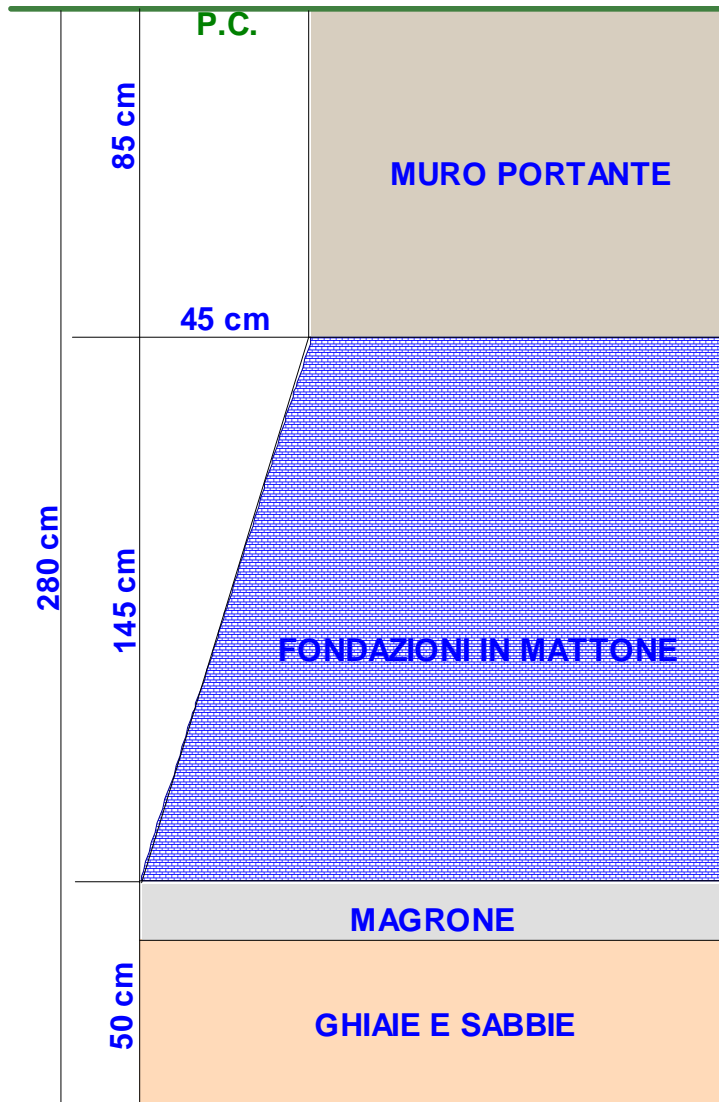


## SCHEMA DELLE FONDAZIONI DELLA SPALLA SUD

(Cavalcaferrovia Via Bentivogli)



