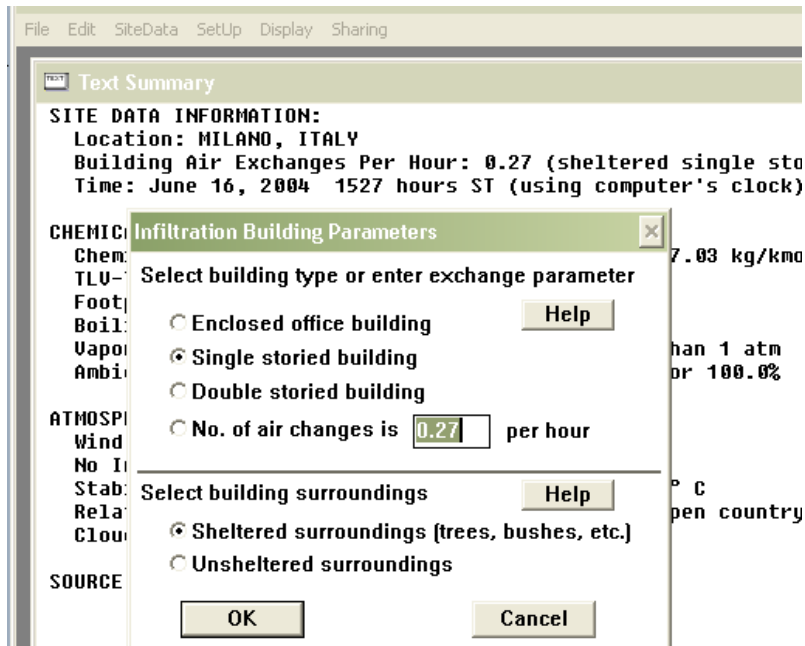
AMMONIA PM = 17.03 g/mol

ERPG3 = 750ppm ERPG2 = 150 ppm

ERPG = 25ppm IDLH = 300ppm

Teb_N = -33.4°C Teb amb = -33.5°C P = 1 atm

Concentrazione saturazione = 100 %



Questo input di SetUp consente di selezionare (o aggiungere) un composto chimico.

STEP B2: ATMOSPHERIC INFORMATION

Wind = 2 knots from w at 10 meters No inversion Height Stability class = F
Air temperature = 20°C Relative Humidity = 25 % Cloud Cover = 5 tenths
Ground Roughness = urban or forest

Nella maschera successiva il programma consiglia le classi di stabilità compatibili con i dati introdotti, ma è comunque possibile forzare una classe con il comando "Override".

Le componenti principali che concorrono alla definizione di una classe di stabilità sono principalmente:

Velocità del vento (solitamente misurate a 10 m di altezza da suolo);

Gradiente termico verticale ($\Delta T/\Delta H$) che dipende a sua volta dall'insolazione

The screenshot shows a software window titled 'Text Summary' with a menu bar (File, Edit, SiteData, SetUp, Display, Sharing). The main content area displays the following information:

SITE DATA INFORMATION:
Location: MILANO, ITALY
Building: sheltered single storied
Time: June 16, 2004 1449 hours ST (using computer's clock)

CHEMICAL INFORMATION:
Chemical Name: AMMONIA Molecular Weight: 17.03 kg/kmol
TLV-TWA: 25 ppm IDLH: 300 ppm
Boiling Point: -33.43° C
Freezing Point: -77.74° C

ATMOSPHERIC INFORMATION: - (SELECT ATMOSPHERIC)

An 'Atmospheric Options' dialog box is open, showing the following settings:

- Wind Speed is: 2 Knots MPH Meters/sec Help
- Wind is from : NE | Enter degrees true or text (e.g. ESE)
- Measurement Height above ground is: Help
- OR enter value : 10 Feet Meters
- Ground Roughness is : Help
- Open Country OR Input Roughness (Z0) : 3.0 in cm
- Select Cloud Cover : Help
- OR enter value : 5 (0 - 10)
- complete cover partly cloudy clear
- OK Cancel

STEP B3: SOURCE STRENGTH INFORMATION

Direct source = 8.8 liters/sec Source Height = 0 Source state = liquid

Source temperature = ambient Release Duration = 5 minutes

Release Rate = 322 kilograms/min Total Amount Released = 1.609 kilograms

La definizione del tipo di sorgente di emissione consente di scegliere tra:

1) Direct: simula il rilascio continuo da un camino. richiede la portata di rilascio con rispettiva altezza. È possibile simulare un rilascio continuo (max 60 min) o istantaneo. Se abbiamo un gas pesante, il programma simula una dispersione comunque di tipo Gaussiano.

