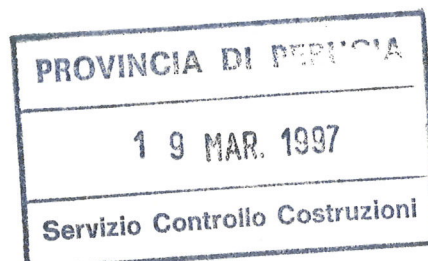


STUDIO GEOTECNICO
Dott. Geologo Sandro Zeni
Via S. Facondino n.11/A -06023- Gualdo Tadino (PG) Tel e Fax : 075-9141595

09 DIC. 1997

Data:



RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

L. 64/74 - D.M. 11.03.1988 - CIRC.LL.PP. N.30483 del 24.09.1988

OGGETTO:

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PER LA REALIZZAZIONE DI UN
FABBRICATO IN LEGNO

LOCALITA': Casale

COMUNE DI GUALDO TADINO

COMMITTENTE:

PPV



La diffusione e riproduzione anche parziale di questo elaborato è vietata ai sensi di legge (L.633/41)

STUDIO GEOTECNICO Dott. Geol. Sandro Zeni S.Facondino Gualdo Tadino PG

COMUNE DI GUALDO TADINO

Località: Casale

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA PER LA REALIZZAZIONE
DI UN FABBRICATO IN LEGNO

Committente:

1. PREMESSA

Su committenza del signor _____ è stata svolta una indagine geomorfologica, geologica e idrogeologica per verificare l'idoneità di un sito al fine di un progetto di un fabbricato in legno.

Questo Studio ha condotto indagini di tipo geologico-tecnico allo scopo di valutare, secondo quanto richiesto dalla Legge 02/02/1974 n° 64, le caratteristiche fisico-meccaniche del terreno, di verificare le condizioni di stabilità dell'area prima, durante e dopo l'intervento, in condizione sismica di II categoria. Lo studio è stato suddiviso nelle parti seguenti :

- Indagine di campagna
- Rilevamento geologico, geomorfologia, idrogeologia, idrologia e geolitologia
- Determinazione delle stratigrafie locali mediante esecuzione di un sondaggio
- Individuazione delle caratteristiche geomeccaniche dei terreni
- Conclusioni

2. UBICAZIONE AREA

L'area è ubicata a circa 2 chilometri in direzione Nord dal capoluogo di Gualdo Tadino e più precisamente in località Casale.

Il sito è distinto nella cartografia ufficiale I.G.M. al Foglio n.123 della Carta d'Italia, tavoletta "Gualdo Tadino" II S.O..

A termini catastali risulta censito al N.C.T. al Foglio n.29 Particelle n.270 del comune di Gualdo Tadino.

3. CARATTERISTICHE GEOLOGICHE

La totalità dell'area di intervento insiste per tutta la sua estensione su terreni detritici di natura ghiaioso-sabbiosa. La stratigrafia locale è stata ricostruita mediante un sondaggio meccanico eseguito in sito. Si riporta di seguito la distribuzione verticale dei livelli riscontrati:

SONDAGGIO S

LIVELLO -1- da 0.00 a 0.55 metri dal p.c.

Terreno vegetale: Limo argilloso organico scuro con abbondante scheletro ghiaioso-sabbioso.

LIVELLO -2- da 0.55 a 4.60 metri dal p.c.

Deposito detritico: Ghiaie e sabbie calcaree a spigoli vivi e ben addensate con matrice limosa.

-Fino alla quota investigata -4.60 metri dal p.c. non si riscontra nessuna venuta di acqua.

la granulometria del deposito riscontrato è costituita da una forte percentuale di materiale ghiaioso, da una bassa percentuale di materiale sabbioso e dalla quasi assenza di quello limoso-argilloso.

Ghiaie	82 %
Sabbie	13 %
Limo - Argilla	5 %

Il materiale sopra descritto può essere classificato secondo norme U.N.I. 10006 come [A1-a] e secondo norme U.S. Army e B.R. come [GW].

Sulla base dei dati riscontrati si è ricostruita la colonna stratigrafica locale e la sezione.

4. CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE (stabilità globale)

L'area proposta in progetto è ubicata ad una quota topografica di circa 485 metri s.l.m.. Il lotto si imposta nella zona di raccordo tra il versante delle Senate e il fondovalle della piana gualdese. La morfologia si presenta acclive con pendenza immergente principalmente verso Ovest, di inclinazione media pari a circa 8°gradi sessagesimali. La zona presenta un profilo regolare, privo di scarpate e/o rotture di pendio significativi. Non sono visibili movimenti franosi in atto o potenziali, nè vi sono indizi che consistenti disturbi di natura gravitativa si siano verificati in passato. Quindi, dal punto di vista geomorfologico, il sopralluogo svolto non ha evidenziato fenomeni gravitativi in atto o potenziali che possano pregiudicare la fattibilità dell'opera. Per la verifica della stabilità globale si è utilizzata la formula per pendii indefiniti di Lambe e Whitman (1969) in assenza di filtrazione idrica e coesione, per una zona sismica di II categoria, dove:

$$F_s = \frac{[\cos(i) - K_h \sin(i)] \tan(a)}{\sin(i) + K_h \cos(i)}$$

in cui

(a) = angolo di attrito terreno valutato in 32°

(i) = angolo di pendio valutato in 8°

Kh = coefficiente sismico orizz. valutato in 0.07

Nell'analisi si trascura, a tutto vantaggio della sicurezza, le forze inerziali verticali.

quindi:

$$F_s = \frac{[\cos(8) - 0.07 \cdot \sin(8)] \cdot \tan(32)}{\sin(8) + 0.07 \cdot \cos(8)} = 2.94$$

Per tanto l'area risulta stabile.

Di conseguenza si assicura la stabilità globale del sito anche a seguito dei lavori di lottizzazione in progetto. Ciò permette di asserire che l'area risulta stabile e quindi idonea da un punto di vista geomorfologico anche in prospettiva sismica di II categoria..

5. INDAGINE IDROLOGICA E IDROGEOLOGICA

Dall'indagine svolta risulta che la zona studiata possiede una bassa densità di drenaggio; tale fatto è da mettere in relazione al carattere prevalentemente permeabile del litotipo affiorante.

In particolare, l'area di lottizzazione funge da versante idrologico destro per il locale impluvio denominato Torrente Sciola. Vista la quota di ubicazione del lotto edificabile e le sue rispettive sezioni di alveo nella zona in studio, si è, inoltre, verificato che tra l'area di progetto e l'alveo del torrente risulta un dislivello pari a 40.00 metri.

Ai fini delle caratteristiche idrogeologiche si può valutare quanto segue:

-non sono presenti emergenze idriche locali alla quota del comparto edificatorio.

-il litotipo presente ha carattere prevalentemente permeabile si esclude, quindi, a quote relativamente basse dal p.c. presenza di acque sotterranee per infiltrazione superficiale.

-dai sondaggi svolti, sino alla quota investigata: circa 4.60 metri dal p.c. non si rinviene nessuna venuta di acqua.

Si può affermare quindi che non esistono possibili interazione tra le opere fondali degli eventuali fabbricati in costruzione e acque sotterranee.

Da tutte queste considerazioni si ritiene, da un punto di vista idrologico ed idrogeologico, l'area è idonea al progetto.

6. RISULTATI DEI DATI GEOLOGICI

Il terreno fondale è composto dallo stesso materiale ed è riferibile a ghiaie e sabbie alluvionali con una potenza media di circa 7-12 metri.

La pendenza del sito è bassa e comunque inferiore a 3° sessagesimali; si garantisce, quindi, la stabilità globale del sito. Non si riscontrano a bassa profondità acque sotterranee e si esclude qualsiasi fenomeno esondativo che interessi l'area di progetto.

7. FONDAZIONI

In funzione delle verifiche geologiche, morfologiche ed idrogeologiche locali si è proceduto alla zonazione geologico-tecnica del comparto edificatorio.

L'area edificabile da un punto di vista geologico può essere considerata una zona unica omogenea.

Pertanto il sito in oggetto non presenta particolari problemi edificatori, in quanto i terreni affioranti hanno buone caratteristiche geomeccaniche.

Le fondazioni potranno essere dirette di tipo a platea.

