

## **GEO GROUP s.r.l.**

Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia  
– coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze ambientali, geologiche e  
geotecniche

***ALLEGATO N° 2\_b***

***Area CONAD***

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

GEO GROUP S.r.l.  
Via Cesare Costa, 182  
41123 MODENA (MO)

Data 14.01.2022  
Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727846

Ordine 254047 MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)

N. campione: 727846

Ricevimento campione: 05.01.2022

Data Campionamento: Non comunicato

Campionato da: Committente (Tecnico Geo Group)

Descrizione del campione fornita dal cliente: AMB1C1 - Prof. -0.1/1.0 m

Ritirato da: Tecnico Agrolab Italia: [REDACTED]

Luogo di ritiro: Modena

Data e ora del ritiro 05.01.2022 10:15

Luogo di campionamento MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)

Avviso:

Le informazioni di campionamento, se riportate nel presente rapporto di prova, come ad esempio luogo di campionamento, punto di campionamento e data di campionamento, sono state fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

U.M. Risultato Incertezza Valori limiti LOQ Metodo

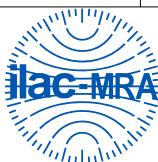
|                         |      |   |      |         |  |     |                                                       |
|-------------------------|------|---|------|---------|--|-----|-------------------------------------------------------|
| Residuo a 105 °C        | %    | ° | 92,4 | +/- 8,3 |  | 0,1 | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                            |
| Scheletro (2 mm - 2 cm) | g/kg |   | 414  | +/- 58  |  | 1   | DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 |

### Metalli

|                         |       |  |       |          |      |     |                                                                       |
|-------------------------|-------|--|-------|----------|------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| Arsenico (As)           | mg/kg |  | 2,75  | +/- 0,99 | 50   | 0,5 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cadmio (Cd)             | mg/kg |  | <0,20 |          | 15   | 0,2 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cobalto (Co)            | mg/kg |  | 5,2   | +/- 1,8  | 250  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo totale (Cr)       | mg/kg |  | 30,5  | +/- 9,1  | 800  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo esavalente (CrVI) | mg/kg |  | <0,10 |          | 15   | 0,1 | UNI EN 15192 : 2007                                                   |
| Mercurio (Hg)           | mg/kg |  | <0,10 |          | 5    | 0,1 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Nichel (Ni)             | mg/kg |  | 26,3  | +/- 7,9  | 500  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Piombo (Pb)             | mg/kg |  | 5,9   | +/- 1,8  | 1000 | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Rame (Cu)               | mg/kg |  | 11,8  | +/- 3,9  | 600  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Zinco (Zn)              | mg/kg |  | 40    | +/- 12   | 1500 | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* ) " .

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 3

LAB N° 0147 L

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 14.01.2022

Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727846

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB1C1 - Prof. -0.1/1.0 m**

|                                                     | U.M.  | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ  | Metodo                          |
|-----------------------------------------------------|-------|-----------|------------|---------------|------|---------------------------------|
| <b>Solventi organici aromatici</b>                  |       |           |            |               |      |                                 |
| Benzene                                             | mg/kg | <0,01     |            | 2             | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Etilbenzene                                         | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Stirene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Toluene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| (m+p)-Xilene                                        | mg/kg | <0,0200   |            |               | 0,02 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| o-Xilene                                            | mg/kg | <0,0100   |            |               | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Xileni (somma)                                      | mg/kg | 0         |            | 50            |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Sommatoria solventi organici aromatici (da 20 a 23) | mg/kg | 0         |            | 100           |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |

## Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

|                                                           |       |        |            |     |      |                                 |
|-----------------------------------------------------------|-------|--------|------------|-----|------|---------------------------------|
| Benzo(a)antracene                                         | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(a)pirene                                            | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(b)fluorantene                                       | mg/kg | <0,050 |            | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(k)fluorantene                                       | mg/kg | <0,050 |            | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(g,h,i)perilene                                      | mg/kg | 0,0108 | +/- 0,0050 | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Crisene                                                   | mg/kg | <0,10  |            | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,e)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,l)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,i)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)antracene                                     | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Indeno(1,2,3-cd)pirene                                    | mg/kg | <0,010 |            | 5   | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Pirene                                                    | mg/kg | <0,10  |            | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 37) | mg/kg | 0,011  | x)         | 100 |      | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Naftalene                                                 | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftene                                                | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorene                                                  | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorantene                                               | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fenantrene                                                | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftilene                                              | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Antracene                                                 | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |

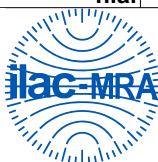
## Idrocarburi

|                                    |       |    |        |     |   |                       |
|------------------------------------|-------|----|--------|-----|---|-----------------------|
| Idrocarburi Pesanti C>12 (C12+C40) | mg/kg | 73 | +/- 21 | 750 | 5 | UNI EN ISO 16703:2011 |
|------------------------------------|-------|----|--------|-----|---|-----------------------|

## Amianto

|                             |    |   |      |  |   |               |
|-----------------------------|----|---|------|--|---|---------------|
| Limite fiduciario inferiore | *) | ° | n.a. |  | 0 | non riportato |
|-----------------------------|----|---|------|--|---|---------------|

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 2 di 3

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* ) " .

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 14.01.2022

Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727846

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB1C1 - Prof. -0.1/1.0 m**

|                             | U.M.  | Risultato          | Incertezza | Valori limiti | LOQ | Metodo                                            |
|-----------------------------|-------|--------------------|------------|---------------|-----|---------------------------------------------------|
| Limite fiduciario superiore | °)    | n.a.               |            |               | 0   | non riportato                                     |
| Amianto totale nel campione | mg/kg | <100 <sup>x)</sup> |            | 1000          | 100 | DM 06/09/1994 GU n° 288<br>10/12/1994 All 1 Met B |

x) I valori singoli che non raggiungono il limite di quantificazione non sono stati considerati.

Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: Valori limite - D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.B - Siti ad uso commerciale ed industriale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Nota in merito alle sommatorie: le sommatorie, ove non diversamente specificato, vengono eseguite secondo la convenzione Lower Bound. Tale approccio prevede di considerare il contributo alla sommatoria di ogni addendo non rilevabile pari a zero.

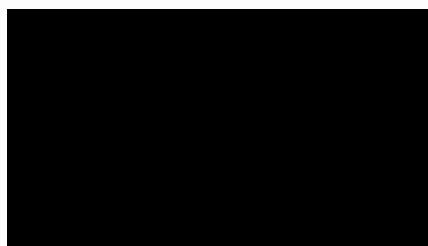
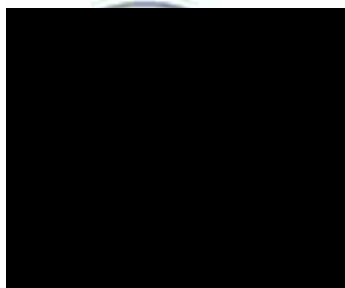
Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Nota relativa al metodo DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met B : la determinazione dell'amianto è condotta sull'intero campione, comprensivo della frazione granulometrica superiore a 2 mm

Data inizio prove: 05.01.2022

Data fine prove: 14.01.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



ARCI Enrico Stella, Tel. 0444/1620806  
Fax 0444 349041, E-Mail enrico.stella@agrolab.it  
CRM Ambientale



pagina 3 di 3

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo "x)".



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

GEO GROUP S.r.l.  
Via Cesare Costa, 182  
41123 MODENA (MO)

Data 14.01.2022  
Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727847

Ordine 254047 MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)  
N. campione: 727847  
Ricevimento campione: 05.01.2022  
Data Campionamento: Non comunicato  
Campionato da: Committente (Tecnico Geo Group)  
Descrizione del campione fornita dal cliente: AMB1C2 - Prof. -1.0/2.0 m

Ritirato da: Tecnico Agrolab Italia: [REDACTED]  
Luogo di ritiro: Modena  
Data e ora del ritiro: 05.01.2022 10:15  
Luogo di campionamento: MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)  
Avviso:

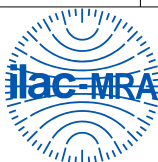
Le informazioni di campionamento, se riportate nel presente rapporto di prova, come ad esempio luogo di campionamento, punto di campionamento e data di campionamento, sono state fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

|                         | U.M. | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ | Metodo                                                |
|-------------------------|------|-----------|------------|---------------|-----|-------------------------------------------------------|
| Residuo a 105 °C        | %    | 76,4      | +/- 6,9    |               | 0,1 | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                            |
| Scheletro (2 mm - 2 cm) | g/kg | 105       | +/- 15     |               | 1   | DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 |

### Metalli

|                         |       |       |          |      |     |                                                                       |
|-------------------------|-------|-------|----------|------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| Arsenico (As)           | mg/kg | 5,6   | +/- 1,7  | 50   | 0,5 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cadmio (Cd)             | mg/kg | <0,20 |          | 15   | 0,2 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cobalto (Co)            | mg/kg | 11,6  | +/- 3,5  | 250  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo totale (Cr)       | mg/kg | 58    | +/- 18   | 800  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo esavalente (CrVI) | mg/kg | 0,20  | +/- 0,11 | 15   | 0,1 | UNI EN 15192 : 2007                                                   |
| Mercurio (Hg)           | mg/kg | <0,10 |          | 5    | 0,1 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Nichel (Ni)             | mg/kg | 49    | +/- 15   | 500  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Piombo (Pb)             | mg/kg | 12,9  | +/- 3,9  | 1000 | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Rame (Cu)               | mg/kg | 34    | +/- 10   | 600  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Zinco (Zn)              | mg/kg | 82    | +/- 16   | 1500 | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 3

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* ) " .

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 14.01.2022

Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727847

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB1C2 - Prof. -1.0/2.0 m**

|                                                     | U.M.  | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ  | Metodo                          |
|-----------------------------------------------------|-------|-----------|------------|---------------|------|---------------------------------|
| <b>Solventi organici aromatici</b>                  |       |           |            |               |      |                                 |
| Benzene                                             | mg/kg | <0,01     |            | 2             | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Etilbenzene                                         | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Stirene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Toluene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| (m+p)-Xilene                                        | mg/kg | <0,0200   |            |               | 0,02 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| o-Xilene                                            | mg/kg | <0,0100   |            |               | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Xileni (somma)                                      | mg/kg | 0         |            | 50            |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Sommatoria solventi organici aromatici (da 20 a 23) | mg/kg | 0         |            | 100           |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |

## Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

|                                                           |       |        |  |     |      |                                 |
|-----------------------------------------------------------|-------|--------|--|-----|------|---------------------------------|
| Benzo(a)antracene                                         | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(a)pirene                                            | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(b)fluorantene                                       | mg/kg | <0,050 |  | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(k)fluorantene                                       | mg/kg | <0,050 |  | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(g,h,i)perilene                                      | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Crisene                                                   | mg/kg | <0,10  |  | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,e)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,l)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,i)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)antracene                                     | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Indeno(1,2,3-cd)pirene                                    | mg/kg | <0,010 |  | 5   | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Pirene                                                    | mg/kg | <0,10  |  | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 37) | mg/kg | 0      |  | 100 |      | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Naftalene                                                 | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftene                                                | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorene                                                  | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorantene                                               | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fenantrene                                                | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftilene                                              | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Antracene                                                 | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |

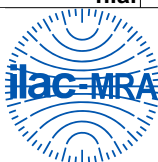
## Idrocarburi

|                                    |       |      |  |     |   |                       |
|------------------------------------|-------|------|--|-----|---|-----------------------|
| Idrocarburi Pesanti C>12 (C12+C40) | mg/kg | <5,0 |  | 750 | 5 | UNI EN ISO 16703:2011 |
|------------------------------------|-------|------|--|-----|---|-----------------------|

## Amianto

|                             |   |      |  |   |  |               |
|-----------------------------|---|------|--|---|--|---------------|
| Limite fiduciario inferiore | ° | n.a. |  | 0 |  | non riportato |
|-----------------------------|---|------|--|---|--|---------------|

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 2 di 3

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* " .

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 14.01.2022

Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727847

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB1C2 - Prof. -1.0/2.0 m**

|                             | U.M.  | Risultato          | Incertezza | Valori limiti | LOQ | Metodo                                            |
|-----------------------------|-------|--------------------|------------|---------------|-----|---------------------------------------------------|
| Limite fiduciario superiore | °)    | n.a.               |            |               | 0   | non riportato                                     |
| Amianto totale nel campione | mg/kg | <100 <sup>x)</sup> |            | 1000          | 100 | DM 06/09/1994 GU n° 288<br>10/12/1994 All 1 Met B |

x) I valori singoli che non raggiungono il limite di quantificazione non sono stati considerati.

Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: Valori limite - D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.B - Siti ad uso commerciale ed industriale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Nota in merito alle sommatorie: le sommatorie, ove non diversamente specificato, vengono eseguite secondo la convenzione Lower Bound. Tale approccio prevede di considerare il contributo alla sommatoria di ogni addendo non rilevabile pari a zero.

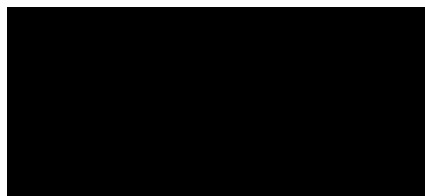
Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Nota relativa al metodo DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met B: la determinazione dell'amianto è condotta sull'intero campione, comprensivo della frazione granulometrica superiore a 2 mm

Data inizio prove: 05.01.2022

Data fine prove: 14.01.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



ARCI Enrico Stella, Tel. 0444/1620806  
Fax 0444 349041, E-Mail enrico.stella@agrolab.it  
CRM Ambientale

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



LAB N° 0147 L

pagina 3 di 3

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo "x)".

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

GEO GROUP S.r.l.  
Via Cesare Costa, 182  
41123 MODENA (MO)

Data 14.01.2022  
Cod. cliente 23862

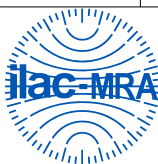
## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727848

Ordine 254047 MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)  
N. campione: 727848  
Ricevimento campione: 05.01.2022  
Data Campionamento: Non comunicato  
Campionato da: Committente (Tecnico Geo Group)  
Descrizione del campione fornita dal cliente: AMB2C1 - Prof. -0.3/1.3 m  
Ritirato da: Tecnico Agrolab Italia: [REDACTED]  
Luogo di ritiro: Modena  
Data e ora del ritiro: 05.01.2022 10:15  
Luogo di campionamento: MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)  
Avviso:

Le informazioni di campionamento, se riportate nel presente rapporto di prova, come ad esempio luogo di campionamento, punto di campionamento e data di campionamento, sono state fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

|                         | U.M.  | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ  | Metodo |                                                                       |
|-------------------------|-------|-----------|------------|---------------|------|--------|-----------------------------------------------------------------------|
| Residuo a 105 °C        | %     | °         | 93,9       | +/- 8,5       |      | 0,1    | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                                            |
| Scheletro (2 mm - 2 cm) | g/kg  |           | 471        | +/- 66        |      | 1      | DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1                 |
| Metalli                 |       |           |            |               |      |        |                                                                       |
| Arsenico (As)           | mg/kg |           | 2,9        | +/- 1,1       | 50   | 0,5    | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cadmio (Cd)             | mg/kg |           | <0,20      |               | 15   | 0,2    | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cobalto (Co)            | mg/kg |           | 5,1        | +/- 1,8       | 250  | 1      | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo totale (Cr)       | mg/kg |           | 34         | +/- 10        | 800  | 1      | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo esavalente (CrVI) | mg/kg |           | 1,80       | +/- 0,63      | 15   | 0,1    | UNI EN 15192 : 2007                                                   |
| Mercurio (Hg)           | mg/kg |           | <0,10      |               | 5    | 0,1    | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Nichel (Ni)             | mg/kg |           | 24,6       | +/- 7,4       | 500  | 1      | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Piombo (Pb)             | mg/kg |           | 25,5       | +/- 7,6       | 1000 | 1      | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Rame (Cu)               | mg/kg |           | 21,8       | +/- 6,5       | 600  | 1      | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Zinco (Zn)              | mg/kg |           | 49         | +/- 15        | 1500 | 1      | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 3

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* " .

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 14.01.2022

Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727848

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB2C1 - Prof. -0.3/1.3 m**

|                                                     | U.M.  | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ  | Metodo                          |
|-----------------------------------------------------|-------|-----------|------------|---------------|------|---------------------------------|
| <b>Solventi organici aromatici</b>                  |       |           |            |               |      |                                 |
| Benzene                                             | mg/kg | <0,01     |            | 2             | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Etilbenzene                                         | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Stirene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Toluene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| (m+p)-Xilene                                        | mg/kg | <0,0200   |            |               | 0,02 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| o-Xilene                                            | mg/kg | <0,0100   |            |               | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Xileni (somma)                                      | mg/kg | 0         |            | 50            |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Sommatoria solventi organici aromatici (da 20 a 23) | mg/kg | 0         |            | 100           |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |

## Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

|                                                           |       |        |            |     |      |                                 |
|-----------------------------------------------------------|-------|--------|------------|-----|------|---------------------------------|
| Benzo(a)antracene                                         | mg/kg | 0,0108 | +/- 0,0053 | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(a)pirene                                            | mg/kg | 0,0114 | +/- 0,0053 | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(b)fluorantene                                       | mg/kg | <0,050 |            | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(k)fluorantene                                       | mg/kg | <0,050 |            | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(g,h,i)perilene                                      | mg/kg | 0,0132 | +/- 0,0061 | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Crisene                                                   | mg/kg | <0,10  |            | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,e)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,l)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,i)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)antracene                                     | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Indeno(1,2,3-cd)pirene                                    | mg/kg | <0,010 |            | 5   | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Pirene                                                    | mg/kg | <0,10  |            | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 37) | mg/kg | 0,035  | x)         | 100 |      | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Naftalene                                                 | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftene                                                | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorene                                                  | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorantene                                               | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fenantrene                                                | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftilene                                              | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Antracene                                                 | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |

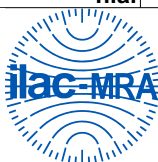
## Idrocarburi

|                                    |       |    |        |     |   |                       |
|------------------------------------|-------|----|--------|-----|---|-----------------------|
| Idrocarburi Pesanti C>12 (C12+C40) | mg/kg | 42 | +/- 12 | 750 | 5 | UNI EN ISO 16703:2011 |
|------------------------------------|-------|----|--------|-----|---|-----------------------|

## Amianto

|                             |    |   |      |  |   |               |
|-----------------------------|----|---|------|--|---|---------------|
| Limite fiduciario inferiore | *) | ° | n.a. |  | 0 | non riportato |
|-----------------------------|----|---|------|--|---|---------------|

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 2 di 3

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* ) " .



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 14.01.2022

Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727848

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB2C1 - Prof. -0.3/1.3 m**

| U.M.                                      | Risultato | Incertezza         | Valori limiti | LOQ | Metodo                                            |
|-------------------------------------------|-----------|--------------------|---------------|-----|---------------------------------------------------|
| Limite fiduciario superiore <sup>*)</sup> | n.a.      |                    |               | 0   | non riportato                                     |
| Amianto totale nel campione               | mg/kg     | <100 <sup>x)</sup> | 1000          | 100 | DM 06/09/1994 GU n° 288<br>10/12/1994 All 1 Met B |

x) I valori singoli che non raggiungono il limite di quantificazione non sono stati considerati.

Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: Valori limite - D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.B - Siti ad uso commerciale ed industriale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Nota in merito alle sommatorie: le sommatorie, ove non diversamente specificato, vengono eseguite secondo la convenzione Lower Bound. Tale approccio prevede di considerare il contributo alla sommatoria di ogni addendo non rilevabile pari a zero.

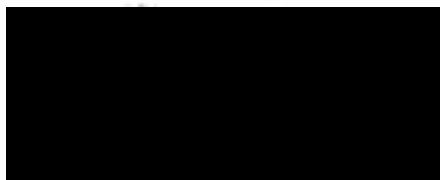
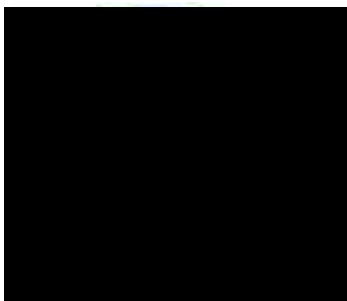
Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Nota relativa al metodo DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met B: la determinazione dell'amianto è condotta sull'intero campione, comprensivo della frazione granulometrica superiore a 2 mm

Data inizio prove: 05.01.2022

Data fine prove: 14.01.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



ARCI Enrico Stella, Tel. 0444/1620806  
Fax 0444 349041, E-Mail enrico.stella@agrolab.it  
CRM Ambientale



pagina 3 di 3

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo "x)".

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

GEO GROUP S.r.l.  
Via Cesare Costa, 182  
41123 MODENA (MO)

Data 14.01.2022  
Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727849

Ordine 254047 MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)  
N. campione: 727849  
Ricevimento campione: 05.01.2022  
Data Campionamento: Non comunicato  
Campionato da: Committente (Tecnico Geo Group)  
Descrizione del campione fornita dal cliente: AMB2C2 - Prof. -1.3/2.1 m

Ritirato da: Tecnico Agrolab Italia: [REDACTED]  
Luogo di ritiro: Modena  
Data e ora del ritiro: 05.01.2022 10:15  
Luogo di campionamento: MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)  
Avviso:

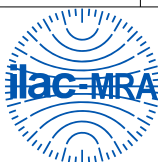
Le informazioni di campionamento, se riportate nel presente rapporto di prova, come ad esempio luogo di campionamento, punto di campionamento e data di campionamento, sono state fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

|                         | U.M. | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ | Metodo                                                |
|-------------------------|------|-----------|------------|---------------|-----|-------------------------------------------------------|
| Residuo a 105 °C        | %    | 76,7      | +/- 6,9    |               | 0,1 | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                            |
| Scheletro (2 mm - 2 cm) | g/kg | 165       | +/- 23     |               | 1   | DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 |

### Metalli

|                         |       |       |         |      |     |                                                                       |
|-------------------------|-------|-------|---------|------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| Arsenico (As)           | mg/kg | 5,5   | +/- 1,6 | 50   | 0,5 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cadmio (Cd)             | mg/kg | <0,20 |         | 15   | 0,2 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cobalto (Co)            | mg/kg | 10,5  | +/- 3,2 | 250  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo totale (Cr)       | mg/kg | 54    | +/- 16  | 800  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo esavalente (CrVI) | mg/kg | <0,10 |         | 15   | 0,1 | UNI EN 15192 : 2007                                                   |
| Mercurio (Hg)           | mg/kg | <0,10 |         | 5    | 0,1 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Nichel (Ni)             | mg/kg | 45    | +/- 14  | 500  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Piombo (Pb)             | mg/kg | 25,8  | +/- 7,7 | 1000 | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Rame (Cu)               | mg/kg | 54    | +/- 16  | 600  | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Zinco (Zn)              | mg/kg | 89    | +/- 15  | 1500 | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 3

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* ) " .



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 14.01.2022

Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727849

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB2C2 - Prof. -1.3/2.1 m**

|                                                     | U.M.  | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ  | Metodo                          |
|-----------------------------------------------------|-------|-----------|------------|---------------|------|---------------------------------|
| <b>Solventi organici aromatici</b>                  |       |           |            |               |      |                                 |
| Benzene                                             | mg/kg | <0,01     |            | 2             | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Etilbenzene                                         | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Stirene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Toluene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| (m+p)-Xilene                                        | mg/kg | <0,0200   |            |               | 0,02 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| o-Xilene                                            | mg/kg | <0,0100   |            |               | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Xileni (somma)                                      | mg/kg | 0         |            | 50            |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Sommatoria solventi organici aromatici (da 20 a 23) | mg/kg | 0         |            | 100           |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |

## Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

|                                                           |       |        |            |     |      |                                 |
|-----------------------------------------------------------|-------|--------|------------|-----|------|---------------------------------|
| Benzo(a)antracene                                         | mg/kg | 0,023  | +/- 0,011  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(a)pirene                                            | mg/kg | 0,024  | +/- 0,011  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(b)fluorantene                                       | mg/kg | <0,050 |            | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(k)fluorantene                                       | mg/kg | <0,050 |            | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(g,h,i)perilene                                      | mg/kg | 0,022  | +/- 0,010  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Crisene                                                   | mg/kg | <0,10  |            | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,e)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,l)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,i)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)antracene                                     | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Indeno(1,2,3-cd)pirene                                    | mg/kg | 0,0169 | +/- 0,0082 | 5   | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Pirene                                                    | mg/kg | <0,10  |            | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 37) | mg/kg | 0,086  | x)         | 100 |      | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Naftalene                                                 | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftene                                                | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorene                                                  | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorantene                                               | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fenantrene                                                | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftilene                                              | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Antracene                                                 | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |

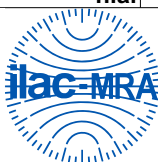
## Idrocarburi

|                                    |       |     |         |     |   |                       |
|------------------------------------|-------|-----|---------|-----|---|-----------------------|
| Idrocarburi Pesanti C>12 (C12+C40) | mg/kg | 5,1 | +/- 1,5 | 750 | 5 | UNI EN ISO 16703:2011 |
|------------------------------------|-------|-----|---------|-----|---|-----------------------|

## Amianto

|                             |    |   |      |  |   |               |
|-----------------------------|----|---|------|--|---|---------------|
| Limite fiduciario inferiore | *) | ° | n.a. |  | 0 | non riportato |
|-----------------------------|----|---|------|--|---|---------------|

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 2 di 3

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* ) " .

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



Data 14.01.2022  
Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727849

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB2C2 - Prof. -1.3/2.1 m**

|                             | U.M.  | Risultato          | Incertezza | Valori limiti | LOQ | Metodo                                            |
|-----------------------------|-------|--------------------|------------|---------------|-----|---------------------------------------------------|
| Limite fiduciario superiore | °)    | n.a.               |            |               | 0   | non riportato                                     |
| Amianto totale nel campione | mg/kg | <100 <sup>x)</sup> |            | 1000          | 100 | DM 06/09/1994 GU n° 288<br>10/12/1994 All 1 Met B |

x) I valori singoli che non raggiungono il limite di quantificazione non sono stati considerati.

Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: Valori limite - D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.B - Siti ad uso commerciale ed industriale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Nota in merito alle sommatorie: le sommatorie, ove non diversamente specificato, vengono eseguite secondo la convenzione Lower Bound. Tale approccio prevede di considerare il contributo alla sommatoria di ogni addendo non rilevabile pari a zero.

