



AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE UMBRIA 2  
Via Donato Bramante, 37 - 05100 Terni

OPERA



## NUOVO OSPEDALE TERRITORIALE DEL COMPENSORIO DI NARNI E AMELIA

PROGETTISTI

COORDINAMENTO PROGETTUALE: **ARCH. BRACCIO ODDI BAGLIONI****LENZI CONSULTANT S.r.l.**

Progettazione Architettonica:

Arch. Braccio Oddi Baglioni  
Arch. Marcella Fedele  
Arch. Laura Grimaldi  
Arch. Eleonora Smargiassi

Via Adda 55 - 00198 Roma [www.lenzi.biz](http://www.lenzi.biz) - [info@lenzi.biz](mailto:info@lenzi.biz)**COOPROGETTI SOC. COOP**

Coordinamento Progettazione Ambientale:  
Ing. Walter Tomassoli  
Coordinamento Progettazione Impiantistica:  
Ing. Valter Fabio Filippetti

Via della Piaggiola, 152 - 6024 Gubbio [www.cooprogetti.it](http://www.cooprogetti.it) - [staff@cooprogetti.it](mailto:staff@cooprogetti.it)**GIOVANNI CUCINI ARCHITETTO**

**studio rame architetture**  
HIO - BUNT - LEONER

Progettazione Architettonica Sostenibile:

Arch. Giovanni Cucini  
Arch. Davide Brembilla

Via S. Alessandro, 3 - 24122 Bergamo [www.straar.eu](http://www.straar.eu) - [segreteria@straar.eu](mailto:segreteria@straar.eu)**GROUPE6 ARCHITECTES**

Progettazione Architettonica:

Arch. Olivier Felix-Faure  
Ing. Salvatore Carvelli

Cours de la Libération-Général de Gaulle, 98 - 38100 Grenoble  
[www.groupe6.fr](http://www.groupe6.fr) - [architectes@groupe6.fr](mailto:architectes@groupe6.fr)

|        |                   |           |             |                             |
|--------|-------------------|-----------|-------------|-----------------------------|
| MAG 11 | CONSEGNA PROGETTO |           |             | ARCH. BRACCIO ODDI BAGLIONI |
| NOV 10 | AGGIORNAMENTO     |           |             | ARCH. BRACCIO ODDI BAGLIONI |
| SET 09 | ACCREDITAMENTO    |           |             | ARCH. BRACCIO ODDI BAGLIONI |
| NOV 08 | CONSEGNA PROGETTO |           |             | ARCH. BRACCIO ODDI BAGLIONI |
| DATA   | OGGETTO           | DISEGNATO | CONTROLLATO | APPROVATO                   |

TIPO D'ELABORATO

**DOCUMENTAZIONE**

FASE D'INCARICO

**AGGIORNAMENTO DEFINITIVO**

OGGETTO DELLA TAVOLA

RELAZIONE a) Geologica - b) Idrogeologica e Idraulica - c) Geotecnica e sismica d) Integrazione relazione geologica

N° ELABORATO

**RLZ 02**

FILE: TR01D\_V\_RLZ02\_r1.dwg



studio rame architetture  
H I O - S U N T - L E O N E S

**GEOLOGO Dott. Luca Latella**  
*Studio Tecnico: via Piave, 69-05100 Terni*  
Tel. 0744-221650; 347-6355500

**REGIONE UMBRIA**  
**PROVINCIA DI TERNI**  
**COMUNE DI NARNI**

**Relazione: Geologica, Geomorfologica, Idrogeologica  
ed Idraulica**

**Oggetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DEL NUOVO  
POLO OSPEDALIERO DI NARNI ED AMELIA**

**Località: CAMARTANA**

**Dicembre 2008**

**Il Geologo  
Luca Latella**





## INDICE

### **Paragrafi:**

|                                                                        |       |
|------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Introduzione.....                                                   | pag.1 |
| 2. Ampiezza, tipo e finalità delle indagini svolte.....                | pag.1 |
| 3. Geomorfologia e Geologia.....                                       | pag.2 |
| 4. Idrografia ed Idrogeologia.....                                     | pag.3 |
| 5. Caratteristiche tecniche dei terreni .....                          | pag.3 |
| 6. Classe di Amplificazione Sismica e Coefficiente di fondazione ..... | pag.7 |
| 7. Conclusioni.....                                                    | pag.8 |

### **ALLEGATI**

#### **1- Ubicazione area in studio – Stralcio IGM**

scala 1: 2.5000;

#### **2- Carta Geologica**

scala 1:100000

#### **3- Tav. II B1 PTCP**

scala 1: 2.000

#### **4- Tav. II B2 PTCP**

scala 1: 2.000

#### **5- Tav. PRG NARNI**

scala 1: 2.000

#### **6- Carta PAI**

Scala 1: 10.000

#### **7- Planimetria di progetto**

#### **8- Carta ubicazione sondaggi geognostici ed indagini geofisiche**

#### **9- Sezioni geologiche**

#### **10- Stratigrafie sondaggi geognostico**

#### **11- Allegati fotografici**

#### **12- Elaborazione stendimenti sismica a rifrazione**

### **13- Elaborazione Misure InclinoMetriche**

### **14- Prove di Laboratorio**



## 1. INTRODUZIONE

Nel periodo Gennaio Ottobre sono state eseguite indagini geologiche-geotecniche, geofisiche, nonché eseguito un rilevamento geologico, geomorfologico ed idrogeologico per la realizzazione del nuovo polo ospedaliero di Narni e Amelia, in Loc. Camartana, nel Comune di **Narni**.

## 2. AMPIEZZA, TIPO E FINALITA' DELLE INDAGINI SVOLTE

L'ampiezza dell'area investigata è stata definita in funzione delle sue caratteristiche litologiche, geomorfologiche e idrogeologiche, nonché in base all'ubicazione e alle dimensioni dell'intervento in progetto.

Scopo del lavoro è stato quello di accertare ed analizzare l'area di sedime del nuovo Polo ospedaliero di Narni ed Amelia analizzando:

- gli aspetti idrologici e morfologici del territorio;
- le condizioni litologiche locali;
- i parametri geotecnici - geofisici delle terre in situ.

A tal fine sono stati realizzati n. 10 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, n.2 sondaggi geognostici a distruzione (S2 e S4), n. 3 stendimenti sismici e il rilevamento geologico strutturale dell'area. Verrà eseguita inoltre una campagna inclinometrica di circa un anno (ottobre 2008 – ottobre 2009); di cui verranno in seguito forniti i dati; allegati alla presente relazione sono soltanto le letture di zero e la prima lettura.

Periodo dell'indagine: **Febbraio - Dicembre 2008**

### 3. GEOMORFOLOGIA E GEOLITOLOGIA

L'area di interesse è situata, alla quota di circa 320 m s.l.m., ed è localizzata ad Ovest dell'abitato di Amelia ed ad Est dell'abitato di Narni, in un area morfologicamente degradante verso Sud-Ovest.

Dal punto di vista geomorfologico secondo quanto riportato nella carta P.A.I. (Piano Assetto Idrogeologico) l'area in studio è interessata da due fenomeni gravitativi quiescenti, mentre dal P.R.G del comune di Narni (Piano Regolatore Generale) l'area in studio è interessata da fenomeni di dissesto idrogeologico, classificando l'area come Zona 1 ossia ad elevate pericolosità (area ad edificabilità sconsigliata); per questa ragione è stata avviata una campagna inclinometrica della durata di circa un anno (ottobre 2008 – ottobre 2009); di cui verranno in seguito forniti i dati.

Dal punto di vista geologico-strutturale l'area in studio è compresa all'interno del gruppo montuoso della catena Narnese Amerina, caratterizzata da un continuo alternarsi di anticlinali e sinclinali i cui assi hanno direzione NW-SE, coincidenti con quelle della serie Umbro-Marchigiana.

La suddetta dorsale, enucleatasi alla fine del Miocene, durante il Pliocene ed il Pleistocene inferiore costituiva una barriera naturale, suddividendo la zona occidentale occupata dal mare dalla zona orientale occupata dai bacini continentali.

La dorsale è costituita da rocce sedimentarie marine, di età Giurassica, di natura prevalentemente calcarea, e si sviluppa per una quarantina di chilometri.

L'area in studio si trova al passaggio tra la formazione della Corniola che rappresenta il substrato roccioso al tetto della quale troviamo conglomerati costituiti da ciottoli calcarei eterogenei, immersi in matrice limo-sabbiosa ed i depositi Plio-Pleistocenici caratterizzati dai termini che vanno dai limi sabbiosi argillosi alle argille ed alle argille limose grigio azzurre.



#### 4. IDROGRAFIA ED IDROGEOLOGIA

L'idrografia superficiale, condizionata dalla litologia e dalla morfologia del luogo, risulta ben sviluppata ed organizzata in fossi e rivoli.

In corrispondenza della zona in studio la permeabilità dei depositi è condizionata dalla natura dei sedimenti presenti; pertanto risulta medio-alta in corrispondenza dei depositi ghiaiosi - sabbiosi, bassa in corrispondenza dei depositi argillosi e limoso-argillosi.

La circolazione idrica sotterranea avviene in corrispondenza degli orizzonti più permeabili, determinando un complesso idrogeologico tipo "multifalda" con acquifero superiore a pelo libero.

Le modalità e le potenzialità della circolazione idrica sotterranea saranno funzione dell'assetto strutturale, della continuità dei livelli a minore permeabilità relativa e dello sviluppo delle aree di assorbimento.

#### 5. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

##### ▪ SONDAGGI GEOGNOSTICI

Nell'area d'intervento sono stati realizzati n°10 sondaggi geognostici a carotaggio continuo e n° 2 sondaggi geognostici a distruzione (S2 e S4) al fine di ricostruire la stratigrafia del luogo ed i parametri tecnici del terreno.

Le indagini effettuate hanno permesso di accertare che nell'area in esame vi è una successione stratigrafica di tre principali litologie, che vengono di seguito descritte a partire dal piano campagna:

##### COLLUVIONI LIMOSE E GHIAIOSO LIMOSE E SABBIE ARGILLOLIMOSE

Le indagini hanno accertato che essi sono presenti dal piano campagna sino alle quote medie di -1.80 m (S12) / -7.10 m (S11)

Essi sono costituiti da un'alternanza di limi sabbiosi di colore giallo a media – bassa plasticità, sabbie limose giallastre e ghiaie in abbondante matrice limoso –



argillosa di colore marrone. Nei sondaggi S1 ed S4 è stata rilevata presenza di una falda acquifera alla profondità rispettivamente di 2,5 (S1) e 5,3 metri (S4); le specifiche tecniche di dettaglio sono presenti nell'allegata stratigrafia.

#### ARGILLE ED ARGILLE LIMOSE GRIGIO AZZURRE

Le indagini hanno accertato che essi sono presenti dalle quote medie di -1,80 m (S12) / -7,10 m (S11) a -6,20 m (S9) / -14,50 m (S3) e sono costituite da sabbie e argille limose ed argille grigio azzurre a medio - bassa plasticità e argille torbose nerastre consistenti.

#### GHIAIE E CIOTTOLI IN MATRICE SABBIOSO LIMOSA ED ARGILLOSO LIMOSA

Al di sotto dei sedimenti argillo-limosi grigio-azzurri le indagini hanno individuato la presenza di Ghiaie compatte; esse sono caratterizzate da ghiaie e conglomerati molto cementati e ghiaie in matrice argillosa azzurra e limoso-sabbiosa compatte.

Tale formazione, è stata individuata dalle indagini dalle quote medie di -6,20 m (S9) / -14,50 m (S3) alle quote medie di -10,00 m (S6 - S8 - S9 e S12) a -20,0 m (S1 - S2 - S3 - S4);

Qui di seguito verranno riportati, in maniera cautelativa, i parametri geotecnici basati sugli elementi reperiti nel corso del rilevamento geologico nonché dai dati raccolti attraverso la realizzazione dei sondaggi geognostici.



