

COMUNE DI MONTE URANO - FM

*RELAZIONE GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E SISMICA
A CORREDO DEL PROGETTO PER LA COSTRUZIONE DI
UN IMPIANTO DI TRATTAMENTO DEI RIFIUTI
IN CONTRADA SAN GIOVANNI*

Committente: Ditta ROMANELLI TOMMASO, LUCA & C. s.n.c.

Sant'Elpidio a Mare, novembre 2011

e.mail: luciano.taddei@tiscali.it

INDICE

1) Premessa e metodologia d'indagine	1
2) Condizioni geologiche ed idrogeologiche.....	3
3) Topografia, geomorfologia e stabilità dell'area	5
4) Caratterizzazione geotecnica dei terreni	6
5) Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche.....	8
6) Periodo di riferimento per l'azione sismica.....	9
7) Sismicità dell'area	10
8) Analisi vincolistica sottosistema geologico-idrogeologico: conclusioni.....	14

Allegati ed Elaborati grafici:

- **All. 1** Stralcio PAI (Scala 1:10.000)
- **All. 2** Carta geologica e Geomorfologica (Scala 1:2.000)
- **All. 3** Planimetria Generale (Scala 1:1.000)
- **All. 4** Sezioni stratigrafiche (Scala 1:200)
- **N° 5** stratigrafie sondaggi geognostici e certificati analisi (docum. reperita);
- **N° 3** elaborazioni Prove penetrometriche CPT eseguite;
- **Stralcio Elab. B.5** Carta Idrogeologica - Documentazione Geologica PRG vigente;
- **Stralcio Elab. B.6** Carta Pericolosità Geologica - Doc. Geologica PRG vigente.

RELAZIONE

1) Premessa e metodologia d'indagine

Su richiesta della Ditta ROMANELLI TOMMASO, LUCA & C. s.n.c. viene redatta la presente relazione geologica, geomorfologica e sismica a corredo del progetto per la costruzione di un impianto di trattamento dei rifiuti in contrada S. Giovanni nel Comune di Monte Urano.

L'impianto è finalizzato al recupero e trattamento dei rifiuti ferrosi o provenienti dall'attività di autodemolizione; verrà dotato sia di strutture fisse (capannoni) nonché di aree impermeabilizzate ove verranno collocate le strutture mobili a servizio della suddetta attività.

Tale indagine è stata eseguita in stretta ottemperanza con quanto previsto dal D.M. 14.01.2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni", che ricomprende il D.M. 14.09.2005 e l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 20 marzo 2003 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

L'indagine tiene inoltre conto del D.M. 11.03.88, attuativo della legge n°64 del 02.02.74 (ex Legge sismica), del D.P.G.R. n° 23 del 14.09.89 (Regolamento edilizio tipo), nonché del P.R.G. Comunale (in adeguamento al P.P.A.R.), per quanto attiene le dirette implicazioni di ordine ambientale e paesaggistico che il progetto avrà sulla zona. Detta indagine ha lo scopo di fornire al progettista, limitatamente agli aspetti geologici e geotecnici, dati qualitativi e quantitativi occorrenti per il progetto ed il controllo delle opere in rapporto al terreno ed è stata estesa alla porzione di sottosuolo ritenuta significativa ai fini del progetto.

Per la ricostruzione stratigrafica dei terreni (All. 4) e per la determinazione delle loro caratteristiche fisico-meccaniche, sono state utilizzate le indagini svolte in precedenza dallo scrivente Studio per il piano di lottizzazione e relative opere di urbanizzazione della Zona Industriale e Commerciale di Espansione (Consorzio EURAN, progetto norma 24 del P.R.G. del Comune di Monte Urano), per l'intervento nel lotto di proprietà CARIM srl e per l'intervento nella proprietà Steca spa. Esse consistono in n° 6 sondaggi geognostici, spinti alla profondità massima di 15,5 m dal piano di campagna.

Nel corso dell'esecuzione di questi ultimi sono stati prelevati e sottoposti ad analisi di laboratorio n° 5 campioni indisturbati di terreno.

Inoltre, in questa fase, sono state eseguite n° 3 prove penetrometriche statiche CPT (Cone Penetration Test), durante le quali è stata raggiunta la profondità massima di circa 10 m dal pc.

Il metodo consiste nell'infiggere verticalmente nel terreno una punta conica metallica posta all'estremità di una serie di aste d'acciaio: l'infissione avviene a velocità di avanzamento costante per spinta idraulica e costantemente viene determinato lo sforzo necessario per la penetrazione della punta e l'adesione terreno-acciaio di un manicotto posto al di sopra di essa.

Lo strumento utilizzato è il Penetrometro statico olandese tipo "Gouda" da 10.000 Kg di spinta.

Le indagini, sia svolte che reperite, sono ubicate nell'Allegato 2 e tutta la relativa documentazione (stratigrafie dei sondaggi, certificati delle analisi di laboratorio e *logs* della prove penetrometriche) viene allegata alla presente relazione.

2) Condizioni geologiche ed idrogeologiche

L'area in esame è ubicata nella porzione centro-meridionale del Bacino Marchigiano Esterno, caratterizzato dalla diffusa presenza di depositi terrigeni marini di età Plio-pleistocenica che costituiscono il substrato; nell'area direttamente interessata dalla lottizzazione esso non è mai in affioramento, ma risulta estesamente ricoperto da coltri colluviali e depositi alluvionali; è stato comunque rinvenuto nell'esecuzione dei sondaggi (documentazione reperita) ed è costituito da argille marnose grigio-avana con sottili intercalazioni sabbiose.

Nell'All.2 sono state cartografate le seguenti unità litostratigrafiche, generalmente ricoperte da un modesto spessore di terreno vegetale:

Coltri colluviali: costituite da limi argillosi e limi sabbiosi, sono rinvenibili nella porzione settentrionale dell'area investigata ed in una stretta fascia in corrispondenza di una vallecola della quale costituiscono il riempimento; il loro spessore massimo osservato (sondaggio S1 Propr. CARIM srl) è di 6 metri e, ove rinvenute, ricoprono gli altri terreni.

Depositi Alluvionali terrazzati antichi: costituiti da sabbie con rare ghiaie nella porzione superiore e da ghiaie in matrice sabbiosa nella porzione inferiore; la granulometria è medio grossolana e le ghiaie presentano ϕ max. 4-5 cm.: sono di ambiente fluviale e rappresentano il IV° ordine di terrazzi del F. Tenna.

Depositi Alluvionali terrazzati recenti: costituiti da ghiaie a granulometria grossolana (ϕ max. 15-20 cm.) con rare sabbie; sono anch'esse di ambiente fluviale e rappresentano il V° ordine di terrazzi del F. Tenna.

Sul lato SE della lottizzazione è presente uno spessore di terreno di riporto costituito principalmente da sabbie e limi, messo in posto durante i lavori preparatori della originaria lottizzazione C.A.M.

La permeabilità dei terreni è variabile a seconda della natura litologica degli stessi; in particolare si hanno terreni a permeabilità molto bassa (substrato argilloso) che rappresentano la base impermeabile, terreni a permeabilità alta (depositi alluvionali) che risultano sede di falda acquifera e terreni a permeabilità media e medio-bassa (coltri colluviali) che possono risultare sede di locali, limitate e discontinue falde idriche.

L'elemento idrico più importante, ovvero la falda presente all'interno dei depositi alluvionali del IV° ordine, pur avendo uno spessore limitato è sicuramente continua con la falda presente all'interno dei depositi alluvionali del V° ordine, emunta anche a scopo idropotabile da stazioni di sollevamento presenti poco più a valle.

Per quanto attiene la zona di più stretto interesse, posta presso il passaggio tra l'ambito di piana alluvionale e quello di versante, non sono rinvenibili sorgenti o altri punti d'acqua. Non si rinvengono altresì vie preferenziali di scorrimento delle acque superficiali, anche in conseguenza della particolare topografia (debolmente convessa), che tende ad allontanare le acque di ruscellamento dal sito di intervento. L'asta fluviale maggiore (Fiume Tenna) è a distanza tale (1,5 km circa) da non poter produrre alcuna interferenza col progetto. L'area infatti risulta alla distanza di oltre un chilometro dalla fascia di pertinenza fluviale definita dal PAI (Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione Marche, Tav. RI60d), di cui si riporta uno stralcio in All. 1.

Inoltre non è stata osservata circolazione idrica sotterranea durante

l'esecuzione delle prove penetrometriche, mentre sono state talora osservate venute idriche in corrispondenza dei sondaggi reperiti. Tali venute divengono significative normalmente solo alle quote topografiche più basse, vale a dire nell'ambito propriamente alluvionale del Fiume Tenna, posto al di fuori dall'area interessata dall'intervento.

Tuttavia, anche nel perimetro di quest'ultima, risulta probabile l'instaurarsi di circolazione idrica sotterranea, specie nelle stagioni umide ed in corrispondenza del contatto tra i depositi ghiaioso-sabbiosi (di buona permeabilità) ed il sottostante substrato (pressoché impermeabile).

A conferma di quanto sopra, viene allegato stralcio della Carta Idrogeologica a corredo del PRG del Comune di Monte Urano (Elaborato B5) ove per l'area di interesse non sono state tracciate le c.d. "isofreatiche", proprio in ragione della scarsa significatività della falda, altresì presente più a valle, nella piana alluvionale. Tuttavia, nell'Allegato 2, viene comunque tracciata una probabile direttrice di flusso idrico sotterraneo al fine di consentire l'individuazione, anche nell'area oggetto di intervento, degli ambiti idrogeologici di monte e di valle (vedi Cap. 8); tale direttrice tiene conto delle informazioni contenute nella Carta idrogeologica a corredo del P.R.G., nonché delle osservazioni acquisite nel corso della esecuzione delle indagini precedenti.

3) Topografia, Geomorfologia e Stabilità dell'area

L'area oggetto di intervento è situata nella porzione mediana di un versante a quote comprese tra 90 e 100 m circa s.l.m. a SW dell'abitato di Monte Urano; essa, come accennato nel capitolo precedente, ricade nella pianura fluviale del Fiume Tenna (terrazzo del IV° ordine), in prossimità del passaggio morfologico con il versante adiacente. Come specificato nel precedente Capitolo, la topografia del sito è caratterizzata da una debole convessità (occupata dall'area di intervento); le pendenze, data la particolare collocazione in piana alluvionale, risultano comunque assai ridotte (3-5% circa).

Dal rilevamento geomorfologico non si evincono particolari elementi imputabili a processi morfogenetici in corso o avvenuti in passato. Le uniche forme rilevabili sono rappresentate da scarpate di origine antropica. Alcune scarpate (rappresentate nell'All. 2) delimitano a NE la suddetta lottizzazione EURAN con altezze massime non superano i 3 metri: le scarpate si presentano ampiamente vegetate e non denotano fenomeni di instabilità, sono comunque a distanza tale da non aver alcuna influenza sull'area oggetto di intervento. In adiacenza della strada di accesso all'impianto (lato nord), è presente un'altra scarpata, ampiamente inerbita e di altezza limitata (non raggiunge i 2 metri) che risulta stabile alle osservazioni.

Nell'area di studio è presente una vallecchia a fondo concavo che, probabilmente, costituiva una via preferenziale di scorrimento delle acque superficiali. L'area oggetto di intervento è comunque estranea alla dinamica di tale vallecchia.

In virtù delle considerazioni di ordine geomorfologico ora riportate, tutta l'area di intervento risulta dotata di naturale stabilità ed inoltre non ricade in nessun ambito a rischio di frana definito dal succitato PAI.

Date le modeste pendenze (area sub-pianeggiante) vengono omesse le verifiche analitiche di stabilità.

4) Caratterizzazione geotecnica dei terreni

La situazione stratigrafica è rappresentata nell'Allegato 4, nel quale sono osservabili quattro litotipi principali, al di sotto di uno spessore ridotto di terreno vegetale (inferiore al metro), che non viene caratterizzato:

a - Limo argilloso-sabbioso (coltre colluviale): di colore marrone, con striature nere, si presenta omogeneo, con rare concrezioni carbonatiche ed inclusi calcarei di dimensioni millimetriche. Si tratta di un terreno sciolto,

coerente, con le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche (Camp. 4 e prove penetrometriche CPT):

- γ = peso di volume = 2,04 g/cm³;
- W_n = contenuto naturale d'acqua = 19,6%;
- φ' = angolo d'attrito interno (prova di taglio CD) = 27°;
- c' = coesione (prova di taglio CD) = 0,3 Kg/cm²;
- M_o = modulo edometrico medio = 100 - 140.

b - Sabbie limose e limi sabbiosi con ciottoli (depositi alluvionali): è rappresentato da sabbie limose e limi sabbiosi di colore marrone e giallastro, con rare intercalazioni ghiaiose; tale terreno costituisce la porzione superiore dei depositi alluvionali. Si tratta di un terreno sciolto, incoerente o debolmente coerente, con le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche medie (prove penetrometriche CPT):

- γ = peso di volume (dati di repertorio) = 1,8-1,9 g/cm³;
- φ' = angolo d'attrito interno = 30°-33°;
- c' = coesione = 0,0-0,1 Kg/cm²;
- M_o = modulo edometrico medio = 130 - 180 Kg/cm².

c - Ghiaie sabbioso-limose (depositi alluvionali): costituite da elementi a natura prevalentemente calcarea a spigoli ben arrotondati e con \varnothing max. 5 cm., con matrice sabbiosa e limosa; le percentuali dei singoli elementi sono (rif.: Camp. 2): ghiaia 68,88%, sabbia 16,72%, argilla e limo 14,40%. Si tratta di un terreno sciolto, incoerente, ben gradato e disuniforme con le seguenti caratteristiche fisico-meccaniche medie (prove CPT):

- γ = peso di volume (dati di repertorio) = 1,7-1,8 g/cm³;
- φ = angolo d'attrito interno = 33°-36°;

- c = coesione = 0,0 Kg/cmq.
 M_o = modulo di Young = 180 - 200 Kg/cmq.

d - Argille limose (substrato): di colore generalmente avana-giallastro nella porzione superiore ed alterata e grigio-azzurro in profondità, presenta al suo interno rare intercalazioni di sottili livelli sabbiosi. Presso i sondaggi reperiti è stato osservato a profondità comprese tra 9,0 m (sondaggio S1) e 12,5 m (sondaggio S3) dal pc. Pertanto, sebbene non sia stato raggiunto dalle prove CPT eseguite, nell'area di intervento è stato ipotizzato alla quota di circa -12 m dal pc. (superficie tratteggiata nell'All. 4). Al di sotto della succitata porzione alterata (dello spessore massimo di circa un metro), dotata di consistenza e plasticità medie, presenta ottime caratteristiche fisico-meccaniche (Camp. 1 propr. CARIM srl, prova ELL):

- γ = peso di volume = 2,04 g/cm³;
 W_n = contenuto in acqua = 23 %;
 C_u = coesione non drenata ($\varphi=0^\circ$) = 3,98 Kg/cmq.

5) Categoria di sottosuolo e condizioni topografiche

In relazione a quanto disposto dal D.M. 14/01/2008 ed in riferimento a quanto definito al punto 3.2.2 della normativa, il sottosuolo di fondazione può essere ascritto alla "Categoria C - *Depositi di terreni... a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s...*"; per il caso in esame sono stati utilizzati i valori di $V_{s,30}$ derivanti dalla elaborazione delle prove

penetrometriche eseguite.

In base al D.M. 14/01/2008, la categoria topografica del sito oggetto di intervento è **T1** (Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$), cui corrisponde un valore del coefficiente topografico S_T pari a 1.

6) Periodo di riferimento per l'azione sismica

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di vari manufatti. Le considerazioni che seguono sono basate su parametri caratteristici del tipo di costruzione in progetto; le assunzioni dei parametri sono finalizzate alla verifica dell'idoneità del terreno in rapporto all'intervento prospettato.

In base alla classificazione contenuta nel D.M. 14.01.2008, l'opera può essere ascritta al **Tipo di costruzione 2** - opere ordinarie ed alla Classe d'Uso II, che prevede una Vita Nominale **VN = 50 anni**; ovvero, la struttura, purché soggetta a manutenzione ordinaria, deve conservare la propria funzionalità per tale periodo minimo.

Il periodo di riferimento per l'azione sismica **V_r**, valutato per ciascun tipo di opera, si ricava moltiplicando la Vita Nominale per il **Coefficiente d'Uso CU**:

$$\mathbf{V_r = VN * CU = 50 * 1 = 50 \text{ anni}}$$

Tabella C8.1 Periodo di riferimento dell'azione sismica $V_R = V_N C_U$ (anni)

TIPI DI COSTRUZIONE	Classe d'uso →	Classe d'uso →			
		I	II	III	IV
	Coeff. C_U →	0,70	1,00	1,50	2,00
	V_N	V_R			
Opere provvisorie – Opere provvisionali – Strutture in fase costruttiva	10	35	35	35	35
Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	50	35	(50)	75	100
Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	100	70	100	150	200

7) Sismicità dell'area

Il territorio comunale di Monte Urano (FM) è classificato in “Zona sismica 2” in base all'O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003. Con l'entrata in vigore del D.M. 14 gennaio 2008, la stima della pericolosità sismica locale viene definita mediante un approccio “sito dipendente” e non più tramite un criterio “zona dipendente”, determinato sulla base di un reticolo di riferimento che ricopre l'intero territorio nazionale ai cui nodi corrisponde una accelerazione sismica massima attesa.

Alla scala della singola opera la risposta sismica locale consente di definire le modifiche che un segnale sismico subisce (a causa delle caratteristiche topografiche e stratigrafiche dei depositi di terreno e/o degli ammassi rocciosi e dalle proprietà fisiche e meccaniche dei materiali che li costituiscono) rispetto a quello di un sito di riferimento rigido (superficie topografica orizzontale T1, sottosuolo di categoria A).

Il moto sismico alla superficie di un sito è definito mediante l'accelerazione massima (a.max) attesa in superficie ed una forma spettrale

ancorata ad essa. A partire dalla pericolosità sismica di base del sito in costruzione, vengono definite le azioni sismiche di progetto tramite un calcolo eseguito direttamente per il sito in esame, contraddistinto dalle specifiche coordinate geografiche (espresse in ED50) e dalla categoria di sottosuolo. In particolare, la pericolosità sismica di base è descritta dalla probabilità, che in un fissato lasso di tempo (periodo di riferimento VR espresso in anni), si verifichi un evento sismico di entità almeno pari ad un valore prefissato; la suddetta probabilità viene denominata "probabilità di eccedenza o di superamento nel periodo di riferimento (PVR)".

Per il sito in esame si ottengono i seguenti parametri sismici, necessari per la definizione delle forme spettrali relative ad ogni probabilità di superamento nel periodo di riferimento PVR (Geostru software):

Sito in esame.

latitudine: 43,1883172152374
longitudine: 13,6746043641985
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	ID: 22757	Lat: 43,1849Lon: 13,6272	Distanza: 3863,789
Sito 2	ID: 22758	Lat: 43,1848Lon: 13,6958	Distanza: 1758,684
Sito 3	ID: 22536	Lat: 43,2348Lon: 13,6959	Distanza: 5447,862
Sito 4	ID: 22535	Lat: 43,2349Lon: 13,6273	Distanza: 6442,759

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: A
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81%
Tr: 30 [anni]
ag: 0,052 g

Fo: 2,426
Tc^o: 0,276 [s]

Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63%
Tr: 50 [anni]
ag: 0,066 g
Fo: 2,443
Tc^o: 0,293 [s]

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10%
Tr: 475 [anni]
ag: 0,186 g
Fo: 2,462
Tc^o: 0,318 [s]

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5%
Tr: 975 [anni]
ag: 0,244 g
Fo: 2,497
Tc^o: 0,324 [s]

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,010
Kv: 0,005
Amax: 0,506
Beta: 0,200

SLD:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,013
Kv: 0,007
Amax: 0,644
Beta: 0,200

SLV:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,054
Kv: 0,027
Amax: 1,828
Beta: 0,290

SLC:

Ss: 1,000
Cc: 1,000
St: 1,000
Kh: 0,076
Kv: 0,038
Amax: 2,395
Beta: 0,310

Dove:

- ag = accelerazione orizzontale massima del sito
- Fo = valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
- Tc^o = periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale
- Ss = coefficiente di amplificazione stratigrafica
- St = coefficiente di amplificazione topografica
- Cc = coefficiente funzione della categoria di sottosuolo
- Amax = accelerazione massima attesa al sito = ag * Ss * St
- Kh = coefficiente sismico orizzontale
- Kv = coefficiente sismico verticale
- Beta = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito.

8) Analisi vincolistica sottosistema geologico-idrogeologico: conclusioni

Oltre a quanto già espresso ai Capitoli 2 e 3 a riguardo delle perimetrazioni del P.A.I., si specifica quanto segue:

- l'impianto non ricade in aree ove sono presenti emergenze geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche (art. 28 del P.P.A.R.);
- l'impianto non ricade in aree di rispetto dei corsi d'acqua (art. 29 del P.P.A.R.);
- l'impianto non ricade in aree di rispetto di crinali (art. 30 del P.P.A.R.);
- l'impianto non ricade in aree di rispetto di versanti (art. 31 del P.P.A.R.).

In considerazione di quanto riportato nel Capitolo 2, relativamente agli **aspetti idrogeologici**, si sottolinea come nell'area non sia presente una cospicua falda acquifera, ma solo rinvenimenti di corpi idrici sotterranei, caratterizzati da discontinuità e localizzati in corrispondenza del passaggio tra il substrato argilloso (impermeabile) ed i sovrastanti depositi ghiaiosi.