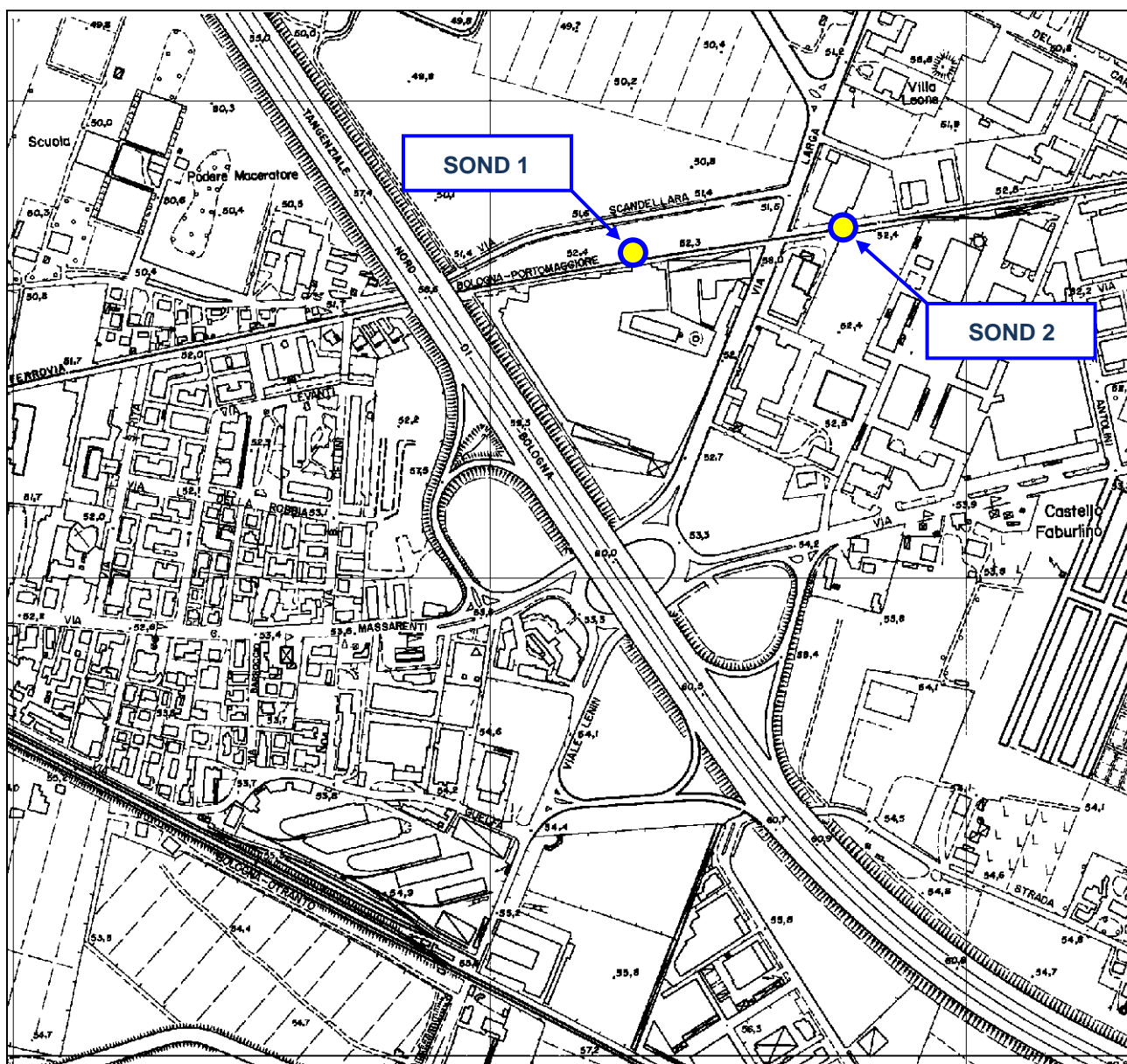
## 9. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Il presente rapporto è il quadro riassuntivo delle indagini in sito effettuate per *Via Larga* (sondaggio L1 ed L2) e delle relative prove di laboratorio.

Dai livelli coesivi dei sondaggi (che sono stati spinti fino a -20.0 m dal p.c.) sono stati prelevati 4 campioni indisturbati di terreno a diverse profondità dal p.c.

Sulle carote si è provveduto ad effettuare misure di resistenza alla penetrazione con penetrometro tascabile e di resistenza alla rottura con vane test.

Nei livelli incoerenti dei sondaggi (ghiaie e sabbie) è stata effettuata la prova SPT in foro che ha permesso di ricavare l'angolo di attrito interno del materiale.



|                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Cantiere VIA LARGA BOLOGNA           | N. sondaggio 1            |
| Committente METROPOLITANA MILANESE   | Scala sondaggio 1/100     |
| Perforatore LODINI GEOTECNICA S.A.S. | Geologo GIOVANNI BEDUSCHI |
| Coord.                               | Quota (p.c.)              |
| Metodo perf. CAROTAGGIO CONTINUO     | Data ultimazione 13/10/04 |

