



PROTEZIONE CIVILE  
Presidenza del Consiglio dei Ministri  
Dipartimento della Protezione Civile



Regione Emilia-Romagna



CONFERENZA DELLE REGIONI E  
DELLE PROVINCE AUTONOME

Attuazione dell'articolo 11 della legge 24 giugno 2009, n. 77

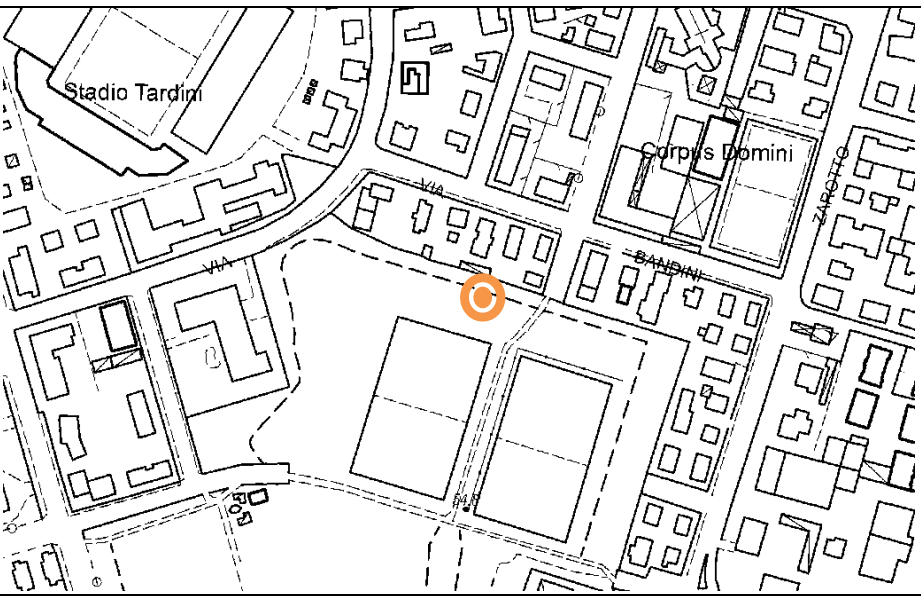
# MICROZONAZIONE SISMICA

## All. 19 – Prove Down-Hole

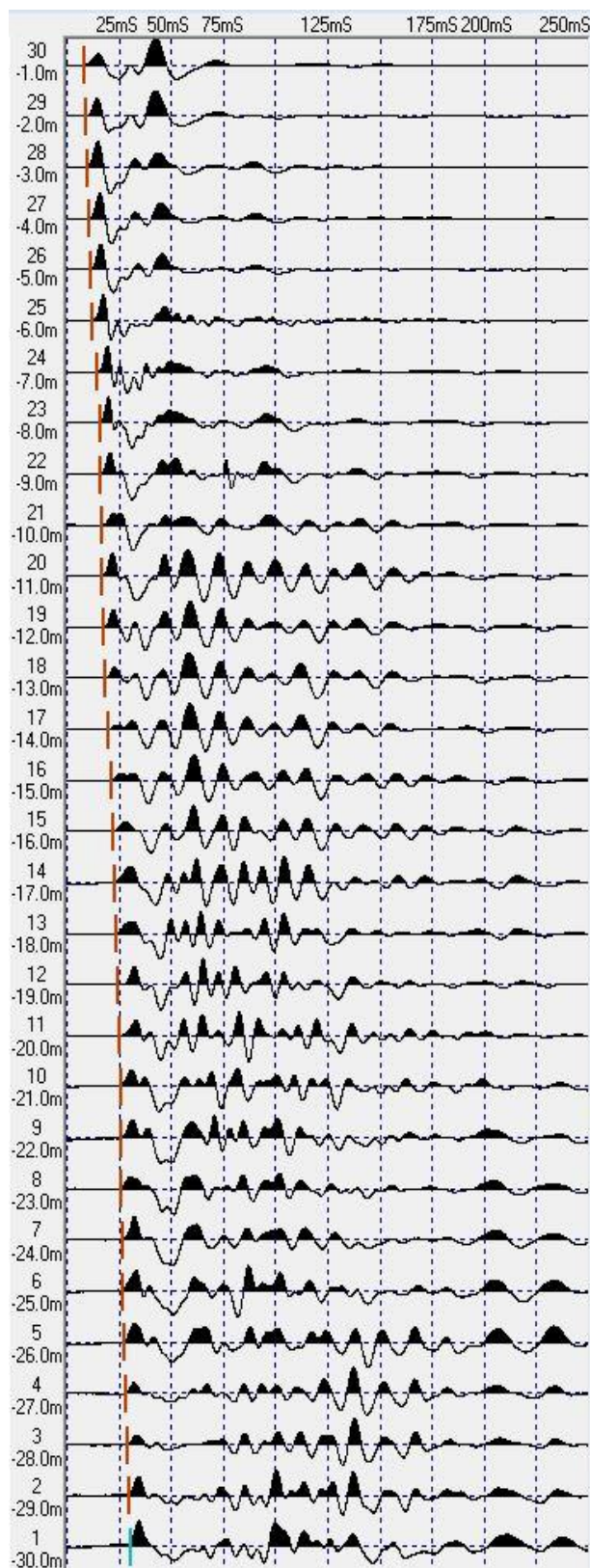
Regione Emilia-Romagna  
Comune di Parma