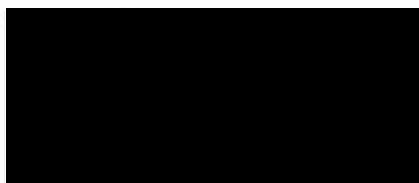
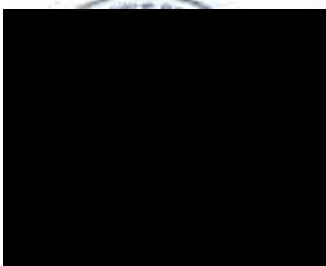
Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Nota relativa al metodo DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met B: la determinazione dell'amianto è condotta sull'intero campione, comprensivo della frazione granulometrica superiore a 2 mm

Data inizio prove: 05.01.2022

Data fine prove: 14.01.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



ARCI Enrico Stella, Tel. 0444/1620806  
Fax 0444 349041, E-Mail enrico.stella@agrolab.it  
CRM Ambientale

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



LAB N° 0147 L

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



GEO GROUP S.r.l.  
Via Cesare Costa, 182  
41123 MODENA (MO)

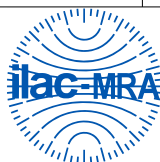
Data 14.01.2022  
Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727850

Ordine 254047 MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)  
N. campione: 727850  
Ricevimento campione: 05.01.2022  
Data Campionamento: Non comunicato  
Campionato da: Committente (Tecnico Geo Group)  
Descrizione del campione fornita dal cliente: AMB3C1 - Prof. -0.5/0.8 m  
Ritirato da: Tecnico Agrolab Italia: [REDACTED]  
Luogo di ritiro: Modena  
Data e ora del ritiro: 05.01.2022 10:15  
Luogo di campionamento: MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)  
Avviso:

Le informazioni di campionamento, se riportate nel presente rapporto di prova, come ad esempio luogo di campionamento, punto di campionamento e data di campionamento, sono state fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

|                         | U.M.  | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ | Metodo                                                                |
|-------------------------|-------|-----------|------------|---------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| Residuo a 105 °C        | %     | 93,0      | +/- 8,4    |               | 0,1 | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                                            |
| Scheletro (2 mm - 2 cm) | g/kg  | 477       | +/- 67     |               | 1   | DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1                 |
| <b>Metalli</b>          |       |           |            |               |     |                                                                       |
| Arsenico (As)           | mg/kg | 2,16      | +/- 0,78   | 50            | 0,5 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cadmio (Cd)             | mg/kg | <0,20     |            | 15            | 0,2 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cobalto (Co)            | mg/kg | 4,2       | +/- 1,5    | 250           | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo totale (Cr)       | mg/kg | 21,2      | +/- 7,4    | 800           | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo esavalente (CrVI) | mg/kg | 0,119     | +/- 0,065  | 15            | 0,1 | UNI EN 15192 : 2007                                                   |
| Mercurio (Hg)           | mg/kg | <0,10     |            | 5             | 0,1 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Nichel (Ni)             | mg/kg | 18,9      | +/- 5,7    | 500           | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Piombo (Pb)             | mg/kg | 5,8       | +/- 1,7    | 1000          | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Rame (Cu)               | mg/kg | 12,4      | +/- 4,1    | 600           | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Zinco (Zn)              | mg/kg | 34        | +/- 10     | 1500          | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 14.01.2022

Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727850

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB3C1 - Prof. -0.5/0.8 m**

|                                                     | U.M.  | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ  | Metodo                          |
|-----------------------------------------------------|-------|-----------|------------|---------------|------|---------------------------------|
| <b>Solventi organici aromatici</b>                  |       |           |            |               |      |                                 |
| Benzene                                             | mg/kg | <0,01     |            | 2             | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Etilbenzene                                         | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Stirene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Toluene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| (m+p)-Xilene                                        | mg/kg | <0,0200   |            |               | 0,02 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| o-Xilene                                            | mg/kg | <0,0100   |            |               | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Xileni (somma)                                      | mg/kg | 0         |            | 50            |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Sommatoria solventi organici aromatici (da 20 a 23) | mg/kg | 0         |            | 100           |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |

## Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

|                                                           |       |        |            |     |      |                                 |
|-----------------------------------------------------------|-------|--------|------------|-----|------|---------------------------------|
| Benzo(a)antracene                                         | mg/kg | 0,058  | +/- 0,028  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(a)pirene                                            | mg/kg | 0,066  | +/- 0,030  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(b)fluorantene                                       | mg/kg | 0,112  | +/- 0,055  | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(k)fluorantene                                       | mg/kg | <0,050 |            | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(g,h,i)perilene                                      | mg/kg | 0,096  | +/- 0,045  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Crisene                                                   | mg/kg | 0,103  | +/- 0,048  | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,e)pirene                                        | mg/kg | 0,022  | +/- 0,010  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,l)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,i)pirene                                        | mg/kg | 0,0138 | +/- 0,0063 | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |            | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)antracene                                     | mg/kg | 0,023  | +/- 0,011  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Indeno(1,2,3-cd)pirene                                    | mg/kg | 0,070  | +/- 0,034  | 5   | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Pirene                                                    | mg/kg | <0,10  |            | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 37) | mg/kg | 0,56   | x)         | 100 |      | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Naftalene                                                 | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftene                                                | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorene                                                  | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorantene                                               | mg/kg | 0,107  | +/- 0,049  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fenantrene                                                | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftilene                                              | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Antracene                                                 | mg/kg | <0,10  |            |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |

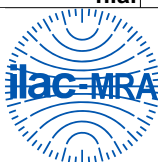
## Idrocarburi

|                                    |       |      |         |     |   |                       |
|------------------------------------|-------|------|---------|-----|---|-----------------------|
| Idrocarburi Pesanti C>12 (C12+C40) | mg/kg | 30,8 | +/- 9,1 | 750 | 5 | UNI EN ISO 16703:2011 |
|------------------------------------|-------|------|---------|-----|---|-----------------------|

## Amianto

|                             |   |      |  |   |  |               |
|-----------------------------|---|------|--|---|--|---------------|
| Limite fiduciario inferiore | ° | n.a. |  | 0 |  | non riportato |
|-----------------------------|---|------|--|---|--|---------------|

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 2 di 3

LAB N° 0147 L

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 14.01.2022

Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727850

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB3C1 - Prof. -0.5/0.8 m**

|                             | U.M.  | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ | Metodo                                            |
|-----------------------------|-------|-----------|------------|---------------|-----|---------------------------------------------------|
| Limite fiduciario superiore | °)    | n.a.      |            |               | 0   | non riportato                                     |
| Amianto totale nel campione | mg/kg | <100 x)   |            | 1000          | 100 | DM 06/09/1994 GU n° 288<br>10/12/1994 All 1 Met B |

x) I valori singoli che non raggiungono il limite di quantificazione non sono stati considerati.

Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: Valori limite - D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.B - Siti ad uso commerciale ed industriale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Nota in merito alle sommatorie: le sommatorie, ove non diversamente specificato, vengono eseguite secondo la convenzione Lower Bound. Tale approccio prevede di considerare il contributo alla sommatoria di ogni addendo non rilevabile pari a zero.

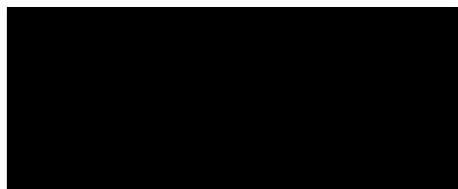
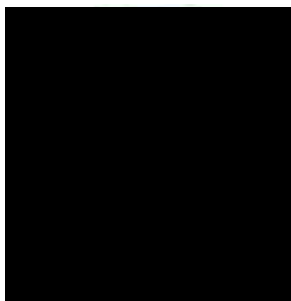
Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Nota relativa al metodo DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met B : la determinazione dell'amianto è condotta sull'intero campione, comprensivo della frazione granulometrica superiore a 2 mm

Data inizio prove: 05.01.2022

Data fine prove: 14.01.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



ARCI Enrico Stella, Tel. 0444/1620806  
Fax 0444 349041, E-Mail enrico.stella@agrolab.it  
CRM Ambientale



pagina 3 di 3

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo "x)".



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



GEO GROUP S.r.l.  
Via Cesare Costa, 182  
41123 MODENA (MO)

Data 14.01.2022  
Cod. cliente 23862

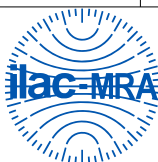
## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727851

Ordine 254047 MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)  
N. campione: 727851  
Ricevimento campione: 05.01.2022  
Data Campionamento: Non comunicato  
Campionato da: Committente (Tecnico Geo Group)  
Descrizione del campione fornita dal cliente: AMB3C2 - Prof. -0.8/1.8 m  
Ritirato da: Tecnico Agrolab Italia: [REDACTED]  
Luogo di ritiro: Modena  
Data e ora del ritiro: 05.01.2022 10:15  
Luogo di campionamento: MODENA CONAD - VIA FINZI (MO)  
Avviso:

Le informazioni di campionamento, se riportate nel presente rapporto di prova, come ad esempio luogo di campionamento, punto di campionamento e data di campionamento, sono state fornite dal cliente sotto la sua responsabilità.

|                         | U.M.  | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ | Metodo                                                                |
|-------------------------|-------|-----------|------------|---------------|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| Residuo a 105 °C        | %     | 77,0      | +/- 6,9    |               | 0,1 | CNR IRSA 2 Q 64 Vol 2 1984                                            |
| Scheletro (2 mm - 2 cm) | g/kg  | 167       | +/- 23     |               | 1   | DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1                 |
| <b>Metalli</b>          |       |           |            |               |     |                                                                       |
| Arsenico (As)           | mg/kg | 4,8       | +/- 1,4    | 50            | 0,5 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cadmio (Cd)             | mg/kg | <0,20     |            | 15            | 0,2 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cobalto (Co)            | mg/kg | 10,7      | +/- 3,2    | 250           | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo totale (Cr)       | mg/kg | 60        | +/- 18     | 800           | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Cromo esavalente (CrVI) | mg/kg | 0,162     | +/- 0,089  | 15            | 0,1 | UNI EN 15192 : 2007                                                   |
| Mercurio (Hg)           | mg/kg | <0,10     |            | 5             | 0,1 | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Nichel (Ni)             | mg/kg | 49        | +/- 15     | 500           | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Piombo (Pb)             | mg/kg | 10,6      | +/- 3,2    | 1000          | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Rame (Cu)               | mg/kg | 30,5      | +/- 9,2    | 600           | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |
| Zinco (Zn)              | mg/kg | 80        | +/- 16     | 1500          | 1   | DM 13/09/1999 SO n°185 GU n° 248 21/10/1999 Met XI.1 + EPA 6010D 2018 |

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 1 di 3

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* ) " .



# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 14.01.2022

Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727851

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB3C2 - Prof. -0.8/1.8 m**

|                                                     | U.M.  | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ  | Metodo                          |
|-----------------------------------------------------|-------|-----------|------------|---------------|------|---------------------------------|
| <b>Solventi organici aromatici</b>                  |       |           |            |               |      |                                 |
| Benzene                                             | mg/kg | <0,01     |            | 2             | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Etilbenzene                                         | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Stirene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Toluene                                             | mg/kg | <0,0100   |            | 50            | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| (m+p)-Xilene                                        | mg/kg | <0,0200   |            |               | 0,02 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| o-Xilene                                            | mg/kg | <0,0100   |            |               | 0,01 | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Xileni (somma)                                      | mg/kg | 0         |            | 50            |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |
| Sommatoria solventi organici aromatici (da 20 a 23) | mg/kg | 0         |            | 100           |      | EPA 5035A 2002 + EPA 8260D 2018 |

## Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA)

|                                                           |       |        |  |     |      |                                 |
|-----------------------------------------------------------|-------|--------|--|-----|------|---------------------------------|
| Benzo(a)antracene                                         | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(a)pirene                                            | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(b)fluorantene                                       | mg/kg | <0,050 |  | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(k)fluorantene                                       | mg/kg | <0,050 |  | 10  | 0,05 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Benzo(g,h,i)perilene                                      | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Crisene                                                   | mg/kg | <0,10  |  | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,e)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,l)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,i)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)pirene                                        | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Dibenzo(a,h)antracene                                     | mg/kg | <0,010 |  | 10  | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Indeno(1,2,3-cd)pirene                                    | mg/kg | <0,010 |  | 5   | 0,01 | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Pirene                                                    | mg/kg | <0,10  |  | 50  | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Sommatoria idrocarburi policiclici aromatici (da 25 a 37) | mg/kg | 0      |  | 100 |      | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Naftalene                                                 | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftene                                                | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorene                                                  | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fluorantene                                               | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Fenantrene                                                | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Acenaftilene                                              | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |
| Antracene                                                 | mg/kg | <0,10  |  |     | 0,1  | EPA 3550C 2007 + EPA 8270E 2018 |

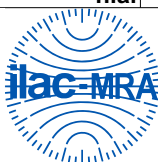
## Idrocarburi

|                                    |       |      |  |     |   |                       |
|------------------------------------|-------|------|--|-----|---|-----------------------|
| Idrocarburi Pesanti C>12 (C12+C40) | mg/kg | <5,0 |  | 750 | 5 | UNI EN ISO 16703:2011 |
|------------------------------------|-------|------|--|-----|---|-----------------------|

## Amianto

|                             |   |      |  |   |  |               |
|-----------------------------|---|------|--|---|--|---------------|
| Limite fiduciario inferiore | ° | n.a. |  | 0 |  | non riportato |
|-----------------------------|---|------|--|---|--|---------------|

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH



pagina 2 di 3

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo " \* " .

# AGROLAB Italia S.r.l. a socio unico

Via Retrone 29/31  
36077 Altavilla Vicentina VI - Italy  
Tel.: +39 0444 349040 Fax: +39 0444 349041  
altavilla@agrolab.it www.agrolab.it



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Data 14.01.2022

Cod. cliente 23862

## RAPPORTO DI PROVA 254047 - 727851

Descrizione del campione fornita dal cliente: **AMB3C2 - Prof. -0.8/1.8 m**

|                             | U.M.  | Risultato | Incertezza | Valori limiti | LOQ | Metodo                                            |
|-----------------------------|-------|-----------|------------|---------------|-----|---------------------------------------------------|
| Limite fiduciario superiore | °)    | n.a.      |            |               | 0   | non riportato                                     |
| Amianto totale nel campione | mg/kg | <100 x)   |            | 1000          | 100 | DM 06/09/1994 GU n° 288<br>10/12/1994 All 1 Met B |

x) I valori singoli che non raggiungono il limite di quantificazione non sono stati considerati.

Legenda:

Il segno "<" nella colonna del risultato indica che la sostanza in questione non è quantificabile al di sotto del limite di quantificazione indicato.

U.M.: Unità di misura

LOQ: Limite di quantificazione, concentrazione sopra alla quale un analita può essere quantificato.

Il calcolo dell'incertezza analitica composta ed estesa citate nel presente rapporto di prova è basato sulla GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP and OIML, 2008) e sul Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Il fattore di copertura utilizzato è 2 per un livello di probabilità del 95% (intervallo di confidenza).

Il Laboratorio che emette il presente Rapporto di Prova non è responsabile della fase di campionamento; i risultati delle prove sono stati ottenuti sulla base dei dati dichiarati.

Valori limiti: Valori limite - D.Lgs. 152/06 Parte IV Titolo V All.5 Tab.1 Col.B - Siti ad uso commerciale ed industriale - SO n° 96/L GU n° 88 14/04/06 e succ. mod. ed int.

I risultati delle analisi sono riferiti al campione secco ad eccezione di quelli contrassegnati con un ° che sono riferiti al campione tal quale.

**Il campione analizzato risulta conforme, per i parametri determinati, ai limiti imposti dalla normativa applicata al presente rapporto di prova.**

Nota in merito alle sommatorie: le sommatorie, ove non diversamente specificato, vengono eseguite secondo la convenzione Lower Bound. Tale approccio prevede di considerare il contributo alla sommatoria di ogni addendo non rilevabile pari a zero.

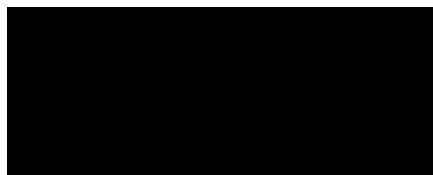
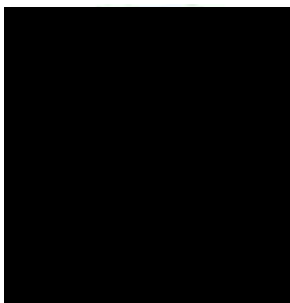
Laddove non diversamente specificato, il recupero è all' interno del range di accettabilità del metodo; il risultato finale non viene pertanto corretto.

Nota relativa al metodo DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 Met B : la determinazione dell'amianto è condotta sull'intero campione, comprensivo della frazione granulometrica superiore a 2 mm

Data inizio prove: 05.01.2022

Data fine prove: 14.01.2022

I risultati si riferiscono solamente ai campioni analizzati. Nei casi in cui il laboratorio non sia responsabile del campionamento, i risultati si riferiscono ai campioni come sono stati ricevuti. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. La regola decisionale applicata alle valutazioni di conformità, in mancanza di richieste diverse da parte del committente, non considera l'incertezza di misura.



ARCI Enrico Stella, Tel. 0444/1620806  
Fax 0444 349041, E-Mail enrico.stella@agrolab.it  
CRM Ambientale



pagina 3 di 3

C.F. e P.IVA 03378780245  
cap. soc. € 150.000,00 i.v.  
reg. imp. di VI 03378780245  
Direzione e Coordinamento  
AGROLAB GmbH

LAB N° 0147 L

Le prove riportate in questo documento sono accreditate secondo la UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018. Solamente le prove non accreditate sono contrassegnate con il simbolo "x)".

**Modena 16/11/2022**

**Oggetto: PARERE GEOLOGICO-SISMICO, A SEGUITO DELLA 4° SEDUTA DELLA CDS, IN DATA 10/10/2022 - Rif. prot. n. 242702/3396/2021 e prot. n.283009/3396/2021. Domanda unica ai sensi dell'art. 7 DPR n. 160/2010, richiesta di permesso di costruire n. 3493/2021 a oggetto: PROCEDIMENTO UNICO EX ART 53 L.R. 24/2017 – AMPLIAMENTO STABILIMENTO CONAD NORDOVE#ST. REALIZZAZIONE NUOVA VIABILITA' PUBBLICA. DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE CON DIVERSA SAGOMA E VOLUMETRIA. RICOMPOSIZIONE FONDIARIA DEI LOTTI E SISTEMAZIONI AREE ESTERNE”**

## **INTEGRAZIONI**

Al fine di ottemperare alle richieste di integrazione pervenute si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei procedimenti ambientali in atto/conclusi del comparto in oggetto.

|                                               | IDENTIFICAZIONE AREA                        | MAPPALI                  | PROCEDIMENTO              | CHIUSURA PROCEDIMENTO                                                                 |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| DESTINAZIONE D' USO COMMERCIALE E INDUSTRIALE | Rimozione cisterne 1;2;3                    | Foglio 79 Mappali 174-11 | MiSE + AdR                | DET-AMB 2022-3674 del 19/07/2022                                                      |
|                                               | Rimozione cisterna 4                        | Foglio 79 Mappali 174    | MiSE + Autocertificazione | Ricevuto per PEC il 19/10/2022 riscontro della chiusura del procedimento da ARPAE-SAC |
|                                               | Rimozione contaminazione da metalli pesanti | Foglio 79 Mappali 174-7  | MiSE + Autocertificazione | In attesa di riscontro da ARPAE-SAC                                                   |

Si riporta di seguito la mappa riassuntiva con le ubicazioni delle aree oggetto di procedimenti ambientali



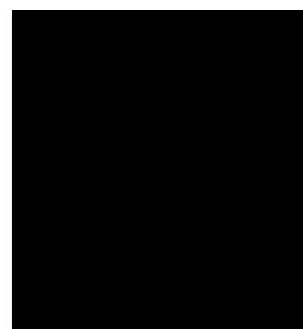
Sede Legale: Via C. Costa, 112 - 41123 Modena  
Ufficio: Via Per Modena, 12 - 41051 Castelnovo R. (MO)  
Tel. 059 3967188 - Fax 059 5961176  
info@gengroupmodena.it  
www.gengroupmodena.it  
P.IVA 02581500362



A disposizione per ulteriori chiarimenti, si coglie l'occasione per porgere cordiali saluti.

**GEO GROUP SRL**

**Dott. Geol. Pier Luigi Dallari**



## **4 INTEGRAZIONE: SITO CONAD/IMCO VIA FINZI – SITUAZIONE AMIANTO**

Non si segnala presenza di Amianto nel sito come identificato nel DVR aziendale.

Le verifiche, effettuate a suo tempo (2006) con indagini specifiche per la palazzina uffici , non rilevarono la presenza di amianto in elementi di finitura e/o isolamento.

L'unica area coperta con lastre di eternit, di modeste dimensioni nel collegamento del GV1, fu rimossa nel 2019 e sostituita con pannelli sandwich isolanti tipo PUR. L'intervento di rimozione fu eseguito dalla ditta Impernovo previa presentazione del piano di smaltimento come da normativa vigente.

---

# AMPLIAMENTO DELLO STABILIMENTO CONAD NORDOVEST

Viale Finzi - MODENA (MO)

## PROCEDIMENTO UNICO

ai sensi dell'art. 53 L.R. 24/17

## ELABORATI GENERALI E VARIANTE



**POLITECNICA**  
BUILDING FOR HUMANS

STUDIO TECNICO 21

COMMITTENTE

**IMCO s.p.a**

### RESPONSABILE DI PROGETTO

Ing.Arch. Corrado Giacobazzi

### REFERENTE RAPPORTI COMMITTENZA

#### CONTRACT MANAGER

P.I. Emanuela Becchi

### PROGETTO ARCHITETTONICO

Ing.Arch. Corrado Giacobazzi

Arch. Stefano Maffei

### URBANISTICA e PAESAGGIO

#### RAPPORTI CON ENTI

Arch. Maria Cristina Fregni

Arch. Paola Gabrielli

### STRUTTURE e GEOTECNICA

Ing. Tommaso Conti

Ing. Luciano Gasparini

### VIABILITA'

Ing. Alessio Gori

### PREVENZIONE INCENDI

#### IMPIANTI

P.I. Emanuela Becchi

P.I. Alberto Sgrilli

P.I. Michele Barneschi

Ing. Gianni Pagliari

### OPERE DI URBANIZZAZIONE

#### ALLACCIAMENTI

Ing. Stefano Ripari

### ACUSTICA

Ing. Claudio Pongolini

### TEAM DI PROGETTO

Ing. Arianna Barbieri, Ing. Riccardo Bonezzi

Ing. Federica Crema Arch. Matteo Falcini,

Ing. Stefania Mazzoni Arch. Giacomo Provesi,

Ing. Giovanna Roncuzzi, Ing. Natalina Trifilò

ELABORATO

## RELAZIONE GEOLOGICA-AMBIENTALE

PARTE D'OPERA

DISCIPLINA

DOC. E PROG.

FASE REV.

**X0**

**XX**

**RT08**

**2 0**

| Cartella | File name                              | Prot.          | Scala      | Formato       |               |
|----------|----------------------------------------|----------------|------------|---------------|---------------|
| 1        | 4993_X0_XX_RT09_20_4993                | 4993           | -          | A4            |               |
| 5        |                                        |                |            |               |               |
| 4        |                                        |                |            |               |               |
| 3        |                                        |                |            |               |               |
| 2        |                                        |                |            |               |               |
| 1        |                                        |                |            |               |               |
| 0        | RICHIEDA DI DOCUMENTAZIONE INTEGRATIVA | Settembre 2021 | G. Provesi | C. Giacobazzi | C. Giacobazzi |
| REV.     | DESCRIZIONE                            | Data           | REDATTO    | VERIFICATO    | APPROVATO     |

Il presente progetto è il frutto del lavoro dei professionisti associati in Politecnica. A termine di legge tutti i diritti sono riservati.  
E' vietata la riproduzione in qualsiasi forma senza autorizzazione di POLITECNICA Soc. Coop.



# Comune di Modena

## Provincia di Modena

### RELAZIONE GEOLOGICA-AMBIENTALE



#### OGGETTO:

Elaborazione dell'Analisi di Rischio sito-specifica relativa ad un'area interessata dalla contaminazione residua da Idrocarburi in seguito all'attività di messa in sicurezza d'emergenza finalizzata alla rimozione di n. 3 cisterne interrato presso l'ex capannone industriale di proprietà "Cantine Riunite & CIV", sito in Via Polonia n. 85 nel Comune di Modena (MO)

GENNAIO 2019  
Rif. 75/19



Sede Legale: Via C. Costa, 182 - 41123 Modena  
Ufficio: Via Per Modena, 12 - 41051 Castelnovo R. (MO)  
Tel. 059 3967189 - Fax: 059 3960176  
info@geogruppmodena.it  
www.geogruppmodena.it  
P.IVA 02981500363



## **RELAZIONE GEOLOGICO – AMBIENTALE**

inerente l'elaborazione dell'Analisi di Rischio sito-specifica relativa ad un'area interessata dalla contaminazione residua da Idrocarburi in seguito all'attività di messa in sicurezza d'emergenza finalizzata alla rimozione di n. 3 cisterne interrato presso l'ex capannone industriale di proprietà "Cantine Riunite & CIV", sito in Via Polonia n. 85 nel Comune di Modena (MO).

## **INDICE DEL CONTENUTO**

|              |                                                                                                                      |           |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>     | <b>PREMESSA .....</b>                                                                                                | <b>4</b>  |
| <b>1.1</b>   | <b>Introduzione e obiettivi del documento .....</b>                                                                  | <b>4</b>  |
| <b>1.2</b>   | <b>Documentazione di riferimento .....</b>                                                                           | <b>5</b>  |
| <b>1.3</b>   | <b>Normativa e standard di riferimento .....</b>                                                                     | <b>5</b>  |
| <b>2</b>     | <b>INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO .....</b>                                                                         | <b>6</b>  |
| <b>2.1</b>   | <b>Inquadramento territoriale .....</b>                                                                              | <b>6</b>  |
| <b>2.2</b>   | <b>Inquadramento urbanistico.....</b>                                                                                | <b>10</b> |
| <b>2.3</b>   | <b>Inquadramento geologico e geomorfologico.....</b>                                                                 | <b>11</b> |
| <b>2.4</b>   | <b>Inquadramento idrologico ed idrogeologico.....</b>                                                                | <b>13</b> |
| <b>2.5</b>   | <b>Inquadramento climatologico.....</b>                                                                              | <b>22</b> |
| <b>3</b>     | <b>SINTESI DELLE INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITE NELL'AREA .....</b>                                                    | <b>26</b> |
| <b>3.1</b>   | <b>Stato di fatto dell'area.....</b>                                                                                 | <b>26</b> |
| <b>3.2</b>   | <b>Esecuzione dell'attività di messa in sicurezza d'emergenza per la rimozione dei n. 3 serbatoi interrati .....</b> | <b>26</b> |
| <b>4</b>     | <b>MODELLO CONCETTUALE DEL SITO .....</b>                                                                            | <b>42</b> |
| <b>4.1</b>   | <b>Introduzione.....</b>                                                                                             | <b>42</b> |
| <b>4.2</b>   | <b>Caratteristiche delle aree sorgente.....</b>                                                                      | <b>44</b> |
| <b>4.2.1</b> | <b>Sorgenti primarie di contaminazione .....</b>                                                                     | <b>44</b> |
| <b>4.2.2</b> | <b>Sorgenti secondarie di potenziale contaminazione .....</b>                                                        | <b>44</b> |
| <b>4.2.3</b> | <b>Parametri chimico - fisici e tossicologici dei contaminanti indice .....</b>                                      | <b>56</b> |
| <b>4.3</b>   | <b>Identificazione dei potenziali recettori e dei percorsi di migrazione ed esposizione.....</b>                     | <b>57</b> |
| <b>5</b>     | <b>ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA .....</b>                                                                       | <b>60</b> |
| <b>5.1</b>   | <b>Assunzioni generali e limitazioni .....</b>                                                                       | <b>60</b> |
| <b>5.2</b>   | <b>Approccio metodologico per le elaborazioni.....</b>                                                               | <b>60</b> |
| <b>5.2.1</b> | <b>Criterio generale per il calcolo delle CSR.....</b>                                                               | <b>61</b> |
| <b>5.3</b>   | <b>Software utilizzato.....</b>                                                                                      | <b>62</b> |
| <b>5.4</b>   | <b>Vincoli derivanti dall'Analisi di Rischio .....</b>                                                               | <b>63</b> |
| <b>6</b>     | <b>PARAMETRI DI INPUT DELL'ANALISI DI RISCHIO.....</b>                                                               | <b>63</b> |
| <b>6.1</b>   | <b>Definizione del Modello Concettuale .....</b>                                                                     | <b>63</b> |
| <b>6.2</b>   | <b>Selezione contaminanti .....</b>                                                                                  | <b>64</b> |
| <b>6.3</b>   | <b>Geometria e concentrazioni rappresentative alla sorgente .....</b>                                                | <b>65</b> |
| <b>6.4</b>   | <b>Caratteristiche sito-specifiche dei terreni insaturi .....</b>                                                    | <b>70</b> |
| <b>6.5</b>   | <b>Caratteristiche sito-specifiche dei terreni saturi/acquifero .....</b>                                            | <b>72</b> |
| <b>6.6</b>   | <b>Caratteristiche sito-specifiche ambiente outdoor .....</b>                                                        | <b>74</b> |
| <b>6.7</b>   | <b>Caratteristiche sito-specifiche ambiente indoor edificio on-site .....</b>                                        | <b>74</b> |
| <b>6.8</b>   | <b>Principali parametri di esposizione.....</b>                                                                      | <b>76</b> |
| <b>7</b>     | <b>MONITORAGGIO DELLA FALDA FREATICA .....</b>                                                                       | <b>76</b> |
| <b>8</b>     | <b>RISULTATI DELL'ANALISI DI RISCHIO.....</b>                                                                        | <b>81</b> |
| <b>8.1</b>   | <b>Calcolo del Rischio (HI e RGW) e delle CSR sanitarie e ambientali .....</b>                                       | <b>81</b> |
| <b>9</b>     | <b>CONCLUSIONI .....</b>                                                                                             | <b>83</b> |

## **Tavole**

|                   |                                                       |                  |
|-------------------|-------------------------------------------------------|------------------|
| <b>Tav. n. 1:</b> | "Carta Corografica"                                   | scala 1: 25.000; |
| <b>Tav. n. 2:</b> | "Carta Topografica"                                   | scala 1: 10000;  |
| <b>Tav. n. 3:</b> | "Ripresa fotografica generale dell'area di interesse" | scala grafica;   |
| <b>Tav. n. 4:</b> | "Carta della litologia di superficie"                 | scala 1:5.000.   |

## **Allegati**

**ALL. n. 1** Analisi chimiche di laboratorio - TERRENI

- n. 1a Analisi chimiche RIFIUTO asportato intorno ai serbatoi rimossi
- n. 1b Analisi chimiche del FONDO e delle PARETI dello scavo
- n. 1c Analisi chimiche di CONTAMINAZIONE RESIDUA
- n. 1d Analisi chimiche del CUMULO PULITO da riutilizzare nello scavo

**ALL. n. 2** Verbali campionamenti acque sotterranee con ARPAE

**ALL. n. 3** Analisi chimiche di laboratorio - ACQUE SOTTERRANEE

**ALL. n. 4** Files editabili contenenti le elaborazioni di Analisi di Rischio sito-specifiche

## 1 PREMESSA

### 1.1 Introduzione e obiettivi del documento

Il presente documento, redatto su incarico della proprietà "Cantine Riunite & CIV", costituisce la relazione tecnica esplicativa relativa all' "**Analisi di Rischio Sito Specifica**", redatta ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., per l'area di proprietà dello stesso, sita in Via Polonia n. 85 nel Comune di Modena (MO).