| Scala 1:100 | Profondita' | Stratigrafia | Pocket<br>1 2 3 4 | Campioni  | Descrizione   | S.P.T.<br>10203040 | N° colpi SPT | Filtri | NOTE   |
|-------------|-------------|--------------|-------------------|-----------|---|--------------------|--------------|--------|--|
| 1           | 0.10        |              |                   |           | MASSETTO DI ASFALTO<br>RIPORTO COSTITUITO DA CIOTTOLI E SABBIA CON SUBORDINATI LATERIZI                                       |                    |              |        | 12 SERA: FORO<br>6.30 mt RIVEST.<br>6.10 mt 13 MATTINA<br>ACQUA ASSENTE. |
| 2           | 1.70        |              |                   |           | LIMO MARRONE CHIARO A MACULATURE NERASTRE E ROSICCE DA OSSIDI, PRESENZA DI SABBIA A mt 2.60 E CALCINELLI A PARTIRE DA mt 2.80 |                    |              |        |  |
| 3           |             |              |                   |           |   |                    |              |        |  |
| 4           | 4.00        |              |                   |           | ARGILLA MARRONE SCURO INIZIALMENTE POI CHIARA CON PUNTI NERI E CALCINELLI   |                    |              |        |  |
| 5           | 4.40        |              |                   |           | LIMO MARRONE CHIARO SABBIOSO A MACULATURE GRIGIASTRE  |                    |              |        |  |
| 6           | 5.20        |              |                   |           | SABBIA MARRONE MEDIA DEBOLMENTE LIMOSA SCIOLTA  |                    |              |        |  |
| 6           | 5.60        |              |                   |           | ARGILLA MARRONE SCURO LIMO-SABBIOSA   |                    |              |        |  |
| 7           |             |              |                   | 6.30<br>1 |   |                    |              |        |  |
| 7           |             |              |                   | 6.90      |   |                    |              |        |  |
| 8           | 7.50        |              |                   |           | SABBIA MARRONE A STRIATURE GRIGIE, GRANULOMETRIA MEDIA, LIMOSA, SCIOLTA   |                    | 25           | 23     | 25   |
| 9           | 8.80        |              |                   |           | ARGILLA MARRONE CHIARO A MACULATURE GRIGIASTRE, LIMOSA A TRATTI E DEBOLMENTE SABBIOSA   |                    |              |        |  |
| 10          |             |              |                   | 9.00<br>2 |   |                    |              |        |  |
| 10          |             |              |                   | 9.60      |   |                    |              |        |  |
| 11          | 10.65       |              |                   |           | SABBIA MARRONE DA MEDIA A FINE SCIOLTA POCO GHIAIOSA, POCO ADDENSATA  |                    |              |        |  |
| 12          | 11.20       |              |                   |           | SABBIA C.S. MA GHIAIOSA, DIAM MEDIO 2 cm, MAX 7-8 cm ARROTONDATI  | 11.50              |              |        |  |
| 12          |             |              |                   |           |   | 11.95              |              |        |  |
| 13          |             |              |                   |           |   |                    |              |        |  |
| 14          | 13.50       |              |                   |           | ARGILLA MARRONE CON PICCOLI PUNTI NERI, MEDIA LA CONSISTENZA  | 13.70              |              |        |  |
| 14          | 13.65       |              |                   |           | SABBIA MARRONE MEDIA-FINE POCO ADDENSATA PAS-SANTE A GHIAIA ALTERATA CON SABBIA   | 14.15              | 50           | 35     | 50   |
| 15          | 14.70       |              |                   |           | ARGILLA CON SABBIA AL TETTO DI COLORE ROSSASTRO DA OSSIDI, POI GRIGIA CONSISTENTE DEBOLMENTE LIMOSA                           |                    |              |        |  |
| 16          | 15.30       |              |                   |           | ARGILLA GRIGIO SCURO CON CALCINELLI A PARTIRE DA mt 16.50   |                    |              |        |  |
| 17          |             |              |                   |           |   |                    |              |        |  |
| 18          |             |              |                   |           |   |                    |              |        |  |
| 19          | 18.40       |              |                   |           | LIMO GRIGIO DEBOLMENTE SABBIOSO ALTERNATO A LIVELLO TORBOSO MARRONE SCURO   |                    |              |        |  |
| 20          | 19.50       |              |                   |           | ARGILLA GRIGIA CON PUNTI NERI CARBONIOSI, CONSISTENTE   |                    |              |        |  |
| 20          | 20.00       |              |                   |           |   |                    |              |        |  |