8. PARAMETRI GEOTECNICI DEL TERRENO

A tali depositi detritici riscontrati in campagna possono essere attribuiti i seguenti parametri geotecnici medi:

LIVELLO -2- Deposito detritico: ghiaie e sabbie

Peso specifico apparente terreno	=	1.90	t/mc
Angolo di attrito interno terreno	=	32° - 33°	gradi
Coesione del terreno	=	0.00	t/mq
Coefficiente di sottofondo	=	7-12	Kg/cmc
Modulo elastico del terreno	=	300-500	Kg/cm ²

9. CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO FONDALE

A titolo di esempio si sono eseguiti i calcoli di portanza del terreno per la soluzione tipologica proposta:

- fondazione diretta a platea

Si fornisce in allegato (Tavole e Tabelle allegate) le varie capacità portanti del terreno, in funzione delle dimensioni del setto fondale. La formula adottata è quella di TERZAGHI per terreni prevalentemente incoerenti.

Nel calcolo si sono adottati i parametri geotecnici riportati al punto 8., assumendo una eccentricità di carico nulla ed un coefficiente di sicurezza pari a 3. Si riportano, a titolo orientativo, le capacità portante ammissibili del terreno per una fondazione continua avente larghezza e incastro variabile con eccentricità di carico nulla:

Fondazione diretta a platea

Larghezza B=9.00 mt. Lunghezza L=10.00 mt.

Incastro D=0.20 mt. Eccentricità carico e=0.00 mt.

$$q(amm) = 3.553 \text{ Kg/cm}^2$$

Fondazione diretta a platea

Larghezza B=9.00 mt. Lunghezza L=10.00 mt.

Incastro D=0.25 mt. Eccentricità carico e=0.00 mt.

$$q(amm) = 3.600 \text{ Kg/cm}^2$$

Fondazione diretta a platea

Larghezza B=9.00 mt. Lunghezza L=10.00 mt.

Incastro D=0.30 mt. Eccentricità carico e=0.00 mt.

$$q(amm) = 3.646 \text{ Kg/cm}^2$$

Per gli ulteriori dati delle capacità portanti si rimanda agli allegati forniti.

10. CEDIMENTI

I bassi carichi da applicare e il buon grado di addensamento naturale dei litotipi che costituiscono il terreno fondale (deposito alluvionale ghiaioso) fanno presumere che i valori dei cedimenti assoluti o diffe-

renziali saranno trascurabili e comunque verranno ben assorbiti dalle fondazioni dell'opera in oggetto.

A titolo di esempio si è svolto un calcolo di cedimento massimo su terreni sabbiosi addensati con il metodo di Burland. Ai fini della stima del cedimento massimo si è provveduto a calcolare per una fondazione continua di larghezza variabili con un carico fondale compreso tra 0.20 e 0.30 Kg/cmq.

Fondazione a platea $B=9.00$ mt. $q=0.20$ Kg/cmq

cedimento massimo $w = 0.192$ cm

Fondazione continua $B=9.00$ mt. $q=0.30$ Kg/cmq

cedimento massimo $w = 0.288$ cm

Per ulteriori dati si rimanda alle tabelle di calcolo allegate.

11. COEFFICIENTE SISMICO DI FONDAZIONE

Per la determinazione delle azioni sismiche orizzontali (D.M. 16.01.1996) il calcolo del parametro K_h verrà eseguito adottando un coefficiente di fondazione $\varepsilon = 1.30$, in quanto lo spessore di copertura dei terreni presenti è compreso tra 5 e 20 metri.

Dott. Geol. Sandro Zeni



Vengono Forniti in allegato:

Planimetria IGM e catastale

Planimetria ubicazione sondaggio

Colonna e sezione stratigrafica locale

Tabella calcolo portanza del terreno

Tabella calcolo cedimento massimo terreno

STUDIO GEOTECNICO Dr. Geol. Sandro Zeni
via S.Facondino 06023 Gualdo Tadino Pg
Telefono : 075/9141595

CALCOLO CAPACITA' PORTANTE
DI UNA FONDAZIONE DIRETTA
Formula di Terzaghi

CON FORMA: Rettangolare

DATA CALCOLO : 09.12.1997

RIFERIMENTO : Progetto abitazione in legno

LOCALITA' : Casale

COMUNE DI : Gualdo Tadino

COMMITTENTE :



DATI SUL TERRENO

Tipo di terreno : Detrito: ghiaie e sabbie
 Angolo di attrito interno (gradi) : 32.00
 Coesione (t/mq) : 0.00
 Peso di volume laterale (t/mc) : 1.90
 Peso di volume fondale (t/mc) : 1.90
 Profondita' falda dal piano fondale (mt) : assente