**TABELLA DELLE LITOLOGIE E CARATTERISTICHE GEOTECNICHE**

| LITOLOGIA                                                                         | Profondità     | $\gamma_{nat}$<br>t/m <sup>3</sup> | $\gamma_{sat}$<br>t/m <sup>3</sup> | $\phi$ ° | C <sub>u.d.</sub><br>Kg/cm <sup>2</sup> | C' <sub>d.</sub><br>Kg/cm <sup>2</sup> | K<br>Kg/cm <sup>3</sup> | q <sub>a</sub><br>Kg/cm <sup>2</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------|------------------------------------|----------|-----------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------|
| Colluvioni limose e<br>ghiaioso limose e<br>sabbie argillo -limose<br>marroni     | S1:0.0-6.5m    |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S2: 0.0-5.0m.  |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S3: 0.0-4.5m   |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S4: 0.0-6.3m   |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S5:0.0-3.5m.   |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S6: 0.0-3.7m.  | 2.0                                | 2.2                                | 23       | 0.20                                    | 0.05                                   | 2.0                     | 1.2                                  |
|                                                                                   | S7:NP          |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S8: 0.0-5.0m   |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S9:NP.         |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S10:NP.        |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
| Argille ed argille<br>limose grigio azzurre                                       | S11: 0.0-7.1m  |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S12: 0.0-1.8m  |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S1:6.5-13.3m   |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S2:5.0-10.5m.  |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S3:4.5-14.5m   |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S4:6.3-13.3m   |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S5:3.5-10.2m.  |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S6: 4.0-8.5m.  | 2.1                                | 2.3                                | 25       | 1.8/2.0                                 | 0.4/0.5                                | 8.0                     | 2.5                                  |
|                                                                                   | S7:7.0-9.5m    |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S8:3.5-6.5m    |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
| Ghiaie e ciottoli in<br>matrice sabbioso<br>limosa ed argillo<br>limosa addensate | S9:5.0-6.2m.   |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S10:1.4-11.0m. |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S11:7.1-9.8m   |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S12: NP        |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S1:13.3-20.0m. |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S2:10.5-20.0m. |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S3:14.5-20.0m  |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S4:13.3-20.0m  |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S5:10.2-16.0m. |                                    |                                    |          |                                         |                                        |                         |                                      |
|                                                                                   | S6:8.5-10.0m.  | 2.2                                | 2.4                                | 43/44    | 0.0                                     | 0.0                                    | 30.0                    | 5.0                                  |



|                                   |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|
| S7:0.0-7.0 m e<br>da 9.5-11.0m    |  |  |  |  |  |  |  |
| S8:6.5-10.0m                      |  |  |  |  |  |  |  |
| S9:0.0-5.0 m e<br>da 6.2-10.0m.   |  |  |  |  |  |  |  |
| S10:0.0-1.4 m e<br>da 11.0-15.0m. |  |  |  |  |  |  |  |
| S11:9.8-15.0m                     |  |  |  |  |  |  |  |
| S12:1.8-10.0m                     |  |  |  |  |  |  |  |

Dr =densità relativa;Ic= indice di consistenza;  $C_{u,d}$ =coesione non drenata;  $C'_d$ = coesione drenata;  $\phi''$ = angolo d'attrito interno efficace;  $\gamma_{sat}$ =peso in volume naturale;  $\gamma_{sat}$ = peso in volume saturo; K= coefficiente di sottofondo; qa= carico ammissibile.

## ▪ INDAGINE SISMICA A RIFRAZIONE

Al fine di accertare lo spessore dei depositi di copertura rilevati in affioramento sono stati effettuati n° 3 stendimenti sismici a rifrazione.

L'acquisizione dei dati è stata effettuata mediante sismografo a 24 canali 16SG24 della P.A.S.I. s.r.l. per la successiva elaborazione invece è stato utilizzato il software InterSism- Interpretazione Sismica a Rifrazione, della *geo&soft international*.

Dai dati acquisiti emerge la presenza di un orizzonte superficiale con Vp variabile da 329,20 m/s a 799,30 m/s riferibile a terreno sciolto e/o poco addensato, seguito da un riflettore di base riconducibile a Argille grigio azzurre molto compatte e ghiaie con valori di Vp variabile da 1843,10 m/s a 2103,80 m/s (vedi relazione sismica allegata).

### STENDIMENTO 1

| Riflettore    | Spessore medio | Vp          | Tipologia prova      |
|---------------|----------------|-------------|----------------------|
| I riflettore  | m. 1.5/4.0     | 329,20 m/s  | Sismica a Rifrazione |
| II riflettore | m. >20.0       | 2002,10 m/s | Sismica a Rifrazione |

### STENDIMENTO 2

| Riflettore    | Spessore medio | Vp          | Tipologia prova      |
|---------------|----------------|-------------|----------------------|
| I riflettore  | m. 4.0/5.5     | 354,70 m/s  | Sismica a Rifrazione |
| II riflettore | m. >20.0       | 1843,10 m/s | Sismica a Rifrazione |

### STENDIMENTO 3

| Riflettore    | Spessore medio | Vp          | Tipologia prova      |
|---------------|----------------|-------------|----------------------|
| I riflettore  | m. 1.5/7.0     | 739,30 m/s  | Sismica a Rifrazione |
| II riflettore | m. >20.0       | 2103,80 m/s | Sismica a Rifrazione |



## 7. CONCLUSIONI

Sulla base delle caratteristiche litotecniche, idrogeologiche e geomorfologiche della zona in studio e facendo riferimento alla normativa vigente in materia si perviene alle seguenti conclusioni:

- l'area oggetto di studio è **stabile** e non evidenzia problematiche d'ordine geologico-geotecnico, sismico, geomorfologico ed idrogeologico;
- in considerazione dei dati acquisiti nel corso delle indagini come coefficiente sismico di fondazione si utilizzerà cautelativamente il valore  $\varepsilon = 1,0$ .

si consiglia inoltre:

- i movimenti terra siano limitati agli scavi necessari per la messa in posto delle opere fondali; nel caso di scavi superiori al metro sarà opportuno modellare il fronte in modo da ottenere una **pendenza massima di 30° per quanto riguarda i terreni argillosi e 45° per i terreni ghiaiosi**, inoltre nel caso si riscontrino le condizioni di precarietà del fronte scavo, si renderà necessaria l'armatura dello stesso;
- l'accumulo in ammassi discreti dei terreni di risulta degli scavi che andranno stoccati con angolo di scarpata non superiore a 25° ad una distanza di almeno il doppio della profondità di scavo dal bordo dello stesso;
- la realizzazione di un drenaggio a ridosso del perimetro delle opere in progetto congiuntamente alla costruzione di marciapiedi con pendenza verso l'esterno e il modellamento della superficie topografica della parte di corte attigua delle opere in progetto (una volta terminati i lavori), per evitare l'infiltrazione e il ristagno delle acque che si hanno durante i periodi maggiormente piovosi, in modo da scongiurare uno scadimento delle caratteristiche meccaniche dei terreni d'imposta delle fondazioni;
- il convogliamento delle acque piovane, raccolte dalle grondaie degli edifici, presso il collettore principale e l'adeguamento al nuovo assetto morfologico della rete di scolo delle acque di scorrimento superficiale;
- l'esecuzione dei lavori più celermente possibile, per evitare lo scarico del terreno ed il riformarsi di un nuovo ciclo di carico.



In corso d'opera dovrà essere controllata la corrispondenza tra la caratterizzazione geotecnica dei materiali così come assunta in progetto e la situazione effettiva considerando, se necessario, anche i dati ottenuti con misure ed osservazioni nel corso dei lavori; questo permetterà di adeguare, eventualmente, l'opera alla situazione riscontrata, come previsto ai punti A.2. e B.2. dell'Art. 3 del D.M. 11/03/1988.

Il sito in esame nel PRG del Comune di Narni risulta interessato, nella carta della idoneità territoriale dalla zona 1 (rossa), ovvero aree inedificabili ad elevata pericolosità con presenza di evidenti condizioni di pericolosità; per questa ragione è stata avviata una campagna inclinometrica che avrà una durata di circa un anno (ottobre 2008 – ottobre 2009);

Dall'interpretazione dei dati inclinometrici misurati fino ad oggi comunque non si evidenziano movimenti significativi, se non piccoli spostamenti dovuti all'assestamento del tubo inclinometrico frequenti nelle prime letture. Nel corso dei mesi successivi alla presente relazione verranno forniti i dati relativi alle letture inclinometriche future.

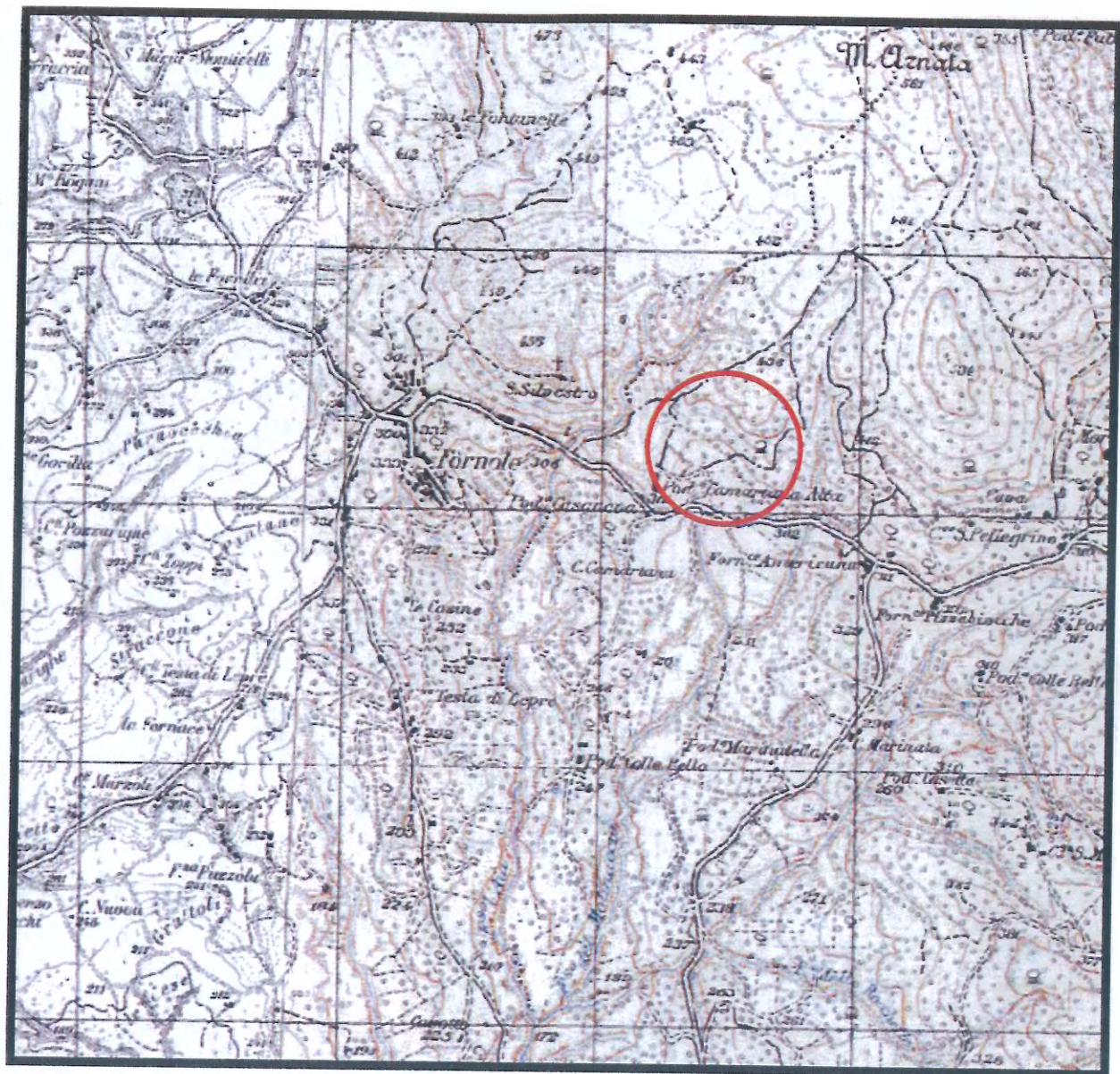
Si consiglia di :

- 1) evitare di intestare le fondazioni dell'opera da realizzare su terreni a componente limo argilloso e di conseguenza arrivare direttamente o indirettamente sui terreni ghiaiosi;
- 2) realizzazione della bonifica dei versanti acclivi in ghiaia della cava dimessa;
- 3) realizzazione di drenaggi.