In tale area erano presenti n. 3 serbatoi interrati, di cui n. 1 da 50 m<sup>3</sup> e n. 2 da 25 m<sup>3</sup> in disuso dal 1992, contenenti il combustibile (oli pesanti) utilizzato per il funzionamento del vecchio generatore di vapore.

Il sito in esame era soggetto alla cosiddetta "**procedura semplificata**", ai sensi dell'Allegato 4 al titolo V del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., poichè l'area di sedime dei serbatoi in oggetto interessava un'area circoscritta, di estensione **inferiore a 1.000 m<sup>2</sup>**.

Si è proceduto, pertanto, a mettere in atto gli opportuni interventi di messa in sicurezza d'emergenza descritti nell'elaborato tecnico da Noi già consegnato agli Enti competenti [Rif. 196\_18].

Terminati gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, in programma per il sito in oggetto, è rimasto, lungo tutto il perimetro dello scavo, uno strato di ghiaia di sottofondo che presenta una **contaminazione residua da idrocarburi pesanti** in concentrazioni superiori alle CSC previste dal D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.. Si riporta di seguito la tabella con le quote di rinvenimento di tale strato.

| Ubicazione lato scavo            | Quota strato sottofondo contaminato | Spessore |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------|
| Lato sud-est (lato guardiola)    | -1.30/-1.80 m da p.c.               | 0.50 m   |
| Lato nord-est (lato strada)      | -1.20/-1.80 m da p.c.               | 0.60 m   |
| Lato sud-ovest (lato fabbricato) | -1.10/-1.70 m da p.c.               | 0.60 m   |
| Lato nord-ovest                  | -1.30/-1.90 m da p.c.               | 0.60 m   |

Siccome al momento non si prevede la rimozione di tale strato si è deciso, in accordo con la proprietà, di procedere con l'esecuzione dell' "**analisi di rischio sito-specifica in modalità diretta e inversa**".

Per procedere con l'analisi di rischio si è prima verificata la possibilità di assimilare tale sottofondo al terreno mediante l'esecuzione del test di cessione ai sensi del DM 186/2006, risultato idoneo al recupero.

L'analisi di Rischio Sito - specifica, quindi, è stata eseguita sia in modalità diretta che inversa, volta cioè, sia alla definizione delle **Concentrazione Soglia di Rischio (CSR)**, sia alla definizione del **Rischio** per i recettori presenti nell'area di studio.

---

## **1.2 Documentazione di riferimento**

---

Per l'elaborazione dell'Analisi di Rischio sito - specifica si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

- "Relazione geologica-ambientale inerente la descrizione degli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, finalizzati alla rimozione di n. 3 cisterne interrato, effettuati presso l'ex capannone industriale di proprietà "Cantine Riunite & CIV", sito in Via Polonia n. 85, nel Comune di Modena (MO)" [Rif. 196\_18], da Noi redatta nel Gennaio 2019.

---

## **1.3 Normativa e standard di riferimento**

---

La normativa a cui si è fatto riferimento per la stesura del presente documento è costituita dal **D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale"** - Parte Quarta - Titolo V "Bonifica dei siti contaminati" e relativi allegati e dal successivo **D.Lgs. 04/2008**, che ha apportato importanti modifiche nella modalità di elaborazione dell'Analisi di Rischio.

L'Analisi di Rischio è stata realizzata in conformità a quanto previsto dai seguenti standard di riferimento:

- **"Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati" - Rev.2" marzo 2008, ISPRA** (Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici), in seguito denominato "Criteri metodologici";
- **"Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito specifici utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio ai sensi del D. Lgs. 152/2006"** - ISPRA, ottobre 2007;
- **"Parametri di input per elaborazione dell'analisi di rischio sito-specifica ai sensi del D. Lgs. 152/06"** - Nota ISPRA del 21 marzo 2007, prot. 009642;



- **Database dei parametri chimico-fisici e tossicologici ISPRA-ISPEL-ISS**, marzo 2018.

---

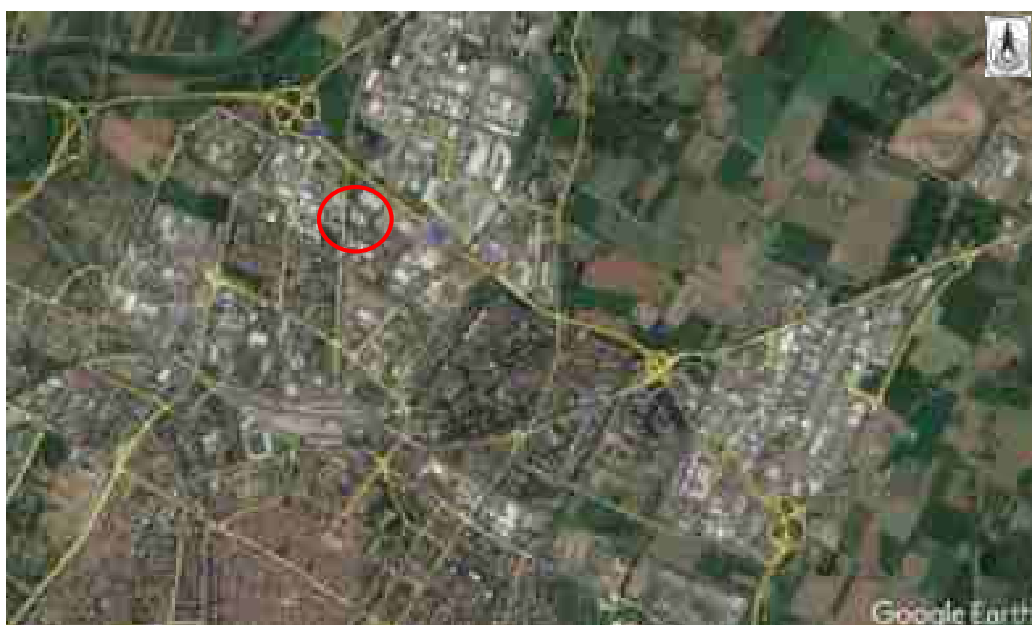
## **2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO**

---

### **2.1 Inquadramento territoriale**

---

L'area in esame è sita a nord del centro storico di Modena, in fregio alla Tangenziale Nord G. Carducci in Comune di Modena (MO), come illustrato nella "Carta corografica", tavola CTR 201\_SE, alla scala 1: 25.000 (**tav. n. 1**); nella "Carta topografica" alla scala 1: 10.000, sezione n°201120 "*Modena Nord-est*" (**tav. n. 2**) e nella "Ripresa fotografica generale dell'area di interesse" (**tav. n. 3**), riportate in allegato.



**Fig. 2.1.1** – Ubicazione dell'area di interesse tratta da Google Earth (2018)

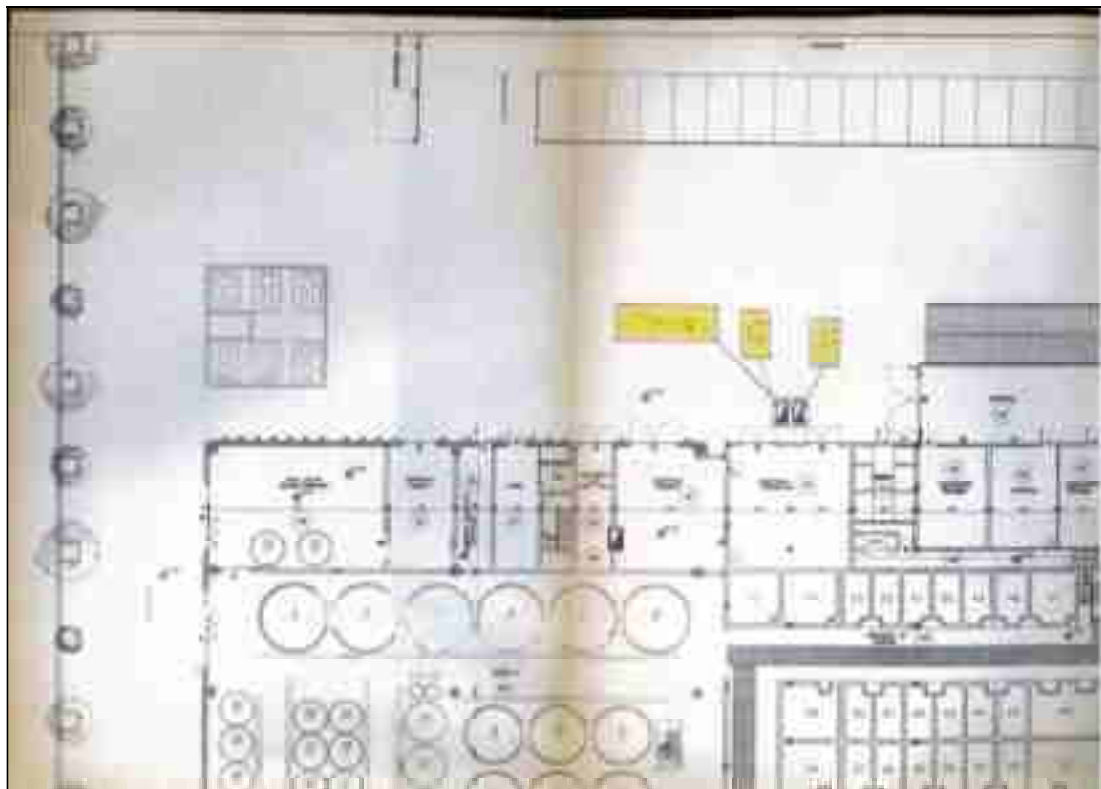


**Fig. 2.1.2** – Particolare dell'ubicazione dell'area di interesse tratta da Google Earth (2018)

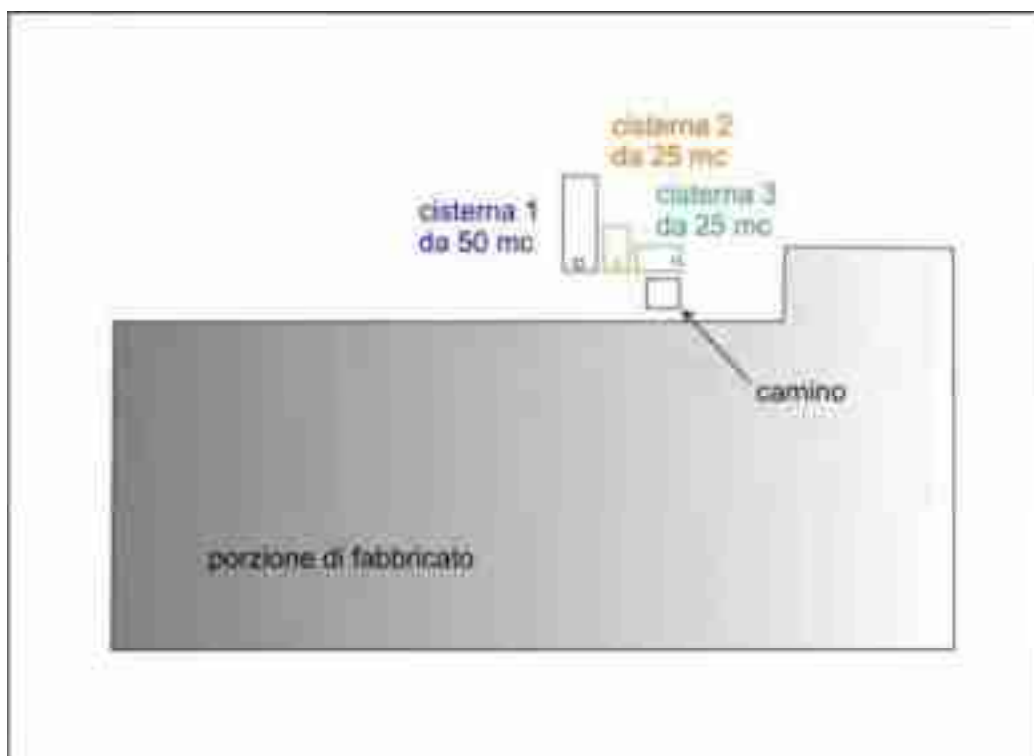
Le coordinate geografiche che identificano l'ubicazione degli scavi in cui è stata individuata la contaminazione sono le seguenti:



**Fig. 2.1.3** – Coordinate che identificano l'area di interesse.



**Figura n. 2.1.4** – Ubicazione delle cisterne interrato rimosse riportata su una vecchia planimetria.



**Fig. 2.1.5** – Disposizione reale delle cisterne interrato rispetto al fabbricato

Si riporta di seguito un'immagine rappresentativa del ripristino dei luoghi in seguito agli interventi di messa in sicurezza d'emergenza: lo scavo è stato riempito con macinato misto latero-cemento conforme al test di cessione per riutilizzo ai sensi del D.M. n. 186/2006 e all'Allegato C della Circolare Ministeriale n. 5205 del 15/07/2005. Prima della posa del riciclato è stato posizionato sul fondo scavo e sulle pareti un telo impermeabile al fine di impedire la diffusione della contaminazione nel riciclato dovuta alla presenza di terreno contaminato da asportare nelle fasi di scavo successive. Inoltre per impedire la rottura del telo, durante le fasi di riempimento dello scavo con il riciclato, è stata posizionata sul fondo della sabbia.





**Fig. 2.1.6:** Ripristino dei luoghi (24/10/2018).

---

## **2.2 Inquadramento urbanistico**

---

Dalla consultazione della “Tavola del PSC” del Comune di Modena adottato con C.C. n.67 del 31/10/2013 si evince che l'area in esame appartiene agli **“V.a ambiti specializzati per attività produttive – aree di rilievo comunale (PSC)”**.





**Fig. 2.2.1:** Estratto del PSC del Comune di Modena, relativo all'area di interesse.

Sulla base della destinazione d'uso del lotto in esame, gli **obiettivi di “bonifica”** preposti sono quelli per aree ad uso **commerciale e industriale**. Si fa dunque riferimento ai limiti prescritti nella **colonna B - Tabella 1 del D. Lgs. 152/2006 (Allegato 5 al Titolo V – Parte Quarta)**.

## 2.3 Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area oggetto di studio è posta in un'area industriale nella zona nord del Comune di Modena, in fregio alla Tangenziale Nord G. Carducci.

L'area è sita in una zona pianeggiante, alla quota topografica media di 31.00 m s.l.m.



Da quanto si evince dalla “Carta della litologia di superficie”, scala 1: 5.000, (**Tav. n. 4**) tratta dall'archivio cartografico CARG della Regione Emilia Romagna, nell'area oggetto di studi affiora la seguente litologia:

**AES8a - Unità ' di Modena:** Depositi ghiaiosi passanti a sabbie e limi di terrazzo alluvionale. Limi prevalenti nelle fasce pedecollinari di interconoide. Unità definita dalla presenza di un suolo a bassissimo grado di alterazione, con profilo potente meno di 100 cm, calcareo, grigio-giallastro o bruno grigiastro. Nella pianura ricopre resti archeologici di età romana del VI secolo d.C.. Potenza massima di alcuni metri (< 10 m). (Età: *Post-VI secolo d.C.*). I depositi descritti sono presenti in corrispondenza dell'area di interesse e innuna vasta area circostante in litofacies argillosa.

Dalla consultazione della “Carta del tetto delle ghiaie “ della provincia di Modena si evince che nell'area in studio il tetto del primo livello ghiaioso - sabbioso addensato si attesta ad una profondità variabile da – 24.00 m a – 26.00 m da p.c..



**Fig. 2.3.1** - Carta del tetto delle ghiaie del Comune di Modena ed indicazione dell'area di interesse.

Nell'area mancano evidenze geomorfologiche degne di nota; l'intera area è nel complesso sub pianeggiante, con una leggera inclinazione verso nord-est, in concordanza con l'andamento generale della Pianura Padana.

---

## 2.4 Inquadramento idrologico ed idrogeologico

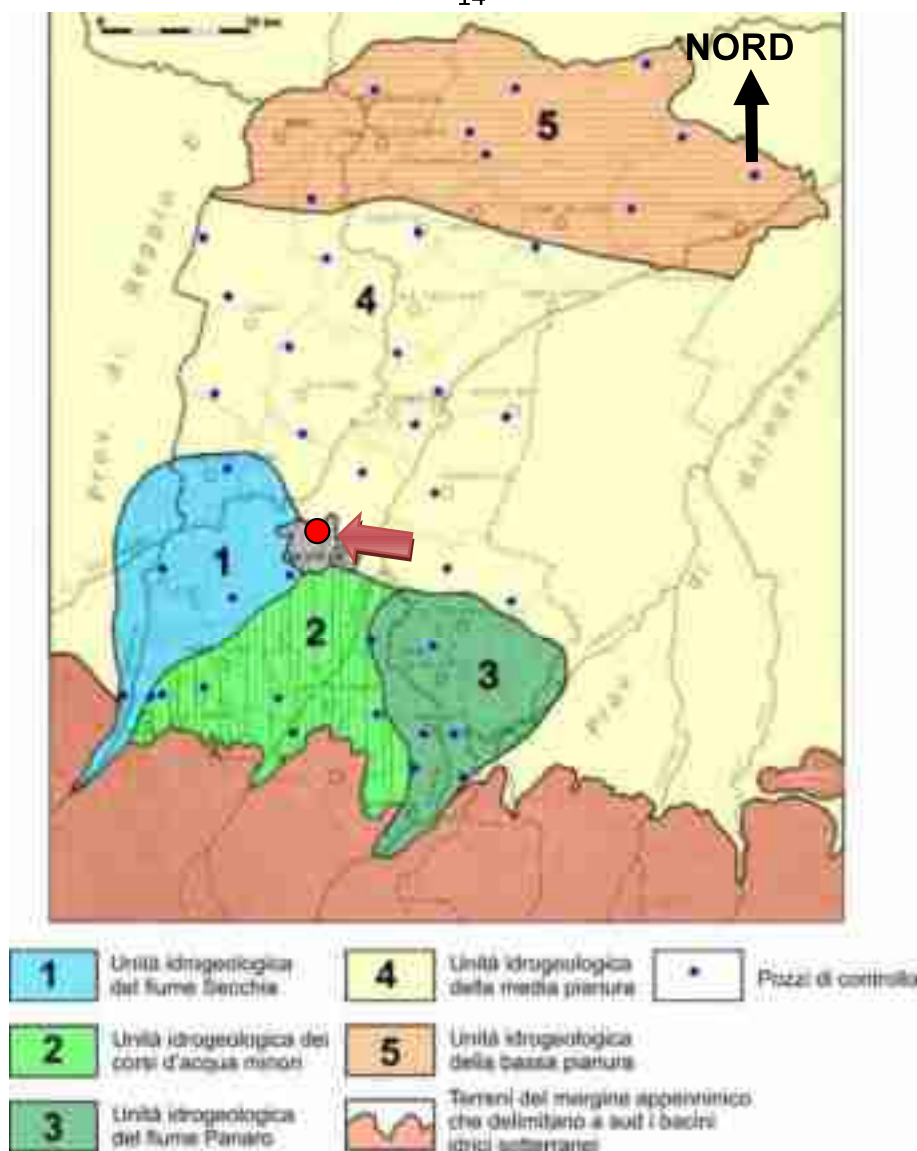
---

L'area in esame ricade nella zona di passaggio tra la cosiddetta "fascia delle conoidi alluvionali" a sud e la piana alluvionale a nord. Nella fascia delle conoidi, dal punto di vista idrologico, è possibile identificare schematicamente n. 3 unità (**figura 2.4.1**):

- Conoide del fiume Secchia (1);
- Conoidi dei corsi d'acqua minori (2);
- Conoide del fiume Panaro (3).

L'acquifero principale, in termini di qualità e quantità di risorsa idrica fruibile, è costituito dalle acque contenute nei livelli ghiaiosi dei corpi alluvionali (**conoidi dei Fiumi Secchia -1- e Panaro - 3-**); di minore importanza gli acquiferi costituiti dalle acque presenti nei livelli sabbiosi delle **conoidi dei fiumi minori (2)** e della **piana alluvionale (4 e 5)** della medio -bassa pianura modenese. Queste ultime tre unità (2, 4 e 5) spesso costituiscono falde sospese e solo localmente raggiungono entità utili allo sfruttamento, ad ogni modo non per scopi idropotabili, a causa della forte compromissione nell'uso del suolo delle zone di pianura.

Come illustrato in **figura 3.4.1**, l'area di interesse ricade nella zona di passaggio tra la cosiddetta "fascia delle conoidi alluvionali" a sud e la piana alluvionale a nord.



**Fig. 2.4.1** Unità idrogeologiche del territorio della pianura modenese ed ubicazione dell'area di interesse

I meccanismi di ricarica dei principali acquiferi del territorio della pianura modenese sono di seguito indicati in ordine di importanza:

- 1) Infiltrazione di acque meteoriche nelle zone collinari e pedecollinari in corrispondenza degli affioramenti impermeabili;
- 2) Infiltrazioni di acque dai corsi superficiali e dai subalvei;
- 3) Interscambi tra differenti livelli di acquiferi tra loro separati da strati semi-impermeabili (fenomeni di drenanza).

L'apporto alle falde idriche sotterranee da parte delle **acque meteoriche** va considerato in termini di piogge efficaci; queste corrispondono alla quantità di pioggia realmente in grado di infiltrarsi nel sottosuolo e di raggiungere le falde. Alla quantità totale di pioggia devono essere dunque sottratte sia l'aliquota dell'evapotraspirazione reale sia l'aliquota di quella di ruscellamento, ovvero dell'acqua che scorre in superficie alimentando la rete idrografica superficiale.

Ne consegue che, a parità di precipitazioni e di condizioni di esposizione solare, le piogge efficaci risultano minori in corrispondenza di suoli impermeabili a litologia argillosa oppure nelle aree intensamente urbanizzate piuttosto che in aree con litologia superficiale sabbioso – ghiaiosa (come nell'area d'interesse).

Nelle zone apicali delle conoidi alluvionali, a ridosso del margine appenninico l'acquifero cosiddetto "principale" presenta falde di tipo **freatico**. Queste divengono poi di tipo **confinato o artesiano** man mano che si procede verso nord: nella fascia della media pianura modenese e ancora di più in quella della bassa pianura modenese, le **falde** sono **molto profonde** e sempre **in pressione**; in superficie è frequente riscontrare **livelli acquiferi sospesi, di natura**, completamente separati dall'acquifero principale e dotati di acque scadenti.

L'acquifero "principale" è quello maggiormente sfruttato per i differenti usi (irriguo e industriale, ma non idropotabile): da esso si estraggono, annualmente, diversi milioni di m<sup>3</sup> di acqua, mediante numerosissimi pozzi.

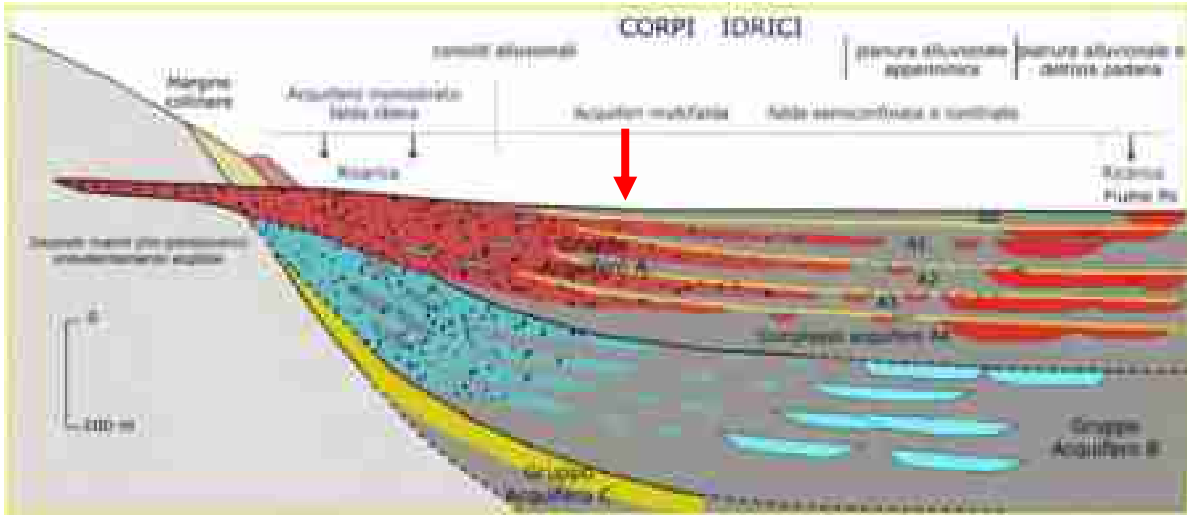
L'assetto idrogeologico dell'area è schematizzato nella sezione geologica riportata in **Fig. 3.4.2**, tratta dal volume "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna".

La sezione mostra la presenza, sulla verticale, di tre gruppi **acquiferi**, denominati dall'alto al basso **A, B e C**, separati fra loro tramite l'interposizione di importanti **acquitardi**. Ciascun gruppo acquifero a sua volta viene suddiviso in diversi complessi acquiferi e acquitardi, secondo un modello di suddivisione gerarchico per ranghi via via più piccoli sulla base della dimensione e dell'estensione areale dei corpi idrogeologici che li compongono.

Sulla base di alcune loro caratteristiche geometriche, gli acquiferi nel sottosuolo si distinguono in:

- **acquifero monostrato**: si sviluppa nella zona a ridosso dell'Appennino, dove troviamo un unico acquifero costituito da ghiaie che dalla superficie continuano nel sottosuolo per decine e decine di metri senza soluzione di continuità; tale zona corrisponde alla zona di ricarica degli acquiferi;

- **acquifero multistrato:** si sviluppa più a nord del precedente dove i corpi di ghiaie e sabbie si separano gli uni dagli altri per la presenza di intercalazioni di terreni più fini (limi e argille) e costituiscono diversi acquiferi, verticalmente sovrapposti.



**Fig. 2.4.2** - Distribuzione schematica dei corpi idrici e delle unità idrostratigrafiche nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola (la freccia indica la situazione nell'area studiata).

Dove l'acquifero è monostrato, esso è un **acquifero freatico (o libero)**: la falda può cioè oscillare liberamente all'interno del deposito permeabile in cui è contenuta e la porzione più alta di questo deposito è insatura (asciutta).