Tenuto conto della specificità dell'impianto, descritto in premessa, i suddetti corpi idrici potranno comunque essere monitorati: a tal fine è stata ipotizzata la direttrice di flusso idrico sotterraneo (All. 2), che consente di individuare gli ambiti idrogeologici di monte e di valle. Nello specifico eventuali piezometri di monitoraggio andranno realizzati nell'ambito della prova CPT1 (ambito di monte) e CPT2-CPT3 (ambito di valle).

Per quanto concerne gli aspetti legati all'**uso del suolo e sottosuolo** si allega stralcio dell'Elaborato B6 del PRG del Comune di Monte Urano - "Carta della pericolosità geologica e della vulnerabilità dell'ambiente",

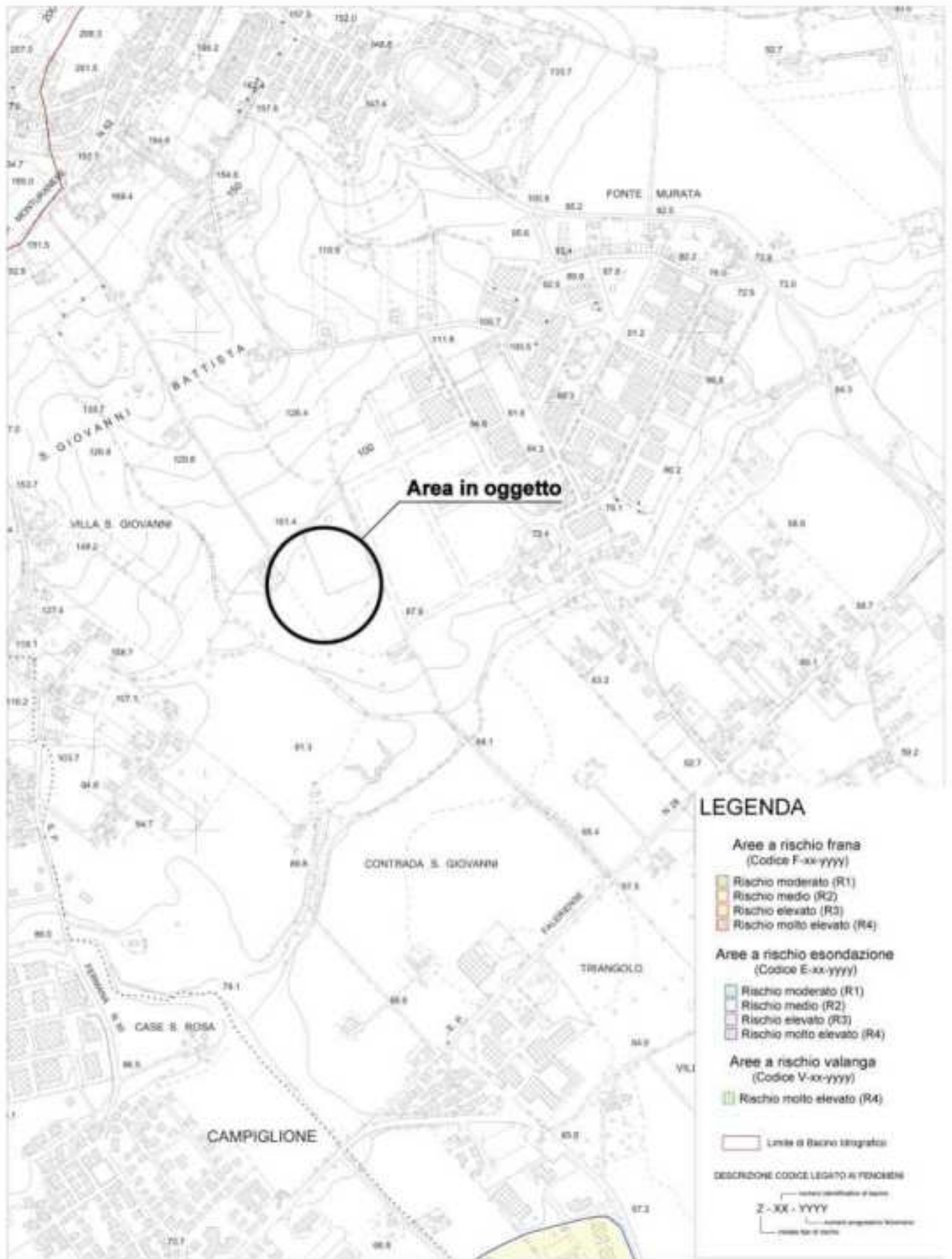
dal quale l'area in esame viene indicata con la lettera "E - aree con copertura detritica di natura alluvionale non interessate da fenomeni di instabilità", nell'ambito delle aree generalmente favorevoli ad interventi di urbanizzazione, sempre che sia verificata la fattibilità geotecnica e le condizioni morfologiche locali.

Pertanto, anche in base alla suddetta prescrizione del P.R.G., per l'area in oggetto **risulta verificata la fattibilità geotecnica in base alle condizioni locali.**

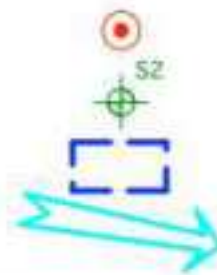
Resta inteso che per le strutture fisse previste in progetto (fabbricati), in fase di progettazione esecutiva andranno redatte le necessarie verifiche geotecniche previste dal D.M. 14.01.2008 "Nuove norme tecniche per le costruzioni"; per tali strutture potranno essere adottate fondazioni della tipologia superficiale (es.: plinti impostati nei litotipi "a" e "b") o profonde (es.: pali di fondazione impostati nel terreno "d").

Sant'Elpidio a Mare, novembre 2011

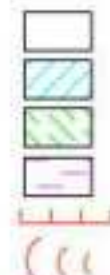
Il Geologo



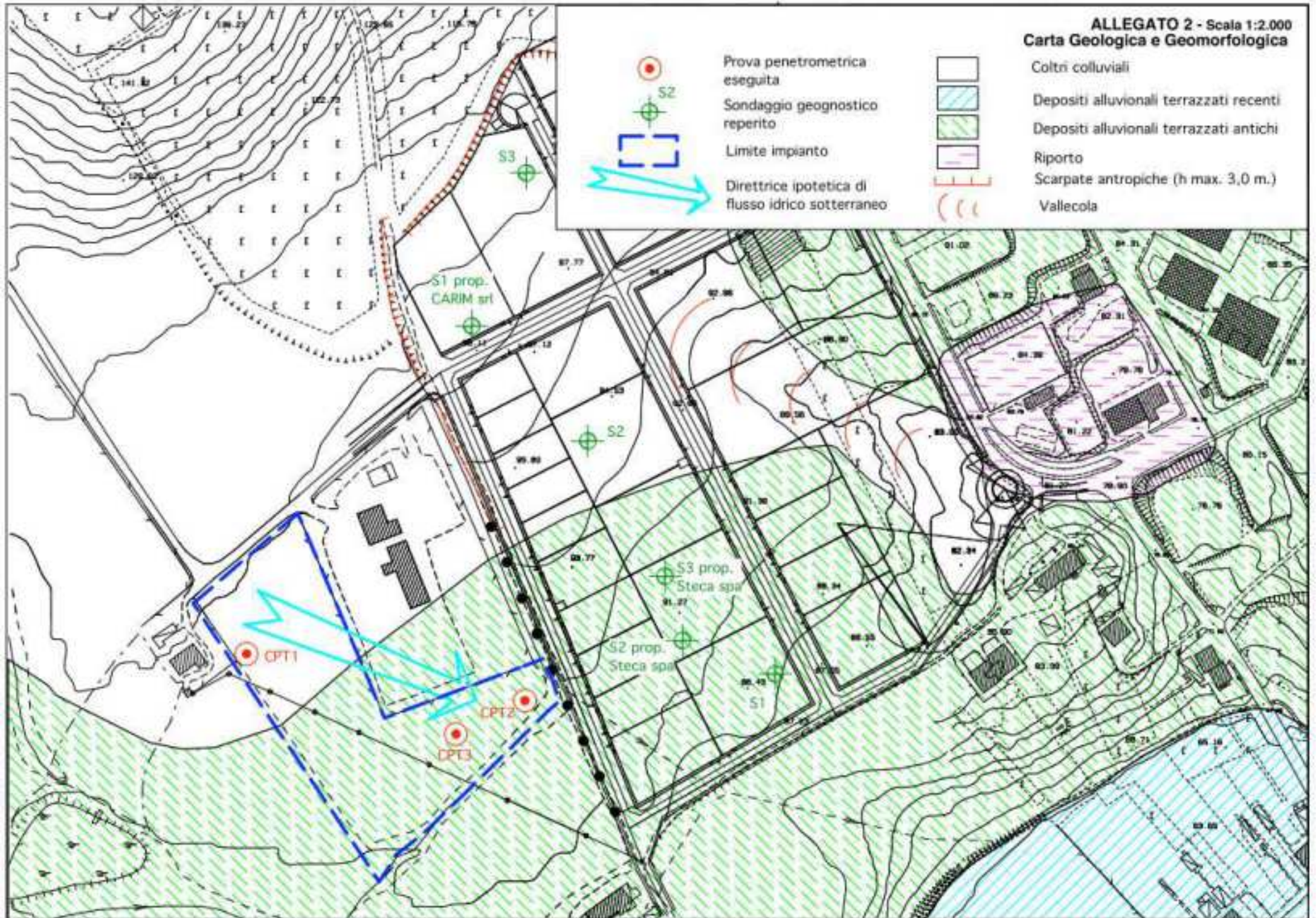
ALLEGATO 2 - Scala 1:2.000
Carta Geologica e Geomorfológica



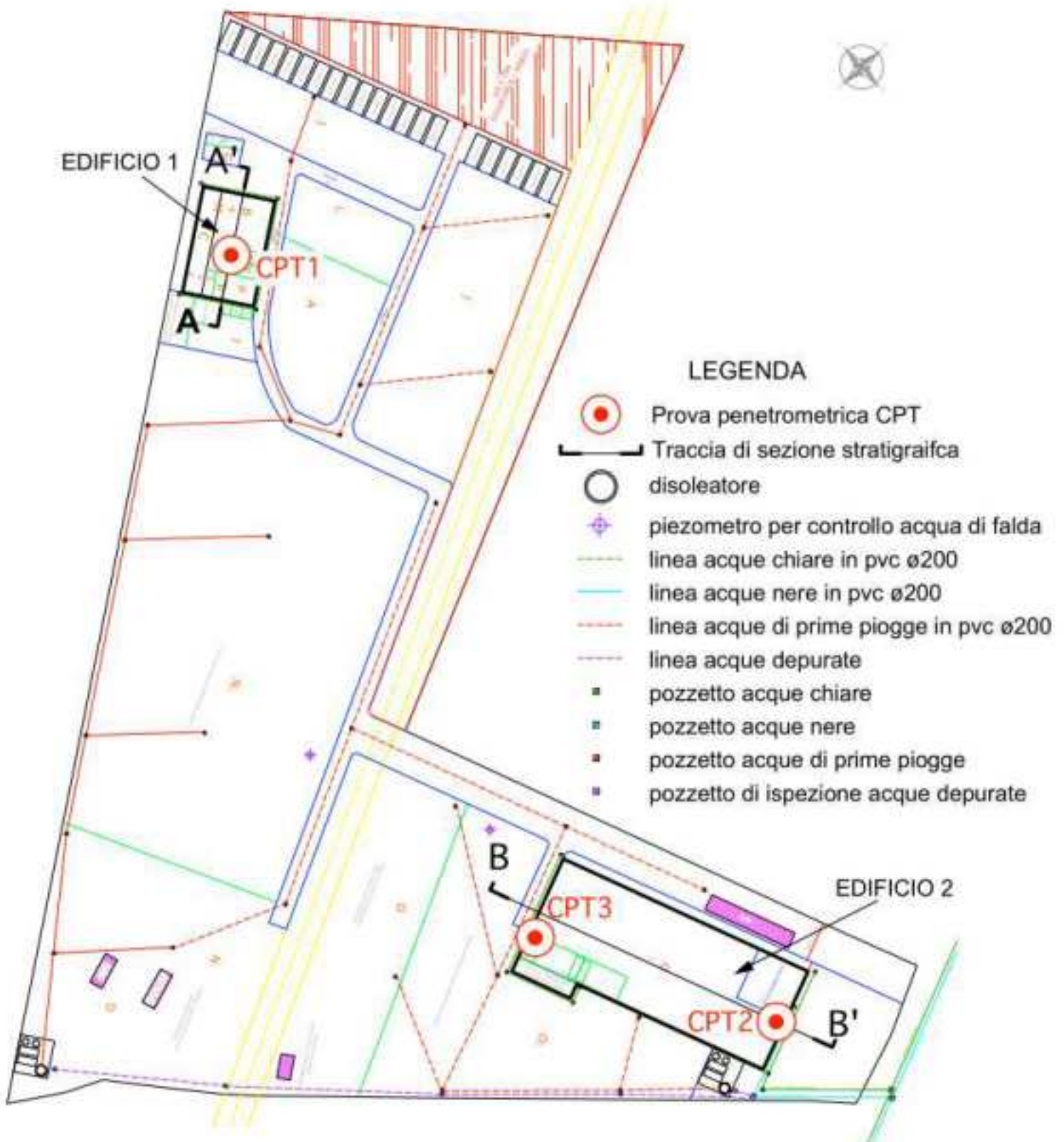
Prova penetrometrica
eseguita
Sondaggio geognostico
reperito
Limite impianto
Direttrice ipotetica di
flusso idrico sotterraneo







Coltri colluviali
Depositi alluvionali terrazzati recenti
Depositi alluvionali terrazzati antichi
Riperto
Scarpare antropiche (h max. 3,0 m.)
Vallecola

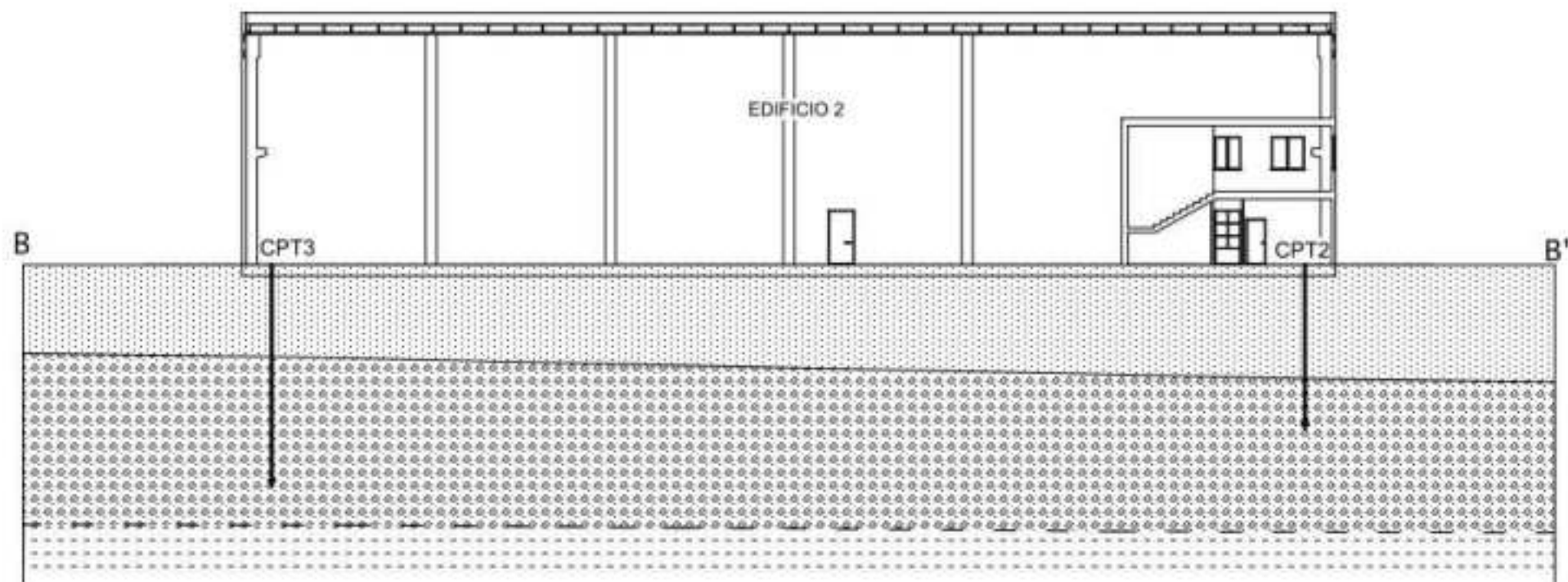
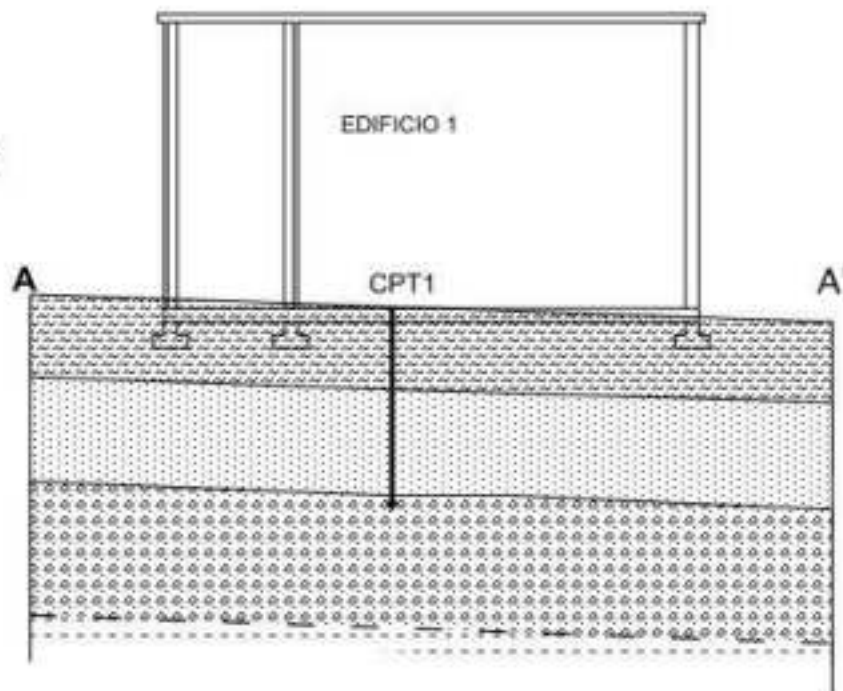


ALLEGATO 3
Planimetria Generale
Scala 1:1000



LEGENDA

- a)  Limo argilloso-sabbioso (coltre colluviale)
- b)  Sabbie limose e limi sabbiosi con ciottoli (depositi alluvionali)
- c)  Ghiaie sabbioso-limose (depositi alluvionali)
- d)  Argille limose (substrato)



STUDIO DI GEOLOGIA
Dott. Luciano Taddei

via Celeste n°12 - SANT'ELPIDIO A MARE (AP)

SONDAGGIO N° 1

ROTAZIONE

PERCUSSIONE

STRATIGRAFIA	QUOTE		TIPO LITOLOGICO	Rp Kg/cmq	OSSERVAZIONI
	p.c.	part.			
1	1,0	1,0	Terrano vegetale		umidità naturale
2					
3					
4			Ghiaie con sabbie in matrice limosa (depositi alluvionali); porzione sup. prevalentemente sabbiosa		
5					aumento di umidità
6					falda (-7,80 m)
7					
8					
9	9,0	8,0			
10			Argille limose grigio-avana con rare e sottili intercalazioni sabbiose (Substrato)		Camp. 1 (- 10,0 m)
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

DOCUMENTAZIONE REPERITA

STUDIO DI GEOLOGIA
Dott. Luciano Taddei

via Celeste n°12 - SANTELPIDIO A MARE (AP)

SONDAGGIO N° 2

ROTAZIONE

PERCUSSIONE

STRATIGRAFIA	QUOTE		TIPO LITOLOGICO	Rp Kg/cmq	OSSERVAZIONI
	p.c.	parz.			
1	1.0	1.0	Terreno vegetale		
2			Limo sabbioso (coltre colluviale)		
3	3.0	2.0			
4					
5					umidità naturale
6					
7			Ghiaie in abbondante matrice sabbioso-limosa da avana a marrone (depositi alluvionali)		umidità naturale
8					Camp. 2 (- 8,0 m)
9					falda (-9,0 m)
10					incluso argilloso
11					
12	12.0	9.0			
13			Argille limose grigio-avana con rare e sottili intercalazioni sabbiose (Substrato)		Camp. 3 (-12,50 m)
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

DOCUMENTAZIONE REPERITA

STUDIO DI GEOLOGIA
Dott. Luciano Taddei

via Celeste n°12 - SANT'ELPIDIO A MARE (AP)

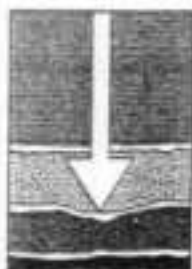
SONDAGGIO N° 3

ROTAZIONE

PERCUSSIONE

STRATIGRAFIA	QUOTE		TIPO LITOLOGICO	Rp Kg/cmq	OSSERVAZIONI
	p.c.	perz.			
1			Terreno vegetale		
2	1,0	1,0			Camp. 4 (-1,6 m)
3			Limo argilloso-sabbioso. Presenza di concrezioni carbonatiche didimensioni millimetriche (coltre colluviale)		
4					
5					
6	5,50	4,50			
7					
8			Ghiaie in abbondante matrice sabbioso- limosa da avana a marrone (depositi alluvionali); porzione sup. prevalentemente sabbiosa		
9					
10					
11					
12	12,50	7,0			Falda (-12,0 m)
13			Argille limose grigio-avana con rare e sottili intercalazioni sabbiose (Substrato)		
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

DOCUMENTAZIONE REPERITA



Gestecno s.a.s.

di Francesco Pascarella
LABORATORIO GEOTECNICO
(iscrizione A.L.G.I. n. 93)
SISTEMI DI MONITORAGGIO
PROVE IN SITO

via Monte Primo, 12 - 62022 Castelraimondo (MC)
tel. e fax 0737/642174 - partita IVA 01137480438
trib. Camerino n. 1559 - C.C.I.A.A. MC n. 0118704

Castelraimondo, il 28 maggio 1998

ACCETTAZIONE: n° 1788/AC-YW del 21/05/1998
COMMITTENTE: dott. geol. Luciano Taddei
CANTIERE: C.A.M. - Monte Utano (AP)
CAMPIONE: C.1 PROF.: da 10,0 a 10,1 m

Apertura e descrizione geotecnica del campione (ASTM D2488)

Caratteristiche del contenitore

Tipo di contenitore:

- fustella metallica
 fustella in pvc.
 sacchetto
 cellophane

Diametro della fustella:

-

Lunghezza della fustella:

-

Caratteristiche del campione

Data di prelievo del campione: 18 mag 98

Dimensioni del campione: diametro: 13 cm
lunghezza: 7 cm

Classi di qualità del campione:

- indisturbato (Q.5)
 poco disturbato (Q.4)
 molto disturbato (Q.3)
 rimangiato (Q.1, Q.2)

Programma delle prove

- Apertura campione e descrizione geotecnica (AC)
 Determinazione del contenuto d'acqua e del peso volume (YW)
 Determinazione del peso specifico dei grani (γ_s)
 Determinazione del contenuto in carbonato di calcio (CA)
 Classificazione del terreno secondo le norme AASHTO via (USCS) (CU)
 Determinazione dei limiti liquido e plastico (LM)
 Analisi granul. mediante vagliatura a secco o per via umida (G_s/G_u)
 Analisi granulometrica per sedimentazione (SD)
 Analisi granulometrica per vagliatura + sedimentazione (SUD)
 Prova di compressione semplice ad e.l. (EU)
 Prova di compressibilità eotomica (ED)
 Prova di taglio diretto consolidato drenato (CD)
 Prova di taglio diretto residuo (RE)
 Prova di taglio diretto consolidato drenato + residuo (DR)
 Prova di compressione triassiale consolidato drenato (ICD)
 Prova di compressione triassiale consolidato non drenato (ICU)
 Prova di compressione triassiale non consolidato non drenato (IUU)
 Prova di compattamento Proctor standard o modificata (P/PM)
 Prova di permeabilità a carico costante o variabile (PC/PV)

pocket (kg/cm ³)	vane test (kg/cm ³)	provini (kg)	0 cm
1,70	0,80	YW-LM	10
			20
			30
			40
			50
			60

Descrizione del campione

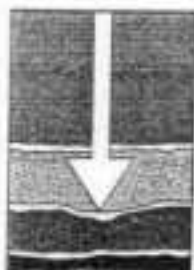
Argilla con limo da grigia ad avano-giallastra, di consistenza media e plasticità medio-alta.