Il Geologo  
Luca Latella







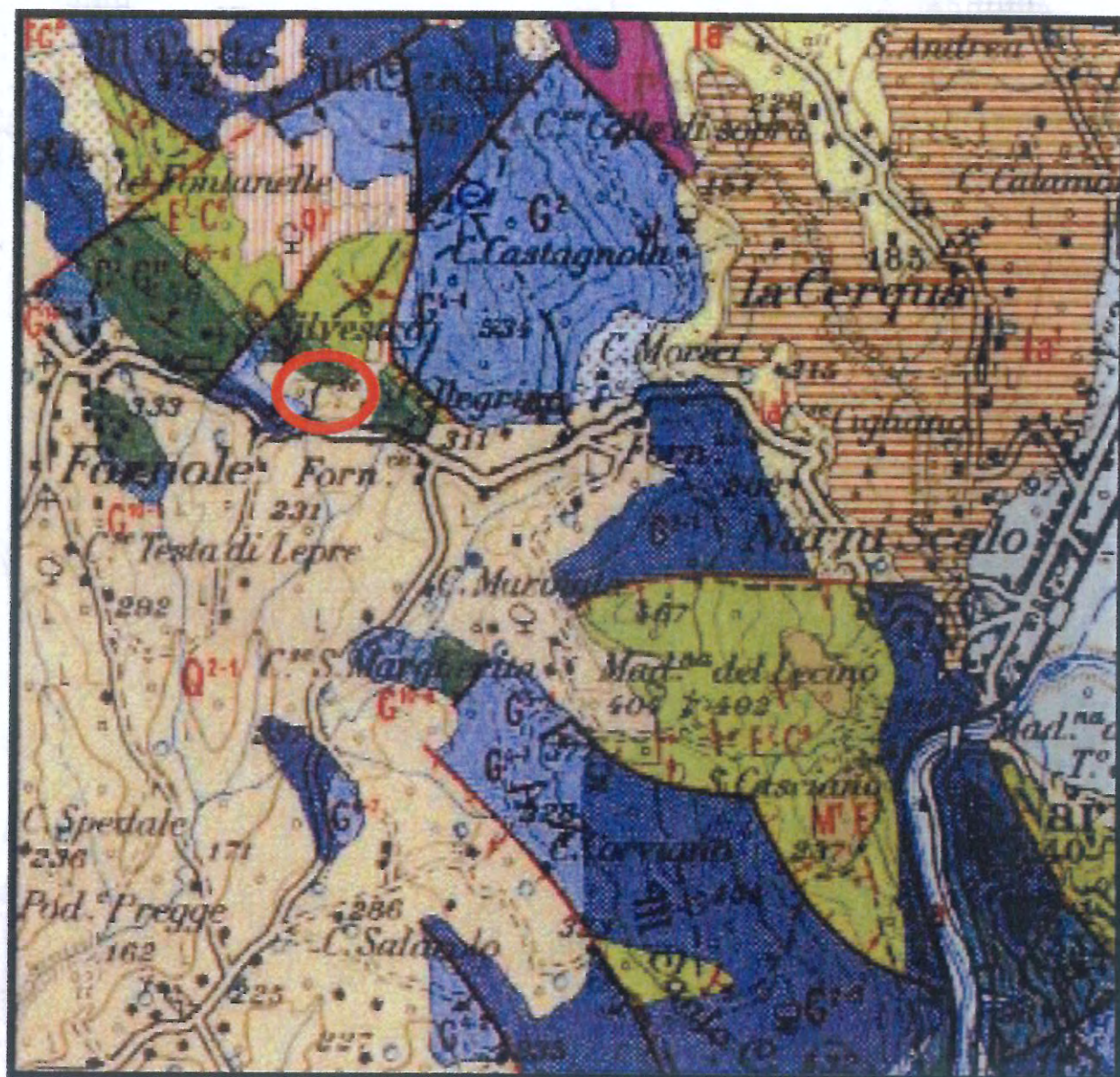
## Ubicazione area in studio

Scala 1:25000



Area in studio





## Carta Geologica

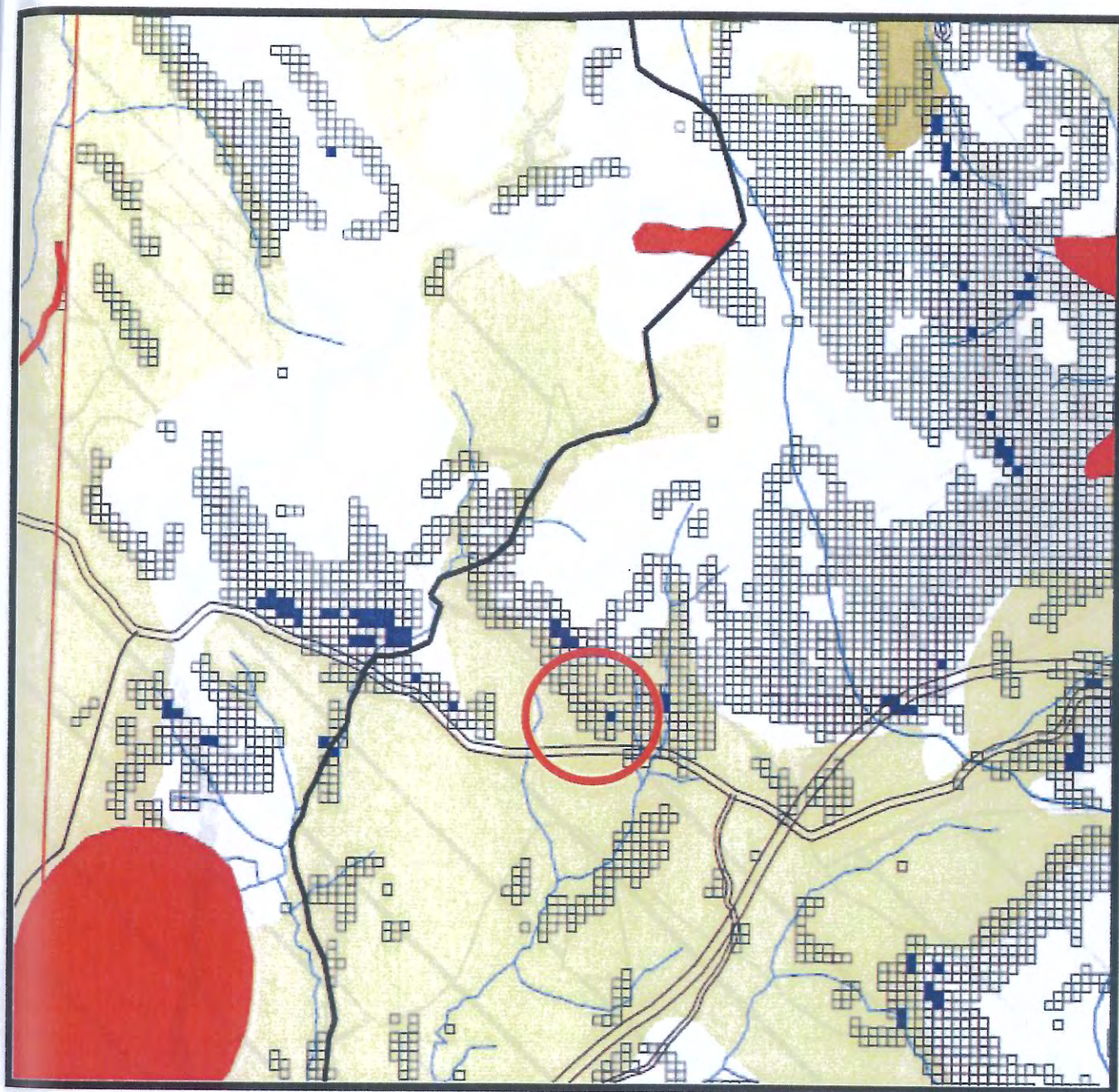


Sabbie argillose, talora lignifere, sabbie ed argille  
con fauna da salmastra a marina sulitorale  
*PLEISTOCENE INF.*



Area in studio





## Aree a rischio e ad elevata vulnerabilità del suolo

Stralcio Tavola 2BI del PTCP

### BASSA CRITICITA' (B)

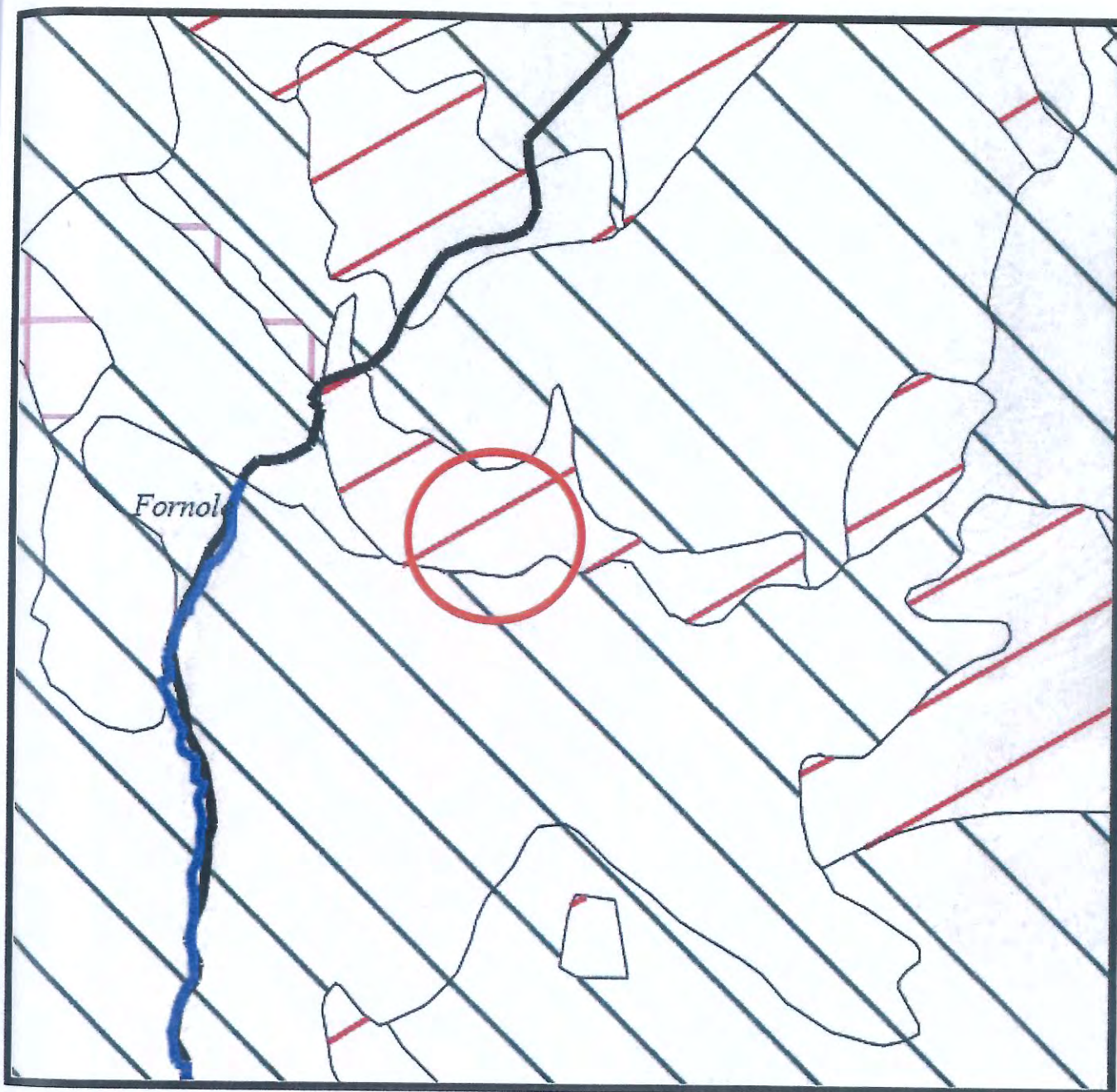


aree in cui sono assenti elementi morfogenetici di dissesto e/o erosione dei versanti, non sono stati rilevati eventi di esondazione e la morfologia e' tale da non renderli probabili, la debole acclività e le buone caratteristiche litotecniche dei terreni, rendono globalmente stabili i versanti, possono essere presenti puntuali situazioni di instabilità dovute ad attività antropica.



Area di studio





**Aree a rischio e ad elevata vulnerabilità del suolo**  
Stralcio Tavola 2BII del PTCP



Aree ricomprese nelle classi con grado di vulnerabilità: molto elevato ed elevato