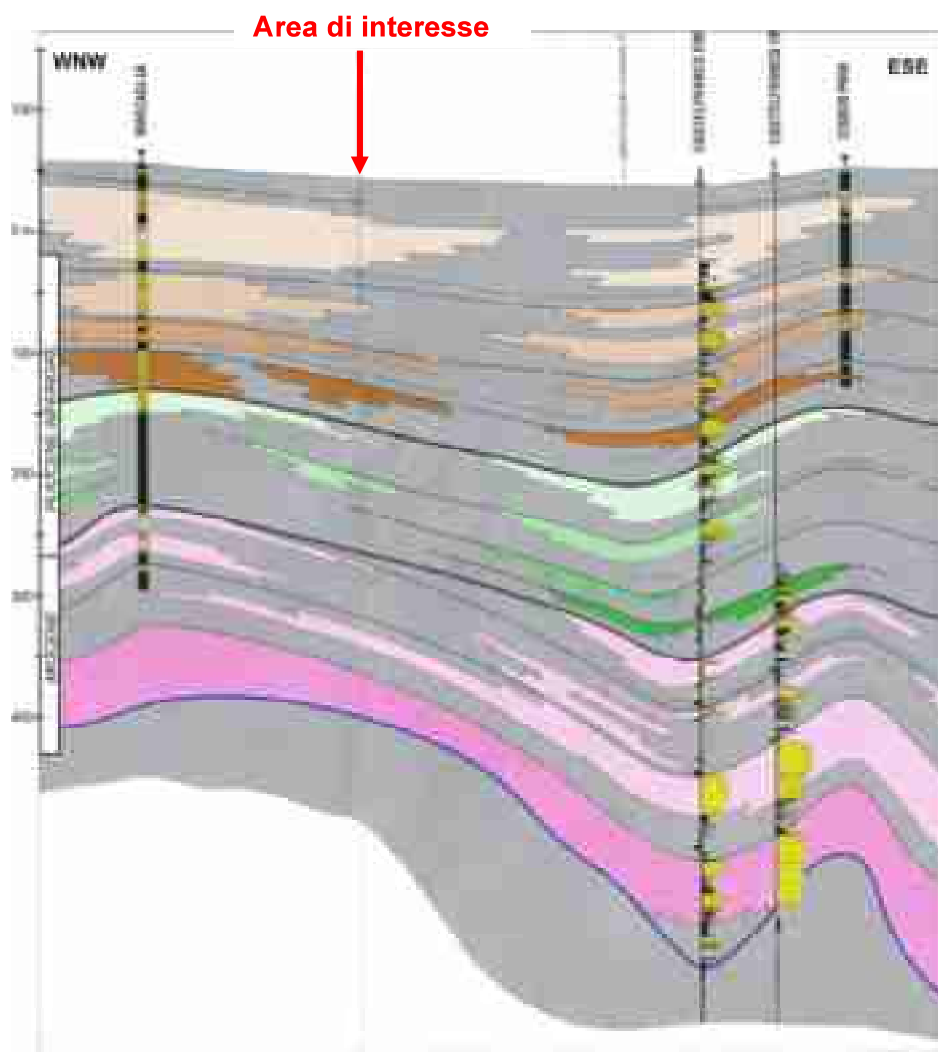
Diversamente, i singoli acquiferi che costituiscono l'acquifero multistrato sono **acquiferi in pressione (o confinati)**: in questo caso l'acqua all'interno dei depositi permeabili è confinata superiormente dalla presenza di depositi impermeabili o poco permeabili (gli acquitardi); l'acquifero è sempre completamente riempito d'acqua sotto pressione e, se perforato, l'acqua salirà all'interno del foro ad una quota più alta del limite superiore dei depositi che la contengono.

La sezione riportata in **figura 2.4.3**, estratta dal volume "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna", conferma quanto affermato.

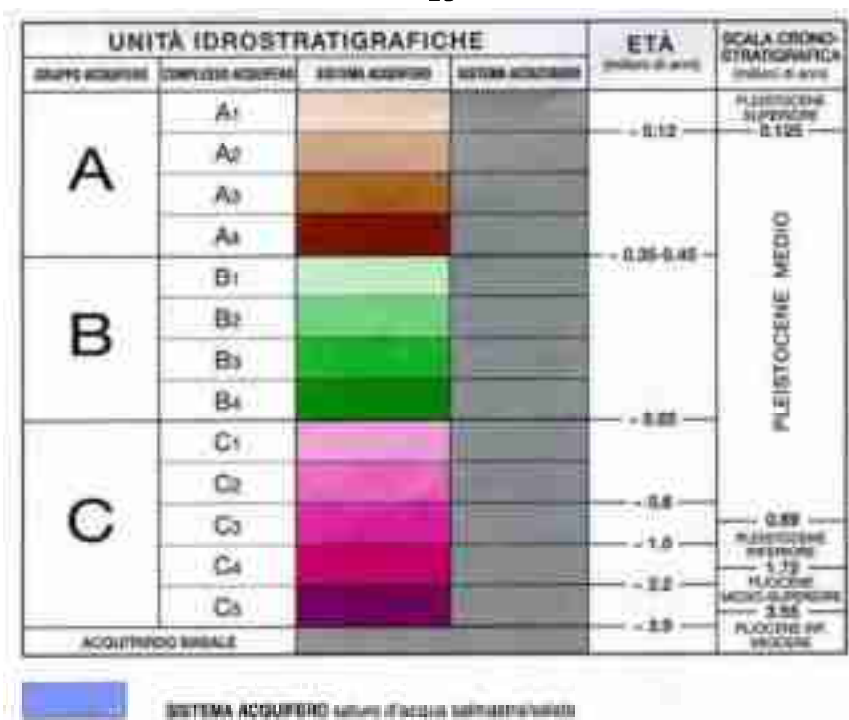
La sezione mostra la presenza di un corpo acquifero piuttosto superficiale (colore *beige*), denominato **acquifero del Gruppo A1**. La profondità del tetto di questo acquifero, in corrispondenza dell'area studiata, è molto variabile: essa oscilla da un minimo di **30 m da p.c.** fino ad un massimo di quasi **100 m da p.c.**

Per quanto riguarda il chimismo delle acque di falda, nel **Gruppo acquifero A** la maggior parte delle acque ricade nella zona del tipo bicarbonato calcico; nel sottostante **Gruppo acquifero B**

sono state riconosciute invece acque solfato-calciche. Per quanto riguarda il chimismo delle acque del **Gruppo acquifero C**, infine, non è possibile trarre conclusioni definitive a causa della scarsità di dati.







**Fig. 2.4.4:** Legenda della sezione geologica - idrostratigrafica sopra riportata

(tratta da "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna", a cura di Eni/Agip)

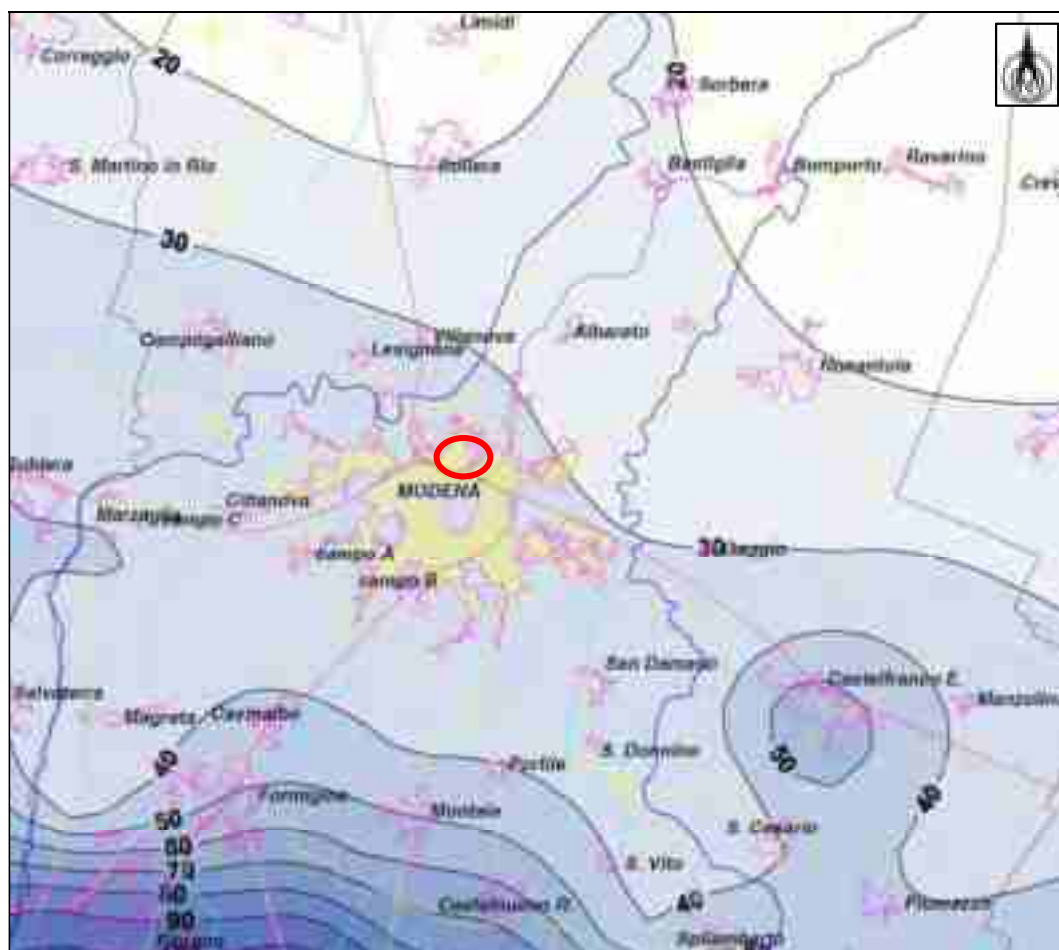


**Fig. 2.4.5:** Traccia della sezione geologica e idrostratigrafica "8 OVEST" sopra illustrata

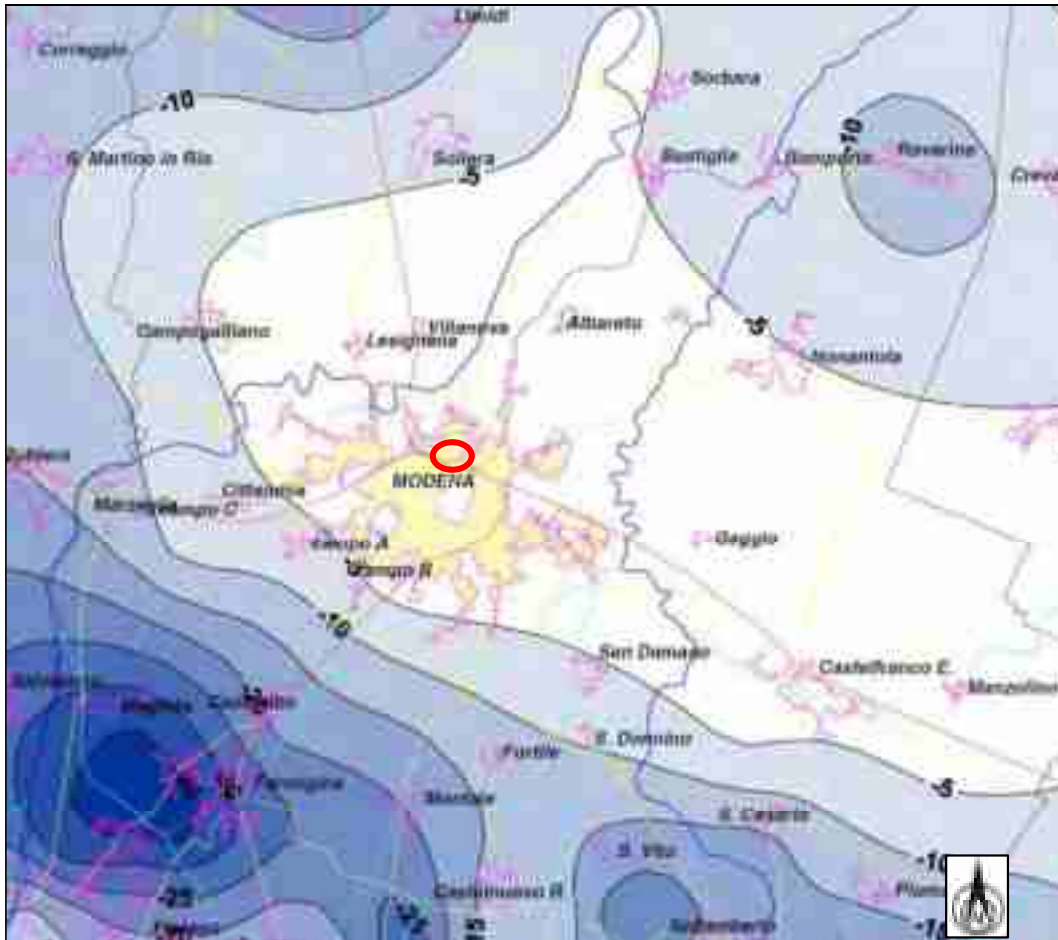
L'acquifero "principale" è quello maggiormente sfruttato per i differenti usi (irriguo e industriale ma non idropotabile): da esso si estraggono, annualmente, diversi milioni di m<sup>3</sup> di acqua, mediante numerosissimi pozzi. Nell'area in esame tale acquifero corrisponde al primo deposito ghiaioso, il cui tetto viene individuato, da bibliografia, alla profondità di circa **24.00 – 26.00 m da p.c.**

Nelle **figure 2.4.6 e 2.4.7** è riportato l'andamento piezometrico dell'acquifero più superficiale, riferito all'anno 2011: si può notare che nell'area studiata il livello piezometrico si trova alla quota compresa tra **30.00 e 40.00 m s.l.m.**, corrispondente alla quota compresa tra **– 3.00 e – 7.00 m da piano campagna**.

La **direzione di flusso della falda freatica** nei pressi dell'area studiata è **Nord, Nord-Est**, in analogia con l'andamento dei corsi d'acqua principali.



**Fig. 2.4.6–** Carta della soggiacenza media (m s.l.m) del livello piezometrico – anno 2011. Tratta da “Rapporto sullo stato delle acque sotterranee nella provincia di Modena”, a cura di ARPA



**Fig. 23.4.7–** Carta della soggiacenza media (m da p.c.) del livello piezometrico – anno 2011. Tratta da “Rapporto sullo stato delle acque sotterranee nella provincia di Modena”, a cura di ARPA

Vediamo ora la situazione relativamente alla **vulnerabilità degli acquiferi** all'inquinamento, ovvero alla possibilità di penetrazione e di propagazione, in condizioni naturali, di inquinanti provenienti dalla superficie nei serbatoi naturali ospitanti la falda generalmente libera e da questa, quando possibile, nel sistema acquifero più profondo.

L'area considerata, per le caratteristiche topografiche e morfologiche che le competono, è caratterizzata da un ruscellamento nullo: i processi di infiltrazione e di diffusione di eventuali inquinanti nel sottosuolo sono dunque controllati essenzialmente dalle caratteristiche di permeabilità dei terreni affioranti. La granulometria dei depositi alluvionali superficiali rappresenta dunque un elemento idrogeologico molto importante nel determinarne la permeabilità.

Nel Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Modena è stata definita una “zonazione qualitativa del territorio provinciale” per aree omogenee, in funzione del grado di vulnerabilità degli acquiferi (molto basso, basso, medio, elevato ed estremamente elevato).



21

[illegible]

**Fig. 2.4.8 – Carta della vulnerabilità dell'acquifero principale all'inquinamento (tratta dal PTCP della Provincia di Modena).**

## 2.5 Inquadramento climatologico

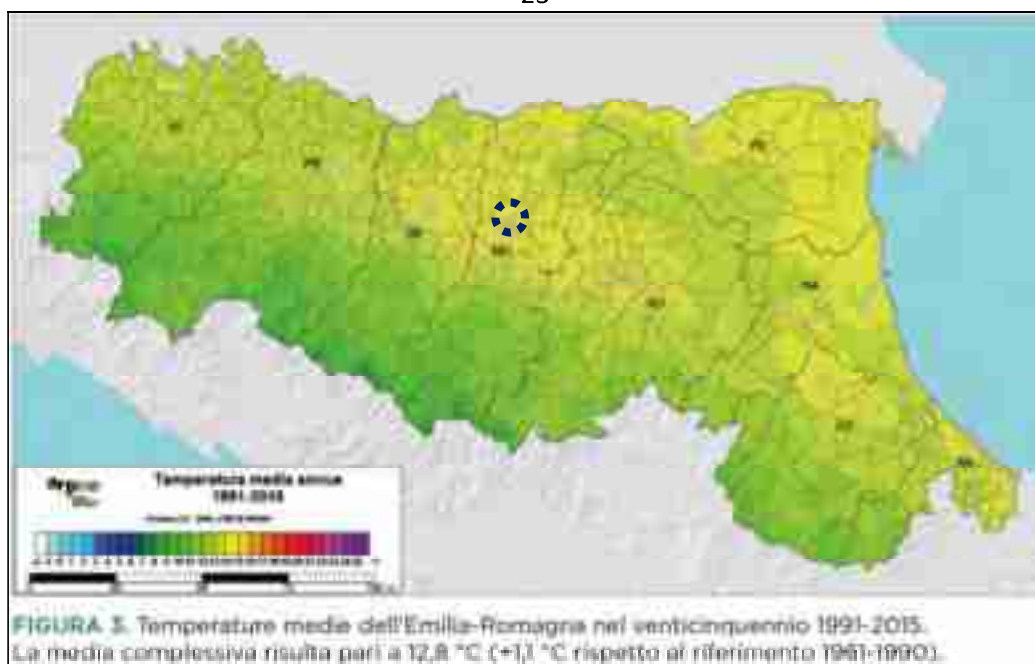
Il clima caratteristico del territorio comunale di Modena è tipicamente padano, con influssi subcontinentali: gli inverni sono umidi, freddi (temperature medie minime sotto lo zero anche per diverse settimane) e moderatamente nevosi, con 35 cm medi annui di accumulo. In autunno ed in inverno è assai frequente il fenomeno della nebbia, spesso molto fitta e costante anche per diversi giorni di fila. Bisogna comunque sottolineare, che negli ultimi 20 anni, il clima si è in buona parte modificato, sia per quanto riguarda le precipitazioni nevose molto diradate sulla città rispetto ad un tempo e in alcuni anni quasi inesistenti, ed anche per quanto riguarda le nebbie, ormai rarissime in città e nelle sue adiacenze, ma ancora un po' più persistenti nelle campagne, in particolare verso la bassa emiliana. Esiste, inoltre, una significativa escursione termica tra l'estate e l'inverno: i mesi estivi e sempre più spesso anche quelli di fine primavera, sono infatti caldi e particolarmente afosi, con punte massime ben al di sopra di 35 C. La percezione delle temperature, in estate così come in inverno, è spesso alterata dall'elevato tasso di umidità.

| MODENA              | Mesi |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     | Stagioni |      |      |      | Annuo |
|---------------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|----------|------|------|------|-------|
|                     | Ges  | Feb | Mar  | Apr  | Mai  | Giù  | Lug  | Ago  | Set  | Ott  | Nov  | Dic | Inn      | Pr   | Est  | Aut  |       |
| T. max. media (°C)  | -4,4 | 7,7 | 12,3 | 17,5 | 22,3 | 26,2 | 28,0 | 27,7 | 25,7 | 18,0 | 10,8 | 5,2 | 5,8      | 17,4 | 27,4 | 27,5 | 17,1  |
| T. min. media (°C)  | 0,0  | 2,1 | 5,0  | 9,0  | 12,2 | 16,9 | 19,8 | 19,7 | 15,6 | 11,3 | 6,0  | 2,6 | 1,0      | 9,1  | 16,7 | 11,0 | 10,5  |
| Precipitazioni (mm) | 52   | 47  | 64   | 48   | 52   | 80   | 70   | 47   | 51   | 64   | 69   | 76  | 149      | 144  | 138  | 134  | 612   |
| Giorni di pioggia   | 7    | 5   | 8    | 8    | 7    | 6    | 4    | 6    | 5    | 6    | 9    | 7   | 26       | 18   | 16   | 20   | 75    |

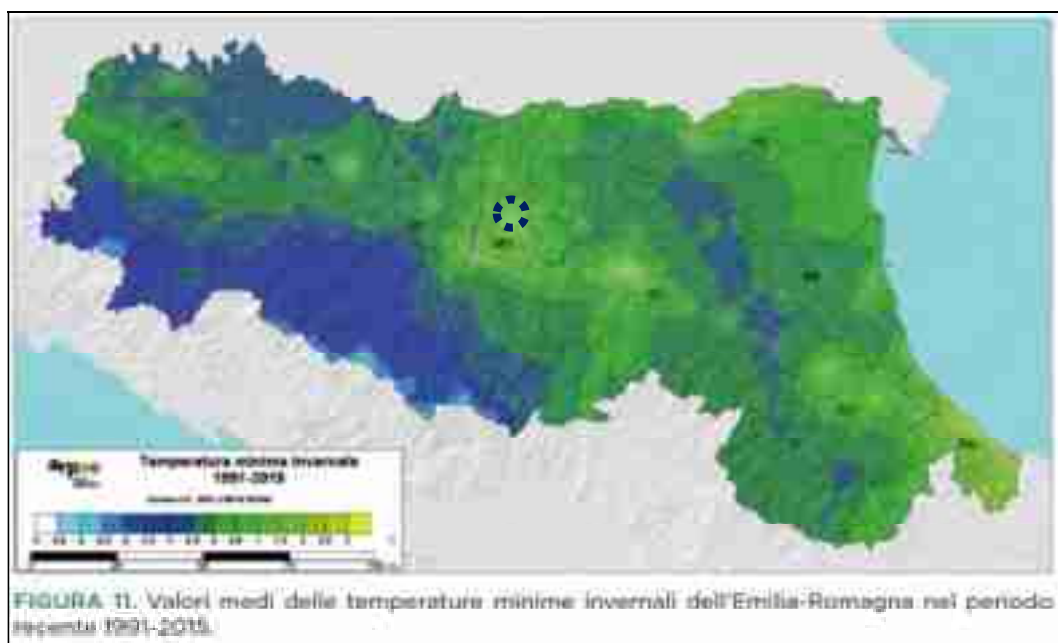
Fig. n. 2.5.1 – Temperatura media e precipitazioni nel Comune di Modena.

Si riportano, di seguito, i dati climatici desunti dall' "Atlante climatico dell'Emilia Romagna" - Edizione 2017, redatto da ARPA Emilia Romagna. Da tale cartografia è possibile ricavare i seguenti dati:

| Carta di riferimento                            | Valore rilevato | Figura n. |
|-------------------------------------------------|-----------------|-----------|
| <b>Temperatura media 1991-2015</b>              | 14°/15°C        | 2.5.2     |
| <b>Temperatura minima invernale 1991 - 2015</b> | 2.5°/3°C        | 2.5.3     |
| <b>Temperatura massima estiva 1991 - 2015</b>   | 30°/31°C        | 2.5.4     |
| <b>Precipitazioni annue</b>                     | 650/700 mm      | 2.5.5     |

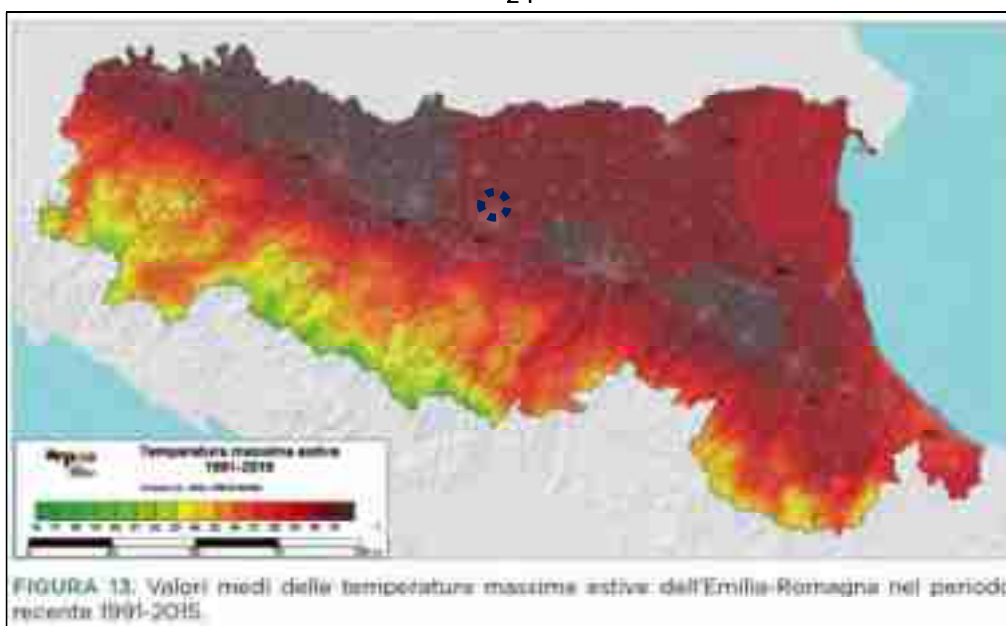


**Fig. 2.5.2** – Temperatura media annua 1991 - 2015 ed ubicazione area di interesse.

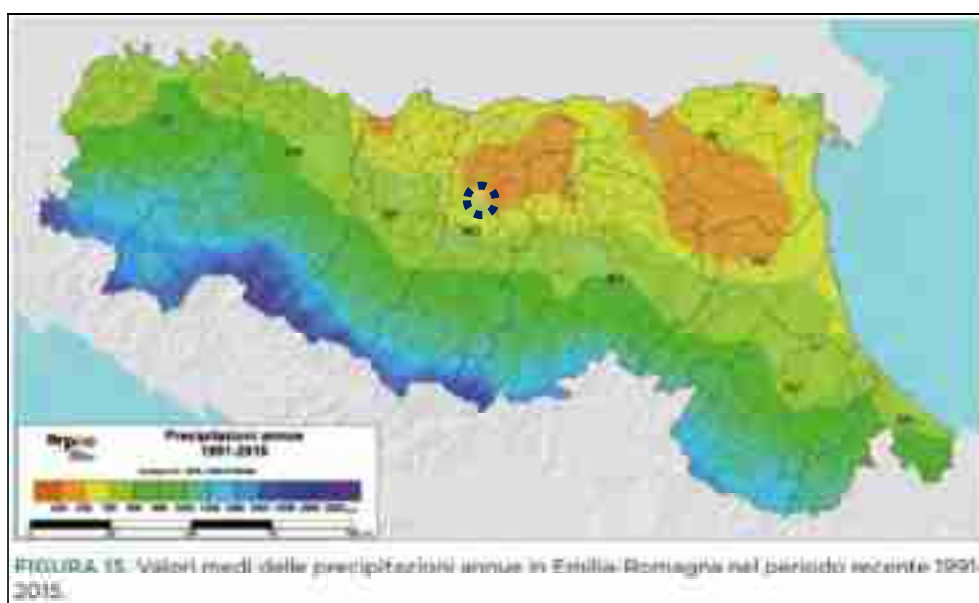


**Fig. 2.5.3** – Temperatura minima invernale 1991-2015 ed ubicazione area di interesse.





**Fig. 2.5.4** – Temperatura massima invernale 1991-2015 ed ubicazione area di interesse.



**Fig. 2.5.5** – Valori medi precipitazioni annue 1991-2015 ed ubicazione area di interesse.

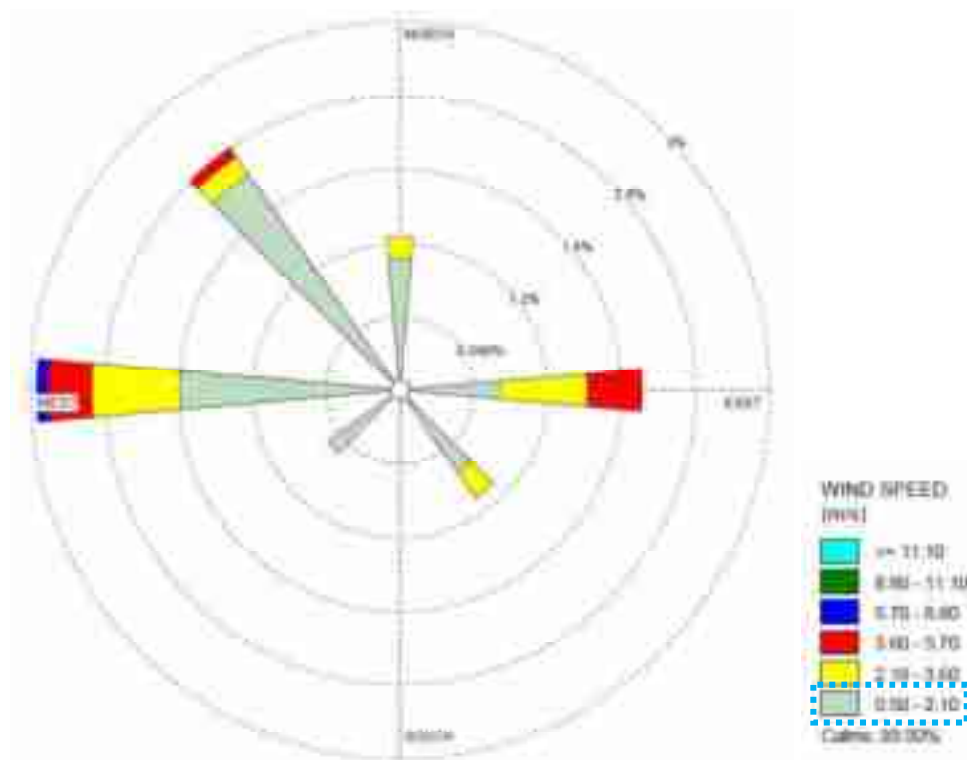
Sono stati ricavati, inoltre, i seguenti valori medi relativi al territorio comunale di Modena:

| Provincia | Comune | Tmax 0-50 | Tmax 15-25 | Prec 0-50 | Prec 15-25 |
|-----------|--------|-----------|------------|-----------|------------|
| MO        | MODENA | 11,7      | 14,5       | 642       | 655        |