|                                      |                           |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Cantiere VIA LARGA BOLOGNA           | N. sondaggio 2            |
| Committente METROPOLITANA MILANESE   | Scala sondaggio 1/100     |
| Perforatore LODINI GEOTECNICA S.A.S. | Geologo GIOVANNI BEDUSCHI |
| Coord.                               | Quota (p.c.)              |
| Metodo perf. CAROTAGGIO CONTINUO     | Data ultimazione 14/10/04 |

| Scala 1:100 | Profondita' | Stratigrafia | Pocket  | Campioni     | Descrizione   | S.P.T.<br>10203040 | N° colpi SPT | Filtri   | NOTE          |
|-------------|-------------|--------------|---------|--------------|---|--------------------|--------------|----------|---------------|
| 1           | 0.40        |              | 1 2 3 4 |              | SUOLO LIMOSO BRUNO<br>LIMO MARRONE CHIARO-NOCCIOLA CON INCLUSI PICCOLI GRANULI CALCAREI CHIARI, DEBOLMENTE SABBIOSO, DURO                             |                    |              |          | FORO ASCIUTTO |
| 2           |             |              |         |              |   |                    |              |          |               |
| 3           | 3.00        |              |         |              | LIMO NOCCIOLA A MACULATURE GRIGIE, DEBOLMENTE ARGILLOSO, PRESENTA OSSIDAZIONI E PUNTI NERI CARBONIOSI   |                    |              |          |               |
| 4           |             |              |         |              |   |                    |              |          |               |
| 5           | 5.10        |              |         | 4.50<br>5.00 | ARGILLA MARRONE-GRIGIO CON OSSIDAZIONI E PUNTI NERI, DEBOLMENTE LIMOSA  |                    |              |          |               |
| 6           | 5.85        |              |         |              | ARGILLA C.S. MA DI COLORE GRIGIO SCURO  |                    |              |          |               |
| 7           |             |              |         |              |   |                    |              |          |               |
| 8           | 7.30        |              |         |              | SABBIA MARRONE A BANDE CENTIMETRICHE GRIGIE, GRANULOMETRIA PRIMA FINE POI MEDIA MODERATAMENTE ADDENSATA   | 8.00               |              |          |               |
| 9           | 8.00        |              |         |              | SABBIA GRIGIA DA MEDIA A GROSSOLANA CON CIOTTOLI DI DIAM. MEDIO 3-4 cm MAX 8-9 cm, ADDENSATA, AUMENTO DEL DIAM. CON LA PROFONDITA'                    | 8.45               | 25           | 23<br>25 |               |
| 10          |             |              |         |              |   |                    |              |          |               |
| 11          |             |              |         |              |   |                    |              |          |               |
| 12          | 11.60       |              |         |              | LIMO GRIGIO DEBOLMENTE SABBIOSO E ARGILLOSO   |                    |              |          |               |
| 13          |             |              |         | 12.40<br>2   |   |                    |              |          |               |
| 14          | 13.10       |              |         | 13.00        | GHIAIA MARRONE- ROSSASTRO IN PARTE ALTERATA, CON SABBIA GROSSOLANA E SUBORDINATO LIMO, DIAM. MEDIO DEI CIOTTOLI 3-4 cm, MAX > 10 cm . MOLTO ADDENSATA | 14.00              |              |          |               |
| 15          | 15.00       |              |         |              |   | 14.20              | 99           | 35       |               |



## FOTOGRAFIE SONDAGGIO N° 1



FIG. 2: Sondaggio n° 1. Cassa 1 da 0 a -5 m dal p.c.



FIG. 3: Sondaggio n° 1. Cassa 2 da -5 a -10 m dal p.c.





FIG. 4: Sondaggio n° 1. Cassa 3 da -10 a -15 m dal p.c.



FIG. 5: Sondaggio n° 1. Cassa 4 da -15 a -20 m dal p.c.



## FOTOGRAFIE SONDAGGIO N° 2



FIG. 6: Sondaggio n° 2. Cassa 1 da 0 a -5 m dal p.c.



FIG. 7: Sondaggio n° 2. Cassa 2 da -5 a -10 m dal p.c.





FIG. 8: Sondaggio n° 2. Cassa 3 da -10 a -15 m dal p.c.