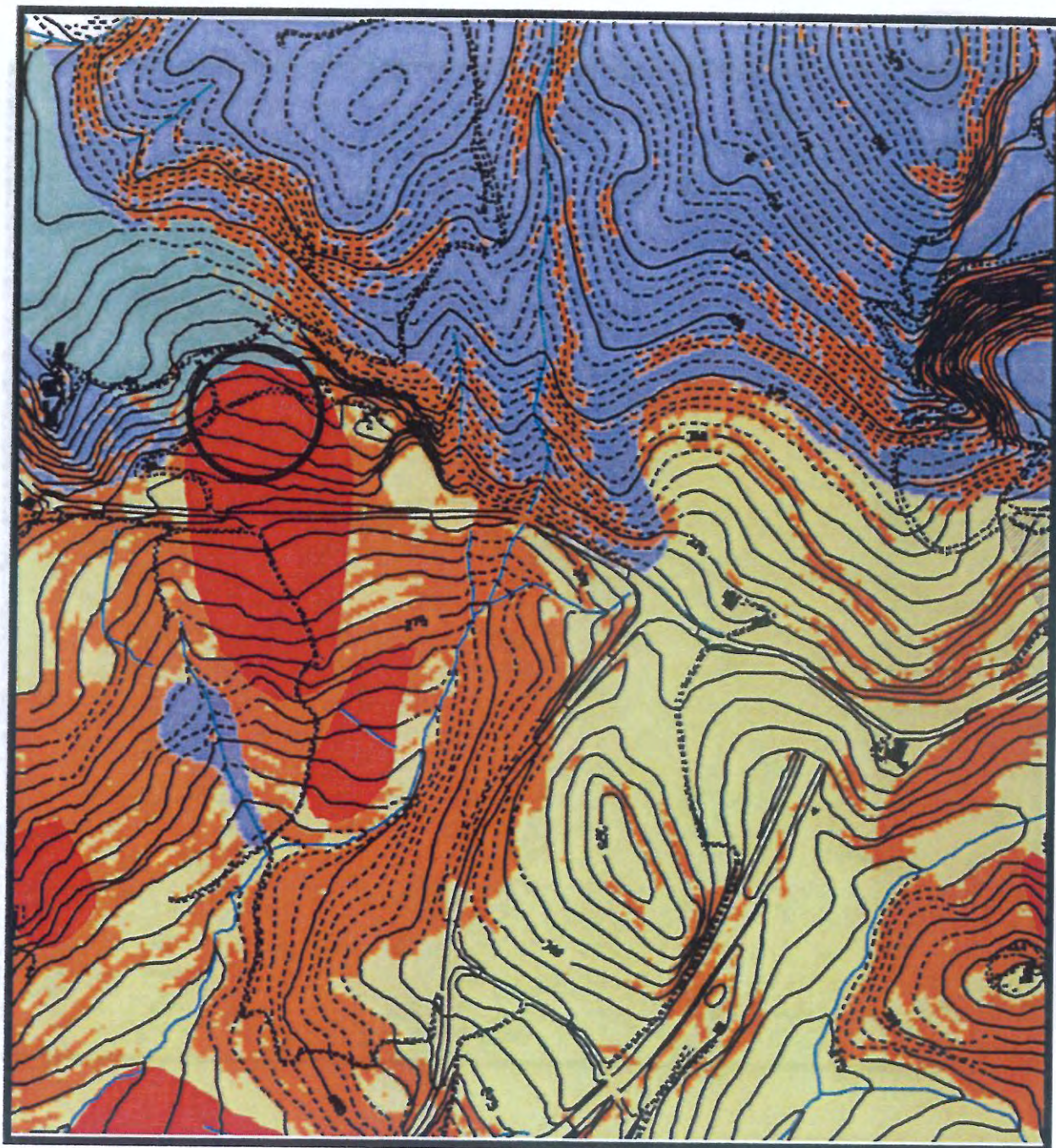


Aree ricomprese nelle classi con grado di vulnerabilità: alto e medio



Area di studio





## Prg Narni- Idoneità alla destinazione urbanistica



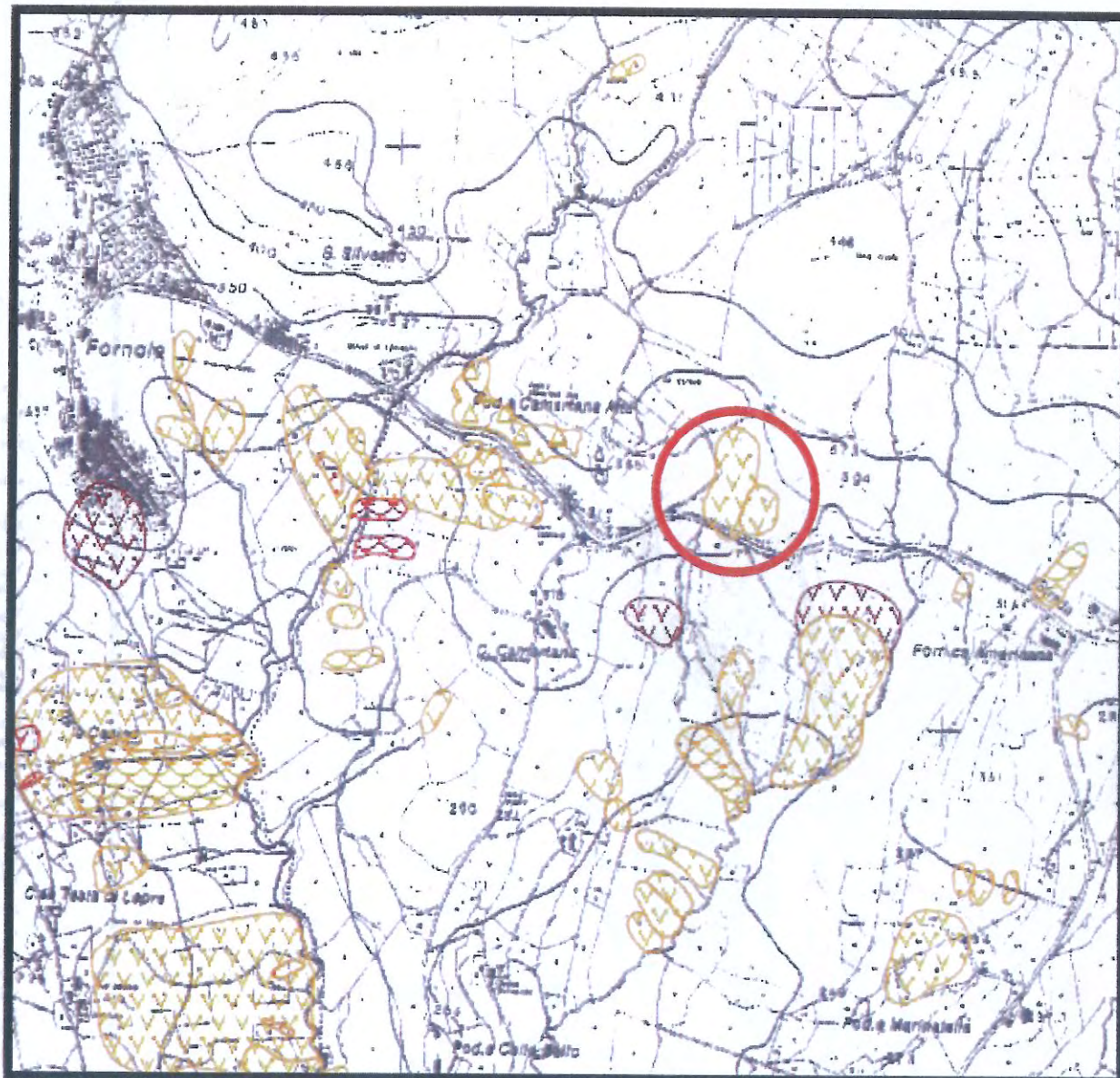
ZONE 1- aree identificabili ad elevata pericolosità  
presenza di evidenti condizioni di pericolosità



Area di studio

Geologo: Dott. Luca Latella





## Inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio frana Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico