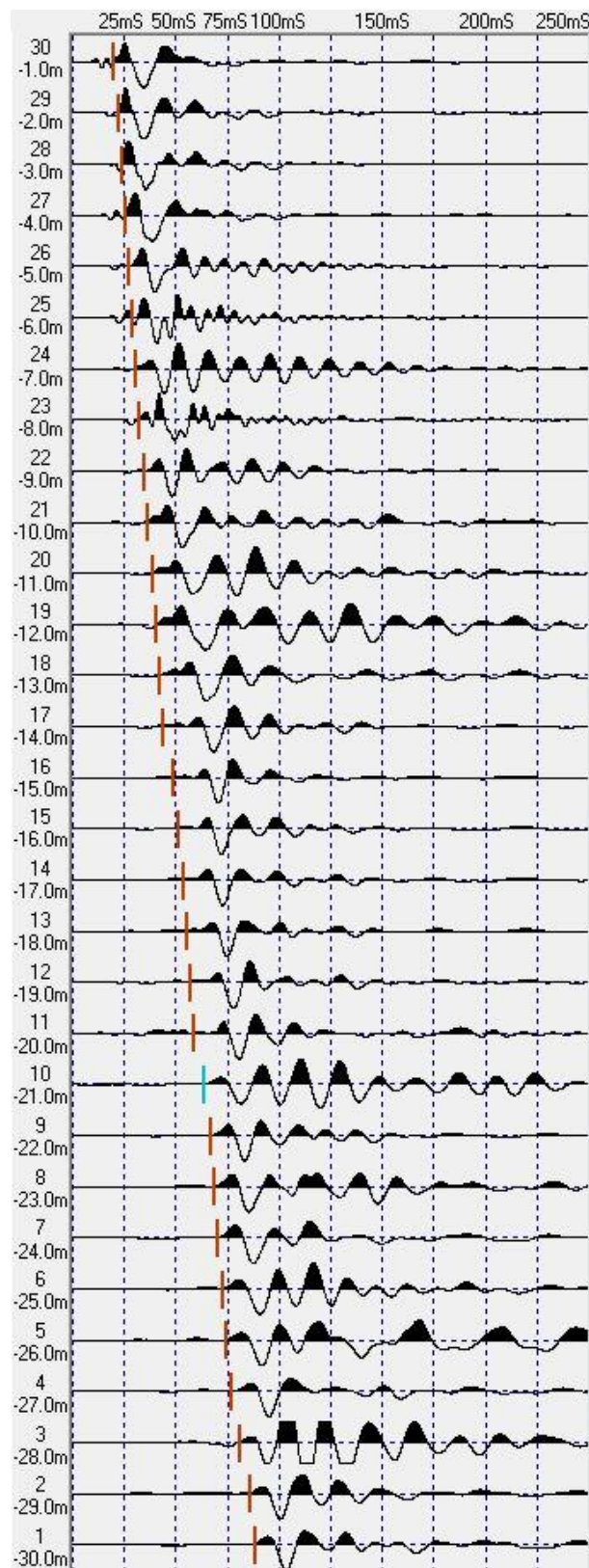
|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Regione<br>Emilia-Romagna | <p>Soggetto realizzatore</p>  <p>EN GEO S.r.l.<br/>ENGINEERING GEOLOGY<br/>www.engeo.it</p> <p>Direzione tecnica<br/>Dott. Geol. Carlo Caleffi<br/>Dott. Geol. Francesco Cerutti</p> <p>Collaboratori<br/>Dott. Geol. Andrea Conti<br/>Dott. Geol. Alessandro Ferrari</p> | <p>Data<br/>Aprile 2023</p> <p><b>MS3</b></p> |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|