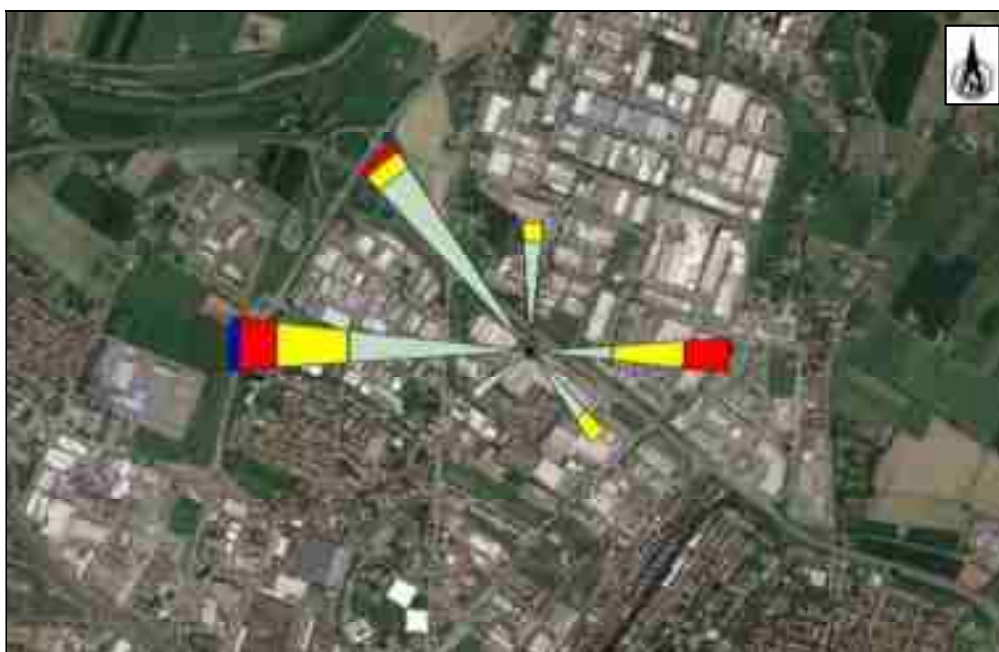
**Fig. 2.5.6** – Valori medi di temperatura e precipitazione per l'area di interesse.

Per quanto concerne **l'intensità e direzione del vento** del Comune di Modena, sono stati ricavati i dati relativi a "Direzione prevalente giornaliera del vento a 10 m dal suolo" e "Velocità media giornaliera scalare a 10 m" dal sito "DEX3TR" di ARPAE Emilia Romagna, per gli anni a partire dal 2016 al 2019, registrati dalla centralina di Modena.

Dall'elaborazione di tali dati tramite l'utilizzo del software "WRPLOT - View Freeware 8.0.2" è stata costruita la rosa dei venti per il sito in oggetto, visibile nelle figure seguenti.



**Fig. 2.5.6** – Diagramma relativo alla rosa dei venti, ricostruita dai dati ricavati dal sito "Dex3tr" di ARPARE, dalla centralina di Modena, mediante l'utilizzo del software "WRPLOT - View Freeware 8.0.2"



**Fig. 2.5.7** – Diagramma relativo alla rosa dei venti, ricostruita dai dati ricavati dal sito "Dex3tr" di ARPARE, dalla centralina di Modena, mediante l'utilizzo del software "WRPLOT - View Freeware 8.0.2 e sovrapposizione con l'area oggetto di studio

La rosa dei venti mostra per quante ore all'anno il vento soffia nella direzione indicata.

Il diagramma riportato in **Fig. 2.5.6** mostra i giorni in cui il vento ha raggiunto una certa velocità durante il mese. Da tale diagramma sono stati ricavati la velocità prevalente del vento e la direzione di provenienza.

La direzione del vento dipende dalla posizione del sito, risulta quindi influenzata dalla topografia e non mostra variazioni significative nel tempo.

La direzione prevalente del vento per l'area di studio è **EO**, con una velocità prevalente compresa tra 0.50 m/s e 2.00 m/s, considerando in via cautelativa il valore di maggiore calma di vento, pari a **0.50 m/s**.

---

### **3 SINTESI DELLE INDAGINI AMBIENTALI ESEGUITE NELL'AREA**

---

Si riporta un breve riassunto relativo allo stato di fatto e alle indagini eseguite nell'area in oggetto. Una descrizione più dettagliata di tali indagini è riportata nel documento già consegnato in precedenza agli Enti competenti [Rif.196\_18].

---

#### **3.1. Stato di fatto dell'area**

---

Allo stato attuale presso il capannone industriale oggetto della presente Analisi di Rischio non si effettua nessuna attività produttiva; è stato oggetto di interventi edilizi, quali la demolizione del camino collocato a ridosso dell'area in cui erano collocati i n. 3 serbatoi interrati per consentirne la rimozione.

L'area di scavo eseguita per la rimozione delle cisterne interrato è stata riempita con materiale idoneo e sulla stessa non sono state svolte successivamente altre attività.

---

#### **3.2 Esecuzione dell'attività di messa in sicurezza d'emergenza per la rimozione dei n. 3 serbatoi interrati**

---

In tale area erano presenti n. 3 serbatoi interrati, di cui n. 1 da 50 m<sup>3</sup> e n. 2 da 25 m<sup>3</sup> in disuso dal 1992, contenenti il combustibile (oli pesanti) utilizzato per il funzionamento del vecchio generatore di vapore.

Il sito in esame era soggetto alla cosiddetta **“procedura semplificata”**, ai sensi dell'Allegato 4 al titolo V del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., poichè l'area di sedime dei serbatoi in oggetto interessava un'area circoscritta, di estensione **inferiore a 1.000 m<sup>2</sup>**.

Si è proceduto, pertanto, a mettere in atto gli opportuni interventi di messa in sicurezza d'emergenza descritti nell'elaborato tecnico da Noi già consegnato agli Enti competenti [Rif. 196\_18] e qui riassunti.

I lavori sono stati eseguiti su incarico della proprietà **“CANTINE RIUNITE & CIV”**, nei mesi tra aprile e ottobre 2018, allo scopo di verificare lo stato di qualità del sottosuolo, in relazione all'eventuale presenza di sostanze inquinanti nell'intorno dei serbatoi interrati (fondo/piano di posa e pareti laterali degli scavi) in fase di **messa in sicurezza d'emergenza**.

Precedentemente alla realizzazione delle operazioni di rimozione delle cisterne e del terreno circostante è stata attivata nel mese di aprile 2018 la procedura di messa in sicurezza d'emergenza mediante la compilazione e l'invio, a mezzo PEC, agli Enti competenti (ARPAE, ARPAE SAC, Comune e AUSL), con procedura semplificata (art. 249 - Allegato 4 - D.Lgs. 152/06), del **"Modulo M"**, come previsto dalla **Delibera di Giunta Regionale dell'Emilia Romagna n. 1017/2015 "Linea Guida relativa ai procedimenti di bonifica dei siti contaminati e modulistica"**.

Di seguito sono riassunti gli interventi eseguiti nel corso della **messa in sicurezza d'emergenza**.

- 1) **Bonifica** dei serbatoi mediante **lavaggio e aspirazione** dei liquidi presenti all'interno dei serbatoi (inizio attività il 18/06/2018);
- 2) **Verifica dei gas** all'interno del serbatoio (**Gas - Free**);
- 3) **Rimozione dei serbatoi** interrati e conferimento in discarica (eseguita il 25-26/06/2018 e il 16/10/2018);
- 4) **Asportazione del terreno contaminato** circostante le cisterne; durante tale fase è stata utilizzata una **strumentazione a lettura diretta** (PID) per una prima valutazione del contenuto in composti organici volatili;
- 5) Al termine dell'esecuzione degli scavi e della rimozione dei serbatoi, sono stati **prelevati i campioni di terreno** dello scavo: essi sono stati immediatamente riposti in appositi contenitori di vetro a tenuta stagna e sottoposti ad analisi di laboratorio di chimica per la determinazione del contenuto in **BTEXS, idrocarburi leggeri (C<12) e pesanti (C>12)**, in accordo con i tecnici ARPAE e come previsto dal D. Lgs 152/2006.
- 6) **Chiusura degli scavi** mediante l'utilizzo di **riciclato conforme** all'utilizzo.

Le operazioni di messa in sicurezza d'emergenza, di seguito descritte, sono state eseguite in due fasi distinte:

- **1° FASE** eseguita nel mese di giugno 2018, così come comunicato agli Enti competenti, con la **bonifica delle cisterne 1, 2 e 3** e la **rimozione cisterna 1 e 2**;
- **2° FASE** eseguita nel mese di ottobre 2018, così come comunicato agli Enti competenti, con la **rimozione cisterna 3**.
- E' stato necessario dividere le operazioni in due fasi distinte in quanto una delle tre cisterne oggetto di rimozione (cisterna 3) si collocava a ridosso del camino del fabbricato, non sapendo con certezza la geometria delle fondazioni del camino si è deciso di procedere prima con la sua demolizione. Al termine di ogni fase si è resa necessaria la chiusura degli scavi per non compromettere la stabilità dell'edificio.

Prima di procedere con la bonifica interna delle cisterne è stato rimosso l'asfalto e sono state scoperte le schiene delle cisterne al fine di eseguire su di esse delle aperture da 1.5mX1.0m necessarie per la successiva bonifica. Dalla rimozione dell'asfalto è stata evidenziata la reale disposizione delle cisterne.

In data 18/06/2018 ha avuto inizio la bonifica interna delle cisterne interrate mediante:

- aspirazione del materiale contenuto nelle cisterne;
- lavaggio e pulizia delle stesse;
- aspirazione delle acque utilizzate per il lavaggio;
- esecuzione del "oil gas free".

La litologia rinvenuta durante l'esecuzione dello scavo consiste in un sottofondo ghiaioso in abbondante matrice sabbia con spessore variabile da 1.10 m a 1.90 m seguito da un deposito argilloso limoso di colore nocciola che si approfondisce fino a fondo scavo (-2.60/3.50 m dall'attuale piano campagna).

### **Rimozione dei serbatoi interrati**

In data **25/06/2018** e **16/10/2018** sono state eseguite le operazioni di **rimozione del serbatoi interrati**, nell'ambito dell'intervento di messa in sicurezza d'emergenza del sito.



Le cisterne erano in ferro del tipo a “parete singola”. Le dimensioni delle cisterne rimosse sono riportate nella seguente tabella:

| CISTERNA   | QUOTA POSA      | DIAMETRO   | LUNGHEZZA   | CAPACITA'             |
|------------|-----------------|------------|-------------|-----------------------|
| CISTERNA 1 | -3.00 m da p.c. | Ø = 2.50 m | L = 10.10 m | V = 50 m <sup>3</sup> |
| CISTERNA 2 | -2.80 m da p.c. | Ø = 2.28 m | L = 6.10 m  | V = 10 m <sup>3</sup> |
| CISTERNA 3 | -2.80 m da p.c. | Ø = 2.28 m | L = 6.10 m  | V = 10 m <sup>3</sup> |



**Fig. 3.2.1:** Ripresa fotografica della cisterna 1 rimossa.



**Fig. 3.2.2:** Ripresa fotografica della cisterna 2 rimossa.



**Fig. 3.2.3:** Ripresa fotografica della cisterna 3 demolita.

### **Asportazione del terreno circostante la cisterna: pulizia dello scavo**

Successivamente alla rimozione dei serbatoi in oggetto si è proceduto con la “pulizia” dello scavo: si è dunque provveduto all'**asportazione del terreno contaminato**, presente sulle pareti e sul fondo dello scavo stesso.

Per la FASE 1 tale operazione ha avuto inizio lo stesso giorno della rimozione delle cisterne 1 e 2 ed è stata completata nelle giornate del 06-07-08/08/2018, mentre per la FASE 2 è stata eseguita i giorni seguenti la rimozione della cisterna 3, ovvero nelle giornate del 17-18-19/08/18.

In data 25-26/06/18 è stato rimosso il terreno a contatto con le cisterne ed è stato accatastato in cantiere, su telo in nylon e coperto, in attesa di essere caratterizzato al fine di individuare un'idonea discarica dove smaltirlo.

I lavori di rimozione del terreno sono stati interrotti a giugno, come comunicato telefonicamente ai tecnici ARPAE, per l'impossibilità di stoccare tutto il materiale nel piazzale.

Nei mesi di agosto e ottobre il terreno scavato veniva momentaneamente stoccato in cumulo in cantiere per poi essere caricato, nell'arco di uno o due giorni, su camion e conferito in discarica.

La rimozione dei serbatoi e del terreno contaminato terminata in data 09/08/2018 ha comportato l'esecuzione di uno scavo di forma rettangolare (**Figg. 3.2.4 e 3.2.5**), di superficie “S” pari a circa 229,00 m<sup>2</sup> (25.00 x 12.00 m) e di profondità “h” pari a 3.50 m da p.c. in corrispondenza della cisterna 1 e “h” pari a 2.90 m da p.c. in corrispondenza della cisterna 2.

La rimozione del serbatoio e del terreno contaminato terminata in data 16/10/2018 ha comportato l'esecuzione di uno scavo di forma rettangolare (**Figg. 3.2.6 e 3.2.7**), di superficie “S” pari a circa 17,00 m<sup>2</sup> (7.00 x 11.00 m) e di profondità “h” pari a 3.20 m.



**Fig. 3.2.4:** FASE 1: particolare scavo scavo “pulito” eseguito per la rimozione della cisterna 1 (09/08/2018).



**Fig. 3.2.5:** FASE 1: particolare scavo scavo “pulito” eseguito per la rimozione della cisterna 2 (09/08/2018).



**Fig. 3.2.6:** FASE 2: scavo “pulito” eseguito per la rimozione della cisterna 3 (18/10/2018).



**Fig. 3.2.7:** FASE 2: scavo “pulito” eseguito per la rimozione della cisterna 3 (18/10/2018).



Tutto il materiale ritenuto potenzialmente contaminato è stato rimosso e conferito in apposita discarica autorizzata, come di seguito riassunto:

- I rifiuti prodotti, classificati come **“altre emulsioni” (C.E.R. 13.08.02\*)** e corrispondenti ad un quantitativo totale pari a **210'660 Kg**, sono stati conferiti in idonei impianti mediante mezzi di trasporto autorizzati (Trasportatore: “Venturi Autospurghi S.r.l.”, via Amedeo Zanini 2/4 – 40011 Anzola nell'Emilia (BO), all'impianto di trattamento specializzato della ditta “MONTIECO s.r.l.”, con sede a Anzola nell'Emilia (BO) in via Il Giugno n°11/b e Trasportatore: “Lavaspurgo Bocchi S.r.l.”, via Villanova 1260 – 41038 San Felice sP (MO), all'impianto di trattamento specializzato della ditta “GEA depurazioni industriali s.r.l.”, via dell'Agricoltura n°8 – 40023 Castel Guelfo di Bologna (BO) e all'impianto di trattamento specializzato della ditta “RIMONDI PAOLO s.r.l.”, via Agucchi n°84 – 40133 Bologna (BO);
- **“ferro e acciaio” (C.E.R. 17.04.05)** e corrispondenti ad un quantitativo totale pari a **13'190 kg**, sono stati conferiti, mediante mezzi di trasporto autorizzati (Trasportatore: “F.Ili Corradini S.r.l.”, Viottolo del Pino, 2, 42013 Salvaterra (RE) e “Giovanetti Dino e C. s.n.c.”, via della Pace n°14, 42015 Correggio (RE)), all'impianto di trattamento specializzato della ditta “F.Ili Corradini S.r.l.”, Viottolo del Pino, 2, 42013 Salvaterra (RE) e all'impianto di trattamento specializzato della ditta “Giovanetti Dino e C. s.n.c.”, via della Pace n°14, 42015 Correggio (RE);
- **“terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03” (C.E.R. 17.05.04)** e corrispondenti ad un quantitativo totale pari a **975'000 kg**, sono stati conferiti, mediante mezzi di trasporto autorizzati (Trasportatore: “M – Tras S.r.l.”, Via Debbia n°1 – 42031 Baiso (RE), “Transvit S.r.l.”, Strada Regionale 229 – 28015 Momo (NO), “Autotrasporti D & D Di Orazi Danilo”, Via Monte Pennino n°44 – 06034 Foligno (PG), “Autotrasporti Nicolini Luigi Teresio”, Via Leonardo Da Vinci n°26/A – 28021 Borgomanero (NO), “First Truck S.r.l.” via Alto Vergante n°16 – 28040 Massimo Visconti (NO)), all'impianto di trattamento specializzato sito in Via XXIV Maggio n°70 - 20823 Lentate sul Seveso (MB) della ditta “Luciano Manara S.r.l.”.

### **Campionamento e analisi del terreno potenzialmente contaminato stoccato in sito**

In data 25 giugno 2018 è stato eseguito il campionamento del cumulo di terreno potenzialmente contaminato finalizzato alla **classificazione e caratterizzazione** del rifiuto rinvenuto (**Allegato n. 1A**).

In particolare sono stati prelevati n.2 campioni medio compositi secondo il D.Lgs. 152/06, Allegato 2, al titolo V della parte IV (norme UNI 10802).

Il campione prelevato è un “campione medio composito”, costituito, cioè, da diverse aliquote di terreno prelevate dal cumulo; al fine di ottenere un campione con una distribuzione uniforme delle sue caratteristiche, esso è stato omogeneizzato tramite rimescolamento delle diverse aliquote. Il campione omogeneo così ottenuto è stato immediatamente riposto in un apposito contenitore di vetro a tenuta, in attesa di essere trasportato al laboratorio chimico, per essere sottoposto ad opportune analisi chimiche finalizzate all'identificazione del contaminante e al successivo smaltimento. Le indagini eseguite sono le seguenti ai fini dell'individuazione di idonei impianti di smaltimento finale:

- **Classificazione del rifiuto solido;**
- **Esecuzione del test di cessione per ammissibilità in discarica ai sensi del DM 27/09/10;**
- **Esecuzione del test di cessione per il riutilizzo ai sensi del DM 186/2006;**
- **Assegnazione del codice CER dei rifiuti;** a tale proposito si precisa che un “**rifiuto**” è identificato come “**pericoloso**” solo se le sostanze in esso presenti (e considerate appunto “pericolose”) raggiungono determinate concentrazioni.

Sulla base delle risultanze analitiche in base alle caratteristiche definite dal Reg. UE 1357/2014 del 18/12/14 e del Reg. UE 997/2017 del 08/06/17 e successive modifiche e integrazioni all'Allegato D della parte IV del D.Lgs. 152/2006, considerando quanto modificato dal Reg. UE 1179/2016 del 19/07/16 per quanto concerne la classificazione delle sostanze, nel rifiuto corrispondente e verificando che i marker di cancerogenicità previsti dal ISS prot.0036565 del 05/07/2006 sono risultati negativi, il rifiuto è da classificarsi come **RIFIUTO SPECIALE NON PERICOLOSO**.

Ai fini della codifica si propone il codice **C.E.R. 17.05.04 “terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03”**.

Sulla base delle determinazioni analitiche ricavate del test di cessione, eseguito secondo quanto prescritto dalla **NORMA UNI EN 12457-2**, confrontate con i limiti prescritti dal **D.M. 186/2206 All.3** si evince che il rifiuto è **CONFORME** alle attività di recupero dei rifiuti previste per il codice **C.E.R. 17.05.04**.

Sulla base delle determinazioni analitiche ricavate del test di cessione, eseguito secondo quanto prescritto dalla **NORMA UNI EN 12457-2**, confrontate con i limiti prescritti dal **D.M. 27/09/2010** (e

successive modifiche integrative) si evince che il rifiuto è da destinare allo **smaltimento in discariche autorizzate a ricevere RIFIUTI SPECIALI NON PERICOLOSI**.

### **Collaudo fondo scavo e pareti**

Terminate le operazioni di messa in sicurezza d'emergenza è stato eseguito in contraddittorio con ARPAE, il campionamento di fondo e pareti.

In data 09/08/2018 unitamente ai tecnici di ARPAE (Sede di Modena Servizio Territoriale), è stato prelevato **n. 1 campione di terreno** come riportato di seguito:

- **SCAVO 1 e 2: n. 1 campione di terreno medio composto dal fondo dello “scavo 2” posto a – 2.90 m da p.c. attuale e denominato FS2.**

Il campionamento è stato eseguito al fine di verificare il rispetto dei limiti di Tab. 1B dell'Allegato 5 al titolo V, Parte Quarta, del D. Lgs. n° 152/06 (aree ad uso commerciale e industriale).

Lo stesso giorno sono inoltre stati prelevati da noi n.5 campioni di terreno e sono i seguenti:

- **SCAVO 1 e 2: n. 1 campione di terreno medio composto prelevato dal fondo dello “scavo 1” posto a – 3.50 m da p.c. attuale e denominato FS1;**
- **SCAVO 1 e 2: n. 1 campione di terreno medio composto prelevato dalla “parete lato strada-NE” dello scavo (-2.50/-3.00 m da p.c.);**
- **SCAVO 1 e 2: n. 1 campione di terreno medio composto prelevato dalla “parete lato guardiola-SE” dello scavo (-2.50/-2.80 m da p.c.);**
- **SCAVO 1 e 2: n. 1 campione di terreno medio composto prelevato dalla “parete lato fabbricato-SO” dello scavo (-2.70/-3.00 m da p.c.);**
- **SCAVO 1 e 2: n. 1 campione di terreno medio composto prelevato dalla “parete altro lato-NO” dello scavo (-2.50/-3.00 m da p.c.).**

In data 18/10/2018 unitamente ai tecnici di ARPAE (Sede di Modena Servizio Territoriale), è stato prelevato in contraddittorio **n. 1 campione di terreno** come riportato di seguito:

- **SCAVO 3: n. 1 campione di terreno medio composto dal fondo dello “scavo 2” posto a – 3.20 m da p.c. attuale e denominato FS3;**

Lo stesso giorno sono inoltre stati prelevati da noi altri campioni di terreno dalle restanti pareti e sono i seguente:

- **SCAVO 3: n. 1 campione di terreno medio composto prelevato dalla “parete EST 2” dello scavo (-2.50/-3.00 m da p.c.);**
- **SCAVO 3: n. 1 campione di terreno medio composto prelevato dalla “parete (lato camino) SUD” dello scavo (-2.50/-3.00 m da p.c.);**

**Dallo SCAVO 3 non è stato prelevato alcun campione rappresentativo delle pareti NORD e OVEST in quanto tali pareti sono state rimosse durante le fasi di lavoro dello SCAVO 1e 2.**

Il campionamento è stato eseguito al fine di verificare il rispetto dei limiti di Tab. 1B dell'Allegato 5 al titolo V, Parte Quarta, del D. Lgs. n° 152/06 (aree ad uso commerciale e industriale).

In totale sono così stati prelevati n. 9 campioni di terreno come specificato nella seguente tabella.

I risultati ottenuti dalle analisi chimiche effettuate sono riportati nella seguente tabella e sono visibili in **Allegato 1B**.

|                              | Denominazione campione | Punto di prelievo     | Prelevato e analizzato da  | Analisi chimiche                               |
|------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------|------------------------------------------------|
| CAMPIONAMENTO DEL 09/08/2018 |                        |                       |                            |                                                |
| SCAVO_1 e 2                  | FONDO SCAVO FS1        | - 3.50 m da p.c.      | - GEO GROUP srl            | - Idrocarburi leggeri e pesanti<br><br>- BTEXS |
|                              | FONDO SCAVO FS2        | - 2.90 m da p.c.      | - GEO GROUP srl            |                                                |
|                              | PARETE NORD-EST        | - 2.50/3.00 m da p.c. | - ARPAE<br>- GEO GROUP srl |                                                |
|                              | PARETE SUD-EST         | - 2.50/2.80 m da p.c. | - GEO GROUP srl            |                                                |
|                              | PARETE SUD-OVEST       | - 2.70/3.00 m da p.c. | - GEO GROUP srl            |                                                |
|                              | PARETE NORD-OVEST      | - 2.50/3.00 m da p.c. | - GEO GROUP srl            |                                                |
| CAMPIONAMENTO DEL 18/10/2018 |                        |                       |                            |                                                |
| SCAVO_3                      | FONDO SCAVO FS3        | - 3.20 m da p.c.      | - GEO GROUP srl<br>- ARPAE | - Idrocarburi leggeri e pesanti                |
|                              | PARETE EST 2           | - 2.50/3.00 m da p.c. | - GEO GROUP srl            | -pH                                            |
|                              | PARETE SUD             | - 2.50/3.00 m da p.c. | - GEO GROUP srl            | - FOC                                          |

Tali campioni sono stati immediatamente riposti in appositi contenitori di vetro a tenuta stagna (vasetti tipo "Bormioli"), conservati a bassa temperatura e successivamente inviati a un laboratorio certificato per essere sottoposti al set analitico precedentemente descritto e concordato verbalmente con i tecnici ARPAE. Nella campagna di campionamento del 18/10/2018 si è deciso, in accordo con i tecnici ARPAE, di non eseguire la ricerca dei BTEXS in quanto tali contaminanti non sono stati riscontrati nella prima campagna analitica.

Dalle analisi chimiche effettuate si evince che tutti i campioni di terreno analizzato **sono conformi** con quanto previsto dal **D.Lgs. 152/06 (Allegato 5 al Titolo V – Parte Quarta)**, concernente: *"Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo"*, in relazione ad una destinazione d'uso **verde pubblico, privato e residenziale**.

Si precisa che l'area in esame è classificata, da "PSC" del Comune di Modena come **"V.a ambiti specializzati per attività produttive – aree di rilievo comunale (PSC)"** per tale destinazione d'uso, gli **obiettivi di "bonifica"** previsti sono quelli per aree ad uso **commerciale e industriale**. Si fa dunque riferimento ai limiti prescritti nella **colonna B - Tabella 1 del D. Lgs. 152/2006 (Allegato 5 al Titolo V – Parte Quarta)**.

### **Chiusura e ripristino degli scavi**

Gli scavi sono stati richiusi al termine di ogni campionamento a causa dell'instabilità delle pareti di scavo al fine di garantire la sicurezza del fabbricato posti a ridosso dell'area di scavo tale decisione è stata eseguita previa comunicazione con i tecnici ARPAE.