Frana per scivolamento, fenomeno quiescente

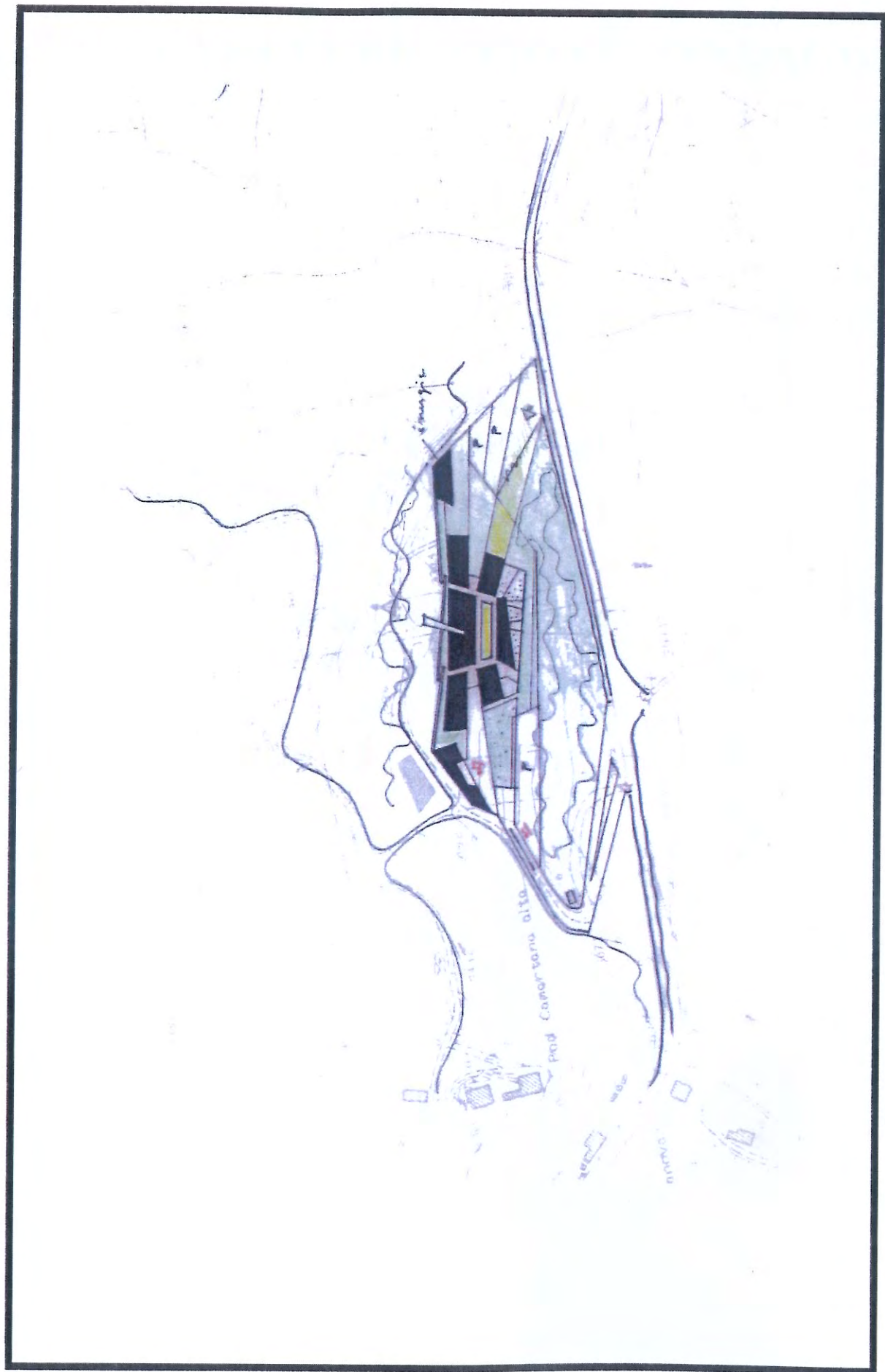


Area di studio

Geologo: Dott. Luca Latella



# PLANIMETRIA DI PROGETTO





# LEGENDA CARTA UBICAZIONE SONDAGGI



UBICAZIONE SONDAGGI  
GEOGNOSTICI

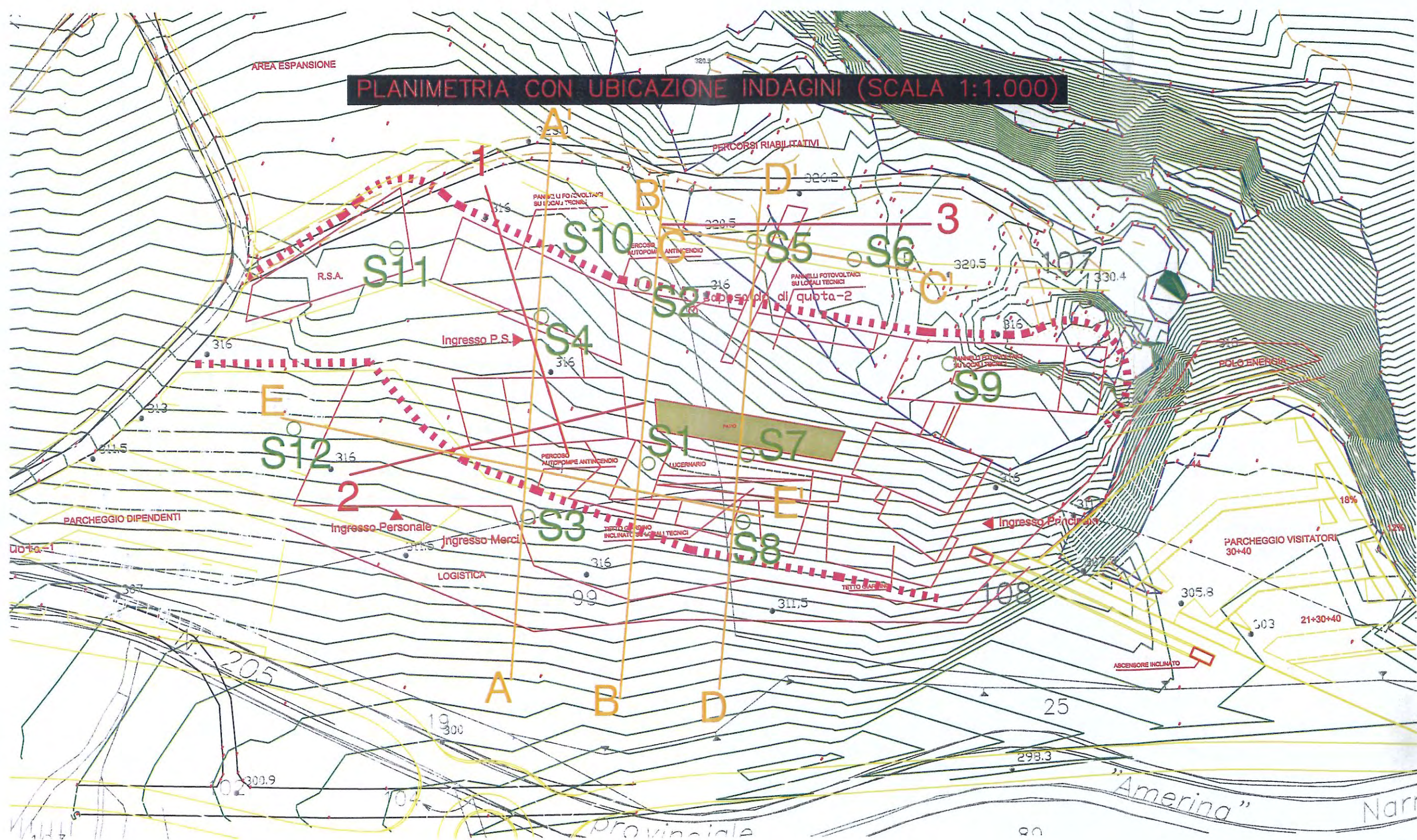


STENDIMENTI DI SISMICA  
A RIFRAZIONE



SEZIONI



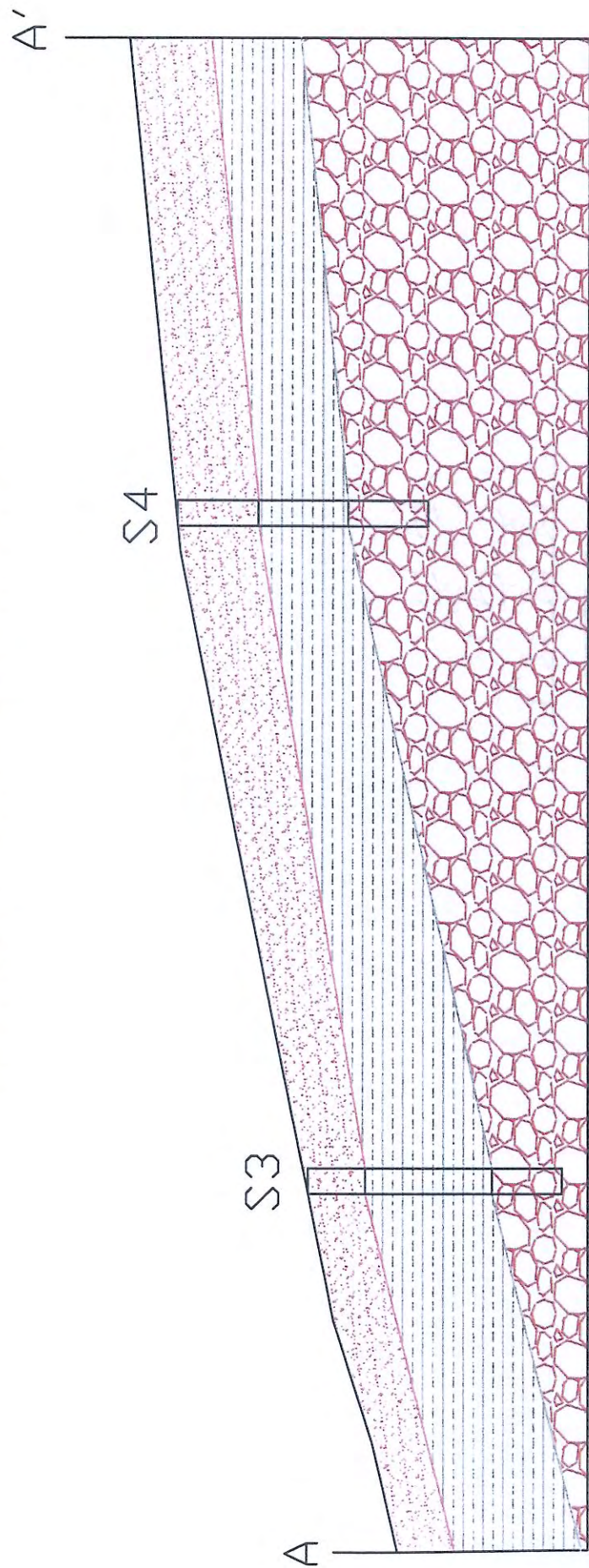




## **SEZIONI GEOLOGICHE**



# SEZIONE GEOLOGICA A-A'

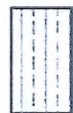


SCALA 1:500

Ghiaie  
addensate



Argille

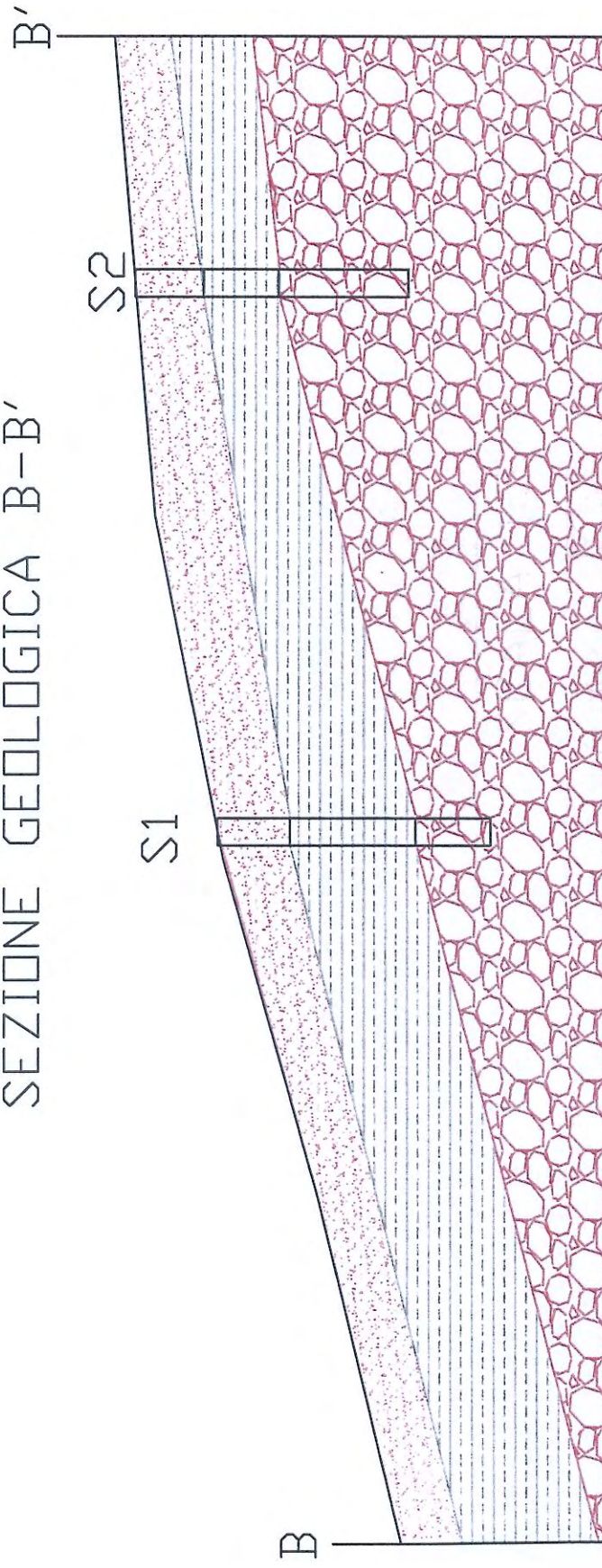


Colluvioni  
limoso-ghiaiose





# SEZIONE GEOLOGICA B-B'

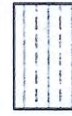


SCALA 1:500

Ghiale  
addensate



Argille

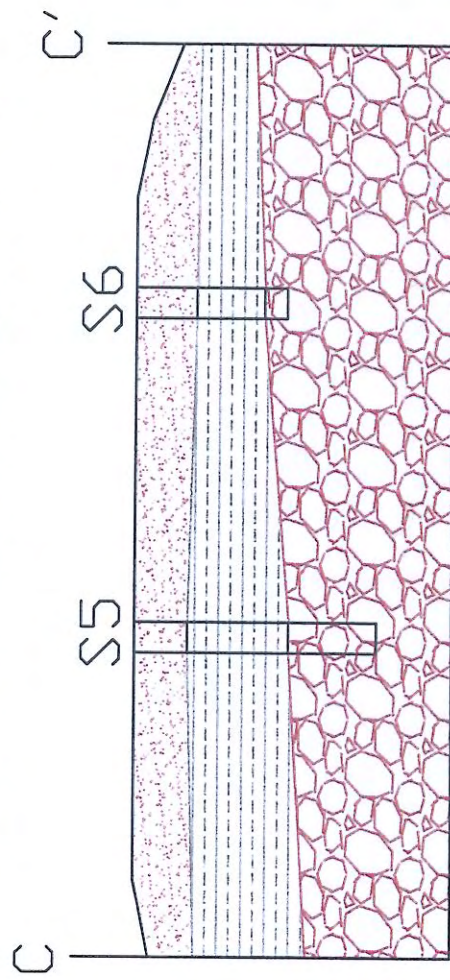


Colluvioni  
limoso-ghialose





# SEZIONE GEOLOGICA C-C'

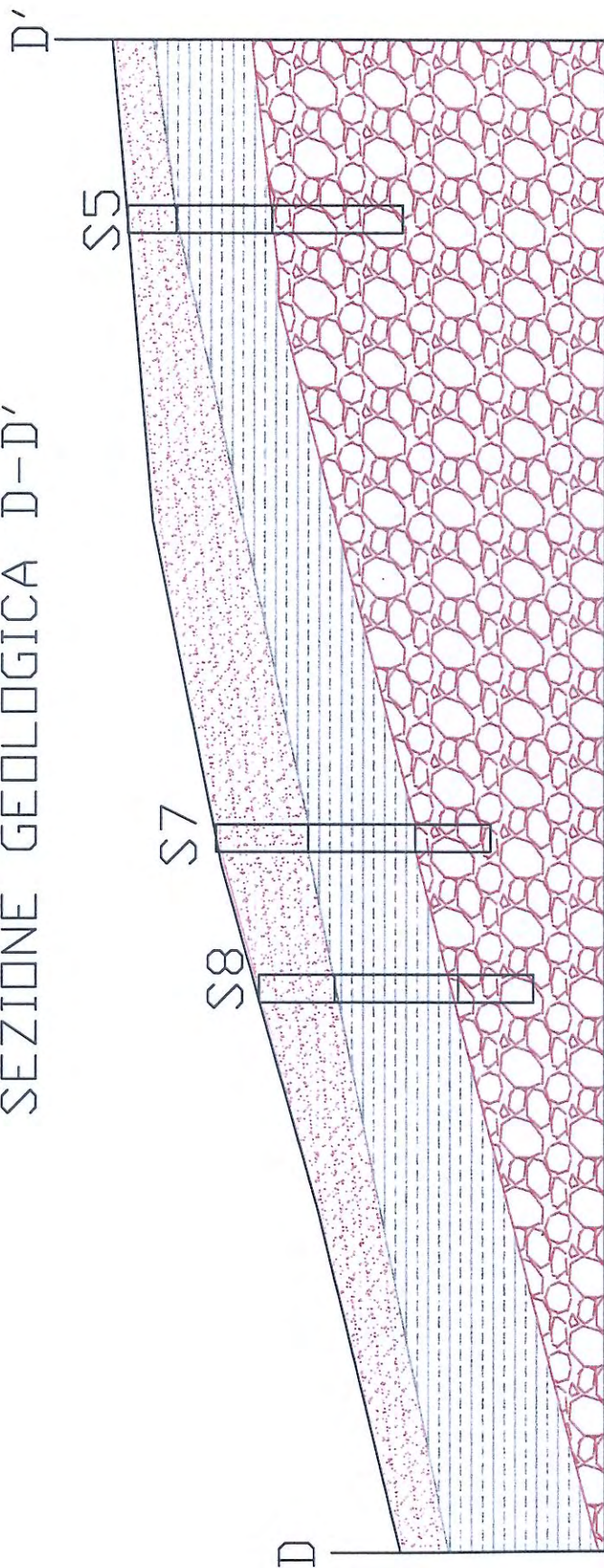


SCALA 1:500

- Colluvioni limoso-ghiaiose
- Argille
- Ghiaie addensate



# SEZIONE GEOLOGICA D-D'



SCALA 1:500

Ghiaie  
addensate



Argille

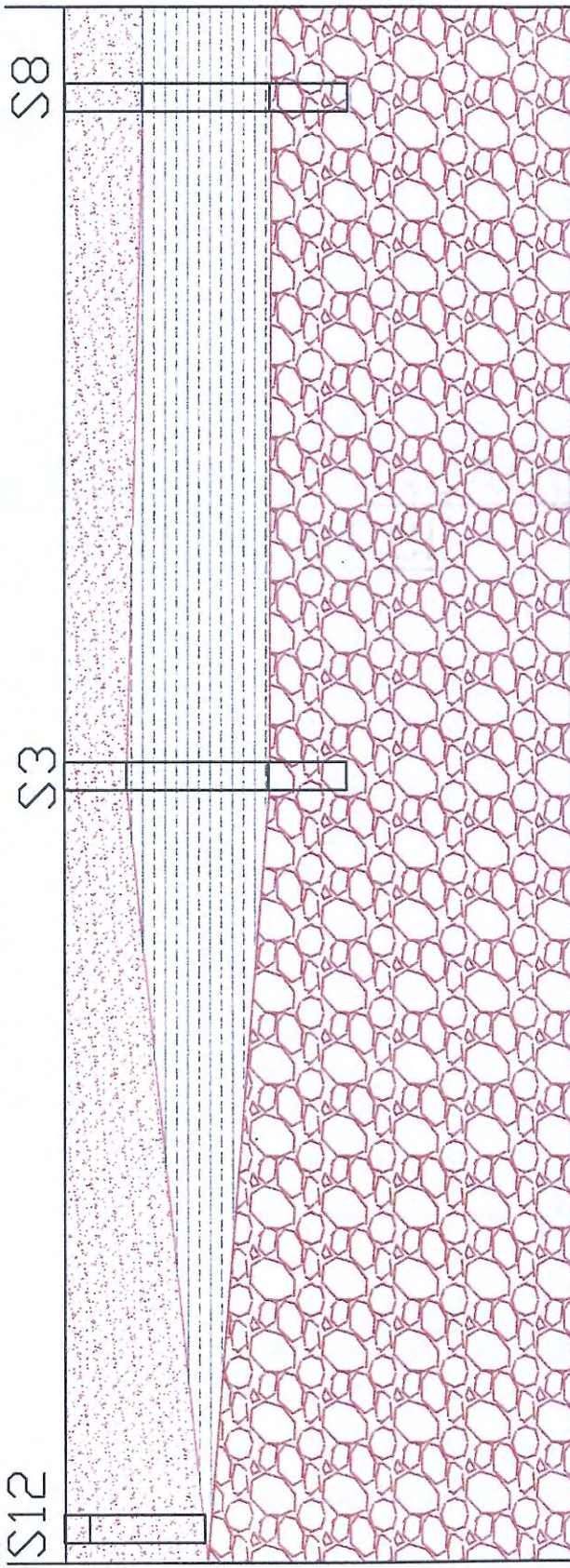


Colluvioni  
limoso-ghialose





# SEZIONE GEOLOGICA E-E'



SCALA 1:500

Ghiaie  
addensate



Argille



Colluvioni  
limoso-ghiaiose





# **STRATIGRAFIE SONDAGGI** **GEOGNOSTICI**

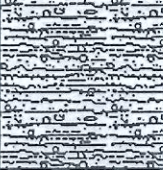
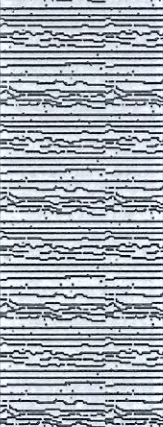


# STRATIGRAFIA SONDAGGIO S1

Impresa: Società Geologica s.r.l.