DOCUMENTAZIONE REPERITA

Peso di volume e contenuto d'acqua (ASTM D2216 - CNR UNI 10008)

Peso di volume naturale (g/cm³) γ_n = 1,98
 Contenuto d'acqua naturale (%) W_n = 25,86
 Peso volume del secco (g/cm³) γ_d = 1,57

Il Responsabile del Laboratorio
(dott. geol. Francesco Pascarella)



Gestecno

di Francesco Pasquarella
 LABORATORIO GEOTECNICO
 (iscrizione A.L.G.I. n. 95)
 SISTEMI DI MONITORAGGIO
 PROVE IN SITO

via Monte Primo, 12 - 62022 Castelraimondo (MC)
 tel. e fax 0737/642174 - partita IVA 01137480438
 trib. Camerino n. 1559 - C.C.I.A.A. MC n. 0118704

Castelraimondo, il 26 maggio 1998

ACCETTAZIONE: n° 1788/LM del 21/05/1998

COMMITTENTE: dott. geol. Luciano Taddei

CANTIERE: C.A.M. - Monte Urano (AP)

CAMPIONE: C.1 PROF.: da 10,0 a 10,1 m

Limiti liquido e plastico (ASTM D424/4318 - CNR UNI 10014)

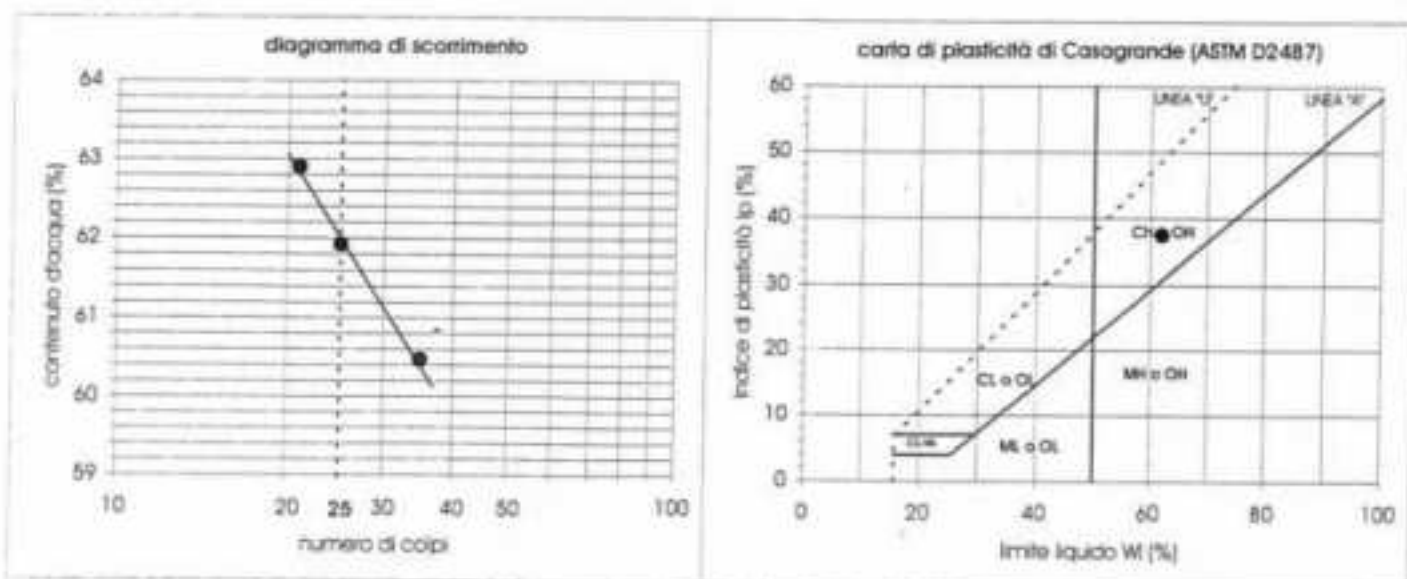
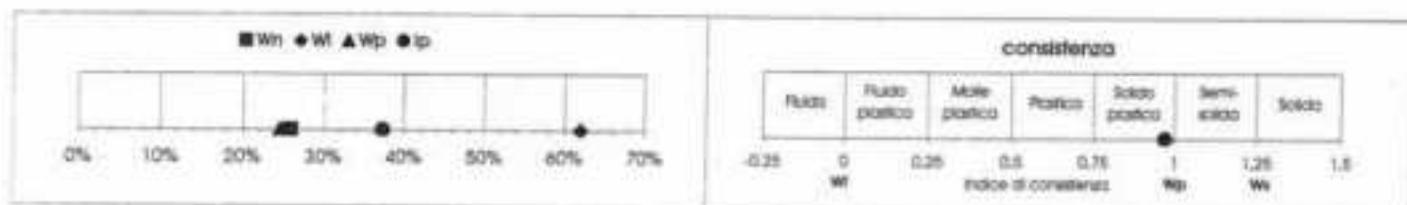
Limite liquido	provino 1	provino 2	provino 3
Numero di colpi	21	25	35
Peso del campione umido + tara (g)	74,07	72,08	73,33
Peso del campione secco + tara (g)	53,52	51,85	53,43
Peso del contenitore (g)	20,85	19,18	20,52
CONTENUTO D'ACQUA (%)	62,90	61,92	60,47

Limite plastico	provino 1	provino 2
Peso del campione umido + tara (g)	23,02	20,88
Peso del campione secco + tara (g)	19,41	17,65
Peso del contenitore (g)	4,82	4,44
CONTENUTO D'ACQUA (%)	24,74	24,45

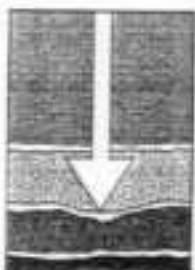
Limite liquido (%)
 Limite plastico (%)
 Indice di plasticità (%)
 Contenuto d'acqua naturale (%)
 Indice di consistenza
 Indice di liquidità
 Classificazione U.S.C.S.

DOCUMENTAZIONE REPERITA

$W_l = 62,0$
 $W_p = 24,6$
 $I_p = 37,4$
 $W_n = 25,9$
 $U_c = 0,97$
 $IL = 0,03$
 CH o OH



Il Responsabile del Laboratorio
 dott. geol. Francesco Pasquarella



Gestecno

di Francesco Pascarella
LABORATORIO GEOTECNICO
(iscrizione A.L.G.I. n. 95)
SISTEMI DI MONITORAGGIO
PROVE IN SITO

via Monte Primo, 12 - 63022 Casertaromondo (MC)
tel. e fax 0737/642174 - partita IVA 01137480438
trib. Casertano n. 1359 - C.C.I.A.A. MC n. 0118704

Casertaromondo, il 28 maggio 1998

ACCETTAZIONE: n° 1789/AC-YW del 21/05/1998

COMMITTENTE: dott. geol. Luciano Taddei

CANTIERE: C.A.M. - Monte Urano (AP)

CAMPIONE: C.2 PROF.: da 8,0 a 8,2 m

Apertura e descrizione geotecnica del campione (ASTM D2488)

Caratteristiche del contenitore

Tipo di contenitore:

- fustella metallica
 fustella in pvc
 sacchetto
 cellophane

Diametro della fustella:

-

Lunghezza della fustella:

-

Programma delle prove

- Apertura campione e descrizione geotecnica (AC)
 Determinazione del contenuto d'acqua e del peso volume (YW)
 Determinazione del peso specifico dei grani (YS)
 Determinazione del contenuto in carbonati di calcio (CA)
 Classificazione del terreno secondo le norme AASHTO e/o USCS (CU)
 Determinazione dei limiti liquido e plastico (LM)
 Analisi granul. mediante vagliatura a secco o per via umida (GS/GU)
 Analisi granulometrica per sedimentazione (SE)
 Analisi granulometrica per vagliatura + sedimentazione (SUD)
 Prova di compressione semplice ad e.l. (EU)
 Prova di compressibilità edometrica (ED)
 Prova di taglio diretto consolidato denso (CD)
 Prova di taglio diretto residuo (RE)
 Prova di taglio diretto consolidato denso + residuo (DR)
 Prova di compressione triassiale consolidata denso (TCU)
 Prova di compressione triassiale consolidata non denso (TCU)
 Prova di compressione triassiale non consolidata non denso (TUU)
 Prova di compattamento Proctor standard o modificato (PS/PM)
 Prova di permeabilità a carico costante o variabile (PC/PV)

Caratteristiche del campione

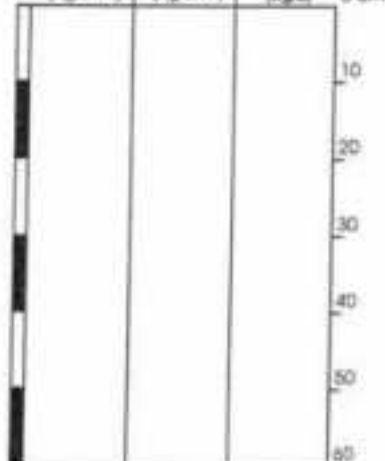
Data di prelievo del campione: 18 mag 98

Dimensioni del campione: diametro: -
lunghezza: -

Classe di qualità del campione:

- indisturbato (Q.5)
 poco disturbato (Q.4)
 molto disturbato (Q.3)
 smangiato (Q.1, Q.2)

pocket (kg/cm ²)	vane test (kg/cm ²)	provini (kg)	0 cm
			10
			20
			30
			40
			50
			60



Descrizione del campione

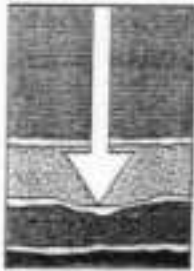
Ghiaia in abbondante matrice prevalentemente sabbioso-limosa da avana a marrone, umida.
 Gli elementi sono di natura perlopiù calcarea a spigoli ben arrotondati.

DOCUMENTAZIONE REPERITA

Peso di volume e contenuto d'acqua (ASTM D2216 - CNR UNI 10008)

Peso di volume naturale (g/cm ³)	$\gamma_n = -$
Contenuto d'acqua naturale (%)	$W_n = -$
Peso volume del secco (g/cm ³)	$\gamma_d = -$

Il Responsabile del Laboratorio
(dott. ing. Francesco Pascarella)



Gestecno

di Francesco Pascarella

LABORATORIO GEOTECNICO

(iscrizione A.L.G.I. n. 95)

SISTEMI DI MONITORAGGIO
PROVE IN SITO

via Monte Primo, 12 - 62022 Castelraimondo (MC)

tel. e fax 0737/642174 - partita IVA 01137480438

trfb. Camerino n. 1559 - C.C.I.A.A. MC n. 0118704

Castelraimondo, il 28 maggio 1998

ACCETTAZIONE: n° 1789/GU del 21/05/1998

COMMITTENTE: dott. geol. Luciano Taddei

CANTIERE: C.A.M. - Monte Urano (AP)

CAMPIONE: C.2 PROF.: da 8,0 a 8,2 m

Analisi granulometrica per vagliatura umida (ASTM D422 - CNR BU, Anno V n. 23 - AGI)

Peso del campione essiccato (prima del lavaggio): 5693,99 g
 Peso del campione essiccato (dopo il lavaggio): 4873,97 g
 Peso del materiale fine (limo e argilla) peso per lavaggio: 820,02 g

dimensione del setaccio		analisi granulometrica del trattenuto al setaccio ASTM N. 230			analisi granulometrica totale		
ASTM	(mm)	ritenuto (g)	ritenuto (%)	passante (%)	ritenuto (g)	ritenuto (%)	passante (%)
5/4 in	32	653,50	13,41	86,59	653,50	11,48	88,52
5/8 in	16	847,08	17,38	69,21	847,08	14,88	73,65
5/16 in	8	1129,46	23,17	46,04	1129,46	19,84	53,81
N. 4	4,76	623,18	12,79	33,25	623,18	10,94	42,87
N. 10	2	668,63	13,72	19,53	668,63	11,74	31,12
N. 18	1	284,51	5,84	13,70	284,51	5,00	26,13
N. 40	0,42	276,30	5,67	6,03	276,30	4,85	21,27
N. 60	0,25	145,80	2,99	5,04	145,80	2,56	18,71
N. 120	0,125	160,12	3,29	1,75	160,12	2,81	15,90
N. 200	0,074	79,78	1,64	0,12	79,78	1,40	14,50
N. 230	0,063	5,61	0,12	0,00	5,61	0,10	14,40
FONDO	0				820,02	14,40	0,00
TOTALE		4873,97	100,00		5693,99	100,00	

Classificazione secondo le normative dell'A.G.I.

Ghiaia: 68,88 %
 Sabbia: 16,72 %
 Limo ed argilla: 14,40 %
 CLASSIFICAZIONE: Ghiaia sabbioso-limoso-argillosa.

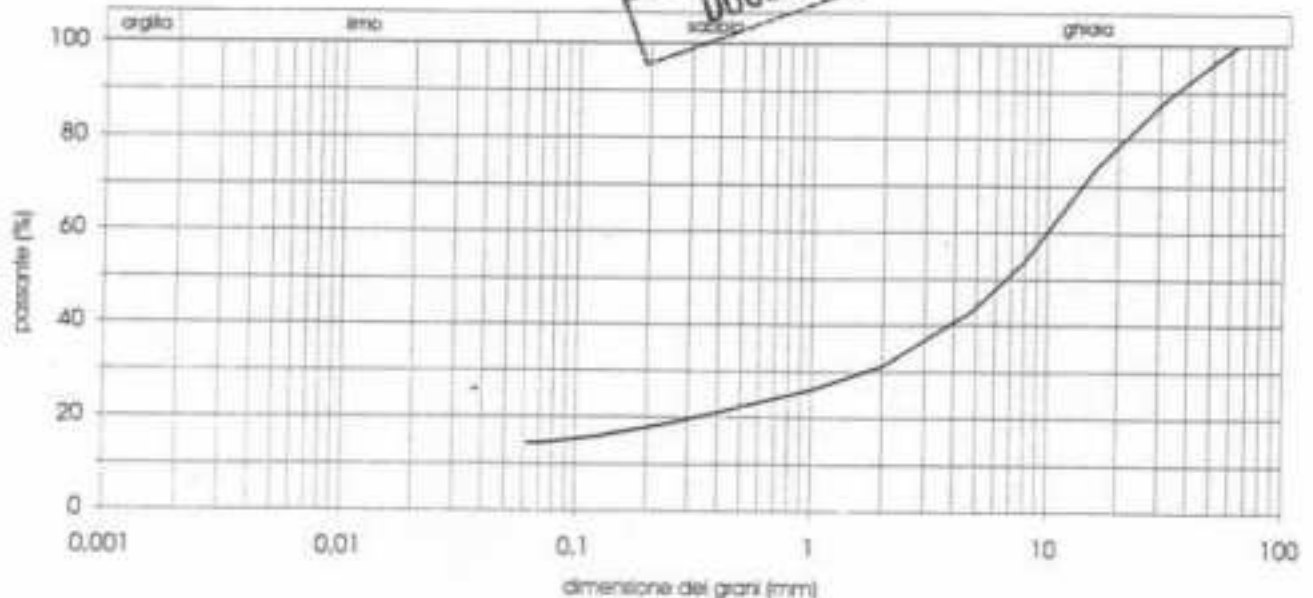
Coefficienti di uniformità e di curvatura

$D_{10} = -$

$D_{30} = 1,90$

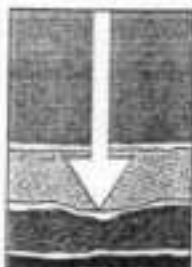
$D_{60} = 10,00$

DOCUMENTAZIONE REPERITA



Il Responsabile del Laboratorio

dott. Francesco Pascarella



Gestecno

di Francesco Pascarella

LABORATORIO GEOTECNICO

(iscrizione A.L.G.I. n. 95)

SISTEMI DI MONITORAGGIO
PROVE IN SITO

via Monte Primo, 12 - 62022 Castelfranco (MC)
tel. e fax 0737/642174 - partita IVA 01137480438
trib. Camerino n. 1559 - C.C.L.A.A. MC n. 0118704

Castelfranco, il 28 maggio 1998

ACCETTAZIONE: n° 1790/AC-YW del 21/05/1998

COMMITTENTE: dott. geol. Luciano Taddei

CANTIERE: C.A.M. - Monte Urano (AP)

CAMPIONE: C.3 PROF.: da 12,5 a 12,6 m

Apertura e descrizione geotecnica del campione (ASTM D2488)

Caratteristiche del contenitore

Tipo di contenitore:

- fustella metallica
 fustella in pvc
 sacchetto
 cellophane

Diametro della fustella:

-

Lunghezza della fustella:

-

Caratteristiche del campione

Data di prelievo del campione: 18 mag 98

Dimensioni del campione: diametro: 12 cm
lunghezza: 6 cm

Clasi di qualità del campione:

- indisturbato (Q.5)
 poco disturbato (Q.4)
 molto disturbato (Q.3)
 rimescolato (Q.1, Q.2)

Programma delle prove

- Apertura campione e descrizione geotecnica (AC)
 Determinazione del contenuto d'acqua e del peso volume (YW)
 Determinazione del peso specifico dei grani (γ_s)
 Determinazione del contenuto in carbonato di calcio (CA)
 Classificazione del terreno secondo le norme AASHTO e/o USCS (CU)
 Determinazione dei limiti liquido e plastico (LM)
 Analisi granul. mediante vagliatura a secco o per via umida (GSGU)
 Analisi granulometrica per sedimentazione (SO)
 Analisi granulometrica per vagliatura + sedimentazione (GUD)
 Prova di compressione semplice ad e.l.l. (SU)
 Prova di compressibilità edometrica (ED)
 Prova di taglio diretto consolidato drenato (CD)
 Prova di taglio diretto residuo (RE)
 Prova di taglio diretto consolidato drenato + residuo (DR)
 Prova di compressione triassiale consolidata drenata (TCD)
 Prova di compressione triassiale consolidata non drenata (TCU)
 Prova di compressione triassiale non consolidata non drenata (TUU)
 Prova di coefficiente Fractor standard o modificato (FSM)
 Prova di permeabilità a carico costante o variabile (PCPV)

pocket (kg/cm ³)	vane test (kg/cm ³)	provini sigilli	0 cm
1,90	0,95	YW-LM	10
			20
			30
			40
			50
			60

Descrizione del campione

Limo con argilla grigio con striature nere, di consistenza e plasticità medie.

Sono presenti inclusioni di sabbie fini grigie.