|                                                                                                           |                                                                                           |                                              |                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Comune:</b> Parma (PR)                                                                                 |                                                                                           | <b>Località:</b> Parco Ferrari, Parma        |                                   |
| <b>Codice lavoro:</b><br>17_013_ENGE                                                                      | <b>Cantiere:</b><br>MS 3° livello Parma                                                   | <b>Committente:</b><br>Engeo S.r.l.          |                                   |
| <b>Codice Prova:</b><br>DH1                                                                               | <b>File:</b><br>2018-01-16_12-17-13.cdh                                                   | <b>Data:</b><br>16/01/2018                   | <b>Ora inizio prova:</b><br>12.20 |
| <b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari                                                          |                                                                                           |                                              |                                   |
| <b>Ubicazione:</b><br> |                                                                                           |                                              |                                   |
| <b>STRUMENTAZIONE</b>                                                                                     |                                                                                           |                                              |                                   |
| <b>Marca:</b> Sara Electronic Instruments                                                                 |                                                                                           | <b>Modello:</b> Sismografo digitale DoReMi   |                                   |
| <b>Geofono:</b> Sara SS-BH a 5 canali (1 verticale + 4 orizzontali)                                       |                                                                                           |                                              | <b>Frequenza (Hz):</b> 10         |
| <b>SPECIFICHE INDAGINE</b>                                                                                |                                                                                           |                                              |                                   |
| <b>Tipo:</b> Down-Hole                                                                                    | <b>Onde:</b> <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> SH | <b>N°canali:</b> 5                           |                                   |
| <b>Profondità indagine (m):</b> 30                                                                        | <b>Spaziatura (m):</b> 1                                                                  | <b>Offset foro-sorgente (m):</b> 2           |                                   |
| <b>Durata registrazioni (sec):</b> 0.25                                                                   |                                                                                           | <b>Frequenza di campionamento (Hz):</b> 5000 |                                   |
| <b>Tipologia energizzazione:</b> mazza su trave (SH) e su piattello (P)                                   |                                                                                           |                                              | <b>Peso (Kg):</b> 5               |
|                       |                                                                                           |                                              |                                   |
| <b>OSSERVAZIONI:</b>                                                                                      |                                                                                           |                                              |                                   |