Località: Camartana  
Narni - Amelia

Data:  
07/02/08

| profondità<br>m<br>parz.   progr. |      | Litologia                                                                           | Descrizione litologica                                                         | Descrizione geotecnica |              |                   |  |    |
|-----------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|-------------------|--|----|
|                                   |      |                                                                                     |                                                                                | Scissom. Cu            | Poket p. PPT | SPT<br>15 30 45 m |  |    |
| 1                                 | 3.8  |    | Colluvioni limose marroni e ghiaiose biancastre con presenza di acqua a -2,50m |                        |              |                   |  | 1  |
|                                   | 2.5  |                                                                                     | Falda acquifera                                                                |                        |              |                   |  |    |
| 3                                 | 3.8  |                                                                                     |                                                                                |                        |              |                   |  | 3  |
| 5                                 | 2.7  |    | Sabbie limose giallastre e ciottoli con presenza di acqua                      |                        |              |                   |  | 5  |
|                                   | 6.5  |                                                                                     |                                                                                |                        |              |                   |  |    |
| 7                                 |      |                                                                                     |                                                                                |                        |              |                   |  | 7  |
| 9                                 | 6.8  |   | Argille grigio-azzurre consistenti                                             | 1,6                    |              |                   |  | 9  |
|                                   |      |                                                                                     |                                                                                | 1,8                    |              |                   |  |    |
|                                   |      |                                                                                     |                                                                                | 1,8                    |              |                   |  |    |
|                                   |      |                                                                                     |                                                                                | 2,0                    |              |                   |  |    |
| 13                                | 13.3 |                                                                                     |                                                                                |                        |              |                   |  | 13 |
| 15                                |      |  | Ghiaie compatte in matrice sabbiosa                                            |                        |              |                   |  | 15 |
|                                   | 6.7  |                                                                                     |                                                                                |                        |              |                   |  |    |
| 17                                |      |                                                                                     |                                                                                |                        |              |                   |  | 17 |
| 19                                |      |                                                                                     |                                                                                |                        |              |                   |  | 19 |
|                                   | 20.0 |                                                                                     |                                                                                |                        |              |                   |  |    |
| 21                                |      |                                                                                     |                                                                                |                        |              |                   |  | 21 |
| 23                                |      |                                                                                     |                                                                                |                        |              |                   |  | 23 |
| 25                                |      |                                                                                     |                                                                                |                        |              |                   |  | 25 |



S2

**Data:**  
**07/02/08**

[illegible]



S3

**Data:**  
**07/02/08**

[illegible]



# STRATIGRAFIA SONDAGGIO S4

Impresa: Società Geologica s.r.l.

Località: Camartana  
Narni - Amelia

Data:  
07/02/08

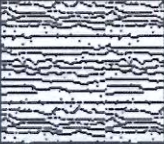
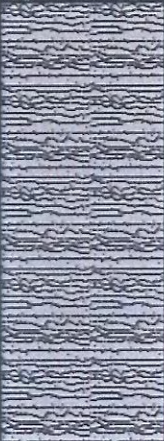
| profondità<br><i>m</i> | Litologia | Descrizione litologica | Descrizione geotecnica |                 |                         |  |
|------------------------|-----------|------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|--|
| parz.   progr.         |           |                        | Scissom.<br>Cu         | Poket p.<br>PPT | SPT<br>15   30   45   m |  |

|      |      |                                                                       |   |  |  |  |    |
|------|------|-----------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|----|
| 1    |      |                                                                       |   |  |  |  | 1  |
| 3.8  |      | Colluvioni limose e ghiaiose marroni<br>mediamente addensate          |   |  |  |  | 3  |
| 2.5  |      |                                                                       |   |  |  |  | 5  |
| 5.3  | L.P. | Sabbie limose giallastre bagnate alla base<br>Piccola falda acquifera | ▼ |  |  |  | 5  |
| 6.3  |      |                                                                       |   |  |  |  | 7  |
| 7.0  |      | Argille limose e torbose azzurre-nerastre                             |   |  |  |  | 9  |
| 13.3 |      |                                                                       |   |  |  |  | 13 |
| 6.7  |      | Ghiaie molto addensate in matrice<br>limo-argillosa compatte secche   |   |  |  |  | 15 |
| 20.0 |      |                                                                       |   |  |  |  | 17 |
|      |      |                                                                       |   |  |  |  | 19 |
|      |      |                                                                       |   |  |  |  | 21 |
|      |      |                                                                       |   |  |  |  | 23 |
|      |      |                                                                       |   |  |  |  | 25 |





**Data:**  
**07/02/08**

| profondità<br><i>m</i> |        | Litologia                                                                           | Descrizione litologica                                   | Descrizione geotecnica |                        |                                |  |  |                            |
|------------------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|--|--|----------------------------|
| parz.                  | progr. |                                                                                     |                                                          | Scissom.<br><b>Cu</b>  | Poket p.<br><b>PPT</b> | <b>SPT</b><br>15   30   45   m |  |  |                            |
| 1.3                    | 1.3    |    | Colluvioni ghiaiose                                      |                        |                        |                                |  |  | 1                          |
| 1.2                    | 3.5    |    | Limi argillosi giallastri a medio-bassa plasticità       |                        |                        |                                |  |  | 3                          |
| 6.7                    | 10.2   |   | Argille limose grigio-azzurre a bassa plasticità         |                        |                        |                                |  |  | 5<br>7<br>9                |
| 4.8                    | 15.0   |  | Ghiaie in matrice limoso-sabbiosa secche molto addensate |                        |                        |                                |  |  | 11<br>13<br>15             |
| 1.0                    | 16.0   |  | Conglomerati molto cementati                             |                        |                        |                                |  |  | 17<br>19<br>21<br>23<br>25 |



S6

**Data:**  
**07/02/08**

---



# STRATIGRAFIA SONDAGGIO

S7

Impresa: Società Geologica s.r.l.

Località: Camartana  
Narni - Amelia

Data:  
16/10/08

| profondità<br>m<br>parz.   progr. |      | Litologia | Descrizione litologica                        | Descrizione geotecnica         |                         |  |  |    |
|-----------------------------------|------|-----------|-----------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--|--|----|
|                                   |      |           |                                               | Scissom. Pocket p.<br>Cu   PPT | SPT<br>15   30   45   m |  |  |    |
| 1                                 | 2.0  |           | Ghiaie in abbondante matrice limoso-argillosa |                                |                         |  |  | 1  |
|                                   | 2.0  |           |                                               |                                |                         |  |  |    |
| 3                                 | 2.0  |           | Ghiaie e massi bianchi                        |                                |                         |  |  | 3  |
|                                   | 4.0  |           |                                               |                                |                         |  |  |    |
| 5                                 | 3.0  |           | Ghiaie in matrice limoso-argillosa            |                                |                         |  |  | 5  |
|                                   | 7.0  |           |                                               |                                |                         |  |  | 7  |
| 9                                 | 2.5  |           | Argille grigio azzurre inconsistenti          |                                |                         |  |  | 9  |
|                                   | 9.5  |           |                                               |                                |                         |  |  |    |
| 11                                | 7.0  |           | Detrito ghiaioso ben addensato secche         |                                |                         |  |  | 11 |
|                                   | 11.0 |           |                                               |                                |                         |  |  |    |
| 13                                |      |           |                                               |                                |                         |  |  | 13 |
|                                   |      |           |                                               |                                |                         |  |  |    |
| 15                                |      |           |                                               |                                |                         |  |  | 15 |
|                                   |      |           |                                               |                                |                         |  |  |    |
| 17                                |      |           |                                               |                                |                         |  |  | 17 |
|                                   |      |           |                                               |                                |                         |  |  |    |
| 19                                |      |           |                                               |                                |                         |  |  | 19 |
|                                   |      |           |                                               |                                |                         |  |  |    |
| 21                                |      |           |                                               |                                |                         |  |  | 21 |
|                                   |      |           |                                               |                                |                         |  |  |    |
| 23                                |      |           |                                               |                                |                         |  |  | 23 |
|                                   |      |           |                                               |                                |                         |  |  |    |
| 25                                |      |           |                                               |                                |                         |  |  | 25 |

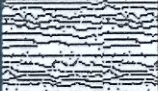
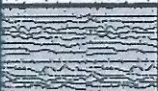


# STRATIGRAFIA SONDAGGIO S8

Impresa: Società Geologica s.r.l.

Località: Camartana  
Narni - Amelia

Data:  
16/10/08

| profondità<br>m |        | Litologia                                                                          | Descrizione litologica                    | Descrizione geotecnica |                 |                   |  |    |
|-----------------|--------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|-----------------|-------------------|--|----|
| parz.           | progr. |                                                                                    |                                           | Scissom.<br>Cu         | Poket p.<br>PPT | SPT<br>15/30/45 m |  |    |
| 1               |        |   | Colluvioni limose ghiaiose grigie-marroni |                        |                 |                   |  | 1  |
| 3.5             |        |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  | 3  |
|                 | 3.5    |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  |    |
| 5               |        |   | Argille limose marroni                    |                        |                 |                   |  | 5  |
| 1.5             | 5.0    |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  |    |
|                 |        |   | Argille limose grigie                     |                        |                 |                   |  |    |
| 1.5             | 6.5    |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  |    |
| 7               |        |  | Ghiaie in matrice limoso-argillosa        |                        |                 |                   |  | 7  |
| 3.5             |        |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  | 9  |
|                 | 10.0   |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  |    |
| 11              |        |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  | 11 |
| 13              |        |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  | 13 |
| 15              |        |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  | 15 |
| 17              |        |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  | 17 |
| 19              |        |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  | 19 |
| 21              |        |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  | 21 |
| 23              |        |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  | 23 |
| 25              |        |                                                                                    |                                           |                        |                 |                   |  | 25 |



# STRATIGRAFIA SONDAGGIO

S9

Impresa: Società Geologica s.r.l.

Località: Camartana  
Narni - Amelia

Data:  
17/10/08

| profondità<br>m<br>parz.   progr. |     | Litologia | Descrizione litologica            | Descrizione geotecnica |                 |                         |  |    |
|-----------------------------------|-----|-----------|-----------------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|--|----|
|                                   |     |           |                                   | Scissom.<br>Cu         | Poket p.<br>PPT | SPT<br>15   30   45   m |  |    |
| 1                                 |     |           |                                   |                        |                 |                         |  | 1  |
| 3                                 | 5.0 |           | Ghiaie in matrice limosa          |                        |                 |                         |  | 3  |
| 5                                 |     | 5.0       |                                   |                        |                 |                         |  | 5  |
| 7                                 | 1.2 |           | Argille limose grigie             |                        |                 |                         |  | 7  |
| 9                                 |     | 6.2       |                                   |                        |                 |                         |  | 9  |
| 11                                | 3.8 |           | Ghiaie in matrice sabbioso-limosa |                        |                 |                         |  | 11 |
| 13                                |     | 10.0      |                                   |                        |                 |                         |  | 13 |
| 15                                |     |           |                                   |                        |                 |                         |  | 15 |
| 17                                |     |           |                                   |                        |                 |                         |  | 17 |
| 19                                |     |           |                                   |                        |                 |                         |  | 19 |
| 21                                |     |           |                                   |                        |                 |                         |  | 21 |
| 23                                |     |           |                                   |                        |                 |                         |  | 23 |
| 25                                |     |           |                                   |                        |                 |                         |  | 25 |

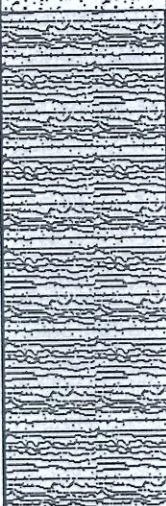


# STRATIGRAFIA SONDAGGIO S10

Impresa: Società Geologica s.r.l.