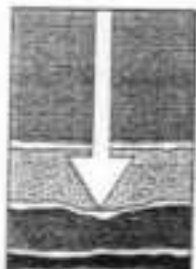
DOCUMENTAZIONE REPERITA

Peso di volume e contenuto d'acqua (ASTM D2216 - CNR UNI 10008)

Peso di volume naturale (g/cm³) $\gamma_n = 2,00$
Contenuto d'acqua naturale (%) $W_n = 24,20$
Peso volume del secco (g/cm³) $\gamma_d = 1,61$

Il Responsabile del Laboratorio

(aut. geol. Francesco Pascarella)



Gestecno^{s.p.a.}

di Francesco Pascarella

LABORATORIO GEOTECNICO

(iscrizione A.L.G.I. n. 95)

SISTEMI DI MONITORAGGIO
PROVE IN SITO

via Monte Primo, 12 - 62022 Castelramondo (MC)
tel. e fax 0737/642174 - partita IVA 01137480438
trib. Camerino n. 1559 - C.C.I.A.A. MC n. 0118704

Castelramondo, il 28 maggio 1998

ACCETTAZIONE: n° 1790/LM del 21/05/1998

COMMITTENTE: dott. geol. Luciano Taddei

CANTIERE: C.A.M. - Monte Urano (AP)

CAMPIONE: C.3 PROF.: da 12,5 a 12,6 m

Limiti liquido e plastico (ASTM D424/4318 - CNR UNI 10014)

Limite liquido

	provino 1	provino 2	provino 3
Numero di colpi	18	23	27
Peso del campione umido + tara (g)	75,54	77,38	76,10
Peso del campione secco + tara (g)	56,64	58,05	57,50
Peso del contenitore (g)	20,98	20,77	20,80
CONTENUTO D'ACQUA (%)	53,00	51,85	50,68

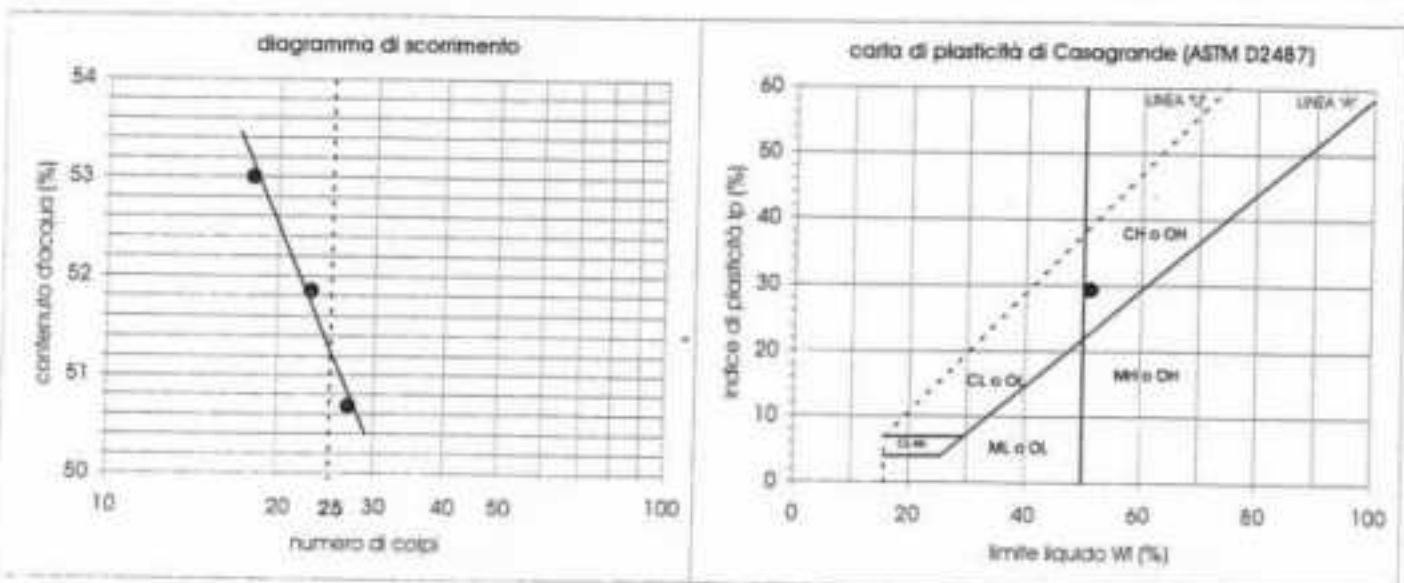
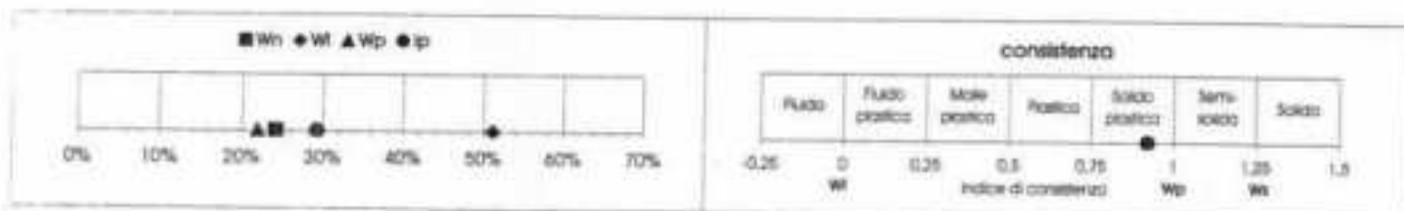
Limite plastico

	provino 1	provino 2
Peso del campione umido + tara (g)	25,86	28,74
Peso del campione secco + tara (g)	21,67	24,00
Peso del contenitore (g)	2,46	2,45
CONTENUTO D'ACQUA (%)	21,81	22,87

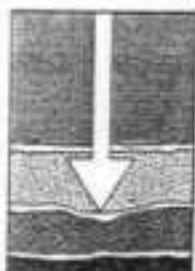
Limite liquido (%)
Limite plastico (%)
Indice di plasticità (%)
Contenuto d'acqua naturale (%)
Indice di consistenza
Indice di liquidità
Classificazione U.S.C.S.

DOCUMENTAZIONE REPERITA

$W_l = 51,2$
 $W_p = 21,9$
 $I_p = 29,3$
 $W_n = 24,2$
 $I_c = 0,92$
 $IL = 0,08$
CH o OH



il Responsabile del Laboratorio
(dott. geol. Francesco Pascarella)



Gestecno s.r.l.

di Francesco Pascarella
LABORATORIO GEOTECNICO
(iscrizione A.L.G.I. n. 95)
SISTEMI DI MONITORAGGIO
PROVE IN SITO

via Monte Primo, 12 - 62022 Castelraimondo (MC)
tel. e fax 0737/642174 - partita IVA 01137480438
trib. Camerino n. 1559 - C.C.I.A.A. MC n. 0118704

Castelraimondo, il 28 maggio 1998

ACCETTAZIONE: n° 1791/AC del 21/05/1998

COMMITTENTE: dott. geol. Luciano Taddei

CANTIERE: C.A.M. - Monte Urano (AP)

CAMPIONE: C.4 PROF.: da 1,6 a 2,1 m

Apertura e descrizione geotecnica del campione (ASTM D2488)

Caratteristiche del contenitore

Tipo di contenitore: fustella metallica
 fustella in pvc
 sacchetto
 cellophane

Diametro della fustella: 10 cm
Lunghezza della fustella: 60 cm

Caratteristiche del campione

Data di prelievo del campione: 18 mag 98

Dimensioni del campione: diametro: 9,6 cm
lunghezza: 47 cm

Classi di qualità del campione: indisturbato (Q.5)
 poco disturbato (Q.4)
 molto disturbato (Q.3)
 smonaggiato (Q.1, Q.2)

Programma delle prove

- Apertura campione e descrizione geotecnica (AC)
- Determinazione del contenuto d'acqua e del peso volume (YW)
- Determinazione del peso specifico dei grani (G)
- Determinazione del contenuto in carbonato di calcio (CA)
- Classificazione del terreno secondo le norme AASHTO e/o USCS (CU)
- Determinazione dei limiti liquidi e plastici (LM)
- Analisi granul. mediante vagliatura a secco o per via umida (GS/GU)
- Analisi granulometrica per sedimentazione (SD)
- Analisi granulometrica per vagliatura + sedimentazione (SUD)
- Prova di compressione semplice ad e.l. (EU)
- Prova di compressibilità edometrica (EC)
- Prova di taglio diretto consolidato drenato (CD)
- Prova di taglio diretto residuo (RS)
- Prova di taglio diretto consolidato drenato + residuo (DR)
- Prova di compressione triassiale consolidato drenato (TCD)
- Prova di compressione triassiale consolidato non drenato (TCU)
- Prova di compressione triassiale non consolidato non drenato (TUU)
- Prova di compattamento Proctor standard o modificata (PS/PM)
- Prova di permeabilità a carico costante o variabile (PC/PV)

profondità (m)	gamma (kg/cm³)	prova	descrizione
1,6	2,50		
1,7	2,70	> 1,0	
1,8	2,80		
1,9	3,00	> 1,0	
2,0	3,20	GU	
2,1	3,00	> 1,0	CD-1
2,2	3,00	CD-2	
2,3	3,10	> 1,0	CD-3
2,4	3,30		

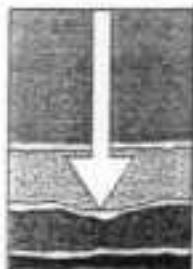
Descrizione del campione

Limo argilloso-sabbioso marrone con striature nere organiche, di consistenza medio-alta e plasticità media.

Sono presenti concrezioni carbonatiche di dimensioni millimetriche.

DOCUMENTAZIONE REPERITA

Il Responsabile del Laboratorio
(dott. geol. Francesco Pascarella)



Gestecno s.a.s.

di Francesco Pascarella

LABORATORIO GEOTECNICO

(iscrizione A.L.G.I. n. 95)

SISTEMI DI MONITORAGGIO
PROVE IN SITO

via Monte Primo, 12 - 62022 Castelraimondo (MC)
tel. e fax 0737/642174 - partita IVA 01137490438
trib. Camerino n. 1559 - C.C.I.A.A. MC s. 0118704

Castelraimondo, il 28 maggio 1998

ACCETTAZIONE: n° 1791/GU del 21/05/1998

COMMITTENTE: dott. geol. Luciano Taddei

CANTIERE: C.A.M. - Monte Urano (AP)

CAMPIONE: C.4 PROF.: da 1,6 a 2,1 m

Analisi granulometrica per vagliatura umida (ASTM D422 - CNR BU, Anno V n. 23 - AGI)

Peso del campione essiccato (prima del lavaggio): 591,57 g
 Peso del campione essiccato (dopo il lavaggio): 97,32 g
 Peso del materiale fine (limo e argilla) perso per lavaggio: 494,25 g

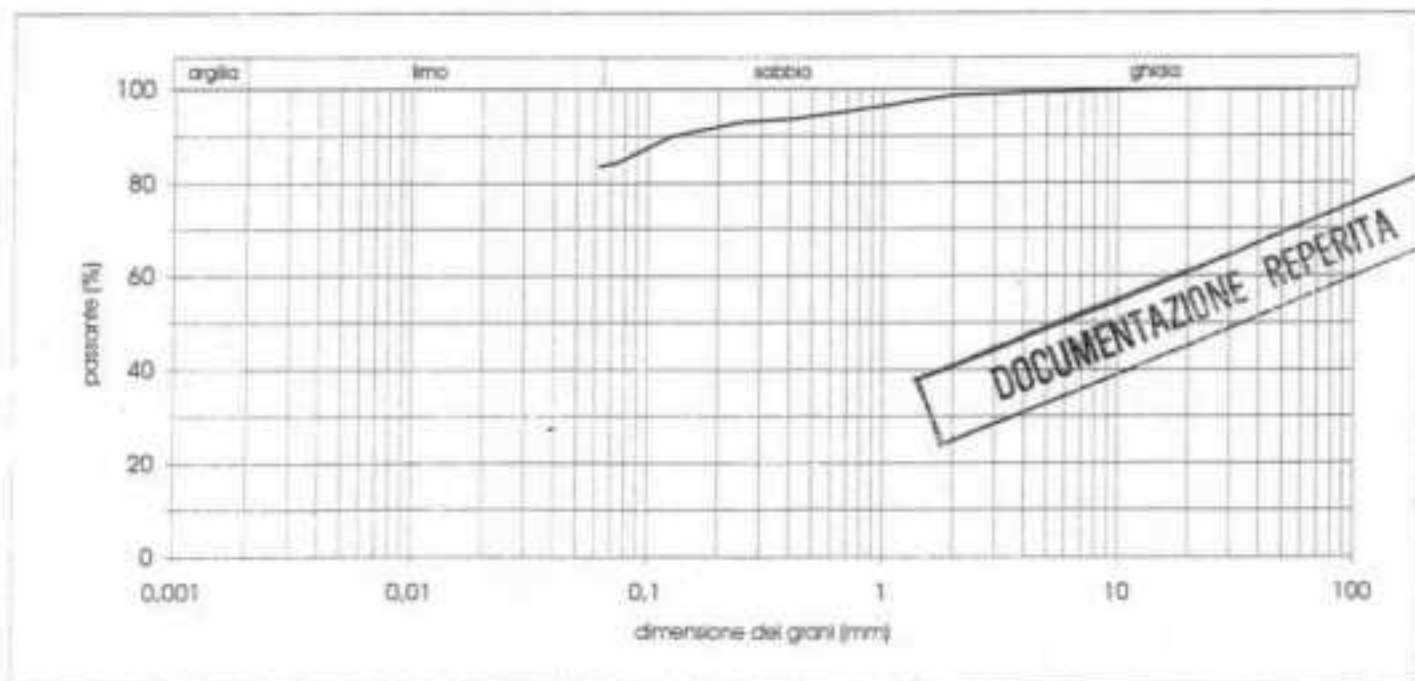
dimensione del setaccio		analisi granulometrica del trattenuto di setaccio ASTM N. 230			analisi granulometrica totale		
ASTM	(mm)	ritenuto (g)	ritenuto (%)	passante (%)	ritenuto (g)	ritenuto (%)	passante (%)
5/4 in	32	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
5/8 in	16	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00	100,00
5/16 in	8	2,22	2,28	97,72	2,22	0,38	99,62
N. 4	4,76	1,62	1,66	96,05	1,62	0,27	99,35
N. 10	2	4,29	4,41	91,65	4,29	0,73	98,63
N. 18	1	13,00	13,36	78,29	13,00	2,20	96,43
N. 40	0,42	16,28	16,73	61,56	16,28	2,75	93,68
N. 60	0,25	4,50	4,62	56,94	4,50	0,76	92,92
N. 120	0,125	18,28	18,78	38,15	18,28	3,09	89,83
N. 200	0,074	33,14	34,05	4,10	33,14	5,60	84,22
N. 230	0,063	3,99	4,10	0,00	3,99	0,67	63,55
FONDO	0				494,25	83,55	0,00
TOTALE		97,32	100,00		591,57	100,00	

Classificazione secondo le normative dell'A.G.I.

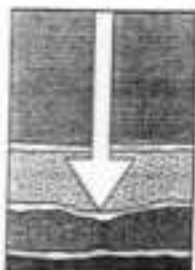
Ghiaia: 1,37 %
 Sabbia: 15,08 %
 Limo ed argilla: 83,55 %
 CLASSIFICAZIONE: Limo ed argilla sabbiosi.

Coefficienti di uniformità e di curvatura

$D_{10} = -$ $C_u = -$
 $D_{30} = -$
 $D_{60} = -$ $C_c = -$



Il Responsabile del Laboratorio
(dott. geol. Francesco Pascarella)



Gestecno

di Francesco Pascarella

LABORATORIO GEOTECNICO

(iscrizione A.L.D.I. n. 95)

SISTEMI DI MONITORAGGIO
PROVE IN SITO

via Monte Primo, 12 - 63022 Castelraimondo (MC)
tel. e fax 0737/642174 - partita IVA 01137480438
trib. Camerino n. 1559 - C.C.I.A.A. MC n. 0118704

Castelraimondo, il 28 maggio 1998

ACCETTAZIONE: n° 1791/CD del 21/05/1998

COMMITTENTE: dott. geol. Luciano Taddel

CANTIERE: C.A.M. - Monte Urano (AP)

CAMPIONE: C.4 PROF.: da 1,6 a 2,1 m

Prova di taglio diretto consolidata drenata (ASTM D3080)

Altezza dei provini: 30 mm
Lunghezza del lato: 60 mm
Velocità di deformazione: 0,0025 mm/min

DOCUMENTAZIONE REPERITA

	provino 1	provino 2	provino 3	provino 4	provino 5
Peso di volume naturale (g/cm^3)	2,020	2,053	2,035		
Contenuto d'acqua naturale (%)	19,76	19,63	19,34		
Contenuto d'acqua finale (%)	21,70	20,21	20,06		

	1,0	2,0	3,0		
Pressione di consolidazione (Kg/cm^2)					
Tempo minima di consolidazione (ore)	24	48	72		
Cedimento finale (mm)	0,381	0,833	1,098		

	0,195	0,150	0,107		
Deformazione verticale a rottura (mm)					
Deformazione trasversale a rottura (mm)	1,703	1,711	1,866		
Sollecitazione tangenziale a rottura (Kg/cm^2)	0,800	1,340	1,832		

Contenuto d'acqua naturale medio (%)

$W_n = 19,6$

Peso di volume naturale medio (g/cm^3)

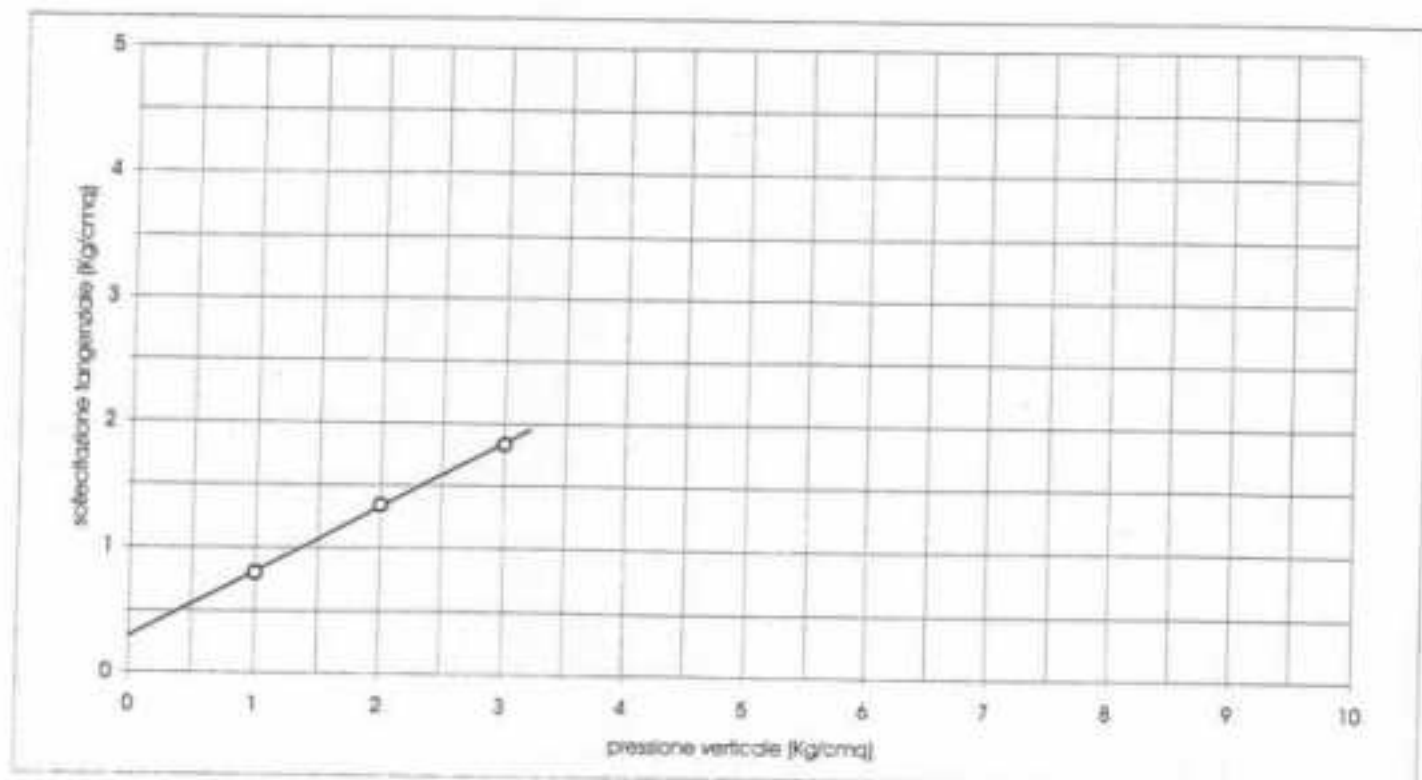
$\gamma_n = 2,04$

Angolo di resistenza al taglio ($^\circ$)

$\phi' = 27,3$

Coesione intercetta (Kg/cm^2)

$C' = 0,30$



Il responsabile del laboratorio

(dott. geol. Francesco Pascarella)

STUDIO DI GEOLOGIA
Dott. Luciano Taddei

via Angeli n°602 - SANTELPIDIO A MARE (AP)

SONDAGGIO N° 1

ROTAZIONE

PERCUSSIONE

LOCALITA': Zona artigianale - Monte Urano

DATA: 20.12.01

STRATIGRAFIA	QUOTE		TIPO LITOLOGICO	Rp Kg/cmq	OSSERVAZIONI
	p.c.	prof.			
1					
2					
3					
4					
5					
6	6,0	6,0	Limo sabbioso di colore avana con intercalazioni limoso-argillose e concrezioni carbonatiche (coltre colluviale)		Da -4,5 m -5,5 m livello ricco di concrez. carbonatiche
7			Ghiaie in abbondante matrice sabbioso-limosa (dep. alluvionali)		
8	8,0	2,0	Sabbie giallastre sciolte (dep. alluvionali)		
9	9,0	1,0	Ghiaie in abbondante matrice sabbioso-limosa (dep. alluvionali)		Leggera umidità
10	9,5	0,5			
11	10,5	1,0	Argille limose avana con venature grigiastre (substrato alterato)		Buona consistenza
12			Argille limose grigio-azzurre, sottilmente laminare, con sottili intercalazioni sabbiose (substrato integro)		Ottima consistenza
13					CAMP. 1: -13,0 m
14					
16					
18					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

DOCUMENTAZIONE REPERITA
Propr. CARIM srl

DOCUMENTAZIONE REPERITA
Propr. CARIM srl

Certificato n° 538

Richiedente:	Taddei Dr. Luciano		
con sede in:	Sant' Elpidio a Mare		
Indagine:	Monte Urano		
Sondaggio:	S1	Campione:	C1
		Profondità prelievo m:	13,00
Dimensione del campione:	Diametro	100 mm	lunghezza 340 mm

Caratteristiche generali del campione

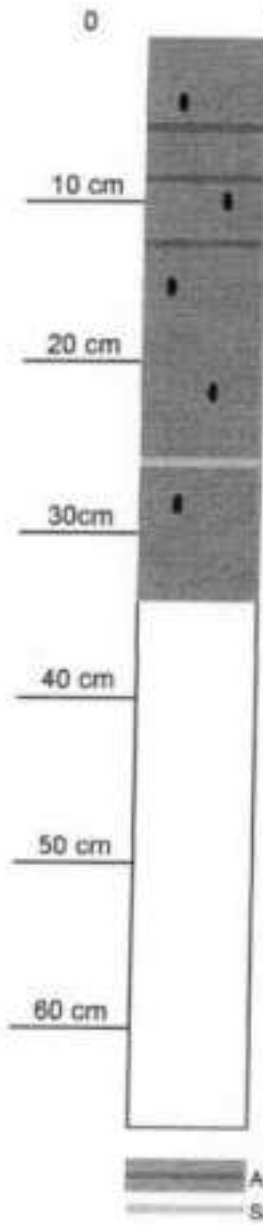
Stato del campione
 indisturbato
 rimaneggiato

Data di prelievo _____
 Data di apertura 20/12/01

Prove eseguite

Alto
 Rp= _____ kg/cm²
 Tv= _____ kg/cm²

Basso
 Rp= _____ kg/cm²
 Tv= _____ kg/cm²



Identificazione

Descrizione visuale

Argilla limosa grigia stratificata con rari livelli di sabbie fini grigio chiaro e resti carboniosi, molto consistente.