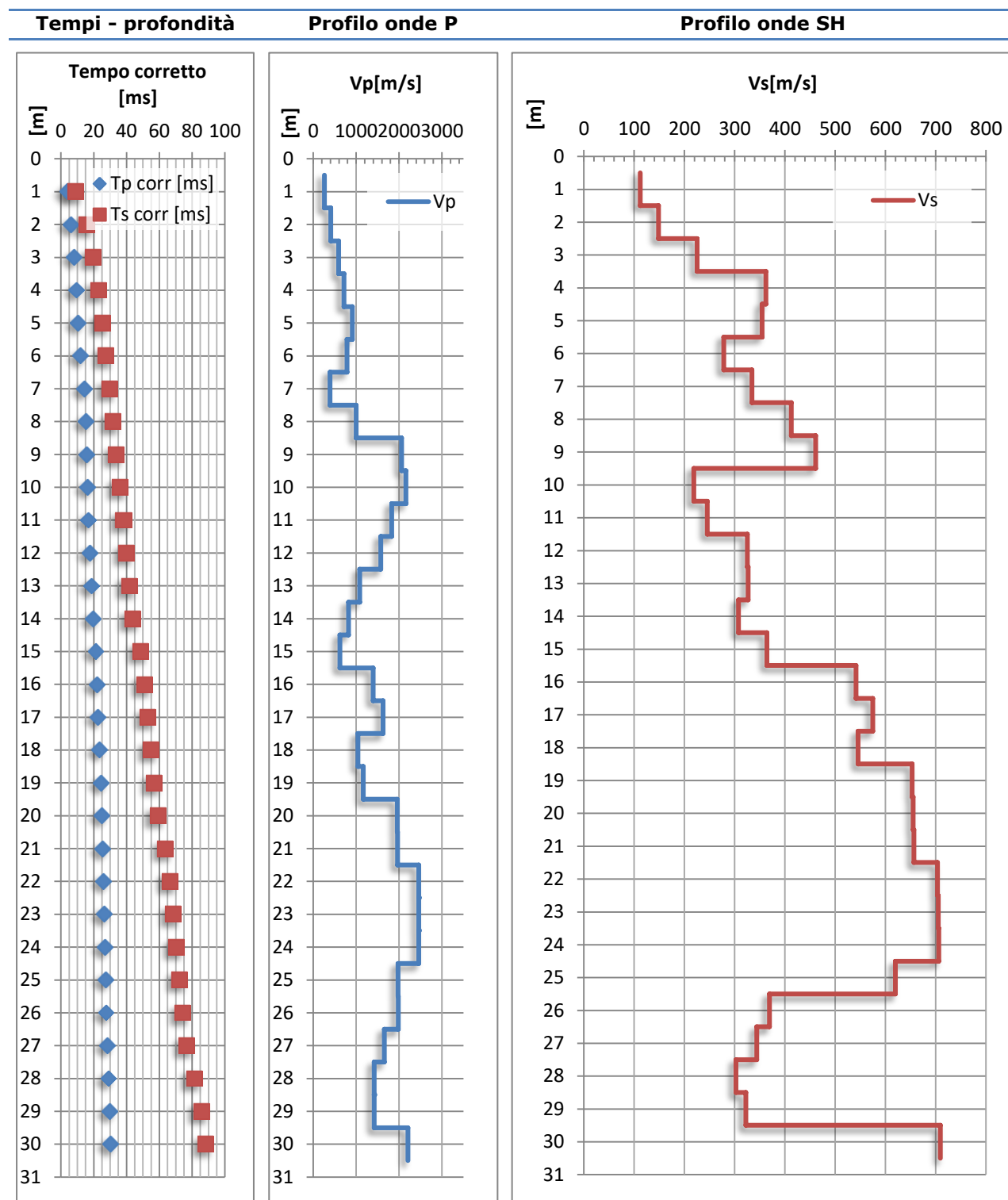
**Sismogramma onde P**



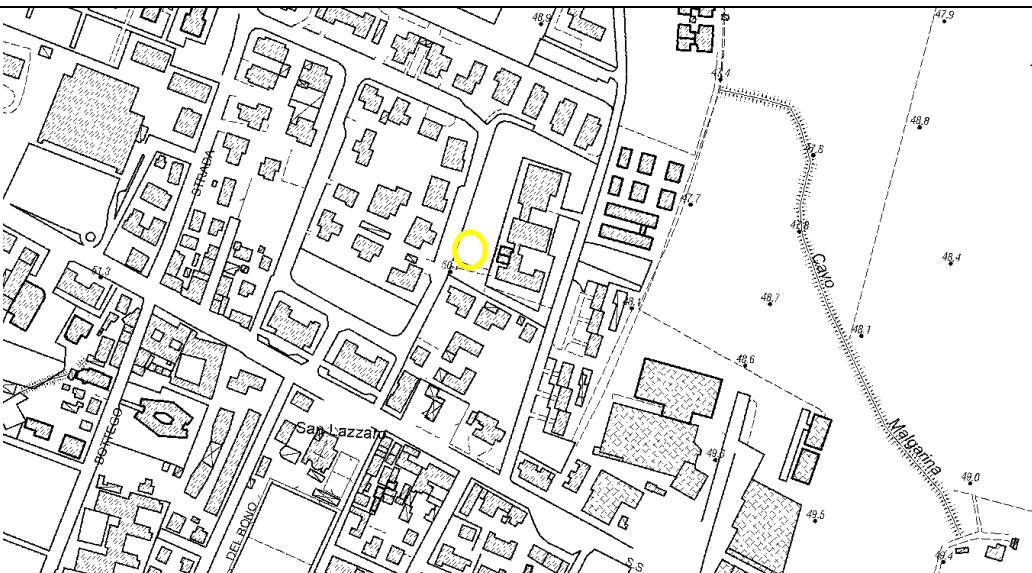
**Sismogramma onde SH**



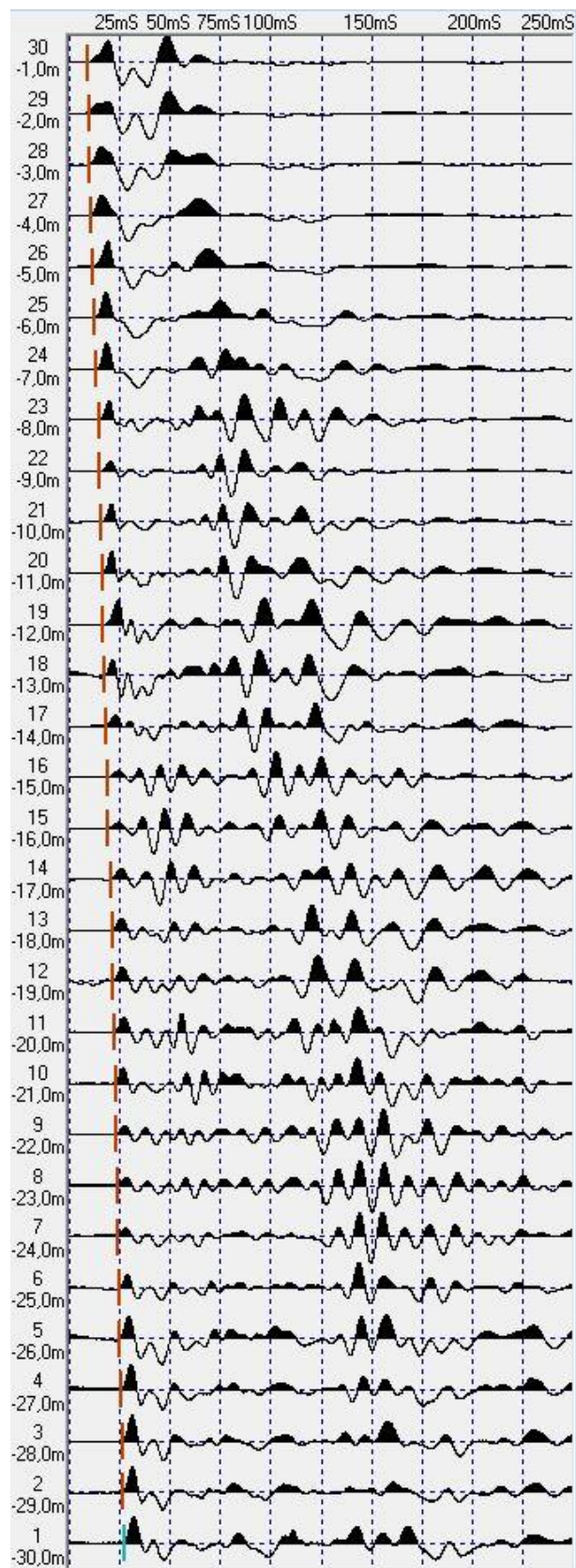
| <b>Shot<br/>n</b> | <b>Profondità<br/>[m]</b> | <b><math>T_p</math><br/>[ms]</b> | <b><math>T_s</math><br/>[ms]</b> | <b><math>T_{p_{corr.}}</math><br/>[ms]</b> | <b><math>T_{s_{corr.}}</math><br/>[ms]</b> | <b><math>V_p</math><br/>[m/s]</b> | <b><math>V_s</math><br/>[m/s]</b> |
|-------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 30                | 1                         | 8,6                              | 20,0                             | 3,85                                       | 8,94                                       | 260,0                             | 111,8                             |
| 29                | 2                         | 8,9                              | 22,2                             | 6,29                                       | 15,70                                      | 408,6                             | 148,1                             |
| 28                | 3                         | 9,6                              | 24,2                             | 7,99                                       | 20,14                                      | 590,2                             | 225,3                             |
| 27                | 4                         | 10,5                             | 25,6                             | 9,39                                       | 22,90                                      | 712,4                             | 362,1                             |
| 26                | 5                         | 11,3                             | 27,7                             | 10,49                                      | 25,72                                      | 908,8                             | 354,4                             |
| 25                | 6                         | 12,4                             | 30,9                             | 11,76                                      | 29,31                                      | 786,2                             | 278,1                             |
| 24                | 7                         | 14,9                             | 33,6                             | 14,33                                      | 32,31                                      | 390,2                             | 334,1                             |
| 23                | 8                         | 15,8                             | 35,8                             | 15,33                                      | 34,73                                      | 998,5                             | 412,6                             |
| 22                | 9                         | 16,2                             | 37,8                             | 15,81                                      | 36,90                                      | 2057,7                            | 461,1                             |