Per la chiusura degli scavi è stato utilizzato del **macinato misto latero-cemento conforme al test di cessione** per riutilizzo ai sensi del **DM 186/2006** e all'**Allegato C** della circolare ministeriale del **15/07/2005 n.5205** (certificati analitici visibili in **allegato n°4**).

Prima della posa del riciclato è stato posizionato sul fondo scavo e sulle pareti un telo impermeabile al fine di impedire la diffusione della contaminazione nel riciclato dovuta alla presenza di terreno contaminato da asportare nelle fasi di scavo successive. Inoltre per impedire la rottura del telo, durante le fasi di riempimento dello scavo con il riciclato, è stata posizionata sul fondo della sabbia come visibile nella seguente documentazione fotografica.





**Fig. 3.2.8:** Ripresa fotografica del posizionamento del telo impermeabile in corrispondenza dello SCAVO 1 e 2



**Fig. 3.2.9:** Ripresa fotografica del posizionamento del telo impermeabile in corrispondenza dello SCAVO 3



**Fig. 3.2.10:** Riempimento scavo con sabbia posizionata sul fondo per impedire la rottura futura del telo.



**Fig. 3.2.11:** Riempimento scavo con macinato misto latero-cemento.



**Fig. 3.2.12:** Ripristino dei luoghi (24/10/2018).

---

## **4 MODELLO CONCETTUALE DEL SITO**

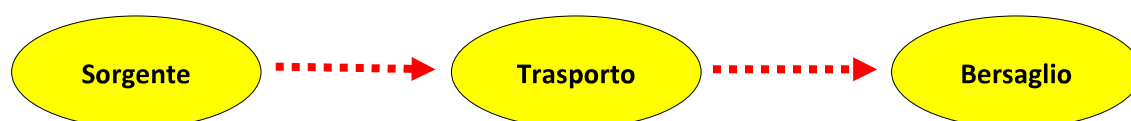
---

---

### **4.1 Introduzione**

---

La costruzione del Modello Concettuale del Sito (MCS) costituisce la base di partenza per l'elaborazione dell'Analisi di Rischio Sito - specifica di un sito contaminato. L'elaborazione del Modello Concettuale è il frutto delle indagini e delle analisi di caratterizzazione eseguite in sito e la sua definizione comprende essenzialmente la ricostruzione dei caratteri delle tre componenti principali che costituiscono l'Analisi Di Rischio:

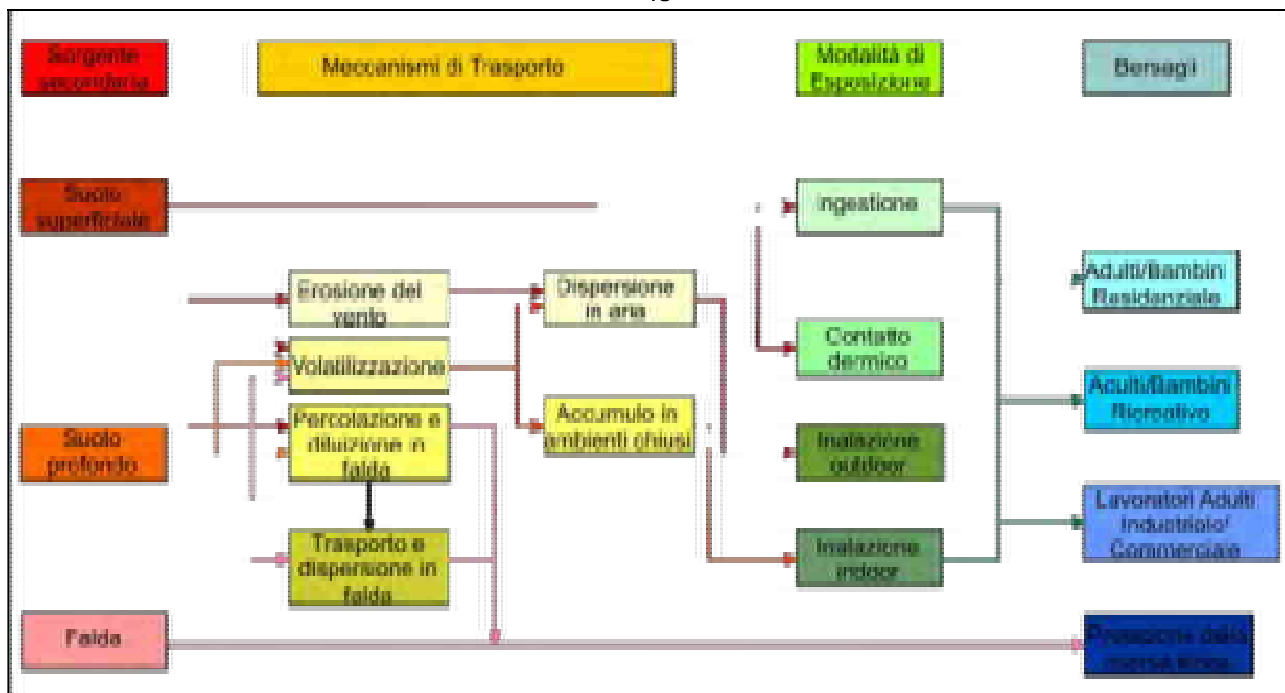


Devono quindi essere definiti:

- 1) le sorgenti di contaminazione;
- 2) le vie di migrazione;
- 3) i bersagli della contaminazione.

Il diagramma di flusso riportato in figura 4.1 descrive il modello concettuale generico di un sito contaminato; in tale modello sono riportate le sorgenti di contaminazione, le vie di migrazione e le modalità di esposizione. Per quanto riguarda i bersagli della contaminazione, nell'elaborazione dell'Analisi di Rischio si prendono in considerazione i ricettori umani, identificati in funzione della destinazione d'uso del suolo, compreso nell'area logica di influenza del sito potenzialmente contaminato. In particolare, le tipologie di uso del suolo prese in esame sono differenziate in:

- Residenziale (bersagli: adulti e bambini)
- Ricreativo (bersagli: adulti e bambini)
- Industriale/Commerciale (bersagli: adulti).



**Fig. 4.1.1:** - Diagramma di flusso inerente la definizione del Modello Concettuale di un sito contaminato

Al fine di elaborare l'Analisi di Rischio Sito - specifica per il lotto in oggetto è stato definito il Modello concettuale del sito, in accordo col documento APAT ISPRA "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati", sulla base dei dati acquisiti a seguito delle indagini ambientali, introducendo e/o utilizzando assunzioni conservative nel caso di indeterminazione del dato sito specifico.

Il modello concettuale è costituito da:

- descrizione e contesto del sito (Capitolo 2.0);
- caratteristiche geologiche, idrogeologiche e meteorologiche del sito (Capitolo 2);
- caratteristiche delle "aree sorgenti" della contaminazione residua, in termini di definizione geometrica, di selezione delle sostanze indice e calcolo delle concentrazioni rappresentative (Capitolo 3 e Capitolo 4);
- ubicazione e tipologia dei recettori/bersagli (umani e ambientali) (Capitolo 4);
- identificazione dei meccanismi di trasporto e dei percorsi di esposizione, cioè delle modalità con cui il contaminante, a partire dalla sorgente e dalle matrici contaminate, può giungere al recettore ed essere assorbito dal suo organismo.

Nei paragrafi che seguono si riportano gli aspetti principali del modello concettuale.



---

## **4.2 Caratteristiche delle aree sorgente**

---

### **4.2.1 Sorgenti primarie di contaminazione**

---

La sorgente primaria di contaminazione è rappresentata dall'elemento che è causa di inquinamento del sito.

Per l'individuazione e la definizione delle sorgenti primarie di contaminazione nell'area oggetto di studio sono state analizzate le indagini eseguite in sito.

Come riportato nei paragrafi precedenti, nell'area oggetto di studio erano presenti n. 3 serbatoi interrati che contenevano in passato oli pesanti utilizzati per il funzionamento del vecchio generatore di vapore, per cui è stata eseguita una messa in sicurezza d'emergenza mediante rimozione delle cisterne stesse e del terreno contaminato a ridosso dei serbatoi nel periodo compreso tra Giugno 2018 e Ottobre 2018, evitando, così, il rischio di contaminazione di suolo, sottosuolo e falda dalla fonte primaria di contaminazione [Rif.196\_18].

---

### **4.2.2 Sorgenti secondarie di potenziale contaminazione**

---

La sorgente secondaria di contaminazione è identificata con il comparto ambientale oggetto di contaminazione (suolo, acqua, aria). La sorgente secondaria può trovarsi in due comparti ambientali, ovvero:

- **zona insatura**, a sua volta classificabile come **suolo superficiale (SS)**, compreso tra 0 e 1 m di profondità dal piano campagna e **suolo profondo (SP)**, con profondità maggiore di 1 m dal piano campagna;
- **zona satura**, o acqua sotterranea (**GW**).

In accordo con gli standard di riferimento, la procedura di Analisi di Rischio va applicata riferendosi esclusivamente alla sorgente secondaria di contaminazione. Pertanto tutti i parametri relativi alla sorgente si riferiscono al comparto ambientale (suolo superficiale, suolo profondo o falda) soggetto a contaminazione.

La procedura per la delimitazione di una o più sorgenti all'interno di un sito contaminato, sulla base dei dati di caratterizzazione può essere così riassunta:

- Suddivisione in poligoni di influenza dell'area secondo la strategia di campionamento adottata:
  - campionamento ragionato (secondo i poligoni di Thiessen)

- campionamento sistematico (celle a maglia regolare)
- determinazione della continuità spaziale delle sorgenti
- analisi del vicinato dei poligoni/cella con  $C < CSC$ .

Nel caso studiato la sorgente secondaria di potenziale contaminazione (nel seguito "sorgente") è stata definita sulla base delle indagini emerse durante le operazioni di messa in sicurezza d'emergenza per la rimozione dei n. 3 serbatoi interrati. Le indagini hanno permesso di identificare la sorgente "suolo profondo", sulla base dei superamenti delle CSC per i siti ad uso commerciale e industriale.

Terminati gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, infatti, è rimasto, lungo tutto il perimetro dello scavo, uno strato di ghiaia di sottofondo che presenta una **contaminazione residua da idrocarburi pesanti** in concentrazioni superiori alle CSC previste dal D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., di cui al momento non si prevede la rimozione.

Si riporta di seguito la tabella con le quote di rinvenimento di tale strato.

| Ubicazione lato scavo            | Quota strato sottofondo contaminato | Spessore |
|----------------------------------|-------------------------------------|----------|
| Lato sud-est (lato guardiola)    | -1.30/-1.80 m da p.c.               | 0.50 m   |
| Lato nord-est (lato strada)      | -1.20/-1.80 m da p.c.               | 0.60 m   |
| Lato sud-ovest (lato fabbricato) | -1.10/-1.70 m da p.c.               | 0.60 m   |
| Lato nord-ovest                  | -1.30/-1.90 m da p.c.               | 0.60 m   |



**Fig. 4.2.2.1:** Lato sud-est (09/08/2018).



**Fig. 4.2.2.2:** Lato sud-ovest (09/08/2018).



**Fig. 4.2.2.3:** Lato sud-ovest (09/08/2018).



**Fig. 4.2.2.4:** Lato nord-est (09/08/2018).



**Fig. 4.2.2.5:** Lato nord-est (09/08/2018).



**Fig. 4.2.2.6:** Lato nord-ovest (09/08/2018).





**Fig. 4.2.2.7:** Lato nord-ovest (09/08/2018).

In data 09/08/2018 è stato prelevato tra – 1.20 m e – 1.30 m da p.c. n. 1 campione del sottofondo medio composito rappresentativo della contaminazione residua dello scavo.

Tale campione è stato immediatamente riposto in un apposito contenitore di vetro a tenuta stagna, conservato a bassa temperatura e successivamente inviato a un laboratorio certificato per essere sottoposti ad analisi di laboratorio di chimica per la determinazione del contenuto in **BTEXS**, **idrocarburi leggeri ( $C<12$ )** e **idrocarburi pesanti ( $C\geq 12$ )**.

I risultati ottenuti dalle analisi chimiche effettuate sono riportati nella seguente tabella e sono visibili in **Allegato 1C**.

| PARAMETRO                               | U.d.M.     | CSC Siti ad uso<br>Residenziale<br>Verde Pubblico | CSC siti ad uso<br>Commerciale<br>Industriale | SOTTOFONDO<br>GHIAIOSO<br>(-1.20/-1.80 m da<br>p.c.) |
|-----------------------------------------|------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Residuo a secco 105°C                   | %          | /                                                 | /                                             | 87.4                                                 |
| Scheletro<br>(frazione tra 2 cm e 2 mm) | %          | /                                                 | /                                             | 47.9                                                 |
| Idrocarburi leggeri                     | mg/kg s.s. | 10                                                | 250                                           | 7.8                                                  |
| Idrocarburi pesanti                     | mg/kg s.s. | 50                                                | 750                                           | 3513                                                 |

50

|                               |            |     |     |       |
|-------------------------------|------------|-----|-----|-------|
| Etilbenzene                   | mg/kg s.s. | 0.5 | 50  | <0.1  |
| Stirene                       | mg/kg s.s. | 0.5 | 50  | <0.1  |
| Toluene                       | mg/kg s.s. | 0.5 | 50  | <0.1  |
| Xileni (o+m+p)                | mg/kg s.s. | 0.5 | 50  | <0.1  |
| Sommatoria organici aromatici | mg/kg s.s. | 1   | 100 | <0.2  |
| Benzene                       | mg/kg s.s. | 0.1 | 2   | <0.05 |

Sul campione, inoltre, è stata eseguita la speciazione **MADEP** per gli Idrocarburi e la determinazione del contenuto in Frazione di carbonio organico (FOC).

| <b>IDROCARBURI - Classificazione MADEP</b> |                                                        |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>PARAMETRO</b>                           | <b>SOTTOFONDO GHIAIOSO<br/>(-1.20/-1.80 m da p.c.)</b> |
| Alifatici C5-C8                            | <1.0                                                   |
| Alifatici C9-C12                           | 8.0                                                    |
| Alifatici C13-C18                          | 1221                                                   |
| Alifatici C19-C36                          | 2292                                                   |
| Aromatici C9-C10                           | <1.0                                                   |
| Aromatici C11-C12                          | <10.0                                                  |
| Aromatici C13-C22                          | <10.0                                                  |

| <b>CARBONIO ORGANICO (g C/ g terreno)</b>                   |       |
|-------------------------------------------------------------|-------|
| Campione "FONDO SCAVO 3" (-3.20 m da p.p.)                  | 0.008 |
| Campione "PARETE EST 2" (-2.50/-3.00 m da p.c.)             | 0.010 |
| Campione "PARETE (LATO CAMINO) SUD" (-2.50/-3.00 m da p.c.) | 0.009 |



**Fig. 4.2.2.8:** Ubicazione dei punti della parete di scavo in cui visivamente è stata riscontrata la presenza della contaminazione residua.

Nel punto centrale dello scavo eseguito per la rimozione dei serbatoi interrati, invece, tale contaminazione residua non è presente, in quanto tutto il materiale contaminato è stato asportato procedendo in profondità e il campione di collaudo finale del fondo dello scavo rispetta le CSC previste dal D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., come visibile nella tabella di seguito riportata.

I risultati ottenuti dalle analisi chimiche effettuate sono riportati nella seguente tabella e sono visibili in **Allegato 1B**.

|                              | Denominazione campione | Punto di prelievo     | Prelevato e analizzato da      | Analisi chimiche                               |
|------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------------------------|------------------------------------------------|
| CAMPIONAMENTO DEL 09/08/2018 |                        |                       |                                |                                                |
| SCAVO_1 e 2                  | FONDO SCAVO FS1        | - 3.50 m da p.c.      | - GEO GROUP srl                | - Idrocarburi leggeri e pesanti<br><br>- BTEXS |
|                              | FONDO SCAVO FS2        | - 2.90 m da p.c.      | - GEO GROUP srl<br><br>- ARPAE |                                                |
|                              | PARETE NORD-EST        | - 2.50/3.00 m da p.c. | - GEO GROUP srl                |                                                |
|                              | PARETE SUD-EST         | - 2.50/2.80 m da p.c. | - GEO GROUP srl                |                                                |
|                              | PARETE SUD-OVEST       | - 2.70/3.00 m da p.c. | - GEO GROUP srl                |                                                |
|                              | PARETE NORD-OVEST      | - 2.50/3.00 m da p.c. | - GEO GROUP srl                |                                                |
| CAMPIONAMENTO DEL 18/10/2018 |                        |                       |                                |                                                |
| SCAVO_3                      | FONDO SCAVO FS3        | - 3.20 m da p.c.      | - GEO GROUP srl<br><br>- ARPAE | - Idrocarburi leggeri e pesanti                |
|                              | PARETE EST 2           | - 2.50/3.00 m da p.c. | - GEO GROUP srl                | -pH                                            |
|                              | PARETE SUD             | - 2.50/3.00 m da p.c. | - GEO GROUP srl                | - FOC                                          |

La contaminazione residua riguarda, quindi, la sola matrice ambientale **suolo profondo**, alle profondità comprese tra D=-1.10 m da p.c. e D=-1.90 m da p.c., con superamenti delle CSC per il parametro idrocarburi pesanti per siti ad uso industriale/commerciale.

### **Sorgente Suolo Profondo**

Per l'identificazione della sorgente secondaria costituita dal Suolo profondo è stata realizzata la costruzione dei poligoni di Thiessen a partire dai punti in cui si è rilevato il superamento delle CSC lungo le pareti dello scavo eseguito per la rimozione dei serbatoi interrati e considerando anche i n. 4 piezometri presenti presso l'area oggetto d'indagine. Per questi ultimi, di cui non si hanno a disposizione analisi chimiche eseguite sui terreni per la ricerca del parametro Idrocarburi pesanti, è stata fatta la seguente assunzione:

- i terreni afferenti ai piezometri PZ2 e PZ3, collocati rispettivamente a 155 m e 288 m di distanza dalla posizione centrale dello scavo, sono stati assunti non contaminati da Idrocarburi pesanti, proprio per la loro posizione parecchio distante dall'area in cui è stata svolta la messa in sicurezza d'emergenza;
- i terreni afferenti ai piezometri PZ1 e PZ4, collocati rispettivamente a 43 m e 36 m di distanza dalla posizione centrale dello scavo, invece, sono stati inseriti all'interno della sorgente per un'analisi di vicinanza.

Alla luce di queste considerazioni, si riporta di seguito un'immagine rappresentativa dei poligoni di Thiessen costruiti per l'area oggetto di indagine, prendendo come limiti esterni i confini di proprietà dell'area di pertinenza. Si precisa che l'area sorgente ottenuta è sovrastimata.





**Fig. 4.2.2.9:** Poligoni di Thiessen costruiti a partire dai superamenti delle CSC rilevati per il **suolo profondo**.

Si riportano di seguito e in **Tav. n. 16** le coordinate dei punti costituenti il perimetro dell'area di sorgente considerata e una planimetria che riporta i medesimi punti georeferenziati sulla fotografia aerea.

| Punto | Coord. Est<br>WGS 84 [m] | Coord. Nord<br>WGS 84 [m] |
|-------|--------------------------|---------------------------|
| 1     | 653173.9                 | 4947638.6                 |
| 2     | 653242.1                 | 4947744.1                 |
| 3     | 653252.3                 | 4947739.0                 |
| 4     | 653249.2                 | 4947732.7                 |

|    |          |           |
|----|----------|-----------|
| 5  | 653318.6 | 4947687.2 |
| 6  | 653315.0 | 4947682.5 |
| 7  | 653332.7 | 4947670.8 |
| 8  | 653335.8 | 4947676.2 |
| 9  | 653146.2 | 4947623.3 |
| 10 | 653351.9 | 4947555.1 |
| 11 | 653308.8 | 4947582.5 |
| 12 | 653268.0 | 4947601.7 |





**Fig. 4.2.2.10** - Punti costituenti il perimetro dell'area sorgente oggetto della presente Analisi di Rischio georeferenziati sulla fotografia aerea dell'area in oggetto.

---

#### **4.2.3 Parametri chimico - fisici e tossicologici dei contaminanti indice**

---

Le proprietà chimico - fisiche degli inquinanti e le caratteristiche del comparto ambientale determinano quanto tempo ed in che forma una sostanza si troverà o si muoverà in un dato comparto.

In particolare, le **proprietà chimico - fisiche** che caratterizzano il comportamento dei contaminanti all'interno delle matrici ambientali sono peso molecolare, solubilità, pressione di vapore, Costante di Henry, Diffusività in aria, Diffusività in acqua e coefficienti di ripartizione. Le **proprietà tossicologiche** sono, invece, costituite da Reference Dose per ingestione (RfDing) e Reference Dose Concentration (Rfc).

I contaminanti indice rilevati alla sorgente sono costituiti da **Idrocarburi leggeri e pesanti**.

Per tale parametro nella "Banca Dati ISS - INAIL" vengono riportati i valori delle proprietà chimico - fisiche e tossicologiche corrispondenti a due possibili sistemi di classificazione (TPHCWG, 1997 e MADEP, 2002). Si riportano, di seguito le caratteristiche relative alle classi individuate dalla speciazione MADEP secondo la Banca Dati "ISS-INAIL, 2018":

### **Proprietà chimico - fisiche**

| Contaminanti prioritari - Proprietà chimico-fisiche |     |                 |                |                |                |                |                |                   |                   |                |
|-----------------------------------------------------|-----|-----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------|
| Contaminante                                        | Vol | K <sub>ow</sub> | U <sub>1</sub> | U <sub>2</sub> | U <sub>3</sub> | U <sub>4</sub> | U <sub>5</sub> | U <sub>6</sub>    | U <sub>7</sub>    | U <sub>8</sub> |
|                                                     |     | mg/L            | -              | L/kg           | L/kg           | L/kg           | L/kg           | mg/m <sup>3</sup> | mg/m <sup>3</sup> | kg/L           |
| Arocloro 1248                                       | PCB | 1.0E-2          | 1.0E-1         | -              | -              | 1.0E-1         | -              | 1.0E-2            | 1.0E-1            | -              |
| Arocloro 1254                                       | PCB | 1.0E-2          | 1.0E-1         | -              | -              | 1.0E-1         | -              | 1.0E-2            | 1.0E-1            | -              |
| Arocloro 1260                                       | PCB | 1.0E-2          | 1.0E-1         | -              | -              | 1.0E-1         | -              | 1.0E-2            | 1.0E-1            | -              |

### **Proprietà tossicologiche**

| Contaminanti prioritari - Proprietà tossicologiche |                   |                   |                 |                 |                   |                 |                 |                 |                   |                 |
|----------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| Contaminante                                       | ADAF <sub>1</sub> | ADAF <sub>2</sub> | EF <sub>1</sub> | EF <sub>2</sub> | EF <sub>3</sub>   | EF <sub>4</sub> | EF <sub>5</sub> | EF <sub>6</sub> | EF <sub>7</sub>   | EF <sub>8</sub> |
|                                                    | -                 | -                 | mg/kg/d         | mg/kg/d         | µg/m <sup>3</sup> | mg/kg/d         | mg/kg/d         | mg/kg/d         | mg/m <sup>3</sup> | -               |
| Arocloro 1248                                      | -                 | -                 | -               | -               | -                 | 1.0E-1          | -               | 1.0E-1          | 1.0E-1            | 0.1             |
| Arocloro 1254                                      | -                 | -                 | -               | -               | -                 | 1.0E-1          | -               | 1.0E-1          | 1.0E-1            | 0.1             |
| Arocloro 1260                                      | -                 | -                 | -               | -               | -                 | 1.0E-1          | -               | 1.0E-1          | 1.0E-1            | 0.1             |

## **4.3 Identificazione dei potenziali recettori e dei percorsi di migrazione ed esposizione**

I recettori sono, in termini generali, differenziati in funzione:

- della loro tipologia:
  - Umani: per cui si parla di rischio sanitario;
  - Acque di falda: per cui è richiesto il rispetto delle CSC.
- della loro localizzazione:
  - Recettori on site: in corrispondenza della sorgente;
  - Recettori off site: posti a una certa distanza da questa.
- della destinazione d'uso del terreno:
  - Industriale/Commerciale: a cui corrispondono recettori esclusivamente adulti, con tempi di esposizione legati alle attività lavorative.
  - Residenziale: a cui corrispondono recettori umani sia adulti che bambini con tempi di esposizione maggiori.

Il punto di esposizione (POE- Point Of Exposure) è il luogo in cui avviene l'esposizione umana attraverso i possibili percorsi attivi (ingestione suolo, contatto dermico, inalazione polveri ecc.).

**GEO GROUP s.r.l.**

**Indagini geologiche, geofisiche e ambientali - Consulenze geologiche e geotecniche**

☎ Via C. Costa, 182 – 41100 Mo – &Tel. 059/3967169 – Fax. 059/5960176 –

✉ e-mail: [info@geogrouppmodena.it](mailto:info@geogrouppmodena.it)

Pertanto i punti di esposizione della presente Analisi di Rischio coincidono con i recettori considerati ovvero i **lavoratori del complesso industriale limitrofo al capannone industriale oggetto di indagine (recettore industriale/commerciale)**.

Ai fini dell'esecuzione della presente Analisi di Rischio sono stati considerati solamente i **recettori on site** poiché condizione maggiormente cautelativa, nel senso che se è rispettata questa condizione è indirettamente rispettata la condizione off site per lo stesso recettore (lavoratori on-site). Non è stata presa in considerazione l'opzione recettore industriale/commerciale off site.

I percorsi di migrazione sono le vie mediante le quali la potenziale contaminazione passa da una matrice ambientale all'altra fino a raggiungere i recettori umani o il recettore ambientale costituito dal corpo idrico sotterraneo.

Sulla base delle caratteristiche delle aree sorgenti e sulla base delle sostanze indice identificate, sono stati considerati i seguenti potenziali percorsi di esposizione e migrazione attivi:

**Suolo profondo:**

- **volatilizzazione dal terreno contaminato profondo in ambienti aperti (outdoor);**
- **volatilizzazione dal terreno contaminato profondo in ambienti confinati (indoor);**
- **lisciviazione dei terreni potenzialmente contaminati e trasporto in falda** fino al punto di conformità, in cui è stato imposto il rispetto delle CSC per le acque di falda.

Quest'ultimo percorso è stato sviluppato considerando come POC il piezometro collocato a valle dello stabilimento rispetto alla direzione della falda freatica, denominato PZ2, distante circa 134 m dal bordo limitrofo dell'area sorgente di potenziale contaminazione.