Località: Camartana  
Narni - Amelia

Data:  
17/10/08

| profondità<br>m<br>parz.   progr. |      | Litologia                                                                           | Descrizione litologica                      | Descrizione geotecnica |              |                   |  |    |
|-----------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------|--------------|-------------------|--|----|
|                                   |      |                                                                                     |                                             | Scissom. Cu            | Poket p. PPT | SPT<br>15 30 45 m |  |    |
| 1                                 | 1.4  |    | Ghiaie addensate eterometriche addensate    |                        |              |                   |  | 1  |
| 3                                 | 2.0  |    | Sabbie limose giallastre                    |                        |              |                   |  | 3  |
| 5                                 | 3.4  |                                                                                     |                                             |                        |              |                   |  | 5  |
| 7                                 | 7.6  |   | Argille grigio-azzurre consistenti          |                        |              |                   |  | 7  |
| 9                                 |      |                                                                                     |                                             |                        |              |                   |  | 9  |
| 11                                | 11.0 |                                                                                     |                                             |                        |              |                   |  | 11 |
| 13                                | 2.0  |  | Ghiaie in abbondante matrice argillo-limosa |                        |              |                   |  | 13 |
| 15                                | 13.0 |                                                                                     |                                             |                        |              |                   |  | 15 |
| 17                                | 2.0  |  | Ghiaie in matrice argillo-limosa            |                        |              |                   |  | 17 |
| 19                                | 15.0 |                                                                                     |                                             |                        |              |                   |  | 19 |
| 21                                |      |                                                                                     |                                             |                        |              |                   |  | 21 |
| 23                                |      |                                                                                     |                                             |                        |              |                   |  | 23 |
| 25                                |      |                                                                                     |                                             |                        |              |                   |  | 25 |



# STRATIGRAFIA SONDAGGIO S11

Impresa: Società Geologica s.r.l.

Località: Camartana  
Narni - Amelia

Data:  
18/10/08

| profondità<br>m<br>parz.   progr. |      | Litologia | Descrizione litologica                                     | Descrizione geotecnica |                 |                   |  |  |    |
|-----------------------------------|------|-----------|------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|-------------------|--|--|----|
|                                   |      |           |                                                            | Scissom.<br>Cu         | Poket p.<br>PPT | SPT<br>15 30 45 m |  |  |    |
| 1                                 |      |           |                                                            |                        |                 |                   |  |  | 1  |
| 3                                 | 7.1  |           | Colluvioni limose ghiaiose marroni<br>mediamente addensate |                        |                 |                   |  |  | 3  |
| 5                                 |      |           |                                                            |                        |                 |                   |  |  | 5  |
| 7                                 | 7.1  |           |                                                            |                        |                 |                   |  |  | 7  |
| 9                                 | 1.7  |           | Argille limose grigie                                      |                        |                 |                   |  |  | 9  |
| 11                                | 8.8  |           |                                                            |                        |                 |                   |  |  | 11 |
| 13                                | 1.0  |           | Argille limose marroni                                     |                        |                 |                   |  |  | 13 |
| 15                                | 9.8  |           |                                                            |                        |                 |                   |  |  | 15 |
| 17                                |      |           |                                                            |                        |                 |                   |  |  | 17 |
| 19                                | 5.2  |           | Ghiaie in abbondante matrice limosa                        |                        |                 |                   |  |  | 19 |
| 21                                |      |           |                                                            |                        |                 |                   |  |  | 21 |
| 23                                |      |           |                                                            |                        |                 |                   |  |  | 23 |
| 25                                | 15.0 |           |                                                            |                        |                 |                   |  |  | 25 |



# STRATIGRAFIA SONDAGGIO

S12

| Impresa: Società Geologica s.r.l. |      |                                                                                     |                                         | Località: Camartana<br>Narni - Amelia |                 | Data:<br>18/10/08       |  |  |
|-----------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|-------------------------|--|--|
| profondità<br>m<br>parz.   progr. |      | Litologia                                                                           | Descrizione litologica                  | Descrizione geotecnica                |                 |                         |  |  |
|                                   |      |                                                                                     |                                         | Scissom.<br>Cu                        | Poket p.<br>PPT | SPT<br>15   30   45   m |  |  |
| 1                                 | 1.8  |   | Colluvioni limose e ghiaiose marroni    |                                       |                 |                         |  |  |
| 3                                 | 1.8  |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 5                                 | 8.2  |   | Ghiaie in matrice limo-argillosa grigie |                                       |                 |                         |  |  |
| 7                                 |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 9                                 |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 11                                |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 13                                |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 15                                | 10.0 |  |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 17                                |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 19                                |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 21                                |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 23                                |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 25                                |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 27                                |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 29                                |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 31                                |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |
| 33                                |      |                                                                                     |                                         |                                       |                 |                         |  |  |

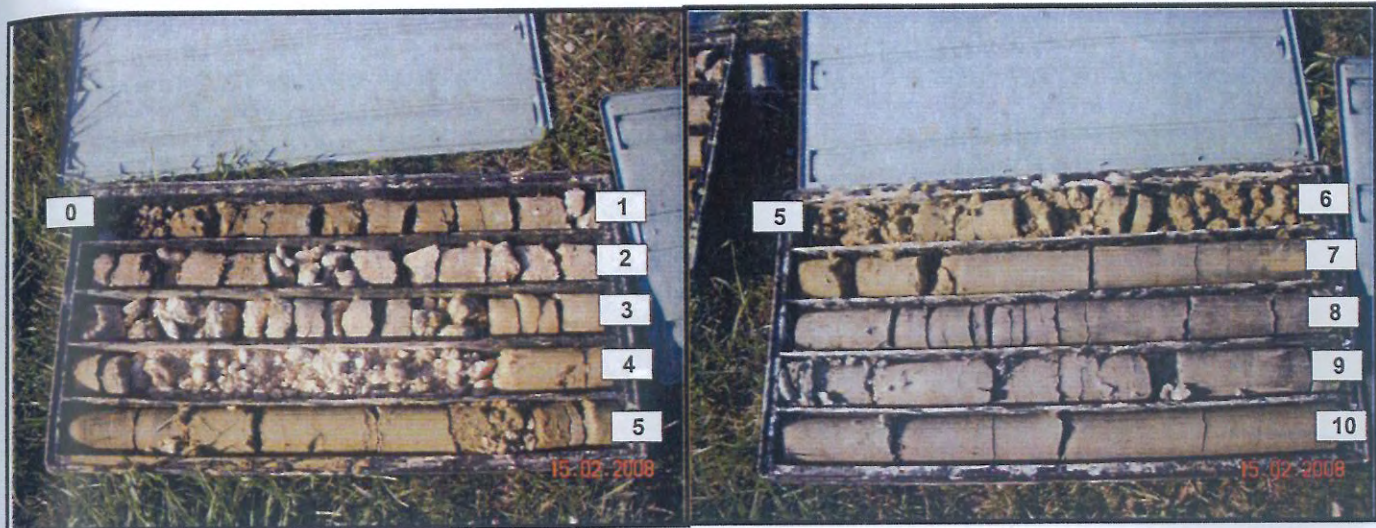


## ALLEGATI FOTOGRAFICI



# ALLEGATI FOTOGRAFICI

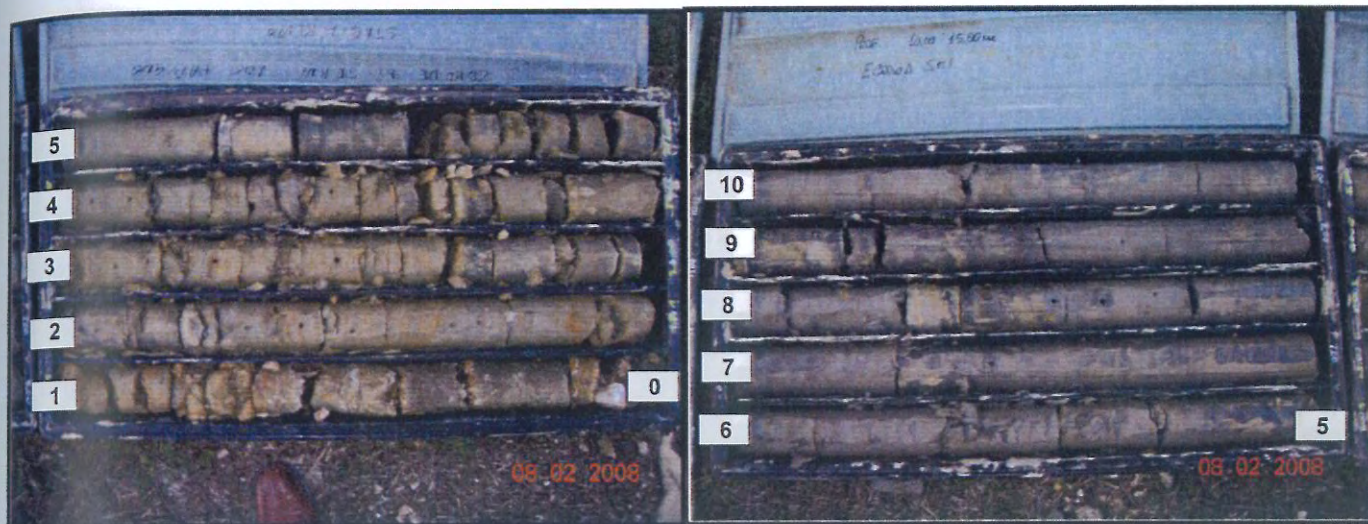
## SONDAGGIO S1





# ALLEGATI FOTOGRAFICI

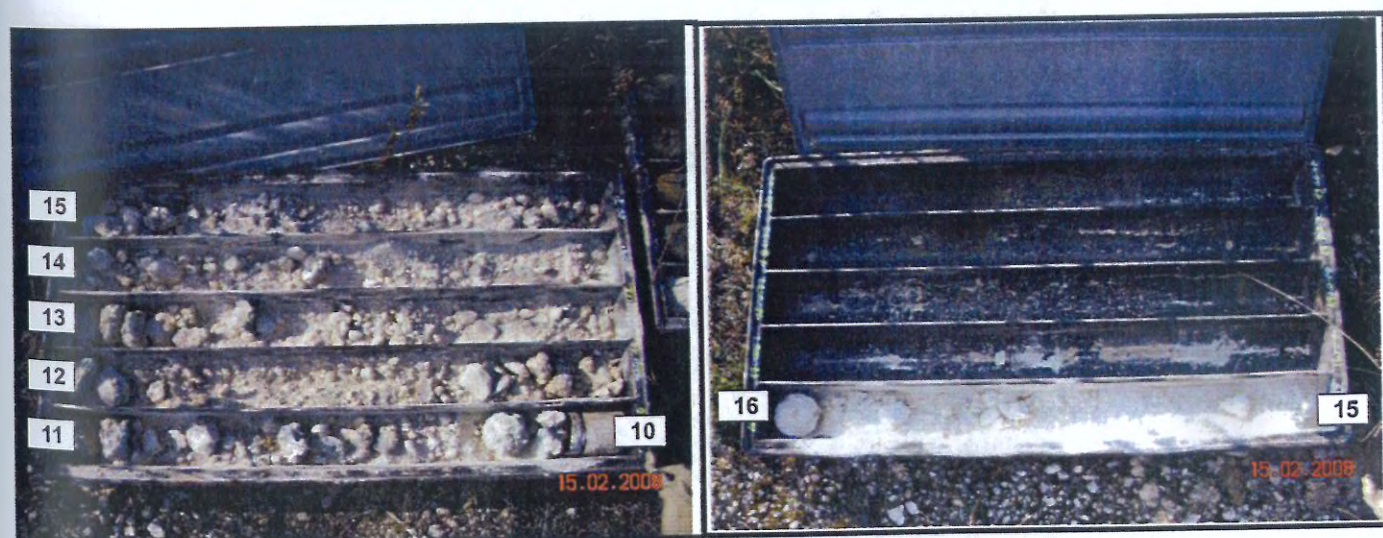
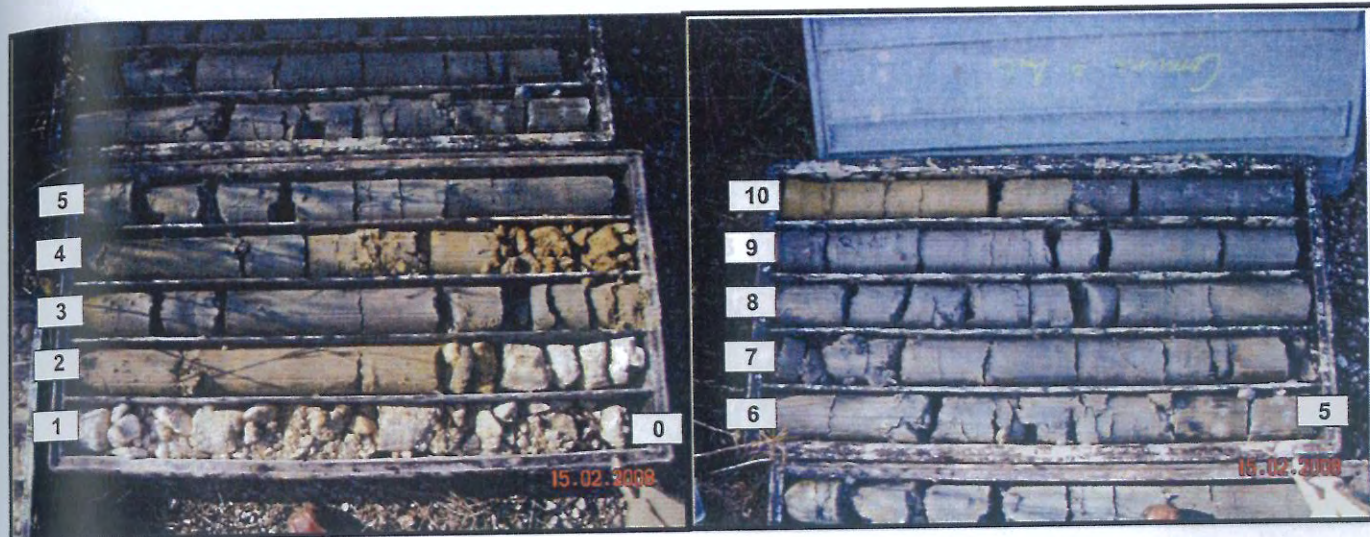
## SONDAGGIO S3