| 21                | 10                        | 16,6                             | 42,3                             | 16,28                                      | 41,48                                      | 2157,9                            | 218,4                             |
| 20                | 11                        | 17,1                             | 46,3                             | 16,82                                      | 45,55                                      | 1829,7                            | 245,4                             |
| 19                | 12                        | 17,7                             | 49,3                             | 17,46                                      | 48,63                                      | 1574,8                            | 325,1                             |
| 18                | 13                        | 18,6                             | 52,3                             | 18,38                                      | 51,69                                      | 1081,6                            | 326,5                             |
| 17                | 14                        | 19,8                             | 55,5                             | 19,60                                      | 54,94                                      | 821,5                             | 307,7                             |
| 16                | 15                        | 21,4                             | 58,2                             | 21,21                                      | 57,69                                      | 620,6                             | 364,0                             |
| 15                | 16                        | 22,1                             | 60,0                             | 21,93                                      | 59,54                                      | 1394,6                            | 541,4                             |
| 14                | 17                        | 22,7                             | 61,7                             | 22,54                                      | 61,28                                      | 1625,5                            | 574,5                             |
| 13                | 18                        | 23,7                             | 63,5                             | 23,51                                      | 63,11                                      | 1040,8                            | 545,2                             |
| 12                | 19                        | 24,5                             | 65,0                             | 24,37                                      | 64,64                                      | 1162,7                            | 653,1                             |