<u>2,04</u>	Peso di volume γ	_____	Limite liquido Wl
<u>23,02</u>	Contenuto in acqua Wn	_____	Limite plastico Wp
_____	Grado di saturazione Sr	_____	Indice plastico Ip
<u>1,66</u>	Peso volume secco γ_d	_____	Indice di consistenza Ic
_____	Indice dei vuoti e	_____	Indice di liquidità IL
_____	Porosità n	_____	Limite di ritiro Ws
_____	Peso specifico dei grani Gs	_____	Attività A

Granulometria

% Argilla % Limo % Sabbia % Ghiaia

Classificazione

USCS (ASTM)

AASHTO (DM 1500)

Caratterizzazione meccanica

- Compressione laterale libera
- Taglio diretto CD
- Taglio diretto RS
- Consolidazione edometrica
- Compressione triassiale UU
- Compressione triassiale CU
- Compressione triassiale CD
- Costipamento Proctor standard
- Costipamento Proctor Modificata
- Permeabilità diretta a carico variabile in cella edometrica
- Permeabilità diretta a carico variabile
- Permeabilità diretta a carico costante

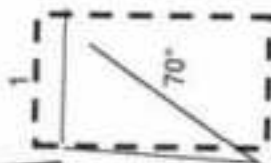


Richiedente: Taddai Dr. Luciano		Campione: C1		Profondità prelievo m	13,00
con sede in: Sarni' Elpidio a Mare					
Indagine: Monte Urano					
Sontaggio: S1					

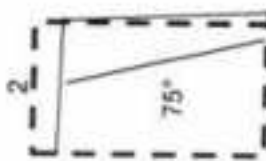
COMPRESSIONE LATERALE LIBERA

CARATTERISTICHE INIZIALI DEI PROVINI

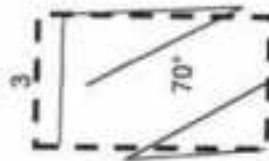
φ iniziale	1	2	3	cm
Ho	3.81	3.81	3.81	cm
Pi	7.62	7.62	7.62	cm
γ	176.03	177.08	177.22	gr
W	2.03	2.04	2.04	gr/cm³
	22.99	23.42	22.59	%



campione composto da argilla limosa grigia rottura fragile



campione composto da argilla limosa grigia rottura fragile

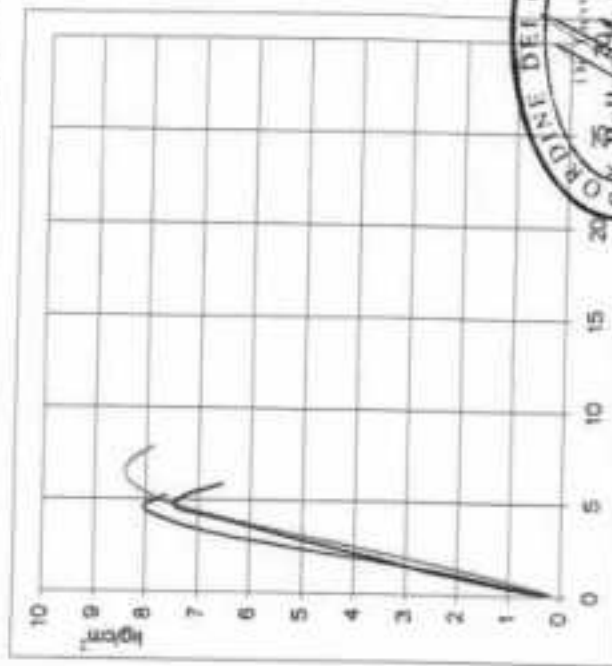


campione composto da argilla limosa grigia rottura fragile

CARATTERISTICHE MECCANICHE

	1	2	3	mm/min.
Velocità di deformazione	1.00	1.00	1.00	
Pressione a rottura	8.41	8.06	7.42	Kg/cm²
Deformazione a rottura	6.56	4.59	4.59	%
Angolo a rottura	70°	75°	70°	
Moduli				
Ei				Kg/cm²
Es				Kg/cm²
Ef	128.20	175.60	161.60	Kg/cm²

Velocità di deformazione
 Pressione a rottura
 Deformazione a rottura
 Angolo a rottura
 Moduli
 Ei
 Es
 Ef



CARATTERISTICHE MECCANICHE MEDIE

qu:	7.96	Kg/cm²
cu:	3.98	Kg/cm²
ε:	5.25	%



DOCUMENTAZIONE REPERITA
Propr. CARIM srl

STUDIO DI GEOLOGIA
Dott. Luciano Taddei

via Angeli n°802 - SANTELPIDIO A MARE (AP)

SONDAGGIO N° 2

ROTAZIONE

PERCUSSIONE

LOCALITA': Zona Artigianale - Monte Urano

DATA: 19.12.2001

STRATIGRAFIA	QUOTE		TIPO LITOLOGICO	Rp Kg/cmq	OSSERVAZIONI
	p.c.	perz.			
1	1,0	1,0	Terrano vegetale		Umidità naturale
2					Aspetto friabile
3			Sabbie limose sciolte di colore giallastro (dep. alluvionali)		
4					
5					
6	5,5	4,5			
7			Ghiaie in matrice sabbioso-limosa (dep. alluvionali)		
8					
9					
10					Lieve umidità a -10 m
11	10,5	5,0	Argille limose avana con venature grigiastre (substrato alterato)		Buona consistenza
12	11,3	0,8			
13			Argille limose grigio-azzurre, sottilmente laminata, con sottili intercalazioni sabbiose (substrato integro)		Ottima consistenza
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

DOCUMENTAZIONE REPERITA
Propr. Steca spa

STUDIO DI GEOLOGIA
Dott. Luciano Taddei

via Angeli n°802 - SANT'ELPIDIO A MARE (AP)

SONDAGGIO N° 3

ROTAZIONE PERCUSSIONE

LOCALITA': Zona Artigianale - Monte Urano

DATA: 19.12.2001

STRATIGRAFIA	QUOTE		TIPO LITOLOGICO	Rp Kg/cmq	OSSERVAZIONI
	p.c.	parz.			
1			Terreno vegetale		Umidità naturale
2	1,0	1,0	Limi sabbiosi e limi argillosi di colore marrone chiaro e avana con concrezioni carbonatiche (coltre colluviale)		Prevalenza della frazione sabbiosa
3	2,5	1,5	Sabbie limose sciolte di colore giallastro (dep. alluvionali)		Aspetto friabile
4	2,9	0,4	Ghiaie in matrice sabbioso-limosa (dep. alluvionali)		
5	4,0	1,1	Sabbie limose sciolte di colore giallastro (dep. alluvionali)		
6	5,0	1,0	Ghiaie in matrice sabbioso-limosa (dep. alluvionali)		
7					
8					
9					
10					
11					
12	12,0	7,0	Argille limose avana con venature grigiastre (substrato alterato)		Lievi percolazioni a -11,7 m
13	12,8	0,8	Argille limose grigio-azzurre, sottilmente laminate, con sottili intercalazioni sabbiose (substrato integro)		Buona consistenza
14					Ottima consistenza
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					

DOCUMENTAZIONE REPERITA
Propr. Steca spa



ELABORAZIONE PROVE PENETROMETRICHE

Committente: Geol. Luciano Taddei

Località: Monte Urano (FM)

Tipo di prova: CPT

N° prove: 3

Profondità investigata:

CPT_1: -7,60 (Gauss Boaga: 2412181;4782515 ± 2)

CPT_2: -7,60 (Gauss Boaga: 2412346;4782484 ± 2)

CPT_3: -10,20 (Gauss Boaga: 2412309;4782456 ± 3)

Documentazione fotografica: si

Data: 15/11/11

CARATTERISTICHE STRUMENTALI

Tipologia strumento: Penetrometro statico – Dinamico semovente su cingoli gommati da 12 tonnellate di spinta

Casa costruttrice: Deep Drill (Cento BO - Italy)

Rif. Norme	ASTM D3441-86
Diametro Punta conica meccanica (mm)	35,7
Angolo di apertura punta (°)	60
Area punta	10
Superficie manicotto	150
Passo letture (cm)	20
Costante di trasformazione Ct	20

PROVE CPT : METODOLOGIA DELL' INDAGINE

La prova penetrometrica statica CPT (di tipo meccanico) consiste essenzialmente nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta meccanica di dimensioni e caratteristiche standardizzate, infissa nel terreno a velocità costante ($v = 2 \text{ cm / sec} \pm 0,5 \text{ cm / sec}$).

La penetrazione viene effettuata tramite un dispositivo di spinta (martinetto idraulico), opportunamente ancorato al suolo con coppie di coclee ad infissione, che agisce su una batteria doppia di aste (aste coassiali esterne cave e interne piene), alla cui estremità è collegata la punta.

Lo sforzo necessario per l'infissione è misurato per mezzo di manometri, collegati al martinetto mediante una testa di misura idraulica.

La punta conica (del tipo telescopico) è dotata di un manicotto sovrastante, per la misura dell'attrito laterale : punta / manicotto tipo "Begemann".

Le dimensioni della punta / manicotto sono standardizzate, e precisamente :

- diametro Punta Conica meccanica	\varnothing	= 35,7 mm
- area di punta	A_p	= 10 cm ²
- angolo di apertura del cono	α	= 60 °
- superficie laterale del manicotto	A_m	= 150 cm ²

Sulla batteria di aste esterne può essere installato un anello allargatore per diminuire l'attrito sulle aste, facilitandone l'infissione.

REGISTRAZIONE DATI.

Una cella di carico, che rileva gli sforzi di infissione, è montata all'interno di un'unità rimovibile, chiamata "selettore", che preme alternativamente sull'asta interna e su quella esterna.

Durante la fase di spinta le aste sono azionate automaticamente da un comando idraulico. L'operatore deve solamente controllare i movimenti di spinta per l'infissione delle aste.

I valori acquisiti dalla cella di carico sono visualizzati sul quadrante dei manometri.

Le letture di campagna (che possono essere rilevate dal sistema di acquisizione sia in Kg che in Kg/cm²) durante l'infissione sono le seguenti:

- **Letture alla punta LP** = prima lettura di campagna durante l'infissione relativa all'infissione della sola punta
- **Letture laterale LT** = seconda lettura di campagna relativa all'infissione della punta+manicotto
- **Letture totale LLTT** = terza lettura di campagna relativa all'infissione delle aste esterne (tale lettura non sempre viene rilevata in quanto non è influente metodologicamente ai fini interpretativi).

METODOLOGIA DI ELABORAZIONE

Le resistenze specifiche **Qe** (Resistenza alla punta **RP**) e **Qi** (Resistenza Laterale **RL** o **fs** attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) vengono desunte tramite opportune costanti e sulla base dei valori specifici dell'area di base della punta e dell'area del manicotto di frizione laterale tenendo in debito conto che:

Ap = l'area punta (base del cono punta tipo "Begemann") = 10 cm²

Am = area del manicotto di frizione = 150 cm²

Ct = costante di trasformazione = 20 (dipendente dal tipo di selettore)

La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno. L'utilizzo dei dati dovrà comunque essere trattato con spirito critico e possibilmente, dopo esperienze geologiche acquisite in zona.

I dati di uscita principali sono **RP** (Resistenza alla punta) e **RL** (Resistenza laterale o **fs**, attrito laterale specifico che considera la superficie del manicotto di frizione) che il programma calcola automaticamente; inoltre viene calcolato il Rapporto **RP/RL**.

(Rapporto Begemann 1965) e il Rapporto **RL/RP** (Rapporto Schmertmann 1978 - FR %-).

I valori sono calcolati con queste formule:

Qe (RP) = (LP x Ct) / 10 cm², **Resistenza alla punta**

Qi (RL) (fs) = [(LT - LP) x Ct] / 150 cm², **Resistenza laterale**

Qe (RP) = Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Superficie Punta Ap

Qi (RL) (fs) = Lettura laterale LT - Lettura alla punta LP x Costante di Trasformazione Ct / Am area del manicotto di frizione
N.B.

- Ap = 10 cm² e Am = 150 cm²

- la resistenza laterale viene conteggiata **20 cm sotto** (alla quota della prima lettura della punta)

CORRELAZIONI

Tutti i valori ricavati vengono successivamente correlati con quanto noto in bibliografia

- **INTERPRETAZIONI LITOLOGICHE (Autori di riferimento)**

Searle 1979, Douglas Olsen 1981 (consigliato per CPTE), A.G.I. 1977 (consigliato per CPT), Schmertmann 1978 (consigliato per CPT), Robertson 1983-1986 (consigliato per CPTE), Begemann 1965 (consigliato per CPT)

- **CORRELAZIONI GEOTECNICHE**

TERRENI INCOERENTI

Angolo di Attrito: Angolo di Attrito (Durgunoglu-Mitchell 1973-1975) - per sabbie N.C. e S.C. non cementate, Angolo di Attrito (Meyerhof 1951) - per sabbie N.C. e S.C., Angolo di Attrito (Hermanier), Angolo di Attrito (Caquot) - per sabbie N.C. e S.C. non cementate e per prof. > 2 mt. in terreni saturi o > 1 mt. non saturi, Angolo di Attrito (Koppejan) - per sabbie N.C. e S.C. non cementate e per prof. > 2 mt. in terreni saturi o > 1 mt. non saturi, Angolo di Attrito (De Beer 1965-1967) - per sabbie N.C. e S.C. non cementate e per prof. > 2 mt. in terreni saturi o > 1 mt. non saturi, Angolo di Attrito (Robertson & Campanella 1983) - per sabbie non cementate quarzose, Angolo di Attrito (Schmertmann 1977-1982) - per varie litologie (correlazione che generalmente sovrastima il valore).

Densità relativa (%): Densità Relativa (Baldi ed altri 1978-1983 - Schmertmann 1976) - per sabbie NC non cementate, Densità Relativa (Schmertmann), Densità Relativa (Harman 1976), Densità Relativa (Lancellotta 1983), Densità Relativa (Jamiolkowski 1985), Densità Relativa (Larsson 1995) - per sabbie omogenee non gradate,

Modulo di Young: Modulo di Young (Schmertmann 1970-1978) Ey (25) - Ey(50) - modulo secante riferito rispettivamente al 25 % e 50 % del valore di rottura - prima fase della curva carico/deformazione, Modulo di Young secante drenato (Robertson & Campanella 1983) Ey (25) - Ey(50) - per sabbie NC quarzose, Modulo di Young (ISOPT-1 1988) Ey (50) - per sabbie OC sovraconsolidate e SC,

Modulo Edometrico: Modulo Edometrico (Robertson & Campanella) da Schmertmann, Modulo Edometrico (Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997) - valido per sabbie NC, Modulo Edometrico (Kulhawy-Mayne 1990), Modulo Edometrico (Mitchell & Gardner 1975) - valido per sabbie, Modulo Edometrico (Buisman - Sanglerat) - valido per sabbie argillose.

Peso di Volume Gamma: Peso di Volume Gamma (Meyerhof) , Peso di Volume Gamma saturo (Meyerhof) -

Modulo di deformazione di taglio: Imai & Tonouchi (1982) elaborazione valida soprattutto per **sabbie** e per tensioni litostatiche comprese tra 0,5 - 4,0 kg/cmq.

Potenziale di Liquefazione: Verifica alla liquefazione dei suoli incoerenti (Metodo di Robertson e Wride 1997 - C.N.R. - GNDT) - coefficiente di sicurezza relativo alle varie zone sismiche I-I-III-IV cat. - N.B. la liquefazione è assente per $F_s \geq 1,25$, possibile per $F_s = 1,0-1,25$ e molto probabile per $F_s < 1$

Fattori di compressibilità: Ramo di carico C (autori vari), Ramo di carico medio C_{rm} (autori vari)

OCR - Grado di Sovraconsolidazione: Grado di Sovraconsolidazione OCR - (metodo Stress-History), Grado di Sovraconsolidazione OCR (Larsson 1991 S.G.I.), Grado di Sovraconsolidazione OCR (Piacentini-Righi Inacos 1978), Grado di Sovraconsolidazione OCR - (Ladd e Foot - Ladd ed altri 1977)

MODULO DI REAZIONE K_0 : (Kulhawy Maine, 1990).

CORRELAZIONE NSPT: Meardi - Meigh 1972 , Meyerhof

TERRENI COESIVI

Coesione Non Drenata: Coesione non drenata (Lambe & Elide), Coesione non drenata (Rolf Larsson SGI 1995) - suoli fini granulari, Coesione non drenata (Baligh ed altri 1976-1980) in tale elaborazione occorre inserire il valore di N_k (generalmente variabile da 11 a 25), Coesione non drenata (Marland 1974-Marland e Powell 1979), Coesione non drenata Sunda (relazione sperimentale), Coesione non drenata (Lambe T., Klevan A. 1981), Coesione non drenata (Kjekstad, 1978), Coesione non drenata (Lambe, Robertson and Powell 1977), Coesione non drenata (Terzaghi - valore minimo), Coesione non drenata (Begemann), Coesione non drenata (De Beer) - valida per debole coesione.

Indice Di Compressione C_c : Indice di Compressione Vergine C_c (Schmertmann), Indice di Compressione Vergine C_c (Schmertmann 1978), Fattore di compressibilità ramo di carico C (Piacentini-Righi Inacos 1978), Fattore di compressibilità medio ramo di carico C_{rm} (Piacentini-Righi Inacos 1978).

Modulo Edometrico-Confinato: Mitchell - Gardner (1975) M_0 (Eed) (Kg/cm²) per limi e argille, Metodo generale del modulo edometrico, Buisman correlazione valida per limi e argille di media plasticità - Alluvioni attuali argille plastiche - suoli organici (W 90-130), Buisman e Sanglerat valida per litotipi argille compatte, Valore medio degli autori su suoli coesivi

Modulo di deformazione non drenato: Modulo di deformazione non drenato E_u (Cancelli ed altri 1980), Modulo di deformazione non drenato E_u (Ladd ed altri 1977) - (Inserire valore $n = 30 < n < 1500$ sulla base di esperienze acquisite e del tipo litologico)

Peso di Volume Gamma: Peso di Volume terreni coesivi (γ_{mq}) (Meyerhof), Peso di Volume saturo terreni coesivi (γ_{sat}) (Meyerhof)

Modulo di deformazione di taglio: Imai & Tonouchi (1982)

OCR: Grado di Sovraconsolidazione OCR - (metodo Stress-History), Grado di Sovraconsolidazione OCR (P.W. Mayne 1991) - per argille ed argille sovraconsolidate, Grado di Sovraconsolidazione OCR (Larsson 1991 S.G.I.), Grado di Sovraconsolidazione OCR (Piacentini-Righi Inacos 1978), Grado di Sovraconsolidazione Jamiolkowski et altri 1979 - valida per argilla di Taranto , Grado di Sovraconsolidazione Schmertmann 1978.

Coefficiente Di Consolidazione Verticale: Coefficiente di Consolidazione C_v (Piacentini-Righi, 1988)

Permeabilità: Coefficiente di Permeabilità K (Piacentini-Righi, 1988).