# ALLEGATI FOTOGRAFICI

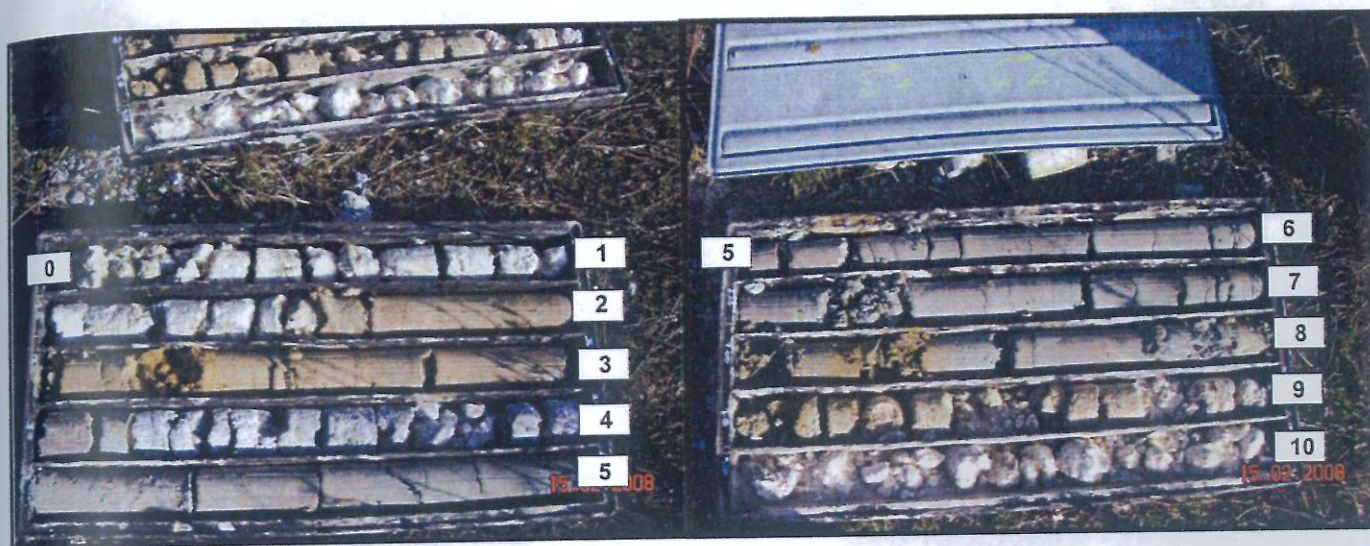
## SONDAGGIO S5





# ALLEGATI FOTOGRAFICI

## SONDAGGIO S6





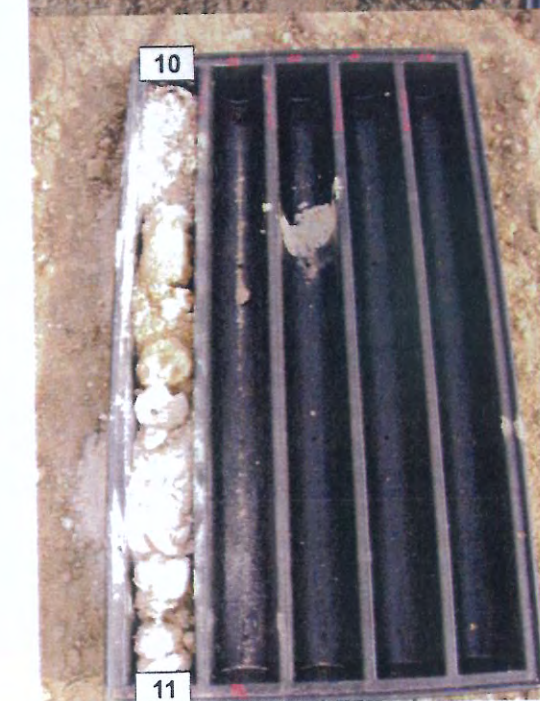
# SONDAGGIO S7



Sondaggio S7



Sondaggio S7 - Inclinometro



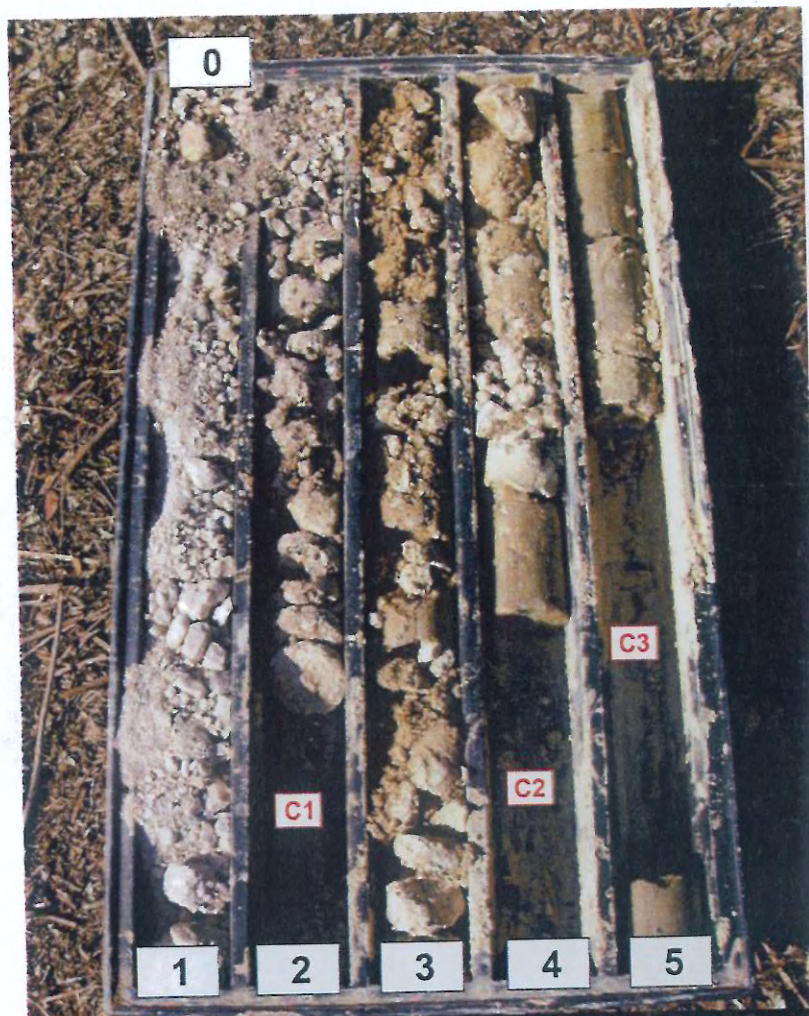
Sondaggio S7 - Cassette catalogatrici



# SONDAGGIO S8



Sondaggio S8



Sondaggio S8 - Cassette catalogatrici



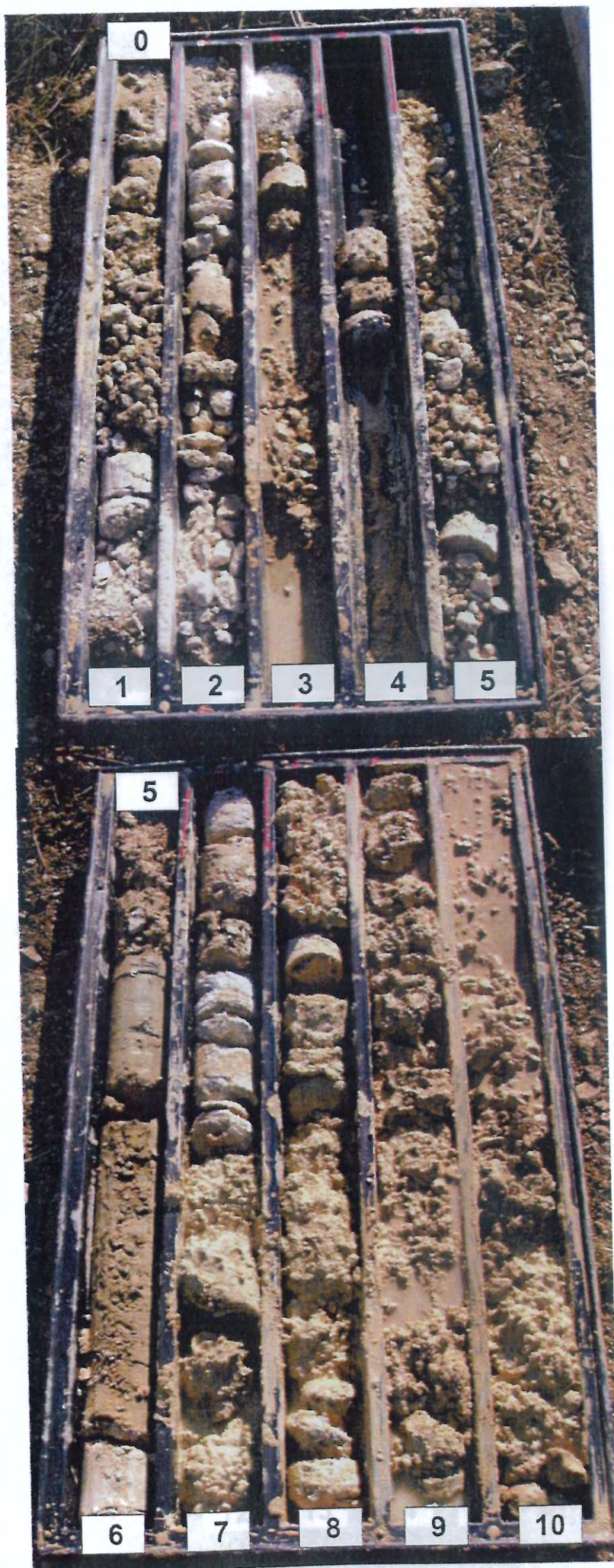
Sondaggio S8 - Inclinometro



## SONDAGGIO S9



Sondaggio S9



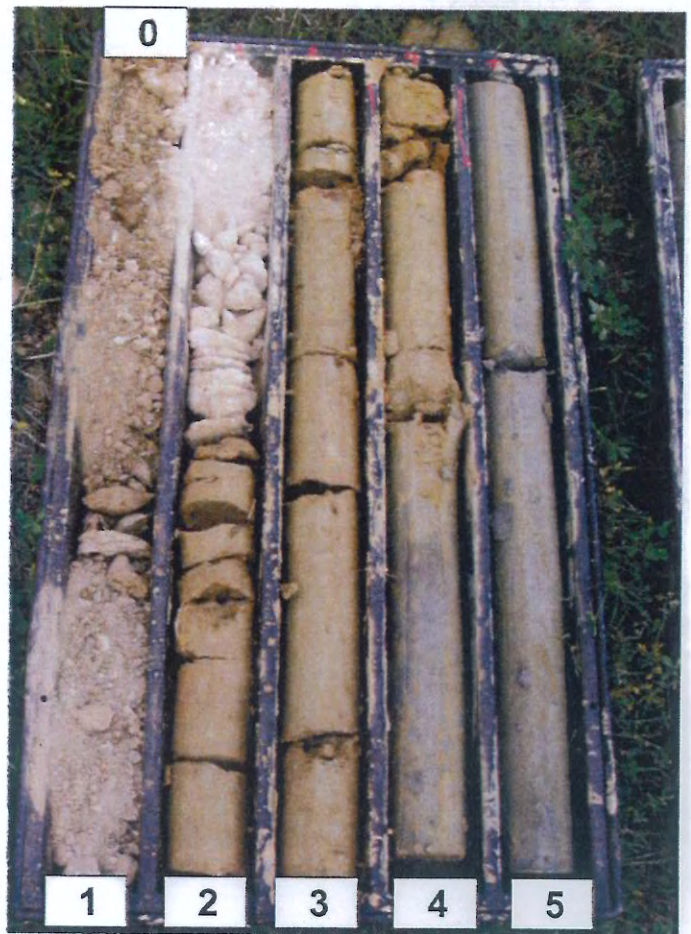
Sondaggio S9 - Cassette catalogatrici



## SONDAGGIO S10



Sondaggio S10



Sondaggio S10 - Cassette catalogatrici