| 11                | 20                        | 25,0                             | 66,5                             | 24,88                                      | 66,17                                      | 1958,7                            | 654,8                             |
| 10                | 21                        | 25,5                             | 68,0                             | 25,39                                      | 67,69                                      | 1963,8                            | 656,3                             |
| 9                 | 22                        | 25,9                             | 69,4                             | 25,79                                      | 69,11                                      | 2448,0                            | 703,6                             |
| 8                 | 23                        | 26,3                             | 70,8                             | 26,20                                      | 70,53                                      | 2454,0                            | 704,8                             |
| 7                 | 24                        | 26,7                             | 72,2                             | 26,61                                      | 71,95                                      | 2459,2                            | 705,8                             |
| 6                 | 25                        | 27,2                             | 73,8                             | 27,11                                      | 73,56                                      | 1977,8                            | 619,4                             |
| 5                 | 26                        | 27,7                             | 76,5                             | 27,62                                      | 76,27                                      | 1980,1                            | 369,0                             |
| 4                 | 27                        | 28,3                             | 79,4                             | 28,22                                      | 79,18                                      | 1654,9                            | 343,8                             |
| 3                 | 28                        | 29,0                             | 82,7                             | 28,93                                      | 82,49                                      | 1421,2                            | 302,4                             |
| 2                 | 29                        | 29,7                             | 85,8                             | 29,63                                      | 85,60                                      | 1421,8                            | 321,9                             |
| 1                 | 30                        | 30,2                             | 87,2                             | 30,08                                      | 87,01                                      | 2204,6                            | 709,1                             |