Nr.1
15/11/2011

Nr.2
15/11/2011

Nr.3
15/11/2011

*SCHEMA UBICAZIONE PROVE IN FUNZIONE ALLE
COORDINATE GAUSS-BOAGA*

PROVA ... Nr.1

Committente: Geol. Luciano Taddei

Strumento utilizzato: DEEP DRILL

Prova eseguita in data: 15/11/2011

Profondità prova: 7,60 m

Località: Monte Urano (FM)

Profondità (m)	Letture punta (Kg/cm ²)	Letture laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	20,00	22,0	40,1	1,7	23,6	4,2
0,40	22,00	35,0	44,1	1,3	33,9	2,9
0,60	28,00	38,0	56,1	1,3	43,2	2,3
0,80	30,00	40,0	60,1	1,6	37,6	2,7
1,00	30,00	42,0	60,1	1,6	37,6	2,7
1,20	30,00	42,0	60,3	2,4	25,1	4,0
1,40	32,00	50,0	64,3	3,1	20,7	4,8
1,60	37,00	60,0	74,3	6,9	10,8	9,3
1,80	38,00	90,0	76,3	6,7	11,4	8,8
2,00	20,00	70,0	40,3	3,5	11,5	8,7
2,20	19,00	45,0	38,4	2,5	15,4	6,5
2,40	23,00	42,0	46,4	3,1	15,0	6,7
2,60	19,00	42,0	38,4	2,7	14,2	7,0
2,80	17,00	37,0	34,4	2,4	14,3	7,0
3,00	22,00	40,0	44,4	2,5	17,8	5,6
3,20	26,00	45,0	52,6	8,0	6,6	15,2
3,40	70,00	130,0	140,6	1,7	82,7	1,2
3,60	42,00	55,0	84,6	3,5	24,2	4,1
3,80	29,00	55,0	58,6	2,1	27,9	3,6
4,00	26,00	42,0	52,6	2,1	25,0	4,0
4,20	26,00	42,0	52,7	2,3	22,9	4,4
4,40	26,00	43,0	52,7	2,3	22,9	4,4
4,60	27,00	44,0	54,7	2,0	27,4	3,7
4,80	30,00	45,0	60,7	2,0	30,4	3,3
5,00	30,00	45,0	60,7	3,1	19,6	5,1
5,20	29,00	52,0	58,8	2,5	23,5	4,3
5,40	36,00	55,0	72,8	2,5	29,1	3,4
5,60	36,00	55,0	72,8	2,0	36,4	2,7
5,80	40,00	55,0	80,8	2,0	40,4	2,5
6,00	40,00	55,0	80,8	3,2	25,3	4,0
6,20	36,00	60,0	73,0	3,2	22,8	4,4
6,40	36,00	60,0	73,0	1,6	45,6	2,2
6,60	30,00	42,0	61,0	2,0	30,5	3,3
6,80	30,00	45,0	61,0	2,0	30,5	3,3
7,00	30,00	45,0	61,0	0,0		0,0
7,20	200,00	200,0	401,1	0,0		0,0
7,40	250,00	250,0	501,1	0,0		0,0
7,60	300,00	300,0	601,1	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Gamma Medio (t/m ²)	Comp. Geotecnico	Descrizione
3,00	51,9	2,9	2,1	Incoerente-Coesivo	sabbia limosa
5,20	58,9	3,0	2,1	Incoerente-Coesivo	sabbia debolmente ghiaiosa in matrice limosa
7,00	70,7	2,1	2,2	Incoerente-Coesivo	sabbia ghiaiosa
7,60	501,1	0,0	2,5	Incoerente-Coesivo	ghiaia sabbiosa

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI Nr.1

TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Lunne & Eide	Sunda Relazione Sperimentale	Lunne T.-Kleven A. 1981	Kjekstad, 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977	Lunne, Robertson and Powell 1977	Terzaghi
Strato 1	3,00	51,9	2,9	2,49	2,61	3,44	3,03	2,72	2,60
Strato 2	5,20	58,9	3,0	2,80	2,79	3,87	3,41	3,05	2,95
Strato 3	7,00	70,7	2,1	3,35	3,07	4,63	4,08	3,65	3,53
Strato 4	7,60	501,1	0,0	24,13	5,73	33,30	29,38	26,29	25,06

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buismann	Buismann Sanglerat
Strato 1	3,00	51,9	2,9	129,75	103,80	155,70	77,85
Strato 2	5,20	58,9	3,0	147,25	117,80	176,70	88,35
Strato 3	7,00	70,7	2,1	176,75	141,40	212,10	106,05
Strato 4	7,60	501,1	0,0	1252,75	1002,18	1503,30	751,65

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Stress-History
Strato 1	3,00	51,9	2,9	3,83
Strato 2	5,20	58,9	3,0	1,59
Strato 3	7,00	70,7	2,1	1,27
Strato 4	7,60	501,1	0,0	7,46

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	3,00	51,9	2,9	Meyerhof	2,13
Strato 2	5,20	58,9	3,0	Meyerhof	2,15
Strato 3	7,00	70,7	2,1	Meyerhof	2,18
Strato 4	7,60	501,1	0,0	Meyerhof	2,51

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	3,00	51,9	2,9	Meyerhof	2,21
Strato 2	5,20	58,9	3,0	Meyerhof	2,23
Strato 3	7,00	70,7	2,1	Meyerhof	2,26
Strato 4	7,60	501,1	0,0	Meyerhof	2,59

TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa (%)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Baldi 1978 - Schmertman a 1976	Schmertman n	Harman	Lancellotta 1983	Jamiołkowski i 1985
Strato 1	3,00	51,9	2,9	63,67	77,82	77,25	64,48	81,59
Strato 2	5,20	58,9	3,0	52,97	55,4	57,42	53,69	56,4
Strato 3	7,00	70,7	2,1	52,42	51,21	53,97	53,13	50,04
Strato 4	7,60	501,1	0,0	100	100	100	100	100

Angolo di resistenza al taglio ($^{\circ}$)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Darguno ugli-Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmertmann	Robertson & Campanella 1983	Herrinier	Meyerhof 1951
Strato 1	3,00	51,9	2,9	38,56	35,12	32,39	30,2	38,89	43,24	31,55	40,3
Strato 2	5,20	58,9	3,0	34,64	30,76	27,81	26,01	35,76	38,64	25,85	43,45
Strato 3	7,00	70,7	2,1	33,69	29,66	26,66	24,96	35,17	37,37	24,96	45
Strato 4	7,60	501,1	0,0	42,23	38,42	35,86	33,37	42	45	38,48	45

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Robertson & Campanella da Schmertmann	Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997	Kulhawy-Mayne 1990	Mitchell & Gardner 1975	Buisman - Sanglerat
Strato 1	3,00	51,9	2,9	66,72	203,59	417,33	88,23	77,85
Strato 2	5,20	58,9	3,0	55,61	231,04	470,57	100,13	88,35
Strato 3	7,00	70,7	2,1	57,67	277,33	564,38	120,19	106,05
Strato 4	7,60	501,1	0,0	112,32	1002,82	4112,93	751,65	751,65

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Stress-History	Piacentini Righi 1978	Larsson 1991 S.G.I.	Ladd e Foot 1977
Strato 1	3,00	51,9	2,9	3,83	>9	0,94	>9
Strato 2	5,20	58,9	3,0	1,59	>9	1,74	>9
Strato 3	7,00	70,7	2,1	1,27	>9	2,32	>9
Strato 4	7,60	501,1	0,0	7,46	>9	0,56	>9

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Ko
Strato 1	3,00	51,9	2,9	Kulhawy & Mayne (1990)	0,84
Strato 2	5,20	58,9	3,0	Kulhawy & Mayne (1990)	0,47
Strato 3	7,00	70,7	2,1	Kulhawy & Mayne (1990)	0,41
Strato 4	7,60	501,1	0,0	Kulhawy & Mayne (1990)	1,29

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	C	Crm
Strato 1	3,00	51,9	2,9	0,10478	0,01362
Strato 2	5,20	58,9	3,0	0,10196	0,01325
Strato 3	7,00	70,7	2,1	0,09858	0,01282
Strato 4	7,60	501,1	0,0	0,06382	0,0083

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm ² /s)
Strato 1	3,00	51,9	2,9	Piacentini-Righi 1988	1,557E-06
Strato 2	5,20	58,9	3,0	Piacentini-Righi 1988	1,767E-06
Strato 3	7,00	70,7	2,1	Piacentini-Righi 1988	0,8215749
Strato 4	7,60	501,1	0,0	Piacentini-Righi 1988	0

PROVA ... Nr.2

Committente: Geol. Luciano Taddei

Strumento utilizzato: DEEP DRILL

Prova eseguita in data: 15/11/2011

Profondità prova: 7,60 m

Località: Monte Urano (FM)

Profondità (m)	Letture punta (Kg/cm ²)	Letture laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qc*100 (Schmertmann)
0,20	35,00	35,0	70,1	0,4	175,3	0,6
0,40	37,00	40,0	74,1	0,7	105,9	0,9
0,60	35,00	40,0	70,1	1,2	58,4	1,7
0,80	36,00	45,0	72,1	1,2	60,1	1,7
1,00	36,00	45,0	72,1	3,1	23,3	4,3
1,20	37,00	60,0	74,3	2,1	35,4	2,8
1,40	39,00	55,0	78,3	2,3	34,0	2,9
1,60	33,00	50,0	66,3	1,9	34,9	2,9
1,80	36,00	50,0	72,3	1,9	38,1	2,6
2,00	36,00	50,0	72,3	1,9	38,1	2,6
2,20	36,00	50,0	72,4	3,3	21,9	4,6
2,40	50,00	75,0	100,4	3,3	30,4	3,3
2,60	40,00	65,0	80,4	2,8	28,7	3,5
2,80	29,00	50,0	58,4	3,3	17,7	5,7
3,00	30,00	55,0	60,4	2,5	24,2	4,1
3,20	36,00	55,0	72,6	4,7	15,4	6,5
3,40	40,00	75,0	80,6	5,1	15,8	6,3
3,60	37,00	75,0	74,6	5,3	14,1	7,1
3,80	30,00	70,0	60,6	4,0	15,2	6,6
4,00	20,00	50,0	40,6	2,9	14,0	7,1
4,20	14,00	36,0	28,7	2,9	9,9	10,1
4,40	14,00	36,0	28,7	2,9	9,9	10,1
4,60	17,00	39,0	34,7	2,7	12,9	7,8
4,80	20,00	40,0	40,7	3,1	13,1	7,6
5,00	20,00	43,0	40,7	3,1	13,1	7,6
5,20	20,00	43,0	40,8	6,7	6,1	16,4
5,40	70,00	120,0	140,8	2,0	70,4	1,4
5,60	35,00	50,0	70,8	2,7	26,2	3,8
5,80	30,00	50,0	60,8	1,7	35,8	2,8
6,00	35,00	48,0	70,8	1,7	41,6	2,4
6,20	42,00	55,0	85,0	1,1	77,3	1,3
6,40	32,00	40,0	65,0	4,4	14,8	6,8
6,60	37,00	70,0	75,0	1,1	68,2	1,5
6,80	32,00	40,0	65,0	4,4	14,8	6,8
7,00	37,00	70,0	75,0	4,0	18,8	5,3
7,20	35,00	65,0	71,1	10,7	6,6	15,0
7,40	170,00	250,0	341,1	2,7	126,3	0,8
7,60	230,00	250,0	461,1	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Gamma Medio (t/m ²)	Comp. Geotecnico	Descrizione
3,80	72,8	2,7	2,2	Incoerente-Coesivo	sabbia e ghiaia sabbia con ghiaia in matrice limosa
5,20	36,4	3,5	2,1	Incoerente-Coesivo	sabbia debolmente ghiaiosa in matrice limosa
7,20	70,9	3,5	2,2	Incoerente-Coesivo	ghiaia e sabbia
7,60	401,1	1,4	2,5	Incoerente-Coesivo	ghiaia con sabbia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI Nr.2

TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Lunne & Eide	Sunda Relazione Sperimentale	Lunne T.-Kleven A. 1981	Kjekstad, 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977	Lunne, Robertson and Powell 1977	Terzaghi
Strato 1	3,80	72,8	2,7	3,50	3,16	4,83	4,26	3,81	3,64
Strato 2	5,20	36,4	3,5	1,71	2,03	2,36	2,08	1,86	1,82
Strato 3	7,20	70,9	3,5	3,36	3,07	4,64	4,09	3,66	3,55
Strato 4	7,60	401,1	1,4	19,30	5,54	26,63	23,50	21,03	20,06

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buismann	Buismann Sanglerat
Strato 1	3,80	72,8	2,7	182,00	145,60	218,40	109,20
Strato 2	5,20	36,4	3,5	91,00	72,80	109,20	109,20
Strato 3	7,20	70,9	3,5	177,25	141,80	212,70	106,35
Strato 4	7,60	401,1	1,4	1002,75	802,19	1203,30	601,65

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Stress-History
Strato 1	3,80	72,8	2,7	4,05
Strato 2	5,20	36,4	3,5	0,86
Strato 3	7,20	70,9	3,5	1,22
Strato 4	7,60	401,1	1,4	5,76

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	3,80	72,8	2,7	Meyerhof	2,19
Strato 2	5,20	36,4	3,5	Meyerhof	2,07
Strato 3	7,20	70,9	3,5	Meyerhof	2,18
Strato 4	7,60	401,1	1,4	Meyerhof	2,48

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	3,80	72,8	2,7	Meyerhof	2,27
Strato 2	5,20	36,4	3,5	Meyerhof	2,15
Strato 3	7,20	70,9	3,5	Meyerhof	2,26
Strato 4	7,60	401,1	1,4	Meyerhof	2,56

TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa (%)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Baldi 1978 - Schmertman a 1976	Schmertman n	Harman	Lancellotta 1983	Janiolkowski i 1985
Strato 1	3,80	72,8	2,7	69,26	82,59	82,08	70,12	83,18
Strato 2	5,20	36,4	3,5	37,41	34,22	37,69	38	38,8
Strato 3	7,20	70,9	3,5	51,85	50,09	52,07	52,56	48,82
Strato 4	7,60	401,1	1,4	98,52	100	100	99,62	93,27

Angolo di resistenza al taglio ($^{\circ}$)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Darguno ugli-Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmertmann	Robertson & Campanella 1983	Herminier	Meyerhof 1951
Strato 1	3,80	72,8	2,7	38,91	35,39	32,68	30,46	39,56	43,51	32,1	45
Strato 2	5,20	36,4	3,5	31,73	27,71	24,62	23,09	32,79	35,03	23,7	33,34
Strato 3	7,20	70,9	3,5	33,5	29,45	26,44	24,76	35,01	37,13	24,8	45
Strato 4	7,60	401,1	1,4	41	37,14	34,52	32,14	42	45	35,7	45

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Robertson & Campanella da Schmertmann	Lunne-Christoffersen 1983 - Robertson and Powell 1997	Kulhawy-Mayne 1990	Mitchell & Gardner 1975	Buisman - Sanglerat
Strato 1	3,80	72,8	2,7	72,32	285,57	588,90	123,76	109,20
Strato 2	5,20	36,4	3,5	39,63	142,78	283,94	72,80	109,20
Strato 3	7,20	70,9	3,5	57,49	278,12	565,54	120,53	106,35
Strato 4	7,60	401,1	1,4	109,99	806,69	3287,46	601,65	601,65

Modulo di reazione Ko

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Ko
Strato 1	3,80	72,8	2,7	Kulhawy & Mayne (1990)	0,87
Strato 2	5,20	36,4	3,5	Kulhawy & Mayne (1990)	0,32
Strato 3	7,20	70,9	3,5	Kulhawy & Mayne (1990)	0,40
Strato 4	7,60	401,1	1,4	Kulhawy & Mayne (1990)	1,09

Fattori di compressibilità C C_{rm}

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	C	C _{rm}
Strato 1	3,80	72,8	2,7	0,09811	0,01275
Strato 2	5,20	36,4	3,5	0,11483	0,01493
Strato 3	7,20	70,9	3,5	0,09853	0,01281
Strato 4	7,60	401,1	1,4	0,06053	0,00787

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm ² /s)
Strato 1	3,80	72,8	2,7	Piacentini-Righi 1988	1,189547E-02
Strato 2	5,20	36,4	3,5	Piacentini-Righi 1988	1,092E-06
Strato 3	7,20	70,9	3,5	Piacentini-Righi 1988	2,127E-06
Strato 4	7,60	401,1	1,4	Piacentini-Righi 1988	0

PROVA ... Nr.3

Committente: Geol. Luciano Taddei

Strumento utilizzato: DEEP DRILL

Prova eseguita in data: 15/11/2011

Profondità prova: 10,20 mt

Località: Monte Urano (FM)

Profondità (m)	Letture punta (Kg/cm ²)	Letture laterale (Kg/cm ²)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	qc/fs Begemann	fs/qcx100 (Schmertmann)
0,20	35,00	40,0	70,1	1,5	46,7	2,1
0,40	37,00	48,0	74,1	2,3	32,2	3,1
0,60	33,00	50,0	66,1	2,5	26,4	3,8
0,80	27,00	46,0	54,1	2,1	25,8	3,9
1,00	28,00	44,0	56,1	1,6	35,1	2,9
1,20	32,00	44,0	64,3	1,9	33,8	3,0
1,40	29,00	43,0	58,3	2,1	27,8	3,6
1,60	26,00	42,0	52,3	1,9	27,5	3,6
1,80	26,00	40,0	52,3	3,6	14,5	6,9
2,00	33,00	60,0	66,3	3,6	18,4	5,4
2,20	33,00	60,0	66,4	4,7	14,1	7,1
2,40	35,00	70,0	70,4	5,1	13,8	7,2
2,60	27,00	65,0	54,4	3,9	13,9	7,2
2,80	26,00	55,0	52,4	3,2	16,4	6,1
3,00	26,00	50,0	52,4	3,2	16,4	6,1
3,20	26,00	50,0	52,6	2,4	21,9	4,6
3,40	24,00	42,0	48,6	2,7	18,0	5,6
3,60	19,00	39,0	38,6	2,8	13,8	7,3
3,80	15,00	36,0	30,6	2,0	15,3	6,5
4,00	20,00	35,0	40,6	2,3	17,7	5,7
4,20	25,00	42,0	50,7	2,5	20,3	4,9
4,40	31,00	50,0	62,7	2,7	23,2	4,3
4,60	80,00	100,0	160,7	6,7	24,0	4,2
4,80	60,00	110,0	120,7	1,3	92,8	1,1
5,00	90,00	100,0	180,7	2,7	66,9	1,5
5,20	100,00	120,0	200,8	0,0		0,0
5,40	60,00	60,0	120,8	0,8	151,0	0,7
5,60	44,00	50,0	88,8	1,6	55,5	1,8
5,80	36,00	48,0	72,8	1,3	56,0	1,8
6,00	32,00	42,0	64,8	1,7	38,1	2,6
6,20	29,00	42,0	59,0	0,8	73,8	1,4
6,40	46,00	52,0	93,0	1,3	71,5	1,4
6,60	100,00	110,0	201,0	1,3	154,6	0,6
6,80	90,00	100,0	181,0	1,3	139,2	0,7
7,00	50,00	60,0	101,0	2,7	37,4	2,7
7,20	40,00	60,0	81,1	5,3	15,3	6,5
7,40	160,00	200,0	321,1	5,3	60,6	1,7
7,60	70,00	110,0	141,1	0,9	156,8	0,6
7,80	43,00	50,0	87,1	3,3	26,4	3,8
8,00	21,00	46,0	43,1	1,3	33,2	3,0
8,20	17,00	27,0	35,2	0,9	39,1	2,6
8,40	4,00	11,0	9,2	0,9	10,2	9,8
8,60	4,00	11,0	9,2	0,5	18,4	5,4
8,80	4,00	8,0	9,2	1,1	8,4	12,0
9,00	20,00	28,0	41,2	1,9	21,7	4,6
9,20	26,00	40,0	53,4	1,3	41,1	2,4
9,40	100,00	110,0	201,4	2,7	74,6	1,3
9,60	27,00	47,0	55,4	5,3	10,5	9,6
9,80	120,00	160,0	241,4	2,7	89,4	1,1
10,00	240,00	260,0	481,4	2,7	178,3	0,6
10,20	300,00	320,0	601,5	0,0		0,0

Prof. Strato (m)	qc Media (Kg/cm ²)	fs Media (Kg/cm ²)	Gamma Medio (t/m ³)	Comp. Geotecnico	Descrizione
3,40	59,5	2,8	2,2	Incoerente-Coesivo	sabbia ghiaiosa in matrice limosa
4,20	40,1	2,4	2,1	Incoerente-Coesivo	sabbia ghiaiosa in matrice limosa
8,00	125,3	2,2	2,3	Incoerente-Coesivo	ghiaia
8,80	9,2	0,8	1,8	Incoerente-Coesivo	sabbia limosa
9,60	50,0	2,8	2,1	Incoerente-Coesivo	sabbia ghiaiosa in matrice limosa
10,20	441,4	1,8	2,5	Incoerente-Coesivo	ghiaia

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI Nr.3

TERRENI COESIVI I

Coesione non drenata (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Lunne & Eide	Sonda Relazione Sperimentale	Lunne T.-Kleven A. 1981	Kjekstad. 1978 - Lunne, Robertson and Powell 1977	Lunne, Robertson and Powell 1977	Terzaghi
Strato 1	3,40	59,5	2,8	3,39	2,83	3,94	3,48	3,11	2,98
Strato 2	4,20	40,1	2,4	2,25	2,18	2,62	2,31	2,07	2,00
Strato 3	8,00	125,3	2,2	7,10	4,02	8,26	7,29	6,52	6,27
Strato 4	8,80	9,2	0,8	0,42	0,55	0,49	0,43	0,39	0,46
Strato 5	9,60	50,0	2,8	2,75	2,46	3,20	2,82	2,53	2,50
Strato 6	10,20	441,4	1,8	25,16	5,62	29,28	25,84	23,12	22,07