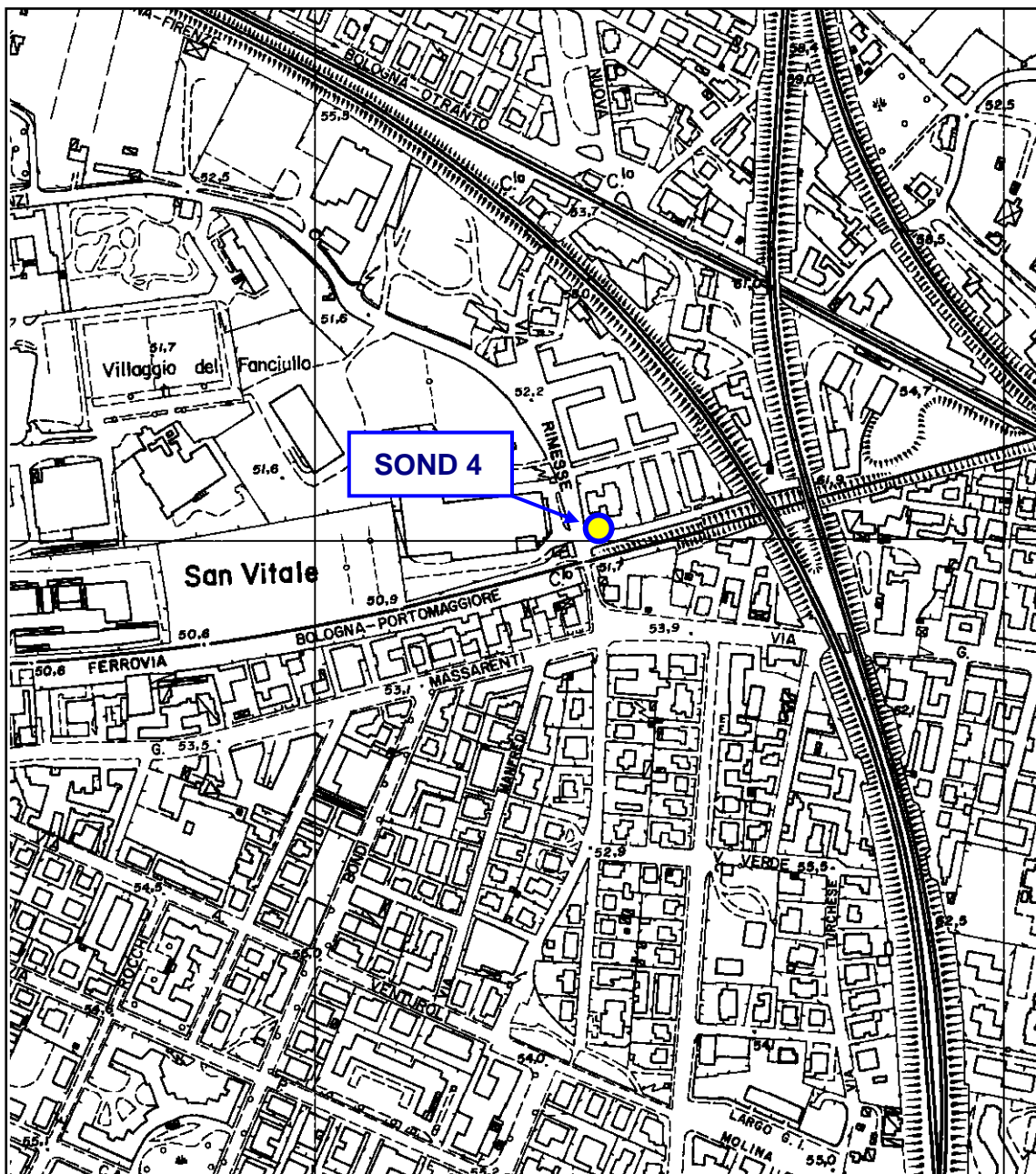
## 10. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Il presente rapporto è il quadro riassuntivo delle indagini in sito (sondaggio S4) e delle prove di laboratorio.

Il sondaggio è stato spinto fino a - 15.0 m dal p.c. e da esso sono stati prelevati 6 campioni: 3 indisturbati (C1-C3) e 3 rimaneggiati (CD1-CD3).