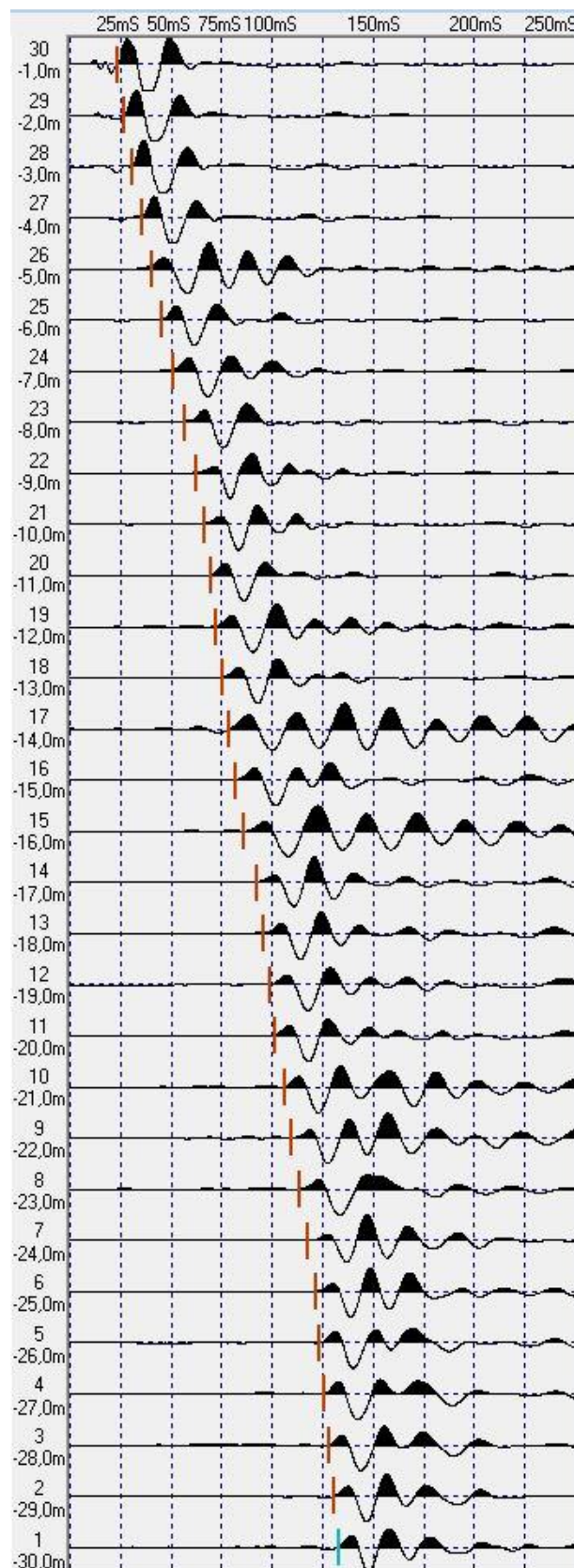
**Valore Vs30: 344.8 m/s**

|                                                                                      |                                                                                           |                                              |                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Comune:</b> Parma (PR)                                                            |                                                                                           | <b>Località:</b> Scuola Bottego, Parma       |                                   |
| <b>Codice lavoro:</b><br>17_013_ENGE                                                 | <b>Cantiere:</b><br>MS 3° livello Parma                                                   | <b>Committente:</b><br>Engeo S.r.l.          |                                   |
| <b>Codice Prova:</b><br>DH2                                                          | <b>File:</b><br>2018-01-16_14-33-08.cdh                                                   | <b>Data:</b><br>16/01/2018                   | <b>Ora inizio prova:</b><br>14.30 |
| <b>Operatore:</b> Dott. Geol. Alessandro Ferrari                                     |                                                                                           |                                              |                                   |
| <b>Ubicazione:</b>                                                                   |                                                                                           |                                              |                                   |
|   |                                                                                           |                                              |                                   |
| <b>STRUMENTAZIONE</b>                                                                |                                                                                           |                                              |                                   |
| <b>Marca:</b> Sara Electronic Instruments                                            |                                                                                           | <b>Modello:</b> Sismografo digitale DoReMi   |                                   |
| <b>Geofono:</b> Sara SS-BH a 5 canali (1 verticale + 4 orizzontali)                  |                                                                                           |                                              | <b>Frequenza (Hz):</b> 10         |
| <b>SPECIFICHE INDAGINE</b>                                                           |                                                                                           |                                              |                                   |
| <b>Tipo:</b> Down-Hole                                                               | <b>Onde:</b> <input checked="" type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> SH | <b>N°canali:</b> 5                           |                                   |
| <b>Profondità indagine (m):</b> 30                                                   | <b>Spaziatura (m):</b> 1                                                                  | <b>Offset foro-sorgente (m):</b> 2           |                                   |
| <b>Durata registrazioni (sec):</b> 0.25                                              |                                                                                           | <b>Frequenza di campionamento (Hz):</b> 5000 |                                   |
| <b>Tipologia energizzazione:</b> mazza su trave (SH) e su piattello (P)              |                                                                                           |                                              | <b>Peso (Kg):</b> 5               |
|  |                                                                                           |                                              |                                   |
| <b>OSSERVAZIONI:</b>                                                                 |                                                                                           |                                              |                                   |