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Mitchell & Gardner (1975)	Metodo generale del modulo edometrico	Buismann	Buismann Sanglerat
Strato 1	3,40	59,5	2,8	148,75	119,00	178,50	89,25
Strato 2	4,20	40,1	2,4	100,25	80,20	120,30	120,30
Strato 3	8,00	125,3	2,2	313,25	250,60	375,90	187,95
Strato 4	8,80	9,2	0,8	46,00	41,72	55,20	27,60
Strato 5	9,60	50,0	2,8	125,00	100,00	150,00	75,00
Strato 6	10,20	441,4	1,8	1103,50	882,79	1324,20	662,10

Modulo di deformazione non drenato Eu (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Cancelli 1980	Ladd 1977 (50)
Strato 1	3,40	59,5	2,8	1773,78	149,00
Strato 2	4,20	40,1	2,4	1178,04	100,00
Strato 3	8,00	125,3	2,2	3718,41	313,50
Strato 4	8,80	9,2	0,8	220,14	23,00
Strato 5	9,60	50,0	2,8	1439,46	125,00
Strato 6	10,20	441,4	1,8	13176,69	1103,50

Grado di sovraconsolidazione

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Stress-History
Strato 1	3,40	59,5	2,8	3,7
Strato 2	4,20	40,1	2,4	1,12
Strato 3	8,00	125,3	2,2	2,15
Strato 4	8,80	9,2	0,8	<0,5
Strato 5	9,60	50,0	2,8	0,58
Strato 6	10,20	441,4	1,8	4,72

Peso unità di volume

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume (t/m ³)
Strato 1	3,40	59,5	2,8	Meyerhof	2,12
Strato 2	4,20	40,1	2,4	Meyerhof	2,05
Strato 3	8,00	125,3	2,2	Meyerhof	2,24
Strato 4	8,80	9,2	0,8	Meyerhof	1,77
Strato 5	9,60	50,0	2,8	Meyerhof	2,08
Strato 6	10,20	441,4	1,8	Meyerhof	2,45

Peso unità di volume saturo

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Correlazione	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Strato 1	3,40	59,5	2,8	Meyerhof	2,20
Strato 2	4,20	40,1	2,4	Meyerhof	2,13
Strato 3	8,00	125,3	2,2	Meyerhof	2,32
Strato 4	8,80	9,2	0,8	Meyerhof	1,85
Strato 5	9,60	50,0	2,8	Meyerhof	2,16
Strato 6	10,20	441,4	1,8	Meyerhof	2,53

TERRENI INCOERENTI I

Densità relativa (%)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Baldi 1978 - Schmertman n 1976	Schmertman n	Harman	Lancellotta 1983	Jamiolkowsk i 1985
Strato 1	3,40	59,5	2,8	65,11	78,2	77,82	65,93	80,59
Strato 2	4,20	40,1	2,4	42,53	42,25	45,03	43,16	46,36
Strato 3	8,00	125,3	2,2	68,01	70,87	72,48	68,85	65,08
Strato 4	8,80	9,2	0,8	< 5	< 5	5	5	5
Strato 5	9,60	50,0	2,8	36,21	26,49	31,3	36,79	27,29
Strato 6	10,20	441,4	1,8	97,04	100	100	98,13	87,54

Angolo di resistenza al taglio (°)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Dargumo uglo-Mitchell 1973	Caquot	Koppejan	De Beer	Schmertmann	Robertson & Campanella 1983	Herminier	Meyerhof 1951
Strato 1	3,40	59,5	2,8	38,44	34,94	32,21	30,03	38,95	43,07	31,27	43,72
Strato 2	4,20	40,1	2,4	32,95	29,02	25,99	24,35	33,92	36,62	24,47	35
Strato 3	8,00	125,3	2,2	36,23	32,26	29,39	27,46	37,92	40,3	27,45	45
Strato 4	8,80	9,2	0,8	22,25	17,72	14,12	13,5	28,7	18,13	21,4	21,13
Strato 5	9,60	50,0	2,8	30,02	25,72	22,52	21,18	31,71	32,47	22,86	39,45
Strato 6	10,20	441,4	1,8	40,13	36,15	33,48	31,19	42	44,24	33,65	45

Modulo Edometrico (Kg/cm²)

	Prof. Strato (m)	qc (Kg/cm ²)	fs (Kg/cm ²)	Robertson & Campanella da Schmertman n	Lunne-Christofferse n 1983 - Robertson and Powell 1997	Kulhawy-Mayne 1990	Mitchell & Gardner 1975	Boisman - Sanglerat
Strato 1	3,40	59,5	2,8	67,94	233,40	479,54	101,15	89,25
Strato 2	4,20	40,1	2,4	44,31	157,30	315,71	80,20	120,30
Strato 3	8,00	125,3	2,2	75,58	265,75	1014,31	187,95	187,95
Strato 4	8,80	9,2	0,8	26,01	36,09	52,29	18,40	73,60
Strato 5	9,60	50,0	2,8	46,04	196,13	387,60	100,00	75,00
Strato 6	10,20	441,4	1,8	117,71	885,73	3615,34	662,10	662,10

Modulo di reazione K_0

	Prof. Strato (m)	q_c (Kg/cm ²)	f_s (Kg/cm ²)	Correlazione	K_0
Strato 1	3,40	59,5	2,8	Kulhawy & Mayne (1990)	0,82
Strato 2	4,20	40,1	2,4	Kulhawy & Mayne (1990)	0,38
Strato 3	8,00	125,3	2,2	Kulhawy & Mayne (1990)	0,58
Strato 4	8,80	9,2	0,8	Kulhawy & Mayne (1990)	0,00
Strato 5	9,60	50,0	2,8	Kulhawy & Mayne (1990)	0,25
Strato 6	10,20	441,4	1,8	Kulhawy & Mayne (1990)	0,96

Fattori di compressibilità C Crm

	Prof. Strato (m)	q_c (Kg/cm ²)	f_s (Kg/cm ²)	C	Crm
Strato 1	3,40	59,5	2,8	0,10175	0,01323
Strato 2	4,20	40,1	2,4	0,11177	0,01453
Strato 3	8,00	125,3	2,2	0,09394	0,01221
Strato 4	8,80	9,2	0,8	0,21157	0,0275
Strato 5	9,60	50,0	2,8	0,10569	0,01374
Strato 6	10,20	441,4	1,8	0,06231	0,0081

Permeabilità

	Prof. Strato (m)	q_c (Kg/cm ²)	f_s (Kg/cm ²)	Correlazione	Permeabilità (cm/s)
Strato 1	3,40	59,5	2,8	Piacentini-Righi 1988	1,210888E-10
Strato 2	4,20	40,1	2,4	Piacentini-Righi 1988	1E-11
Strato 3	8,00	125,3	2,2	Piacentini-Righi 1988	9,102593E-04
Strato 4	8,80	9,2	0,8	Piacentini-Righi 1988	1E-11
Strato 5	9,60	50,0	2,8	Piacentini-Righi 1988	1E-11
Strato 6	10,20	441,4	1,8	Piacentini-Righi 1988	0,001

Coefficiente di consolidazione

	Prof. Strato (m)	q_c (Kg/cm ²)	f_s (Kg/cm ²)	Correlazione	Coefficiente di consolidazione (cm ² /s)
Strato 1	3,40	59,5	2,8	Piacentini-Righi 1988	2,161434E-05
Strato 2	4,20	40,1	2,4	Piacentini-Righi 1988	1,203E-06
Strato 3	8,00	125,3	2,2	Piacentini-Righi 1988	0
Strato 4	8,80	9,2	0,8	Piacentini-Righi 1988	2,76E-07
Strato 5	9,60	50,0	2,8	Piacentini-Righi 1988	0,0000015
Strato 6	10,20	441,4	1,8	Piacentini-Righi 1988	0

RIEPILOGO STIMA PARAMETRI GEOTECNICI

Nr:	Numero progressivo strato
Prof:	Profondità strato (m)
Tipo:	C: Coesivo, I: Incoerente, CI: Coesivo-Incoerente
Cu:	Coesione non drenata (Kg/cm ²)
Eu:	Modulo di deformazione non drenato (Kg/cm ²)
Mo:	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
G:	Modulo di deformazione a taglio (Kg/cm ²)
OCR:	Grado di sovraconsolidazione
Puv:	Peso unità di volume (t/m ³)
PuvS:	Peso unità di volume saturo (t/m ³)
Dr:	Densità relativa (%)
Fi:	Angolo di resistenza al taglio (°)
Ey:	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Vs:	Velocità onde di taglio (m/s)

CPT_1

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	3,00	CI	2,6	78,0	103,8	312,7	0,9	2,1	2,2	77,3	40,3	0,0	353,26
2	5,20	CI	2,9	88,5	117,8	337,8	1,7	2,2	2,2	57,4	43,5	0,0	363,92
3	7,00	CI	3,5	105,9	141,4	377,7	2,3	2,2	2,3	54,0	45,0	0,0	379,87
4	7,60	CI	25,0	751,8	1002,2	1249,7	0,6	2,5	2,6	100,0	45,0	0,0	601,88

CPT_2

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	3,80	CI	3,6	109,2	145,6	384,5	0,9	2,2	2,3	82,1	45,0	0,0	382,49
2	5,20	CI	1,8	54,6	72,8	251,8	<0,5	2,1	2,1	37,7	33,3	0,0	325,00
3	7,20	CI	3,5	106,5	141,8	378,4	2,6	2,2	2,3	53,0	45,0	0,0	380,12
4	7,60	CI	20,0	601,8	802,2	1090,8	0,7	2,5	2,6	100,0	45,0	0,0	571,20

CPT_3

Nr.	Prof.	Tipo	Cu	Eu	Mo	G	OCR	Puv	PuvS	Dr	Fi	Ey	Vs
1	3,40	CI	2,4	149,0	119,0	339,9	1,0	2,1	2,2	77,8	43,7	0,0	364,78
2	4,20	CI	1,6	100,0	80,2	267,1	<0,5	2,0	2,1	45,0	35,0	0,0	332,48
3	8,00	CI	5,0	313,5	250,6	535,8	1,4	2,2	2,3	72,5	45,0	0,0	434,55
4	8,80	CI	0,3	23,0	41,7	108,7	<0,5	1,8	1,8	5,0	21,1	0,0	235,24
5	9,60	CI	1,9	125,0	100,0	305,7	<0,5	2,1	2,2	31,3	39,5	0,0	350,17
6	10,20	CI	17,6	1103,5	882,8	1156,5	0,8	2,5	2,5	100,0	45,0	0,0	584,20

STIMA Vs PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT_1

	Prof. Strato	qc	fs	Tensione	Tensione efficace	Correlazione	Cu	Vs
	(m)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		(Kg/cm ²)	
Strato 1	3	51,9	2,9	0,3	0,3	Baligh ed altri 1980 Nk=25	2,1	180<Vs<360 m/s
Strato 2	5,2	58,9	3	0,9	0,9	Baligh ed altri 1980 Nk=25	2,3	180<Vs<360 m/s
Strato 3	7	70,7	2,1	1,3	1,3	Baligh ed altri 1980 Nk=25	2,8	360<Vs<800 m/s
Strato 4	7,6	501,1	0	1,6	1,6	Baligh ed altri 1980 Nk=25	3,6	360<Vs<800 m/s

STIMA Vs PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT_2

	Prof. Strato	qc	fs	Tensione	Tensione efficace	Correlazione	Cu	Vs
	(m)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		(Kg/cm ²)	
Strato 1	3,8	72,8	2,7	0,4	0,4	Baligh ed altri 1980 Nk=25	2,9	360<Vs<800 m/s
Strato 2	5,2	36,4	3,5	1	1	Baligh ed altri 1980 Nk=25	1,4	180<Vs<360 m/s
Strato 3	7,2	70,9	3,5	1,4	1,4	Baligh ed altri 1980 Nk=25	2,8	360<Vs<800 m/s
Strato 4	7,6	401,1	1,4	1,6	1,6	Baligh ed altri 1980 Nk=25	3,6	360<Vs<800 m/s

STIMA Vs PROVA PENETROMETRICA STATICA CPT_3

	Prof. Strato	qc	fs	Tensione	Tensione efficace	Correlazione	Cu	Vs
	(m)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)	(Kg/cm ²)		(Kg/cm ²)	
Strato 1	3,4	59,5	2,8	0,4	0,4	Baligh ed altri 1980 Nk=25	2,4	180<Vs<360 m/s
Strato 2	4,2	40,1	2,4	0,8	0,8	Baligh ed altri 1980 Nk=25	1,6	180<Vs<360 m/s
Strato 3	8	125,3	2,2	1,4	1,4	Baligh ed altri 1980 Nk=25	5	360<Vs<800 m/s
Strato 4	8,8	9,2	0,8	1,9	1,9	Baligh ed altri 1980 Nk=25	0,3	Vs<180 m/s
Strato 5	9,6	50	2,8	2	2	Baligh ed altri 1980 Nk=25	1,9	180<Vs<360 m/s
Strato 6	10,2	441,4	1,8	2,2	2,2	Baligh ed altri 1980 Nk=25	4	360<Vs<800 m/s