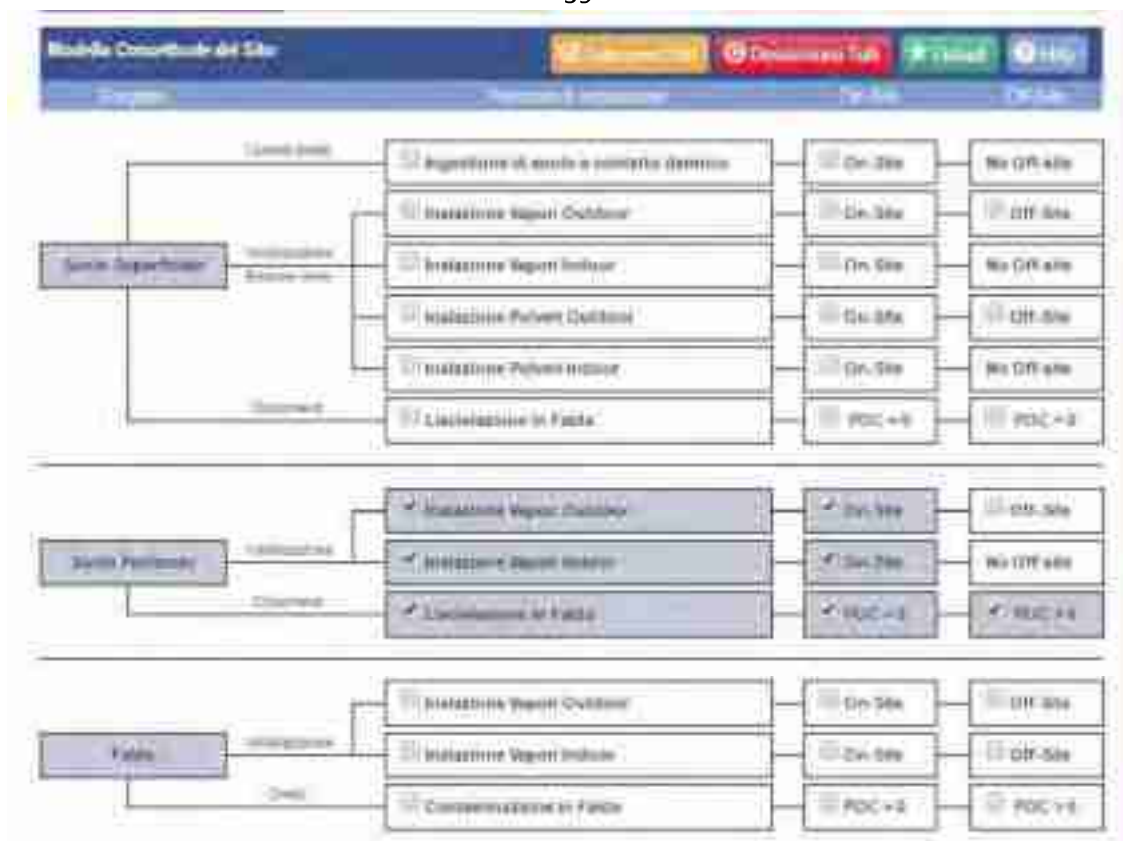


Fig. 4.2.2.10: Modello concettuale generale.

---

## **5 ANALISI DI RISCHIO SITO SPECIFICA**

---

### **5.1 Assunzioni generali e limitazioni**

---

In generale, le principali assunzioni su cui si basa l'elaborazione dell'Analisi di Rischio vengono riportate brevemente di seguito:

- la concentrazione degli inquinanti è uniformemente distribuita nel suolo ed è costante per tutto il periodo di esposizione;
- il terreno è omogeneo, isotropo e incoerente;
- non si considerano fenomeni di biodegradazione (ad eccezione del DAF) o meccanismi di decadimento/trasformazione delle sostanze inquinanti nel suolo, in soluzione nell'acqua o in fase di vapore.

---

### **5.2 Approccio metodologico per le elaborazioni**

---

La metodica di riferimento per la valutazione del rischio sanitario è la Risk Based Corrective Action (RBCA), definita dall'American Society for Testing and Materials (ASTM) ed è pubblicata nel 1995 con il riferimento E 1739-95 per guidare gli interventi di risanamento sui siti contaminati da idrocarburi. Nel 1998 la norma è stata aggiornata ed integrata dalla guida PS 104 che riguarda più in generale i rilasci di sostanze chimiche (ASTM 1995 e 1998).

In particolare, l'Analisi di Rischio svolta per il sito in oggetto è da considerarsi un'analisi di secondo livello, eseguita adottando valori sito-specifici ed, in alternativa, valori conservativi indicati da ISPRA (ex APAT).

I valori di accettabilità del rischio considerati sono in accordo con il D.Lgs. n. 04/08, in particolare con le modifiche ivi contenute all'Allegato 2 al Titolo V del D.Lgs. 152/06. Nel presente lavoro sono stati pertanto adottati i seguenti valori di rischio accettabile:

- Rischio cancerogeno per esposizione ad un singolo agente cancerogeno:  $R=10^{-6}$ ;
- Rischio cancerogeno cumulativo:  $R_{cum}=10^{-5}$ ;
- Indice di Rischio relativo all'esposizione ad un singolo agente tossico (Hazard Quotient, HQ):  $<1$ ;
- Indice di Rischio cumulativo (Hazard Index, HI):  $<1$ ;
- Rischio falda (Risk GroundWater,  $R_{GW}$ ):  $<1$ .

L'Analisi di Rischio è stata elaborata in conformità ai più recenti standard ISPRA (Criteri Metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati rev. 2 di marzo 2008). I dati utilizzati per le elaborazioni sono quelli acquisiti a seguito delle indagini ambientali effettuate.

La presente Analisi di Rischio è stata elaborata considerando i dati disponibili al momento della redazione del presente documento ed utilizzando ipotesi conservative.

La formulazione delle assunzioni è stata effettuata sulla base del giudizio professionale, in accordo con le attuali conoscenze scientifiche e con gli standard adottati, al fine di garantire la conservatività ed il rigore dei risultati.

Per ciò che riguarda la valutazione della tossicità/cancerogenicità delle sostanze indice si è fatto riferimento ai valori più aggiornati contenuti nel database redatto dall'Istituto Superiore di Sanità ISS e dall'Istituto Superiore per La Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro ISPESL (pubblicato da ISPRA, nel maggio 2015).

In via cautelativa, in generale, si assume l'additività del rischio delle singole sostanze cancerogene e l'additività dell'indice di rischio non cancerogeno delle singole sostanze non cancerogene, indipendentemente dagli organi-bersaglio.

Le elaborazioni di Analisi di Rischio effettuate sono finalizzate alla valutazione di esposizioni croniche di recettori umani e del recettore acque di falda e non includono valutazioni ecologiche od organolettiche relative alle matrici ambientali considerate.

---

### **5.2.1 Criterio generale per il calcolo delle CSR**

---

La procedura di Analisi di Rischio se condotta in modalità inversa (backward mode) permette il calcolo della **Concentrazione Soglia di Rischio** (o **CSR**), per ogni specie chimica contaminante, ovvero gli obiettivi di bonifica sito-specifici per ciascuna matrice sorgente di contaminazione compatibile con il livello di rischio tollerabile per il recettore esposto.

A seguire si riportano i principali step seguiti nella procedura:

- in primo luogo vengono calcolate le CSR per la singola sostanza. Successivamente in accordo con i criteri ISPRA, per il calcolo delle CSR per più vie di esposizione, le CSR finali vengono stimate a partire dai valori più conservativi tra le CSR calcolate per i diversi percorsi attivi.

- una volta determinate le CSR relative al percorso più critico, vengono stimate le CSR finali generalmente in modo iterativo al fine di garantire l'accettabilità del rischio sia per le singole sostanze sia per la presenza contemporanea di più sostanze (rischio cumulato).

Si noti che il calcolo delle CSR per le singole sostanze è univoco per un determinato modello concettuale, il calcolo delle CSR finali (rischio cumulato) ammette più soluzioni accettabili.

---

### **5.3 Software utilizzato**

---

Il software utilizzato per l'elaborazione dell'analisi di Rischio sito-specifica è Risk-net 3.1 Pro.

Il software Risk-net 3.1 è stato sviluppato nell'ambito della rete RECONnet (Rete Nazionale sulla gestione e la Bonifica dei Siti Contaminati) su iniziativa del Dipartimento di Ingegneria Civile dell'Università di Roma "Tor Vergata". Il software consente di applicare la procedura di Analisi di Rischio sanitaria ai siti contaminati, in accordo con quanto previsto dalle linee guida ISPRA (2008) e dalla normativa italiana (D.Lgs. 152/06 e D.Lgs. 04/08).

Il software permette di calcolare sia il rischio in modo diretto ("Forward"), associato alla concentrazione rilevata in sorgente, sia gli obiettivi di bonifica (CSR, concentrazioni soglia di rischio) in maniera indiretta ("Backward"), definendo i limiti di accettabilità del rischio e dell'indice di pericolo.

Per ogni percorso di esposizione attivato dall'utente vengono calcolate, attraverso i modelli analitici di trasporto descritti nelle linee guida ISPRA (2008), le concentrazioni massime attese in condizioni stazionarie al punto di esposizione. Tali modelli tengono conto della ripartizione dei contaminanti nelle diverse fasi del suolo e dell'attenuazione subita durante la migrazione dalla sorgente al punto di esposizione.

Successivamente, sulla base dei parametri di esposizione definiti dall'utente, viene calcolata la dose giornaliera dei diversi recettori. Tali dosi, combinate con i corrispondenti parametri tossicologici e con le concentrazioni al punto di esposizione, sono utilizzate nel calcolo del rischio e degli obiettivi di bonifica (CSR). Successivamente, per ciascun contaminante vengono cumulati gli effetti legati alla presenza di più vie di esposizione attive e vengono calcolati gli obiettivi di bonifica e i rischi individuali (legati alla singola sostanza) e cumulativi (derivanti dalla presenza di più sostanze). Per il rischio di lisciviazione il modello calcola le concentrazioni massime attese in falda, ad opera del dilavamento all'equilibrio stazionario, considerando cioè un periodo di tempo infinito. In merito al calcolo del percorso di dilavamento, è opportuno ricordare che la modellazione porta ad una sovrastima delle concentrazioni attese in falda che risultano generalmente non realistiche. Ciò si verifica a causa delle assunzioni utilizzate dalle equazioni di calcolo, di cui le principali sono:

- stato stazionario ( $t \rightarrow \infty$ );
- emissione continua di contaminante (ovvero sorgente che non si esaurisce nel tempo);
- concentrazione uniformemente distribuita;
- mezzo isotropo e omogeneo.

---

#### **5.4 Vincoli derivanti dall'Analisi di Rischio**

---

La presente Analisi di Rischio ha considerato per il sito in esame uno scenario ad **uso industriale** del sito. Un'eventuale modifica di destinazione d'uso comporterà la necessità di verificare il nuovo modello concettuale con quello considerato nel presente documento.

Inoltre, qualunque cambiamento delle assunzioni utilizzate per le elaborazioni, potrebbe portare alla necessità di rielaborare l'Analisi di Rischio.

---

## **6 PARAMETRI DI INPUT DELL'ANALISI DI RISCHIO**

---

---

### **6.1 Definizione del Modello Concettuale**

---

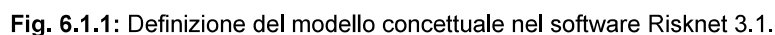
Sulla base della ricostruzione del modello concettuale riportata nel capitolo 4, i dati relativi a tale voce, inseriti nell'elaborazione dell'Analisi di Rischio sito-specifica, vengono riportati di seguito:

***Bersaglio: on site (INDUSTRIALE, LAVORATORI)***

- Sorgente di contaminazione: Suolo profondo
- Vie di esposizione:
  - inalazione vapori outdoor
  - inalazione vapori indoor
  - lisciviazione in falda

Si riporta, nuovamente, la schermata di Risknet relativa alle definizioni del modello concettuale





Si riporta di seguito la schermata di Risknet in cui vengono selezionati i contaminanti per la sorgente.



---

### 6.3 Geometria e concentrazioni rappresentative alla sorgente

---

Così come indicato da ISPRA, le aree sorgenti della potenziale contaminazione sono state delimitate disegnando i poligoni di influenza della contaminazione rilevata (poligoni di Thiessen). I poligoni sono stati tracciati considerando la metà della distanza tra i punti impattati e i punti d'indagine circostanti che hanno mostrato concentrazioni degli inquinanti conformi alle CSC di riferimento. Per la rappresentazione dei poligoni è stato utilizzato il software Qgis 2.18.6, che consente il calcolo dei poligoni di Voronoi<sup>1</sup>.

Al fine di definire la geometria della sorgente, sono stati presi in considerazione i campionamenti di terreno eseguiti nell'area e descritti in precedenza.

Nel caso studiato la sorgente secondaria di contaminazione è costituita dalla **zona insatura e satura** del sottosuolo e, in particolare, da **suolo profondo (SP)**.

E' stata, quindi, individuata una sorgente secondaria di contaminazione, descritta di seguito.

Le caratteristiche geometriche della sorgente vengono riportate in dettaglio nelle figura e nelle tabelle riportate di seguito.

#### **GEOMETRIA SORGENTE SUOLO PROFONDO**

La sorgente "suolo profondo", definita come riportato nel Capitolo 4, sulla base delle indagini eseguite, viene riportata in Figura 6.3.1. La sorgente, quindi, risulta individuata dall'area occupata dai Poligoni di Thiessen di colore rosso e arancione, escludendo quelli colorati di verde.

---

<sup>1</sup>La triangolazione di Voronoi o poligoni di Thiessen consiste in un partizionamento del piano in  $n$  poligoni derivati da  $n$  punti principali, dove ciascun poligono contenga uno solo degli  $n$  punti principali e dove ogni altro punto del poligono sia più vicino al punto principale del poligono che a tutti gli altri punti principali. Il perimetro di ciascun poligono è a metà strada tra due punti principali. I diagrammi di Voronoi traggono il loro nome dal matematico russo Georgii Fedoseevich Voronoi che definì e studiò il caso generale  $n$ -dimensionale nel 1908. I diagrammi di Voronoi che trovano applicazione in geofisica e in meteorologia per analizzare dati distribuiti spazialmente (come ad esempio misure delle precipitazioni) sono detti poligoni di Thiessen, dal nome del meteorologo americano Alfred H. Thiessen

---



**Fig. 6.3.1:** Definizione della geometria della sorgente "Suolo Profondo".

Una volta delimitata la sorgente sono stati estrapolati i valori dei parametri geometrici utili per la stima dei fattori di trasporto (volatilizzazione, dispersione in atmosfera, percolazione e trasporto in falda). In particolare si fa riferimento all'estensione della sorgente rispetto alla direzione del flusso di falda e ortogonale alla stessa e alla direzione principale del vento. Viene riportata di seguito la planimetria rappresentativa dei parametri geometrici individuati e una tabella riassuntiva degli stessi relativamente alla sorgente di contaminazione, considerati nell'elaborazione dell'analisi di Rischio:



**Fig. 6.3.2:** Planimetria con indicazione dei parametri geometrici relativi alla sorgente in oggetto.

| Geometria Sorgenti                                                      |  |  |                                                                                  |         |                 | OK  | Annulla | Help |
|-------------------------------------------------------------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----|---------|------|
| Descrizione                                                             |  |  | Valori                                                                           |         |                 |     |         |      |
| Parametri                                                               |  |  | Estensione                                                                       | Altezza | Vel. Diffusione | 100 | 100     | 100  |
| Geometria Sorgenti                                                      |  |  |                                                                                  |         |                 |     |         |      |
| Definisci geometria sorgenti                                            |  |  | <input checked="" type="checkbox"/> Stesso dimensionamento per tutte le sorgenti |         |                 |     |         |      |
| Estensione della sorgente nella direzione del flusso di falda           |  |  | W                                                                                | 40      | 210             | m   |         |      |
| Estensione della sorgente nella direzione ortogonale al flusso di falda |  |  | L                                                                                | 40      | 124             | m   |         |      |
| Altezza della zona di contaminazione in sito                            |  |  | h                                                                                | 2       | 2               | m   |         |      |
| Estensione della sorgente nella direzione principale del vento          |  |  | W                                                                                | 40      | 210             | m   |         |      |
| Estensione della sorgente nella direzione ortogonale a quella del vento |  |  | L                                                                                | 40      | 124             | m   |         |      |

**Fig. 6.3.3:** Definizione dei parametri geometrici relativi alla sorgente in oggetto.

Si specifica che la direzione di falda considerata è da Nord-Ovest a Sud-Est, come desunto dalle isofreatiche prodotte a partire dai valori di livello freatico registrato in data 26/02/2019 e 08/07/2019, direzione prevalente rispetto alle n. 3 misure effettuate in sito nel 2019. La direzione del vento prevalente è da Est a Ovest, come visibile dalla rosa dei venti elaborata e riportata nel Capitolo n. 2.









**Fig. 6.3.4:** Linee isofreatiche con indicazione della direzione di flusso della falda relativamente alle misure effettuate in data 26/02/2019, 08/04/2019 e 08/07/2019 sui n. 4 piezometri presenti in sito.

La contaminazione in esame è stata rilevata ad una profondità compresa tra D=-1.10 m da p.c. e D=-1.90 m da p.c., per uno spessore della sorgente nel Suolo Profondo di 0.80 m.



**Fig. 6.3.5:** Schermata di definizione dello spessore della sorgente nel Suolo Profondo.

Per la determinazione del valore di **soggiacenza della falda da piano campagna ( $L_{GW}$ )** sono stati presi in considerazione i valori di soggiacenza della falda freatica rilevati nelle campagne di monitoraggio, eseguite in data 26/02/2019, 08/04/2019 e 08/07/2019, nei piezometri denominati Pz\_1 e Pz\_4, posti a ridosso dell'area contaminata. Quando la via di migrazione attiva è, come nel nostro caso, la lisciviazione in falda, il valore più conservativo è il minimo. La soggiacenza della falda è stata pertanto posta pari a - 1.93 m da p.c. (Pz\_4 del 08/07/2019), poichè tale valore è quello minimo rilevato durante le campagne di rilevamento del livello della falda tramite la rete di

piezometri realizzata all'interno del sito. E' stato scelto il valore minimo per avere uno spessore minimo della falda che è il parametro più cautelativo per la verifica della lisciviazione in falda. Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei valori di soggiacenza di falda freatica rilevata nei n. 4 piezometri nelle 3 campagne di misura:

|            | 26/02/2019         | 08/04/2019         | 08/07/2019         |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>PZ1</b> | Dw=-1.61 m da p.c. | Dw=-1.73 m da p.c. | Dw=-1.64 m da p.c. |
| <b>PZ2</b> | Dw=-1.87 m da p.c. | Dw=-1.17 m da p.c. | Dw=-0.95 m da p.c. |
| <b>PZ3</b> | Dw=-2.09 m da p.c. | Dw=-1.48 m da p.c. | Dw=-1.64 m da p.c. |
| <b>PZ4</b> | Dw=-1.27 m da p.c. | Dw=-1.11 m da p.c. | Dw=-1.93 m da p.c. |

### **CONCENTRAZIONI RAPPRESENTATIVE ALLA SORGENTE**

Le concentrazioni in sorgente delle varie classi di idrocarburi considerate vengono riportate di seguito:



| Contaminante      | Concentrazione (mg/kg) |
|-------------------|------------------------|
| Aromatici C10-C12 | 8                      |
| Aromatici C13-C18 | 1.07                   |
| Aromatici C19-C25 | 0.07                   |

**Fig. 6.3.7:** Concentrazioni Rappresentative della Sorgente Suolo Profondo inserite nel software Risknet 3.1 per i contaminanti considerati.

Per le concentrazioni delle singole classi dei contaminanti è stata considerata la speciazione da noi eseguita sul campione (**Allegato n. 1C**).

## **6.4 Caratteristiche sito-specifiche dei terreni insaturi**

Le caratteristiche dei terreni insaturi sono state ricavate dai dati a disposizione e dalle evidenze visive riscontrate durante l'esecuzione dello scavo per la rimozione dei n. 3 serbatoi interrati.

Per la definizione della tessitura rappresentativa del suolo insaturo, si fa riferimento, alle evidenze durante l'esecuzione dello scavo. La litologia rinvenuta durante l'esecuzione dello scavo consiste in un sottofondo ghiaioso in abbondante matrice sabbia con spessore variabile da 1.10 m a 1.90 m seguito da un deposito argilloso limoso di colore nocciola che si approfondisce fino a fondo scavo (D=-2.60/3.50 m dall'attuale piano campagna). Considerando la soggiacenza della falda freatica collocata ad una quota di D=-1.93 m da p.c., in via cautelativa si considera come tessitura prevalente nello spessore di terreno insaturo la litologia **sand** (sabbia).

Per la determinazione del parametro **pH nel suolo insaturo** si sono considerati i valori di pH ottenuti dalle analisi chimiche eseguite sui n. 2 campioni di rifiuto costituiti da suolo contaminato da gasolio denominati "CR1" e "CR2" (**Allegato n. 1a**); i due valori ottenuti sono di 7.9 e 9.0. Si è deciso di considerare il valore medio di **pH=8.0**, peraltro il valore massimo applicabile all'interno dell'Analisi di Rischio.

Per quanto concerne i dati che determinano l'infiltrazione nel sottosuolo, la **piovosità media annua** è stata determinata eseguendo una media tra i valori di pioggia cumulata sui quattro anni 2016, 2017, 2018 e 2019, ricavando i dati relativi a "Precipitazione cumulata giornaliera" dal sito "DEX3TR" di ARPAE Emilia Romagna, registrati dalla centralina di Modena. Il valore ottenuto è pari a **P=655.05 mm=65.505 cm**.

La frazione areale di fratture rappresenta il rapporto tra l'area delle fratture nella superficie di infiltrazione e l'area totale della superficie e può variare in un intervallo compreso tra 0 (superficie priva di fratture) e 1 (superficie priva di pavimentazione). In via cautelativa per una pavimentazione asfaltata è stato considerato un valore pari a  **$\eta=0.1$** .

**Definizione della Zona insatura**

| Parametro                                    | Valore | Unità         | Calcolato |
|----------------------------------------------|--------|---------------|-----------|
| Porosità efficace del terreno (non saturato) | 0.4    | adimensionale | 0.4       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 1.0    | adimensionale | 1.0       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |

**Caratteristiche della Zona insatura**

| Parametro                                    | Valore | Unità         | Calcolato |
|----------------------------------------------|--------|---------------|-----------|
| Porosità efficace del terreno (non saturato) | 0.4    | adimensionale | 0.4       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 1.0    | adimensionale | 1.0       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |

**Definizione della sorgente**

| Parametro                                    | Valore | Unità         | Calcolato |
|----------------------------------------------|--------|---------------|-----------|
| Porosità efficace del terreno (non saturato) | 0.4    | adimensionale | 0.4       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 1.0    | adimensionale | 1.0       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |

**Altri parametri**

| Parametro                                    | Valore | Unità         | Calcolato |
|----------------------------------------------|--------|---------------|-----------|
| Porosità efficace del terreno (non saturato) | 0.4    | adimensionale | 0.4       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 1.0    | adimensionale | 1.0       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |
| Conduttività idraulica di saturazione        | 0.1    | adimensionale | 0.1       |

Fig. 6.4.1: Definizione dei parametri per la "Zona insatura" relativi alla sorgente in oggetto.

## 6.5 Caratteristiche sito-specifiche dei terreni saturi/acquifero

Per la presente AdR sono stati presi i seguenti parametri sito-specifici di seguito riportati; per i parametri sito-specifici mancanti sono stati utilizzati i dati proposti di default dal programma.

Lo spessore dell'acquifero è stato considerato pari a 10.07 m, dato dalla differenza tra la profondità dei piezometri, pari a 12.00 m e il valore di soggiacenza di falda, ipotizzando che l'eventuale livello impermeabile possa iniziare al di sotto della profondità di imposta del piezometro.

Il **gradiente idraulico (i)** rappresenta il rapporto tra la perdita di carico piezometrico  $h$  e il tratto  $L$  in cui essa si verifica. Tale calcolo è stato eseguito sulla base delle misure di livello piezometro tra i piezometri PZ4 e PZ2 rilevate nelle campagne di misura di Febbraio 2019, Aprile 2019 e Luglio 2019. E' stato considerato come valore più conservativo il minimo, pari a  **$i=0.002056$** .

Per quanto riguarda la **frazione di carbonio organico nel suolo saturo ( $f_{oc,sat}$ )**, sono stati presi in considerazione i valori ottenuti dalle analisi chimiche eseguite sui campioni di collaudo di fondo scavo e pareti in seguito alle operazioni di messa in sicurezza d'emergenza mediante rimozione delle cisterne interrate (**Allegato n. 1b**). Si riporta di seguito una tabella riassuntiva dei valori considerati, per cui è stato scelto il minimo, in quanto maggiormente conservativo, pari a  $f_{oc}=0.008$  gC/g<sub>terreno</sub>.

| Nome campione              | Profondità            | $f_{oc}$ [gC/g <sub>terreno</sub> ] |
|----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|
| "Fondo scavo 3"            | -3.20 m da p.p.       | 0.008                               |
| "Parete Est 2"             | -2.50/-3.00 m da p.p. | 0.010                               |
| "Parete (lato camino) Sud" | -2.50/-3.00 m da p.p. | 0.009                               |

La distanza del punto di conformità in falda è stata misurata lungo la direzione di flusso della falda dal confine della sorgente fino al piezometro PZ2 di valle, considerato come POC.

**Fig. 6.5.1:** Definizione dei parametri per la "Zona saturata" relativi alla sorgente in oggetto.



## 6.6 Caratteristiche sito-specifiche ambiente outdoor

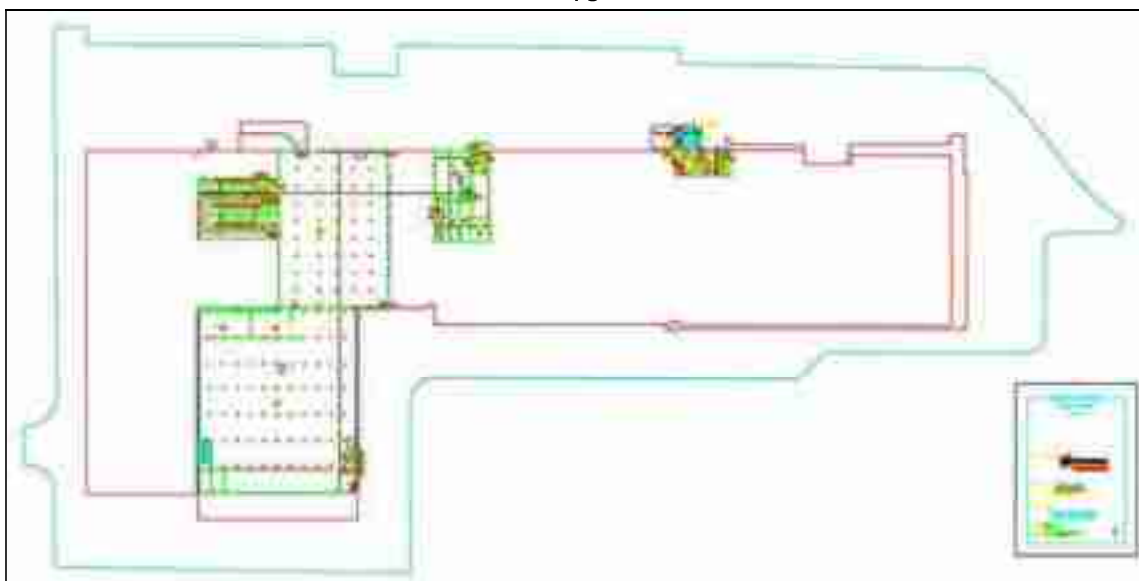
Si riportano di seguito i parametri sito-specifici per l'ambiente outdoor inseriti nel calcolo dell'AdR.

| Parametro                                                | Unità | Valore    | Calcolato | Unità                                           | Valore            | Calcolato |
|----------------------------------------------------------|-------|-----------|-----------|-------------------------------------------------|-------------------|-----------|
| Velocità del vento                                       | km/h  | 1.25      |           | km/h                                            | 1.25              |           |
| Calcolo velocità del vento                               |       |           | Calcolato |                                                 |                   |           |
| Velocità del vento misurata nella centrale meteorologica | km/h  | 1.25      |           | km/h                                            | 1.25              |           |
| Altezza della centrale meteorologica                     | Metri | 10        |           | Metri                                           | 10                |           |
| Classe di stabilità atmosferica                          |       |           |           | Classe D                                        |                   |           |
| Temperatura dell'aria                                    |       |           |           | Temperatura dell'aria                           |                   |           |
| Altezza di riferimento per la velocità del vento         | Metri | 2         |           | Metri                                           | 2                 |           |
| Coefficiente Z                                           |       | 1         |           | Coefficiente Z                                  | 1.25              |           |
| Portata di perforazione per unità di superficie          | Pa    | 1.34.14   |           | Portata di perforazione per unità di superficie | 1.34.14           |           |
| Superficie di infiltrazione                              |       |           |           |                                                 |                   |           |
| Conoscenza dell'area - ADF                               | POC   | 100       |           | Conoscenza dell'area - ADF                      | 100               |           |
| Classe di stabilità atmosferica                          |       |           |           | Classe di stabilità atmosferica                 | Indoor - Classe D |           |
| Coefficiente di dispersione trasversale                  | Py    | Calcolato |           | Coefficiente di dispersione trasversale         | 0.39              |           |
| Coefficiente di dispersione verticale                    | Pz    | Calcolato |           | Coefficiente di dispersione verticale           | 0.77              |           |
| Profondità della zona saturata (Zs)                      | Metri | 1         |           | Profondità della zona saturata (Zs)             | 1                 |           |

**Fig. 6.6.1:** Definizione dei parametri del sito "Outdoor" relativi alla sorgente in oggetto.

## 6.7 Caratteristiche sito-specifiche ambiente indoor edificio on-site

Si riportano di seguito i parametri sito-specifici per l'ambiente indoor per edificio on-site inseriti nel calcolo dell'AdR. A tal proposito sono state considerati i dati estrapolati da planimetrie del capannone in oggetto a Noi fornite dalla proprietà, in cui la **profondità media delle fondazioni** dei locali interrati è emersa essere pari a  $Z_{\text{crack}}=1.82$  m da p.p.; anche la **superficie totale coinvolta nell'infiltrazione ( $A_b$ )** e il **rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione ( $L_b$ )** sono stati calcolati sulla base delle planimetrie analizzate.