Questa è stata il tipo di sorgente selezionata nella simulazione

The screenshot shows a software interface with a 'Text Summary' window and a 'User Input Source Strength' dialog box. The 'Text Summary' window displays the following information:

- SITE DATA INFORMATION:**
 - Location: MILANO, ITALY
 - Building Air Exchanges Per Hour: 0.27 (sheltered single storied)
 - Time: June 16, 2004 1527 hours ST (using computer's clock)
- CHEMICAL:** (partially visible)
- ATMOSPHERIC:** (partially visible)
- SOURCE:** (partially visible)

The 'User Input Source Strength' dialog box is open and contains the following fields and options:

- Select source strength units of mass or volume:** grams, kilograms, pounds, tons(2,000 lbs), cubic meters, liters, cubic feet, gallons.
- Select an instantaneous or continuous source:** Continuous source, Instantaneous source.
- Enter the amount of pollutant ENTERING THE ATMOSPHERE:** grams/sec, grams/min (with input field '200'), grams/hr. Duration: for minutes (1-60).
- Enter source height (0 if ground source):** feet, meters.
- Buttons: OK, Cancel.

At the bottom of the dialog, there is a note: "Use both dispersion modules to investigate its potential behavior".

2) Puddle: considero una emissione da pozza al suolo e anche qui si deve introdurre un rateo di evaporazione della sostanza dalla pozza; è necessario definire il suolo sotto la pozza (da: a)programma b)impermeabile c)Sabbioso d)umido-terra), la temperatura del suolo e della pozza.

Puddle Input

Puddle area diameter is: square feet yards meters

Select one and enter appropriate data

Volume of puddle
 Average depth of puddle
 Mass of puddle

Volume is:

Soil Type, Air and Ground Temperature

Select ground type

Default Concrete Sandy Moist

Input ground temperature

Use air temperature (select this if unknown)
 Ground temperature is F C

Input initial puddle temperature

Use ground temperature (select this if unknown)
 Use air temperature
 Initial puddle temperature is F C

File Edit SiteData SetUp Display Sharing

Text Summary

SITE DATA INFORMATION:

Tank Size and Orientation

Select tank type and orientation:

Horizontal cylinder Vertical cylinder Sphere

Enter two of three values:

diameter length volume

feet meters
 liters cu meters

3) Tank: simulo il rilascio (fase liquida/gassosa) da un serbatoio; è necessario definire la forma e le dimensioni del serbatoio.

4) **Pipe**: simula il rilascio di gas da una tubazione. La lunghezza del tubo deve essere almeno 200 volte il diametro, altrimenti usare "Tank". La schermata successiva richiede di inserire la pressione della tubazione che deve essere tale da mantenere la sostanza in forma di gas. Se il programma non accetta alcun valore di dispersione, significa che la sostanza è sempre liquida

STEP C1: SOGLIE DA INDAGARE

Red = 10 volte IDLH (Immediately Dangerous for Life or Health)

Yellow = IDLH

Definizione della soglia che si vuole indagare – LC50, IDLH,.. (Display → Option)

File Edit SiteData SetUp Display Sharing

Text Summary

SITE DATA INFORMATION:

Pipe Input

Input pipe diameter inches cm

Input pipe length ft yds meters

The unbroken end of the pipe is connected to infinite tank source closed off

Select pipe roughness Smooth Pipe Rough Pipe

File Edit SiteData SetUp Display Sharing

Text Summary

SITE DATA INFORMATION:

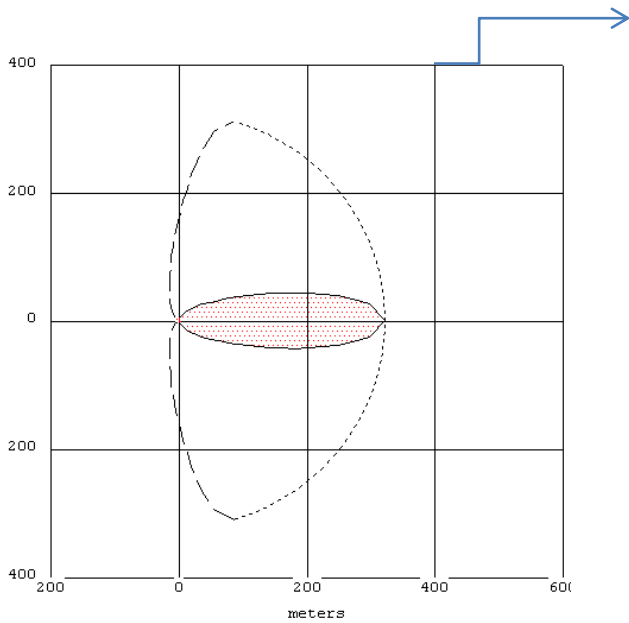
Display Options

Select Level of Concern or Output Concentration: Default LOC not set in library IDLH Enter value: ppm milligrams/cubic meter milligrams/liter grams/cubic meter