Sulle carote si è provveduto ad effettuare misure di resistenza alla penetrazione con penetrometro tascabile e di resistenza alla rottura con vane test.

Infine negli strati incoerenti, durante l'esecuzione del sondaggio, sono state eseguite sul campo prove SPT in foro per caratterizzare dal punto di vista meccanico i livelli ghiaiosi e sabbiosi.



|   |  |           |                             |
|---|--|-----------|-----------------------------|
| LODINI GEOTECNICA<br>VIA MULINI 11/A<br>43030 MAMIANO (PARMA) | Metropolitana Milanese                           | SONDAGGIO | FOGLIO                      |
|   | Ferrovie Emilia Romagna<br>Via Rimesse - Bologna | 4         |                             |
|   | 28/08/03   | Data Fine | 28/08/2003                  |
|   |  |           | Il geologo<br>Fausto Salati |

| Scala 1:100 | Profondita' | Campioni | Stratigrafia | Descrizione  | Pocket |   |   |   | Vane Test | N° colpi SPT | S.P.T. |      |      |    | Piezometro    | NOTE |
|-------------|-------------|----------|--------------|--|--------|---|---|---|-----------|--------------|--------|------|------|----|---------------|------|
|             |             |          |              |  | 1      | 2 | 3 | 4 |           |              | 10     | 20   | 30   | 40 |               |      |
| 1           |             |          |              | Materiale di riporto formato da sabbia argillosa nocciola con resti di laterizi            |        |   |   |   |           |              |        |      |      |    | acqua assente |      |
| 2           | 2.00        |          |              | Ghiaia media,(3 - 5 cm) sabbiosa   |        |   |   |   | 8         | 13           | 5      | 2    | 2.45 |    |               |      |
| 3           |             |          |              | Sabbia medio fine poco ghiaiosa  |        |   |   |   |           |              |        |      | 3.6  |    |               |      |
| 4           | 4.00        | CR1      |              |  |        |   |   |   | 18        | 20           | 9      | 4.05 |      |    |               |      |
| 5           | 5.00        |          |              | Argilla limosa marrone scuro passante a argilla sabbiosa giallastra                        |        |   |   |   |           |              |        |      | 0.10 |    |               |      |
| 6           |             | C1       |              |  |        |   |   |   |           |              |        |      | 0.30 |    |               |      |
| 7           | 7.30        | C2       |              | Ghiaia di 1 - 4 cm, parzialmente alterata e ossidata, di colore giallastro, argillosa      |        |   |   |   |           |              |        |      |      |    |               |      |
| 8           |             |          |              |  |        |   |   |   |           |              |        |      |      |    |               |      |
| 9           |             | CR2      |              |  |        |   |   |   |           |              |        |      |      |    |               |      |
| 10          | 9.80        |          |              | Argilla nocciola, striature verdastre, grumi rossastri di ossidi                           |        |   |   |   |           |              |        |      | 0.60 |    |               |      |
| 11          |             |          |              |  |        |   |   |   |           |              |        |      |      |    |               |      |
| 12          |             |          |              |  |        |   |   |   |           |              |        |      |      |    |               |      |
| 13          | 12.00       | C3       |              |  |        |   |   |   |           |              |        |      | 0.50 |    |               |      |
| 14          |             |          |              |  |        |   |   |   |           |              |        |      |      |    |               |      |
| 15          | 14.50       |          |              | Argilla grigia, tracce di resti organici, intercalazioni centimetriche di argilla sabbiosa |        |   |   |   |           |              |        |      | 0.40 |    |               |      |
|             | 15.00       | CR3      |              |  |        |   |   |   |           |              |        |      |      |    |               |      |



## FOTOGRAFIE SONDAGGIO N° 4



FIG. 1: Ubicazione del sondaggio n° 4





FIG. 2: Sondaggio n° 4. Cassa 1 da 0 a -5 m dal p.c.



FIG. 3: Sondaggio n° 4. Cassa 2 da -5 a -10 m dal p.c.





FIG. 4: Sondaggio n° 4. Cassa 3 da -10 a -15 m dal p.c.