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Cpt_1

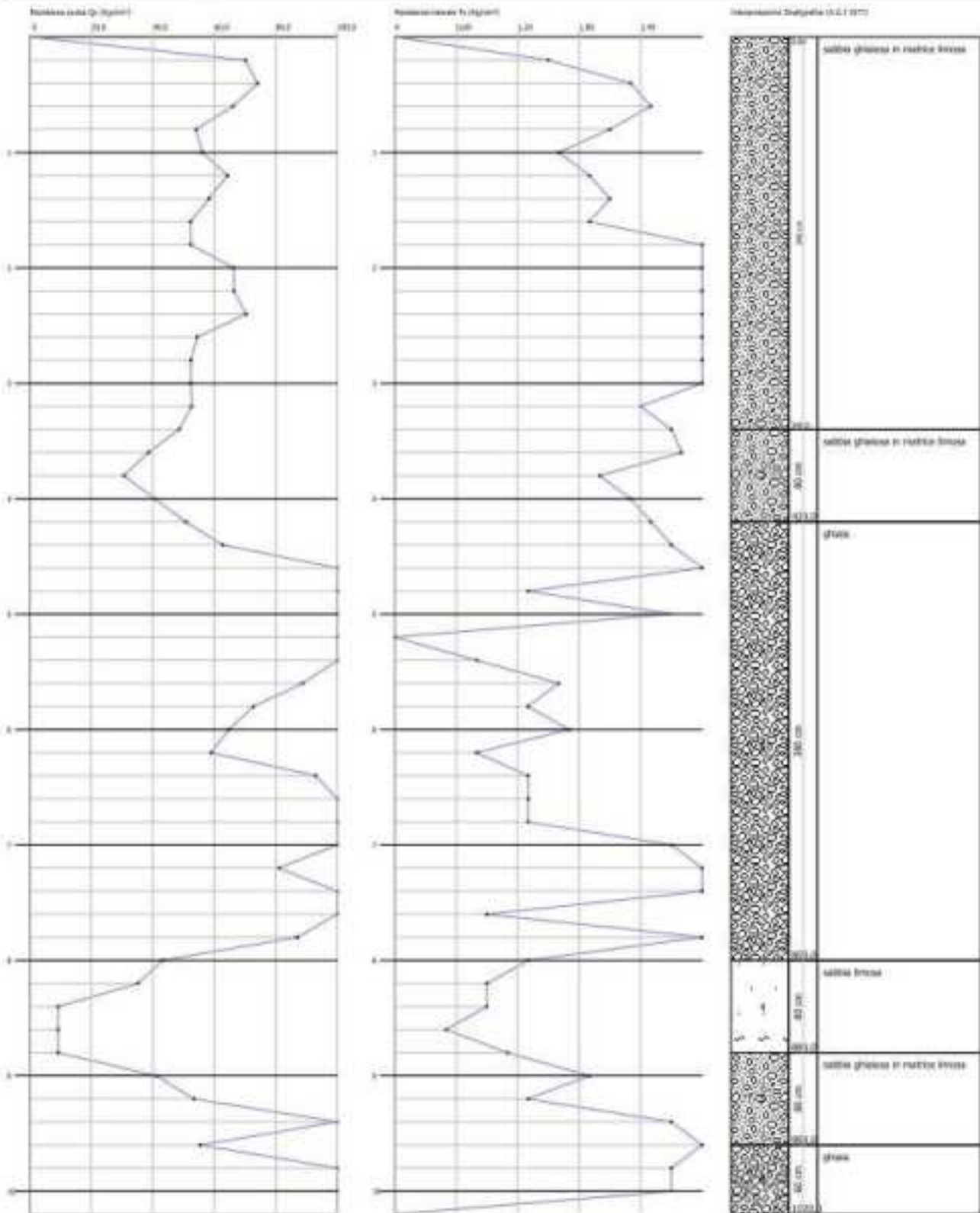


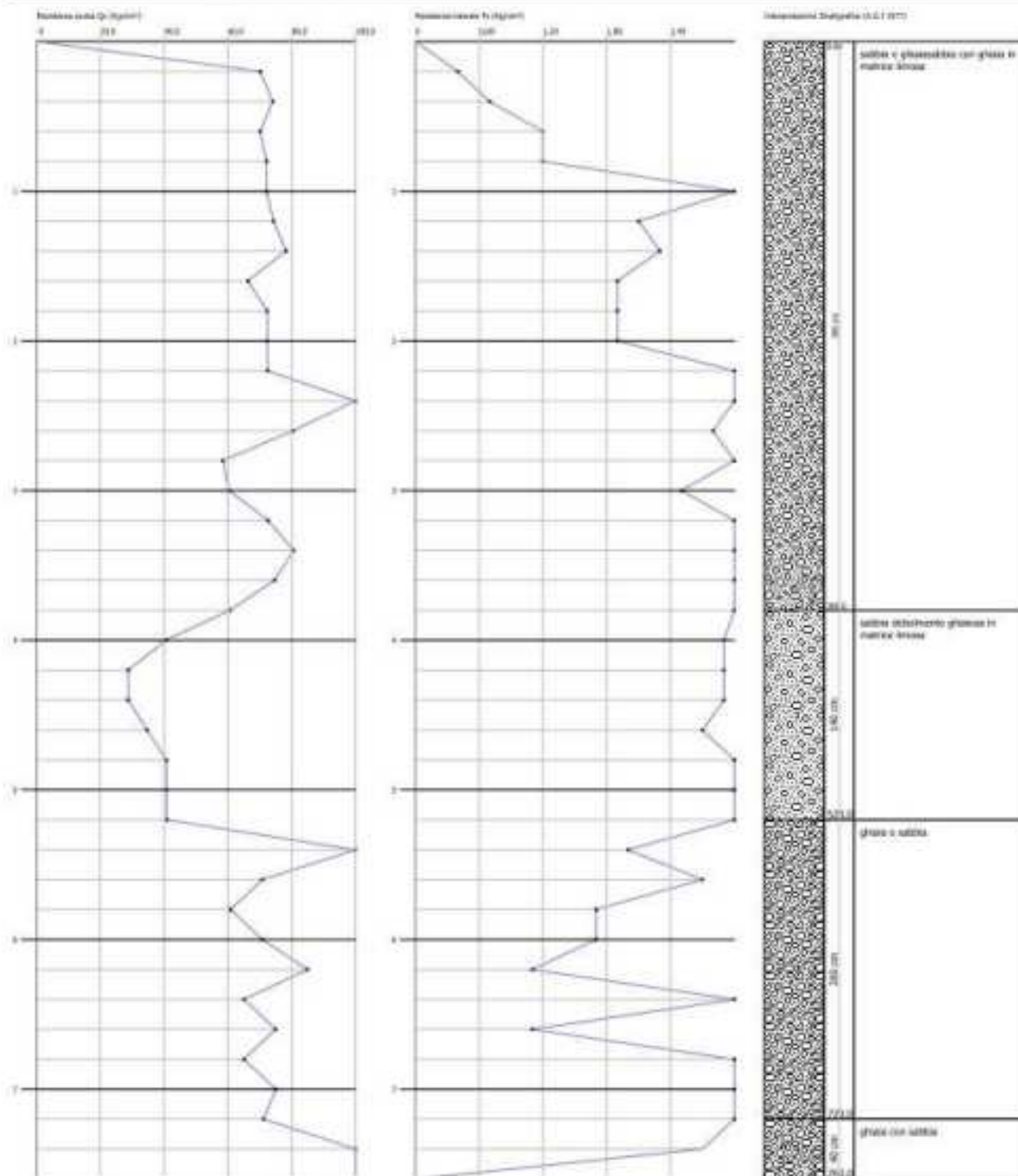
Cpt_2

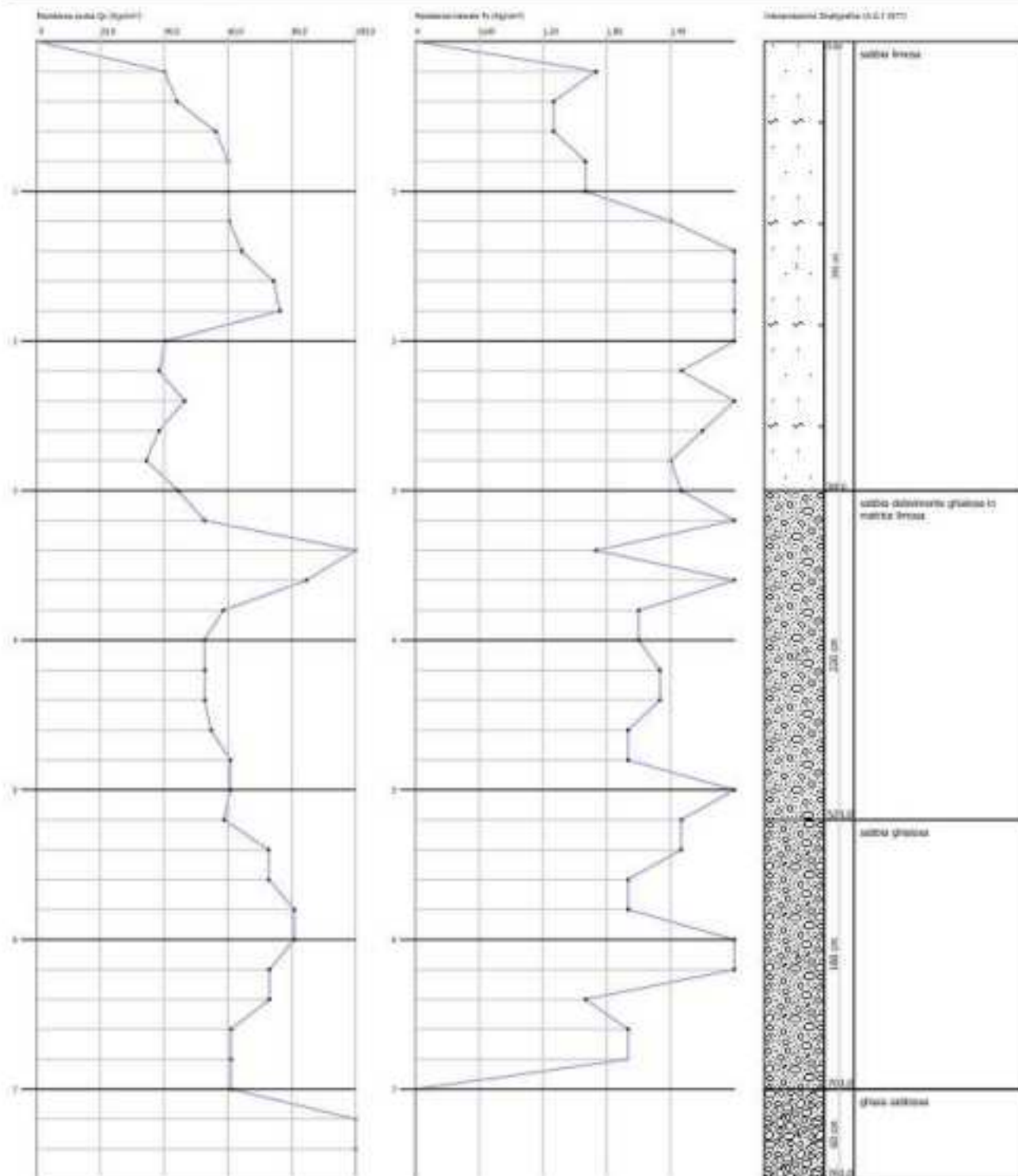


Cpt_3









Comune di MONTE URANO

Provincia di Ascoli Piceno

PIANO REGOLATORE GENERALE

in adeguamento al PPAR



- Stato di fatto -

INDAGINE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

B.5 CARTA IDROGEOLOGICA Sc.1/5000

Luglio 1993

Progettazione

Fabbioni ing. Dante
Pellei arch. Renzo

Indagine geologica e geomorfologica

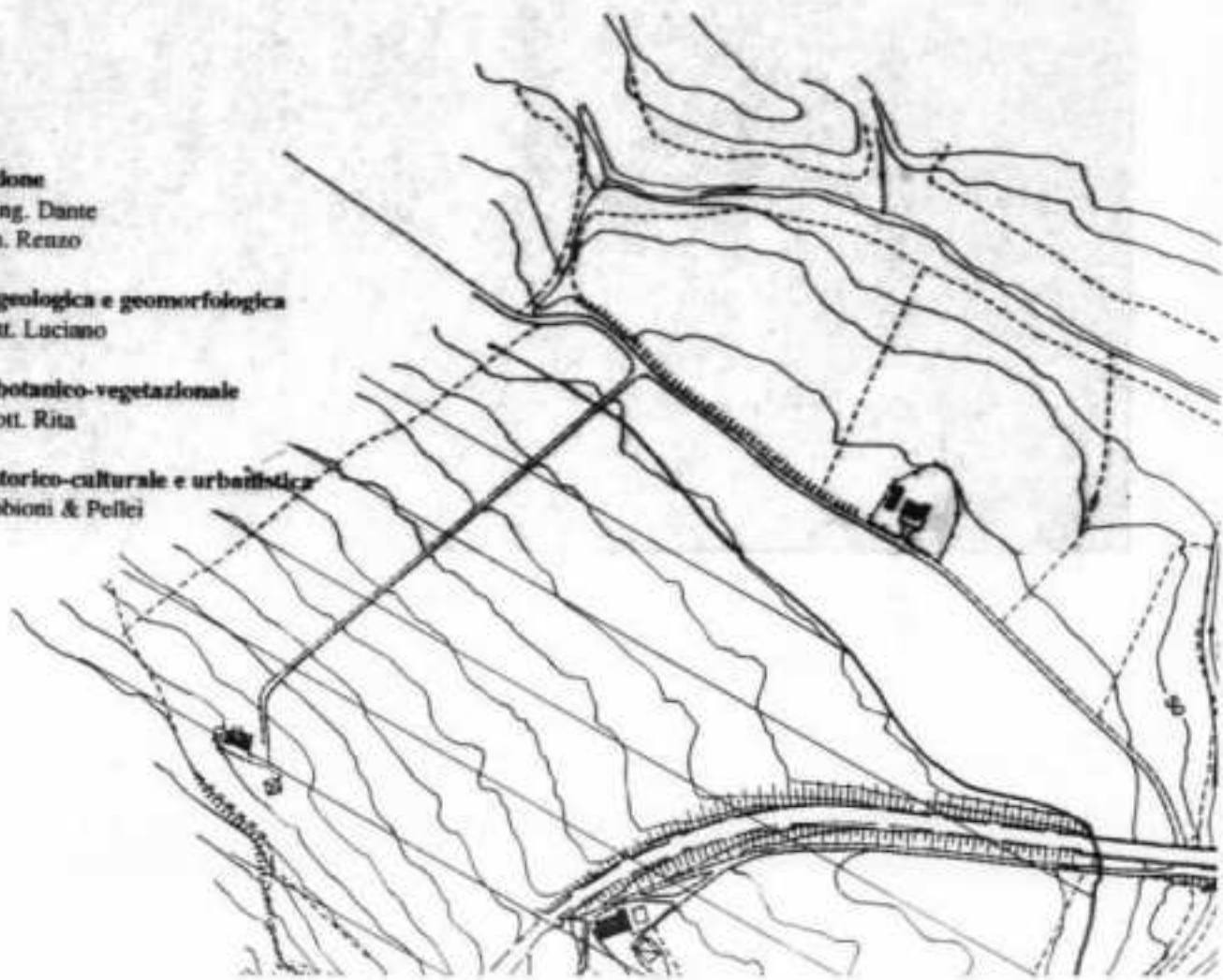
Taddei dott. Luciano

Indagine botanico-vegetazionale





Rognoli dott. Rita


Indagini storico-culturale e urbanistica


Studio Fabbioni & Pellei




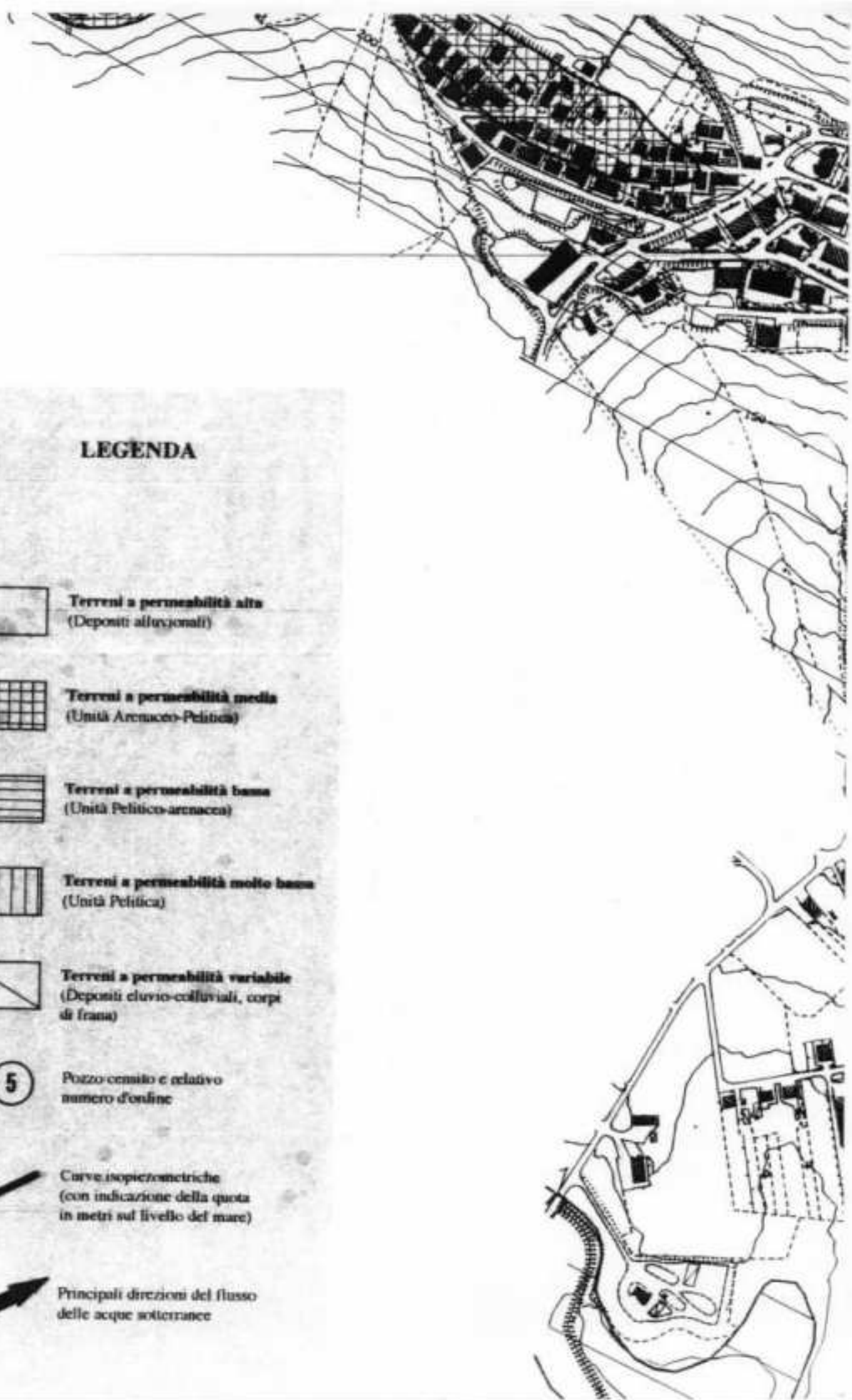
LEGENDA

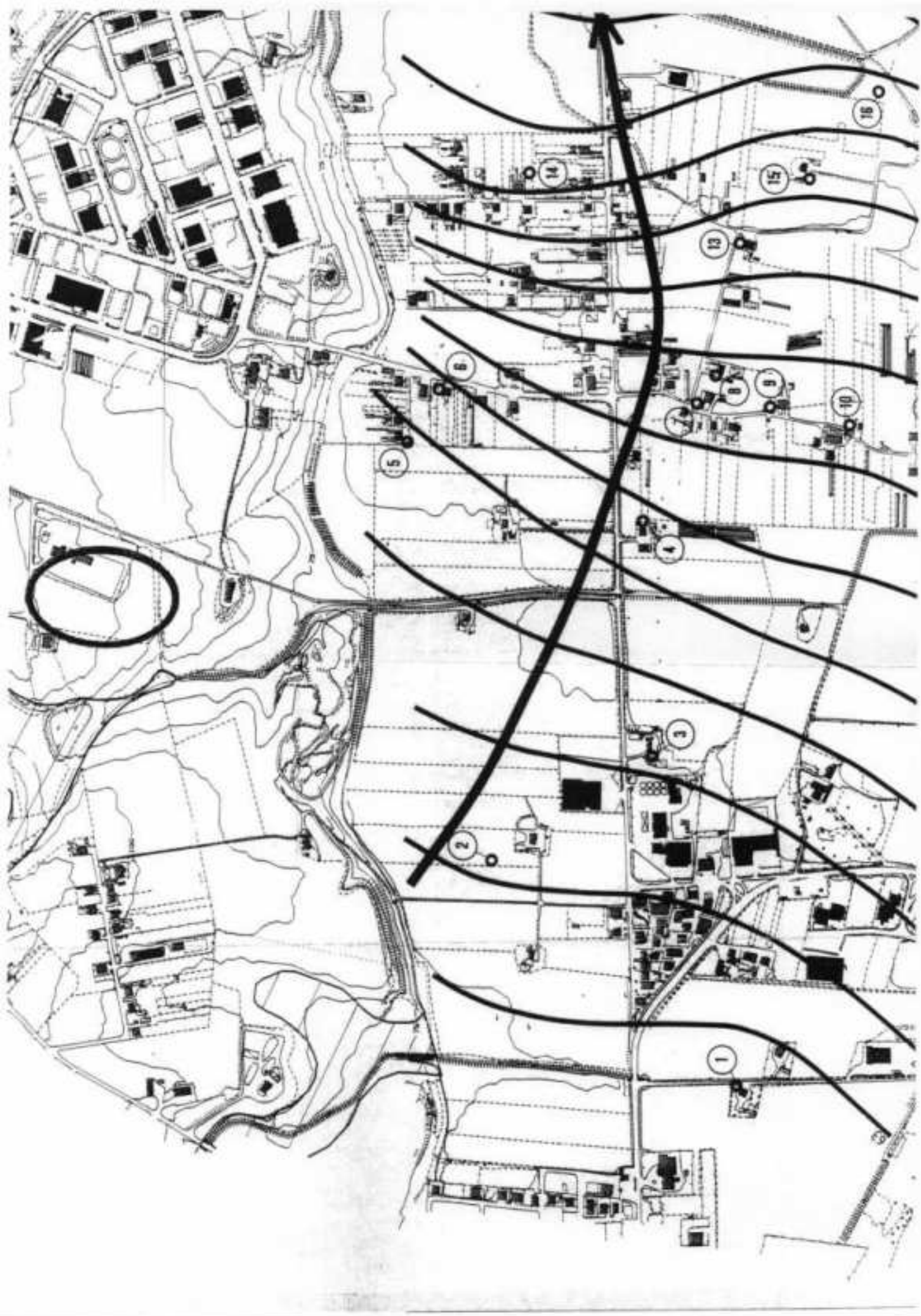
- A  Terreni a permeabilità alta
(Depositi alluvionali)
- B  Terreni a permeabilità media
(Unità Arenaceo-Pellica)
- C  Terreni a permeabilità bassa
(Unità Pellico-arenacea)
- D  Terreni a permeabilità molto bassa
(Unità Pellica)
- E  Terreni a permeabilità variabile
(Depositi cluvio-colluviali, corpi
di frana)

 Pozzo censito e relativo
numero d'ordine

 Curve isopiezometriche
(con indicazione della quota
in metri sul livello del mare)

 Principali direzioni del flusso
delle acque sotterranee





Comune di MONTE URANO

Provincia di Ascoli Piceno

PIANO REGOLATORE GENERALE

in adeguamento al PPAR



- Stato di fatto -

INDAGINE GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA

B.6 CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA E DELLA VULNERABILITA' DELL'AMBIENTE Sc.1/5000

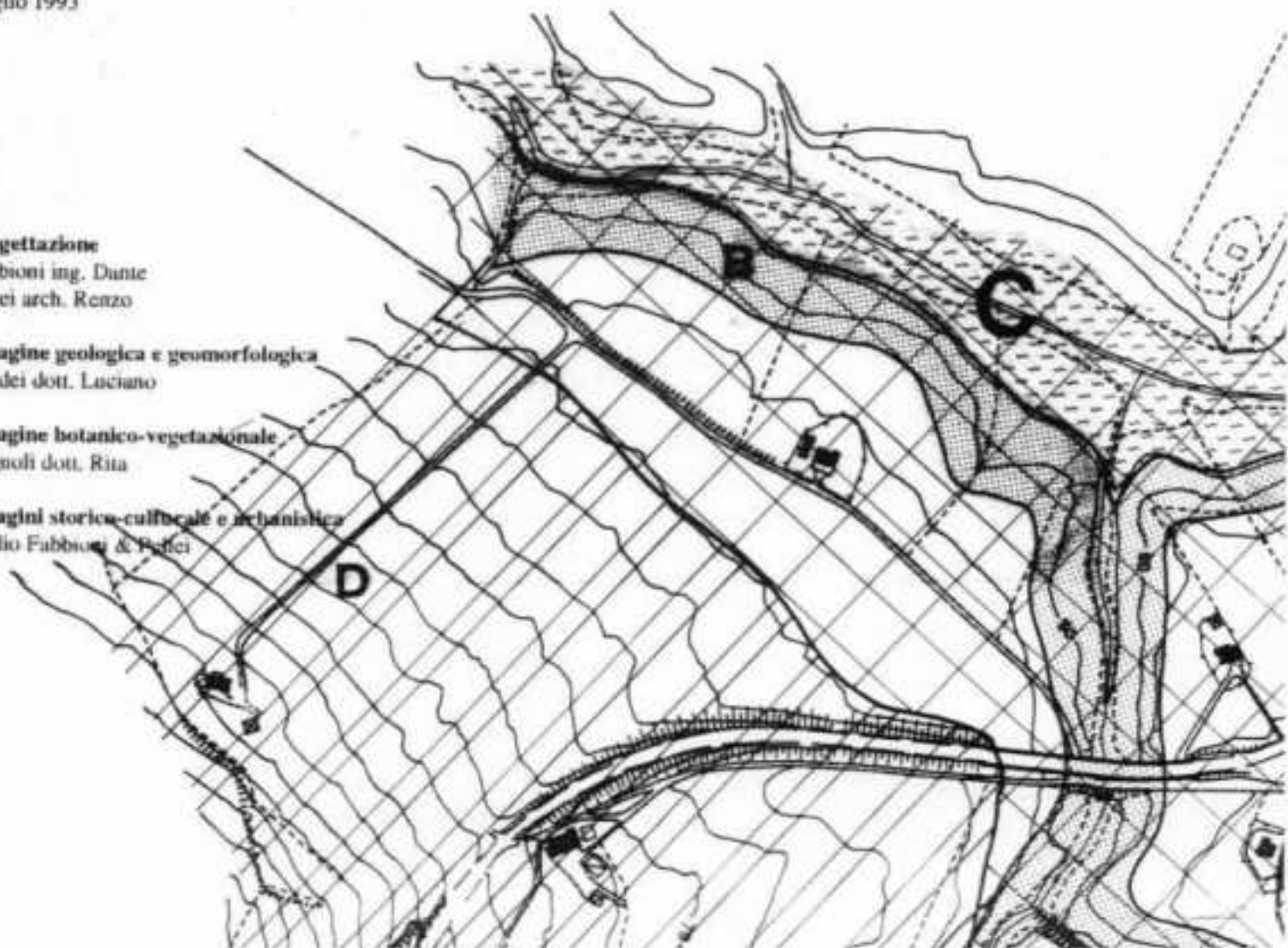
luglio 1993

Progettazione
Fabbioni ing. Dante
Cellei arch. Renzo

Indagine geologica e geomorfologica
Taddei dott. Luciano

Indagine botanico-vegetazionale
Cognoli dott. Rita

Indagini storico-culturali e urbanistiche
Studio Fabbioni & Celli




LEGENDA

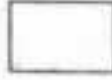

Aree in cui si sconsigliano interventi di urbanizzazione

- A  Aree instabili e/o potenzialmente instabili per evoluzione o riattivazione di movimenti di massa (frane per scorrimenti, deformazioni plastiche)
- B  Aree interessate da processi morfogenetici dovuti all'azione delle acque correnti superficiali (scarpe di erosione fluvio-torrentizie e loro ambito di rispetto, fossi di erosione concentrata, calanchi)
- C  Aree erodibili


Aree in cui gli interventi di urbanizzazione sono subordinati ad una accurata verifica della fattibilità geotecnica e delle condizioni morfologiche locali

- D  Aree con copertura detritica di spessore superiore a 2 metri non interessate da fenomeni di instabilità (depositi coluviali)


Aree generalmente favorevoli ad interventi di urbanizzazione sempre che sia verificata la fattibilità geotecnica e le condizioni morfologiche locali

- E  Aree con copertura detritica di natura alluvionale non interessate da fenomeni di instabilità
- F  Aree con substrato alluvionale o con copertura detritica di spessore inferiore a 2 metri

Aree in cui dovrà essere verificata l'eventuale interazione tra gli interventi di urbanizzazione e le falde idriche sotterranee

- G  Aree di piana alluvionale con falde idriche sotterranee vulnerabili rispetto all'inquinamento; aeree particolarmente vulnerabili per aspirazione del suolo e/o per affioramento della falda idrica sotterranea (aree di cava, alvei dei corsi d'acqua principali, laghetti collinari)

Aree ad elevato rischio ambientale

- H  Discarica per rifiuti solidi urbani disattivata e non bonificata completamente