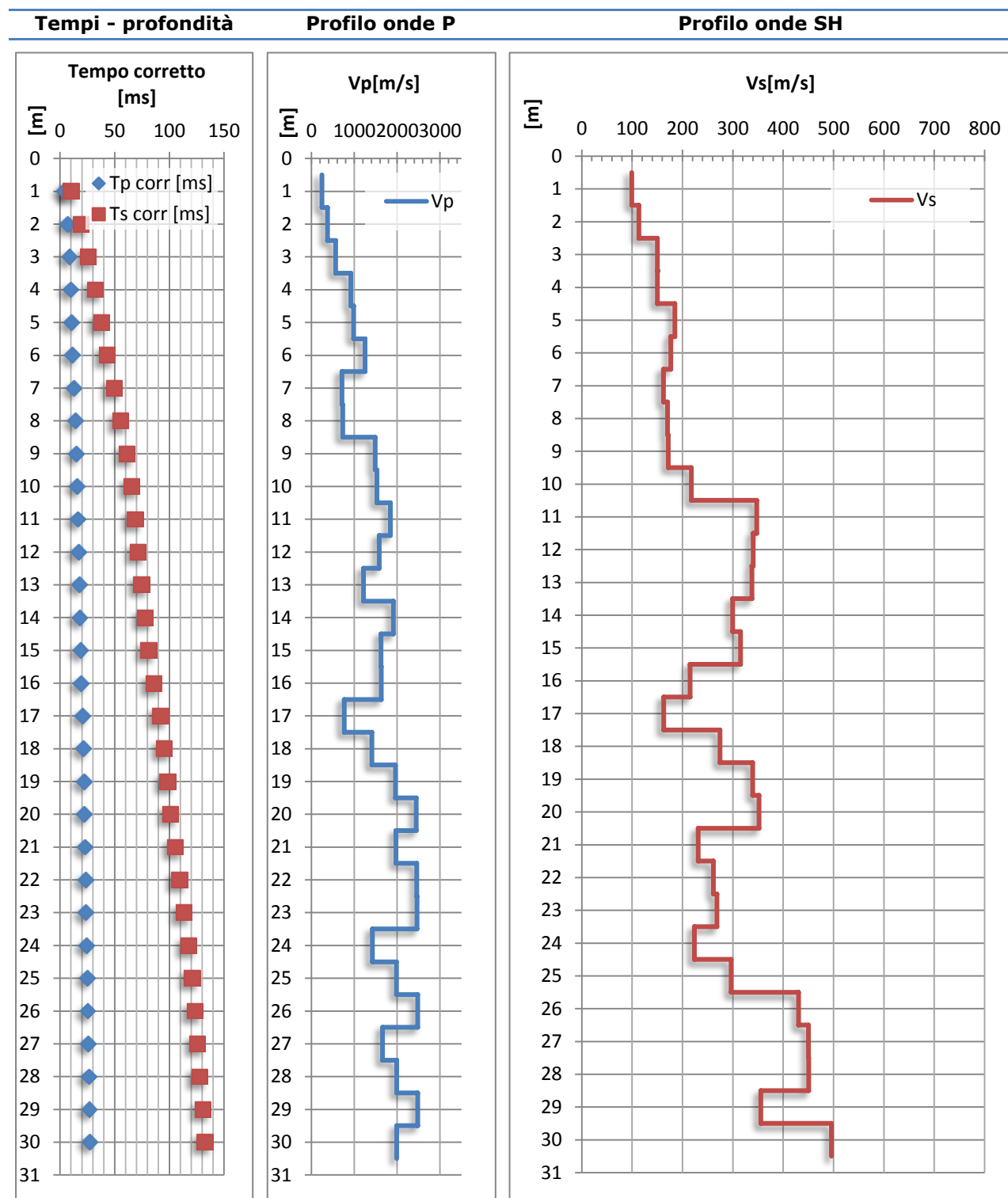
**Sismogramma onde P**



**Sismogramma onde SH**



| <b>Shot<br/>n</b> | <b>Profondità<br/>[m]</b> | <b><math>T_p</math><br/>[ms]</b> | <b><math>T_s</math><br/>[ms]</b> | <b><math>T_{p_{corr.}}</math><br/>[ms]</b> | <b><math>T_{s_{corr.}}</math><br/>[ms]</b> | <b><math>V_p</math><br/>[m/s]</b> | <b><math>V_s</math><br/>[m/s]</b> |
|-------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 30                | 1                         | 9,2                              | 22,5                             | 4,11                                       | 10,06                                      | 243,1                             | 99,4                              |
| 29                | 2                         | 9,6                              | 26,7                             | 6,79                                       | 18,88                                      | 374,0                             | 113,4                             |
| 28                | 3                         | 10,3                             | 30,7                             | 8,57                                       | 25,54                                      | 561,2                             | 150,1                             |
| 27                | 4                         | 10,8                             | 36,0                             | 9,66                                       | 32,20                                      | 917,7                             | 150,3                             |
| 26                | 5                         | 11,5                             | 40,5                             | 10,68                                      | 37,60                                      | 982,6                             | 185,1                             |
| 25                | 6                         | 12,1                             | 45,6                             | 11,48                                      | 43,26                                      | 1247,5                            | 176,8                             |
| 24                | 7                         | 13,4                             | 51,4                             | 12,88                                      | 49,42                                      | 711,6                             | 162,3                             |
| 23                | 8                         | 14,7                             | 57,0                             | 14,26                                      | 55,30                                      | 726,4                             | 170,2                             |
| 22                | 9                         | 15,3                             | 62,6                             | 14,94                                      | 61,11                                      | 1482,4                            | 172,1                             |
| 21                | 10                        | 15,9                             | 67,0                             | 15,59                                      | 65,70                                      | 1525,4                            | 217,9                             |
| 20                | 11                        | 16,4                             | 69,7                             | 16,14                                      | 68,58                                      | 1837,4                            | 347,6                             |
| 19                | 12                        | 17,0                             | 72,5                             | 16,77                                      | 71,51                                      | 1579,2                            | 340,4                             |
| 18                | 13                        | 17,8                             | 75,4                             | 17,59                                      | 74,47                                      | 1213,1                            | 337,8                             |
| 17                | 14                        | 18,3                             | 78,6                             | 18,12                                      | 77,81                                      | 1911,8                            | 299,7                             |
| 16                | 15                        | 18,9                             | 81,7                             | 18,73                                      | 80,98                                      | 1617,8                            | 315,1                             |
| 15                | 16                        | 19,5                             | 86,3                             | 19,35                                      | 85,63                                      | 1625,5                            | 215,0                             |
| 14                | 17                        | 20,8                             | 92,4                             | 20,66                                      | 91,77                                      | 764,5                             | 163,0                             |
| 13                | 18                        | 21,5                             | 96,0                             | 21,37                                      | 95,41                                      | 1406,5                            | 274,3                             |
| 12                | 19                        | 22,0                             | 98,9                             | 21,88                                      | 98,36                                      | 1958,4                            | 339,7                             |
| 11                | 20                        | 22,4                             | 101,7                            | 22,29                                      | 101,20                                     | 2440,7                            | 352,3                             |
| 10                | 21                        | 22,9                             | 106,0                            | 22,80                                      | 105,52                                     | 1968,5                            | 231,1                             |
| 9                 | 22                        | 23,3                             | 109,8                            | 23,20                                      | 109,35                                     | 2454,2                            | 261,3                             |
| 8                 | 23                        | 23,7                             | 113,5                            | 23,61                                      | 113,07                                     | 2459,5                            | 268,5                             |
| 7                 | 24                        | 24,4                             | 118,0                            | 24,32                                      | 117,54                                     | 1418,8                            | 223,8                             |
| 6                 | 25                        | 24,9                             | 121,3                            | 24,82                                      | 120,91                                     | 1980,3                            | 296,6                             |
| 5                 | 26                        | 25,3                             | 123,6                            | 25,23                                      | 123,24                                     | 2470,5                            | 430,6                             |
| 4                 | 27                        | 25,9                             | 125,8                            | 25,83                                      | 125,46                                     | 1656,3                            | 450,4                             |
| 3                 | 28                        | 26,4                             | 128,0                            | 26,33                                      | 127,67                                     | 1985,4                            | 450,8                             |
| 2                 | 29                        | 26,8                             | 130,8                            | 26,74                                      | 130,49                                     | 2477,8                            | 355,3                             |
| 1                 | 30                        | 27,3                             | 132,8                            | 27,24                                      | 132,51                                     | 1987,9                            | 495,8                             |



**Valore Vs30: 226.4 m/s**