**Fig. 6.7.1:** Disegno planimetrico dei locali interrati presso il capannone industriale oggetto di indagine.

| Descrizione                                         | Parametro                                                         | Valore | Unità | Stato |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------|-------|-------|
| <b>Caratteristiche edificio in stile</b>            |                                                                   |        |       |       |
| Probabilità della contaminazione da idrocarburi     | 2 metri                                                           | 1.00   | m     | OK    |
| Spessore della fondazione                           | 1 metro                                                           | 2.00   | m     | OK    |
| Fondazione in cemento armato                        | 1                                                                 | 0.00   | mm    | OK    |
| Rapporto tra volume interrato ed area di superficie | 10                                                                | 1.0    | m     | OK    |
| Contenuto volumetrico di acqua nella fondazione     | 10 cm³/m³                                                         | 0.00   | -     | OK    |
| Contenuto volumetrico di acqua nella fondazione     | 10 cm³/m³                                                         | 0.00   | -     | OK    |
| Tasso di ricambio di aria in m³                     | 10 m³                                                             | 0.0000 | m³    | OK    |
| Differenza di pressione tra esterno e interno       | 10                                                                | 0      | Pa    | OK    |
| Flusso convettivo entrante nell'edificio            | <input checked="" type="checkbox"/> metodo calcoli sito-specifici |        |       |       |
| Flusso convettivo entrante nell'edificio            | 10                                                                | 1.00   | l/min | OK    |
| Quantità di aria convettiva entrante nell'edificio  | 10                                                                | 10     | l/min | OK    |
| Probabilità della contaminazione da idrocarburi     | 10                                                                | 1      | m     | OK    |

**Fig. 6.7.2:** Definizione dei parametri del sito "Indoor" relativi alla sorgente in oggetto.

## 6.8 Principali parametri di esposizione

I parametri di esposizione, per i recettori industriali considerati, sono stati assunti pari ai valori standard proposti da ISPRA:

| Parametro                     | Valore | Unità | Descrizione | Fonte | Note | Riferimento |
|-------------------------------|--------|-------|-------------|-------|------|-------------|
| <b>Fattori Demografici</b>    |        |       |             |       |      |             |
| Popolazione                   | 100    | kg    |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 10     | h     |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 100    | h     |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 10     | h     |             |       |      |             |
| <b>Fattori di Esposizione</b> |        |       |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 10     | h     |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 10     | h     |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 10     | h     |             |       |      |             |
| <b>Fattori di Esposizione</b> |        |       |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 10     | h     |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 10     | h     |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 10     | h     |             |       |      |             |
| <b>Fattori di Esposizione</b> |        |       |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 10     | h     |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 10     | h     |             |       |      |             |
| Tempi di permanenza           | 10     | h     |             |       |      |             |

**Fig. 6.8.1:** Fattori di esposizione - comparto industriale.

## 7 MONITORAGGIO DELLA FALDA FREATICA

Ai fini di verificare la conformità del Punto di Conformità (POC) utilizzato nell'Analisi di Rischio, è stato effettuato un monitoraggio della falda freatica mediante n. 2 campagne di campionamento e analisi chimiche in contraddittorio con ARPAE, eseguite in data 09/04/2019 e 09/07/2019 (Verbali di campionamento in **Allegato n. 2**).

Nel campionamento eseguito in data 09/04/2019 sono stati ricercati nei n. 4 piezometri i seguenti analiti:

- Metalli pesanti (Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco);
- Idrocarburi totali come n-esano.

Il campionamento eseguito in data 09/07/2019 è stato ripetuto in quanto nel precedente era stato riscontrato un superamento per il parametro Arsenico delle CSC previste dal D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i. (**Tabella 2 del D. Lgs. 152/2006 - Allegato 5 al Titolo V – Parte Quarta**) nei piezometri PZ1 e PZ2 nelle sole analisi chimiche di ARPAE. In data 09/07/2019, quindi, è stato ripetuto il campionamento sui n. 2 piezometri in cui era stato rilevato il superamento, ricercando solamente le concentrazioni dei parametri Arsenico e Piombo.

Si riportano di seguito i risultati analitici delle analisi chimiche eseguite sui campioni di acqua sotterranea prelevati nelle due campagne di monitoraggio. I certificati analitici completi sono riportati in **Allegato n. 3**.

**Relazione geologico-ambientale** inerente l'elaborazione dell'Analisi di Rischio sito-specifica relativa ad un'area interessata dalla contaminazione residua da Idrocarburi in seguito all'attività di messa in sicurezza d'emergenza finalizzata alla rimozione di n. 3 cisteme interrare presso l'ex capannone industriale di proprietà "Cantine Riunite & CIV", sito in Via Polonia n. 85 nel Comune di Modena (MO) – **Rif. 75/19**

78

| Campagna di campionamento | PARAMETRO    | U.M. | CSC Tab. 2<br>D. Lgs. n.<br>152/2006 | PZ1  | PZ2 | PZ3 | PZ4 |
|---------------------------|--------------|------|--------------------------------------|------|-----|-----|-----|
| 09/04/2019                | Arsenico     | µg/l | 10                                   | <LQ  | 6.7 | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019                |              |      |                                      | <LQ  | 3.3 | -   | -   |
| 09/04/2019                | Cadmio       | µg/l | 5                                    | <LQ  | <LQ | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019                |              |      |                                      | -    | -   | -   | -   |
| 09/04/2019                | Cobalto      | µg/l | 50                                   | <LQ  | <LQ | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019                |              |      |                                      | -    | -   | -   | -   |
| 09/04/2019                | Cromo totale | µg/l | 50                                   | <LQ  | <LQ | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019                |              |      |                                      | -    | -   | -   | -   |
| 09/04/2019                | Cromo VI     | µg/l | 5                                    | <LQ  | <LQ | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019                |              |      |                                      | -    | -   | -   | -   |
| 09/04/2019                | Mercurio     | µg/l | 1                                    | <LQ  | <LQ | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019                |              |      |                                      | -    | -   | -   | -   |
| 09/04/2019                | Nichel       | µg/l | 20                                   | 11.8 | 5.8 | <LQ | <LQ |



**Relazione geologico-ambientale** inerente l'elaborazione dell'Analisi di Rischio sito-specifica relativa ad un'area interessata dalla contaminazione residua da Idrocarburi in seguito all'attività di messa in sicurezza d'emergenza finalizzata alla rimozione di n. 3 cisteme interrare presso l'ex capannone industriale di proprietà "Cantine Riunite & CIV", sito in Via Polonia n. 85 nel Comune di Modena (MO) – **Rif. 75/19**

79

|            |                     |      |      |      |     |     |     |
|------------|---------------------|------|------|------|-----|-----|-----|
| 09/07/2019 |                     |      |      | -    | -   | -   | -   |
| 09/04/2019 | Piombo              | µg/l | 10   | <LQ  | <LQ | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019 |                     |      |      | <LQ  | <LQ | -   | -   |
| 09/04/2019 | Rame                | µg/l | 1000 | <LQ  | <LQ | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019 |                     |      |      | -    | -   | -   | -   |
| 09/04/2019 | Zinco               | µg/l | 3000 | 17.3 | <LQ | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019 |                     |      |      | -    | -   | -   | -   |
| 09/04/2019 | Idrocarburi leggeri | µg/l | -    | <LQ  | <LQ | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019 |                     |      |      | -    | -   | -   | -   |
| 09/04/2019 | Idrocarburi pesanti | µg/l | -    | <LQ  | <LQ | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019 |                     |      |      | -    | -   | -   | -   |
| 09/04/2019 | Idrocarburi totali  | µg/l | 350  | <LQ  | <LQ | <LQ | <LQ |
| 09/07/2019 |                     |      |      | -    | -   | -   | -   |

Sulla base delle determinazioni analitiche ricavate dalle analisi chimiche di caratterizzazione delle acque sotterranee nei n. 4 piezometri ai sensi del **D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.** si evince che:

- tutti i campioni di acqua sotterranea prelevati dai piezometri risultano **CONFORMI** secondo quanto previsto dal **D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Titolo V Allegato 5 Tabella 2)**, relativo a: *“Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee”* in riferimento a tutti i parametri ricercati.

Come verbalmente a Noi comunicato, anche il secondo campionamento ha rilevato superamenti del parametro Arsenico nelle sole analisi chimiche eseguite da ARPAE per il solo piezometro PZ2.

Si sottolinea che l'Arsenico non è mai stato utilizzato dalla proprietà "Cantine Riunite & CIV" nel proprio ciclo produttivo, per cui non si ritiene che tale superamento sia dovuto ad una contaminazione correlabile all'attività produttiva svolta presso il fabbricato oggetto di indagine.

Il parametro Arsenico, inoltre, ricercato nelle analisi chimiche eseguite sui campioni "CR1" e "CR2" di **"rifiuto" rimosso dallo scavo** effettuato per la rimozione dei n. 3 serbatoi interrati, presentava una concentrazione rispettivamente pari a 3.12 mg/kg e 1.97 mg/kg, inferiore rispetto alla CSC richiesta per le zone ad uso verde pubblico, privato e residenziale definita dal **D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Titolo V Allegato 5 Tabella 1 Colonna A)**, relativo a: *“Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare - siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale”* (certificato analitico presente in **Allegato n. 1a**).

La concentrazione di Arsenico, invece, riscontrata nel campione di terreno prelevato dal cumulo di **ghiaia pulita prevista per il riutilizzo** come riempimento nello scavo, era pari a 3.57 mg/kg, valore inferiore rispetto alla CSC richiesta per le zone ad uso verde pubblico, privato e residenziale definita dal **D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (Titolo V Allegato 5 Tabella 1 Colonna A)**, relativo a: *“Concentrazione soglia di contaminazione nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare - siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale”* (certificato analitico presente in **Allegato n. 1d**).

## 8 RISULTATI DELL'ANALISI DI RISCHIO

Come anticipato nell'introduzione, la **modalità diretta** ha permesso il calcolo del rischio indotto sui ricettori considerati, mentre la **modalità inversa** ha permesso il calcolo delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) per il sito in oggetto.

In **Allegato n. 4** si riportano tutti i file, in formato editabile, generati dalle elaborazioni effettuate con il software Risk-net versione 3.1.

Oltre ai percorsi di esposizione che coinvolgono i recettori umani, è stato implementato anche il percorso che coinvolge il recettore acque di falda, ossia la lisciviazione dei terreni ed il trasporto verso il punto di conformità (POC) nelle acque di falda. Tale percorso permette di stimare i valori di CSR ambientale, che vengono poi confrontate con le CSR sanitarie al fine di verificare le CSR più conservative. Il POC è stato considerato sulla verticale della sorgente dei terreni imponendo, per le sostanze indici il rispetto del valore di concentrazione limite (CSC) il rispetto del valore di concentrazione limite (CSC) delle acque sotterranee al punto di conformità.

### 8.1 Calcolo del Rischio (HI e RGW) e delle CSR sanitarie e ambientali

Di seguito sono rappresentate le elaborazioni del rischio e delle CSR per le sorgenti definite al capitolo "Geometria e concentrazioni rappresentative delle sorgenti".

## SUOLO PROFONDO

### Calcolo Rischio

| Rischio da Suolo Profondo                                             |         |   |         |         |         |         |           |                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|---------|---|---------|---------|---------|---------|-----------|--------------------------------------|
| Contaminante                                                          | CSC     | f | CSCf    | CSCf    | CSCf    | HI (HI) | RGW (RGW) | R <sub>tot</sub> (R <sub>tot</sub> ) |
|                                                                       | mg/kg   |   | mg/kg   | mg/kg   | mg/kg   | -       | -         | -                                    |
| Alcidi C1-C12                                                         | 0.00e+0 | 1 | 0.00e+0 | 0.00e+0 | 0.00e+0 | -       | 0.00e+0   | 0.00e+0                              |
| Alcidi C13-C16                                                        | 0.00e+0 | 1 | 0.00e+0 | 0.00e+0 | 0.00e+0 | -       | 0.00e+0   | 0.00e+0                              |
| Alcidi C17-C20                                                        | 0.00e+0 | 1 | 0.00e+0 | 0.00e+0 | 0.00e+0 | -       | 0.00e+0   | 0.00e+0                              |
| Cumulato Outdoor (On-site)                                            |         |   |         |         |         | -       | 0.00e+0   | 0.00e+0                              |
| Cumulato Indoor (Off-site)                                            |         |   |         |         |         | -       | 0.00e+0   | 0.00e+0                              |
| Rischio per la risposta idrica per gli idrocarburi - MADEP            |         |   |         |         |         | -       | 0.00e+0   | 0.00e+0                              |
| Cumulato Outdoor (Off-site)                                           |         |   |         |         |         | -       | 0.00e+0   | 0.00e+0                              |
| Rischio per la risposta idrica per gli idrocarburi - MADEP (Off-site) |         |   |         |         |         | -       | 0.00e+0   | 0.00e+0                              |

Fig. 7.1.1: Risultati del calcolo del rischio per la sorgente "Suolo profondo"

Dal calcolo del rischio sono risultati valori di rischio accettabile sia per la falda sotterranea ( $R_{GW}$ ) che per il rischio cumulato outdoor inerente l'inalazione di vapori (HI).

## Calcolo CSR

Il calcolo delle CSR è stato eseguito mediante il calcolo della **Frazione Critica**, che permette di procedere con la successiva rimodulazione dei valori di CSR calcolati.

Il calcolo della Frazione critica viene eseguito dal Software Risknet 3.1 a partire dai valori inseriti per la varie classi ricavate dalla speciazione MADEP.

Si riporta il calcolo delle CSR:

| CSR Idrocarburi (MADEP) per 2 Soglie Profonda |         |          |        |        |         |          |          |        |          |          |          | Download |     | Help |  |
|-----------------------------------------------|---------|----------|--------|--------|---------|----------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|-----|------|--|
| Contaminante                                  | CSC     | Frazione |        |        | Totale  | CSR (PP) | CSR (PP) |        |          | CSR (PP) | CSR (PP) |          |     |      |  |
|                                               |         | C5-12    | C13-18 | TOT    |         |          | C5-12    | C13-18 | TOT      |          | C5-12    | C13-18   | TOT |      |  |
|                                               | mg/kg   | -        | -      | -      | mg/kg   | mg/kg    | mg/kg    | mg/kg  | mg/kg    | mg/kg    | mg/kg    | mg/kg    |     |      |  |
| Alifatici C5-C12                              | 8.00e+0 | 1.00     | -      | 2.2e+0 | 0.81e+1 | 7.00e+0  | 7.00e+0  | -      | 7.0e+0   | 7.70e+0  | -        | 7.0e+0   |     |      |  |
| Aromatici C13-C18                             | 1.00e+1 | -        | 0.35   | 0.35   | 0.81e+1 | -        | -        | -      | 7.7e+0   | -        | 1.81e+4  | 1.81e+4  |     |      |  |
| Alifatici C19-C36                             | 1.00e+3 | -        | 0.35   | 0.35   | 0.90e+0 | -        | -        | -      | 7.0e+0   | -        | 7.0e+0   | 7.0e+0   |     |      |  |
| Frazione Critica                              |         |          |        |        |         | CSR (PP) | -        |        | CSR (PP) | 3.00e+0  |          |          |     |      |  |

**Fig. 7.1.2:** Risultati del calcolo delle CSR per gli Idrocarburi

Per quanto riguarda il calcolo delle CSR si specifica quanto segue:

- Per gli **Alifatici C19-C36** non è stato eseguito il calcolo delle CSR poichè tali contaminanti sono da considerarsi praticamente immobili; si riporta a tal proposito la seguente tabella, tratta dal documento tratto da ARPAT "Analisi di Rischio ambientale, bonifica di siti contaminati ed ecotossicologia", riassuntiva delle proprietà chimico - fisiche delle varie classi di idrocarburi.

**Tabella 2. - Proprietà chimico-fisiche a partire dai componenti le miscele di idrocarburi.**

|                   | Massa<br>totale<br>[g] | Concentrazione<br>in acqua<br>[mg/L] | Pressione di<br>vapore<br>[mm Hg] | K <sub>ow</sub><br>[Coeficiente di<br>partizione<br>H <sub>2</sub> O/Oli] | K <sub>d</sub> [L/kg] | Log<br>K <sub>ow</sub><br>[g/g] | Coef. di<br>diffusione<br>[cm <sup>2</sup> /s] | Coef. di<br>diffusione<br>[cm <sup>2</sup> /s] |
|-------------------|------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Alifatici C5-C8   | 93.00                  | 1.10E+01                             | 7.00E+01                          | 0.40E+01                                                                  | 0.20E+01              | —                               | 0.00E+00                                       | 1.00E+00                                       |
| Aromatici C9-C12  | 120.00                 | 1.10E+01                             | 2.20E+00                          | 0.30E+01                                                                  | 1.70E+00              | —                               | 0.00E+00                                       | 1.00E+00                                       |
| Alifatici C13-C18 | 170.00                 | 1.00E+02                             | 1.00E+01                          | 0.50E+01                                                                  | 0.50E+00              | —                               | 0.00E+00                                       | 0.00E+00                                       |
| Alifatici C19-C36 | 180.00                 | 0.00E+00                             | 0.00E+00                          | 0.00E+00                                                                  | 0.00E+00              | —                               | 0.00E+00                                       | 0.00E+00                                       |
| C5-12             |                        |                                      |                                   |                                                                           |                       |                                 |                                                |                                                |
| C13-18            |                        |                                      |                                   |                                                                           |                       |                                 |                                                |                                                |

Fine elementi a grido sopra  
Fine elementi a grido sopra

**Le CSR calcolate sono, quindi, le seguenti:**

La CSR calcolata per gli Idrocarburi leggeri risulta pertanto pari a: **CSR C<12 = 3'720 mg/kg;**

La CSR calcolata per gli Idrocarburi Pesanti risulta pertanto pari a: **CSR C>12 = 10'700 mg/kg;**

**Le CSR calcolate risultano superiori alle massime concentrazioni rilevate in sorgente a conferma dell'assenza di rischio per tutti i percorsi e i bersagli considerati.**

---

## **9 CONCLUSIONI**

---

Il presente documento, redatto su incarico della proprietà "Cantine Riunite & CIV", costituisce la relazione tecnica esplicativa relativa all'“**Analisi di Rischio Sito Specifica**”, redatta ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., per l'area di proprietà dello stesso, sita in Via Polonia n. 85 nel Comune di Modena (MO). In tale area erano presenti n. 3 serbatoi interrati contenenti il combustibile (oli pesanti) utilizzato per il funzionamento del vecchio generatore di vapore.

Il sito in esame era soggetto alla cosiddetta “**procedura semplificata**”, ai sensi dell'Allegato 4 al titolo V del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., poichè l'area di sedime dei serbatoi in oggetto interessava un'area circoscritta, di estensione **inferiore a 1.000 m<sup>2</sup>**.

Si è proceduto, pertanto, a mettere in atto gli opportuni interventi di messa in sicurezza d'emergenza descritti nell'elaborato tecnico da Noi già consegnato agli Enti competenti [Rif. 196\_18].

L'analisi di Rischio Sito-specifica è stata eseguita sia in modalità diretta che inversa, volta cioè, sia alla definizione delle **Concentrazione Soglia di Rischio (CSR)**, sia alla definizione del **Rischio** per i recettori presenti nell'area di studio.

Nel caso studiato la sorgente secondaria di potenziale contaminazione è stata definita sulla base della contaminazione residua rispetto alle operazioni di messa in sicurezza. I risultati hanno permesso di identificare la sorgente sulla base dei superamenti delle CSC per il parametro idrocarburi pesanti per i siti ad uso industriale nel suolo profondo insaturo (**SP**).

I punti di esposizione della presente Analisi di Rischio coincidono con i recettori considerati ovvero i frequentatori dell'area per finalità industriali, come da pianificazione comunale.

Ai fini dell'esecuzione della presente Analisi di Rischio sono stati considerati i recettori on site.



Sulla base delle caratteristiche delle aree sorgenti e sulla base delle sostanze indice identificate, sono stati considerati i seguenti potenziali percorsi di esposizione e migrazione attivi:

- **volatilizzazione dal terreno contaminato profondo in ambienti aperti (outdoor);**
- **volatilizzazione dal terreno contaminato profondo in ambienti confinati (indoor);**
- **lisciviazione dei terreni potenzialmente contaminati e trasporto in falda** fino al punto di conformità, in cui è stato imposto il rispetto delle CSC per le acque di falda.

Dall'elaborazione dell'analisi di Rischio Sito - Specifica per l'area in oggetto è emerso quanto segue:

- dal calcolo del rischio sono risultati valori di rischio accettabile sia per la falda sotterranea ( $R_{GW}$ ) che per il rischio cumulato outdoor inerente l'inalazione di vapori (HI).
- **le CSR calcolate risultano superiori alle massime concentrazioni rilevate in sorgente a conferma dell'assenza di rischio per tutti i percorsi e i bersagli considerati.**
- Per quanto riguarda il calcolo delle CSR, viste le assunzioni fatte nel paragrafo precedente, si può concludere che **il sito non risulta contaminato.**

Alla luce dei risultati ottenuti si ritiene che **il sito potrà essere considerato non contaminato e pertanto si richiede la chiusura del procedimento, avviato ai sensi degli art.249 del D.Lgs 152/06.**

La presente Analisi di Rischio ha considerato per il sito in esame uno scenario ad uso industriale. Un'eventuale modifica di destinazione d'uso comporterà la necessità di verificare il nuovo modello concettuale con quello considerato nel presente documento.

A disposizione per ulteriori chiarimenti, si porgono cordiali saluti.

**Modena, 08 Gennaio 2020**

D

Dallari



## **GEO GROUP s.r.l.**

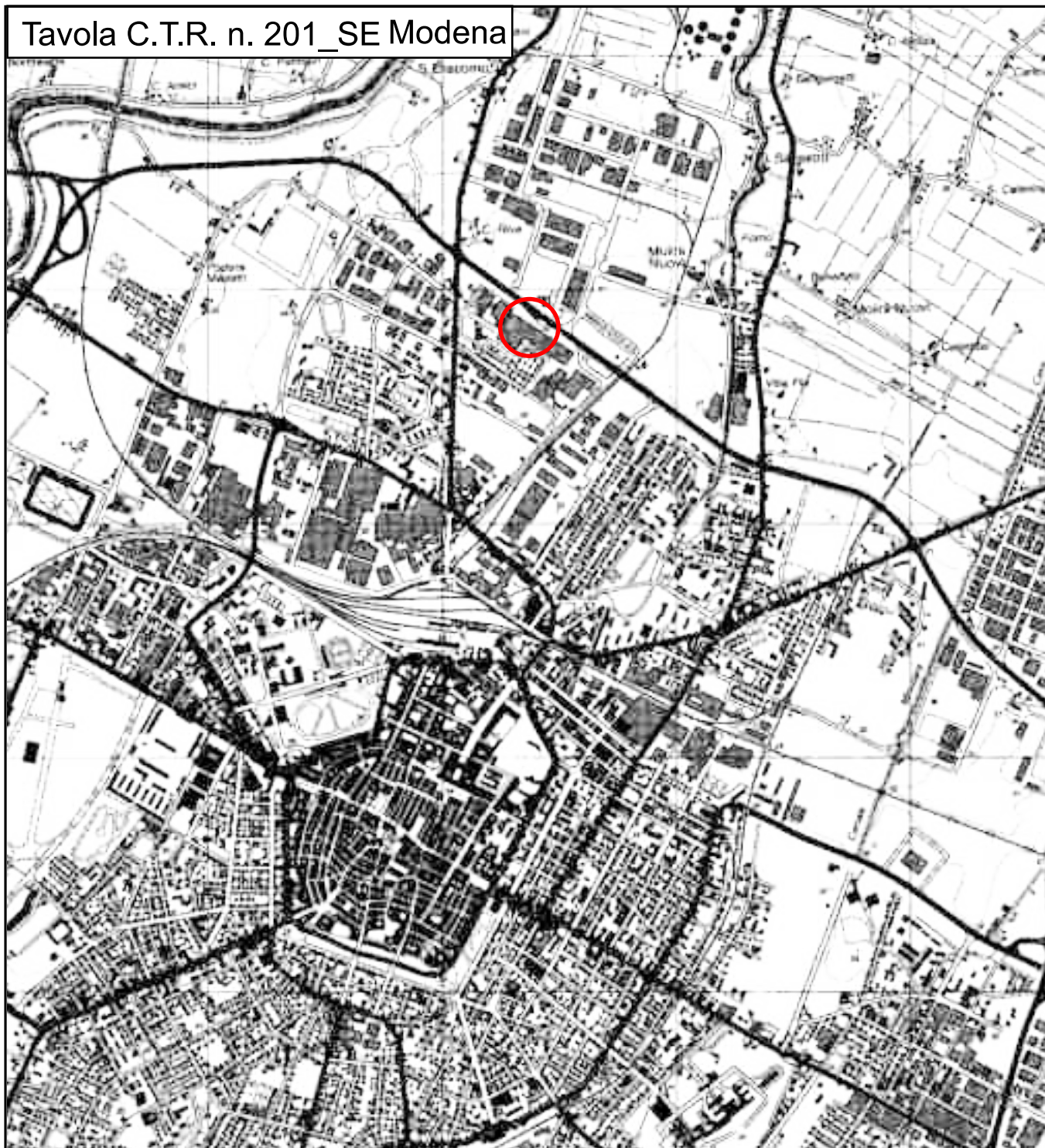
Indagini geognostiche e geofisiche – geologia applicata alle costruzioni – laboratorio geotecnico - idrogeologia  
– coltivazione cave– bonifiche – consolidamenti – geologia ambientale – consulenze geologiche e geotecniche

# ***Tavole***

## **GEO GROUP s.r.l.**

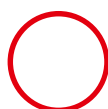
Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche  
182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/5332019- E-mail: geo.group@libero.it

Tavola C.T.R. n. 201\_SE Modena



Tav. n. 1 “Carta Corografica”

Scala 1: 25000



Area di interesse



## **GEO GROUP s.r.l.**

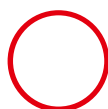
Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche  
182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/5332019- E-mail: geo.group@libero.it

Sezione C.T.R. n. 201120 *Modena Nord-Est*



Tav. n. 2 “Carta topografica”

Scala 1: 10000



Area di interesse

## **GEO GROUP s.r.l.**

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche  
182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/5960176 - E-mail: info@geogroupmodena.it



### **Tav. n. 3 “Ripresa fotografica generale dell’area di interesse”**

(tratta da “Google Earth”)  
Scala grafica



Area di interesse



## GEO GROUP s.r.l.

Indagini geognostiche, geofisiche e consulenze geologiche e geotecniche

182, via C. Costa 41100 Modena - Tel. 059/3967169 - Fax. 059/5960176 - E-mail: [info@geogroupmodena.it](mailto:info@geogroupmodena.it)



### Tav. n. 4 “Carta della litologia di superficie” Scala 1: 5.000

#### Legenda

##### Coperture quaternarie



##### **AES8 - Subsistema di Ravenna**

Ghiaie e ghiaie sabbiose, passanti a sabbie e limi organizzate in numerosi ordini di terrazzi alluvionali. Limi prevalenti nella fasce pedecollinari di interconoide. Litofacies : limo-sabbiosa

##### Linee geomorf./antrop.



Traccia di alveo fluviale abbandonato



Area di interesse