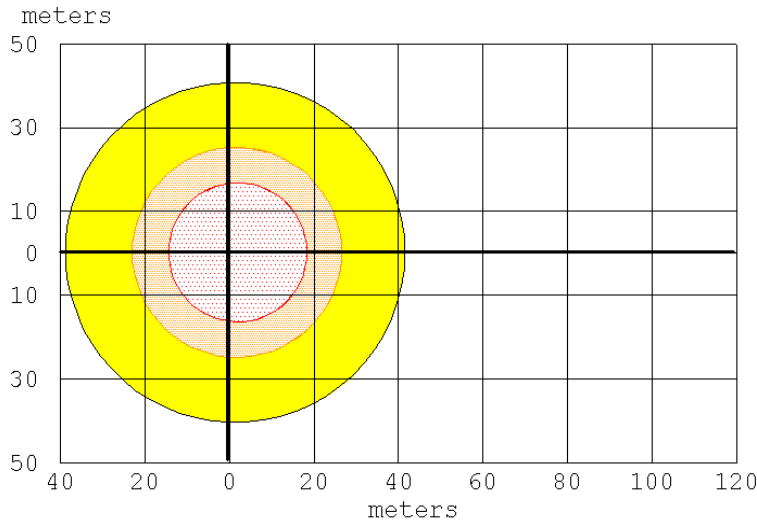
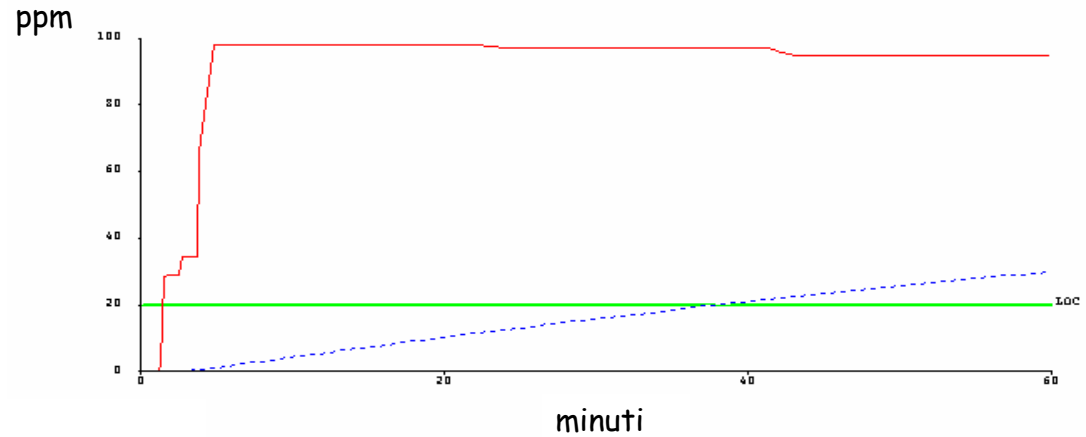
Select Footprint Output Option: Plot on grid and auto-scale to fit window. Use user specified scale.

Select Output Units: English units Metric units




STEP C2: VISUALIZZAZIONE DELLA DISPERSIONE (DISPLAY → FOOTPRINT)



Doppio “clic” del mouse in un punto della zona rosa per visualizzare la concentrazione nel punto. La zona rosa circoscrive l’area in cui è presente una concentrazione superiore alla soglia prescelta (LC50, IDLH.....)Dopo un certo tempo indefinito dal rilascio.



Concentrazione dell’inquinante nel punto indicato dal grafico C2 , all’interno delle abitazioni (linea blu tratteggiata) e all’esterno (linea rossa). Dopo X minuti dal rilascio. . LOC= level of concern (qui=IDLH) rappresentato dalla linea in verde.

-  $\geq 10.0 \text{ kW}/(\text{sq m}) = \text{potentially lethal within 60 sec}$
-  $\geq 5.0 \text{ kW}/(\text{sq m}) = \text{2nd degree burns within 60 sec}$
-  $\geq 2.0 \text{ kW}/(\text{sq m}) = \text{pain within 60 sec}$