Fattore capacita' portante N_c : 43.40000152587891
 Fattore capacita' portante N_q : 29.60000038146973
 Fattore capacita' portante N_g : 28.79999923706055

DATI SULLA FONDAZIONE

Larghezza della fondazione (mt) = 9.00
 Lunghezza della fondazione (mt) = 10.00
 Profondita' di imposta della fondazione (mt) = 0.20
 Eccentricita' carico rispetto largh./lato (mt) = 0.00
 Eccentricita' carico rispetto lungh. (mt) = 0.00
 Coefficiente di sicurezza adottato (F_s) = 6.00

MODALITA' DI CALCOLO

Il calcolo si esegue attraverso l'ipotesi dell'equilibrio limite globale utilizzando la formula proposta da Terzaghi, quindi:

$$q(\text{lim}) = (1+0.2*B/L)*C*N_c + D*P_{s1}*N_q + (1-0.2*B/L)*P_{s2}*0.5*B*N_g$$

dove:

$q(\text{lim})$: carico limite
 D : incastro fondazione
 B : Larghezza-Lato-Raggio fondazione
 L : Lunghezza fondazione
 P_{s1} : Peso di volume laterale
 P_{s2} : Peso di volume fondale
 $N_c-N_q-N_g$: Fattori capacita' portante

Adottando un coefficiente di sicurezza (F_s) maggiore od uguale a 3, ai sensi D.M. 11.03.1988 si ottiene il carico ammissibile:

$$q(\text{amm}) = \frac{q(\text{lim})}{F_s}$$

Nel caso di carico eccentrico, si assume nei calcoli fondazione fittizia avente $B' = B - 2*e$; $L' = L - 2*e$, in cui e = eccentricita'.

Il carico ammissibile varia in funzione delle dimensioni del setto fondale, di conseguenza si analizzano le varie capacita' portanti del terreno, per le seguenti dimensioni :

VERIFICA PER B = 9.00 metri

B (mt.)	L (mt.)	D (mt.)	q(amm) Kg/cm ²
9.000	10.000	0.200	3.553
9.000	10.000	0.250	3.600
9.000	10.000	0.300	3.646

VERIFICA PER B = 9.10 metri

B (mt.)	L (mt.)	D (mt.)	q(amm) Kg/cm ²
9.100	10.000	0.200	3.582
9.100	10.000	0.250	3.629
9.100	10.000	0.300	3.676

VERIFICA PER B = 9.20 metri

B (mt.)	L (mt.)	D (mt.)	q(amm) Kg/cm ²
9.200	10.000	0.200	3.611
9.200	10.000	0.250	3.658
9.200	10.000	0.300	3.704

VERIFICA PER B = 9.30 metri

B (mt.)	L (mt.)	D (mt.)	q(amm) Kg/cm ²
9.300	10.000	0.200	3.639
9.300	10.000	0.250	3.686
9.300	10.000	0.300	3.733

Note:

STUDIO GEOTECNICO Dr. Geol. Sandro Zeni
via S.Facondino 06023 Gualdo Tadino Pg
Telefono : 075/9141595

CALCOLO CEDIMENTO MASSIMO
DI UNA FONDAZIONE DIRETTA
SU TERRENI SABBIOSI

Metodo di Burland (1977)

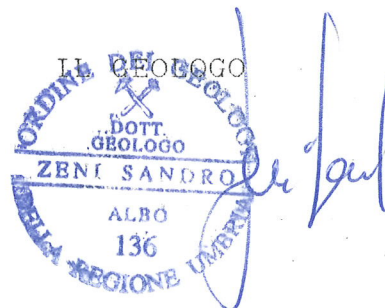
DATA CALCOLO : 09.12.1997

RIFERIMENTO : Progetto abitazione in legno

LOCALITA' : Casale

COMUNE DI : Gualdo Tadino

COMMITTENTE :



DATI SUL TERRENO

Terreno incoerente sabbioso denso

TENSIONI SUL TERRENO

Tensione minima indotta sul terreno (Kg/cm²) = 0.20

Tensione massima indotta sul terreno (Kg/cm²) = 0.30

DATI SULLA FONDAZIONE

Larghezza minima fondazione diretta (mt.) ... = 9.00

Larghezza massima fondazione diretta (mt.) ... = 10.00

MODALITA' DI CALCOLO

Il calcolo si esegue attraverso l'ipotesi di calcolo formulata da Borland et al., 1977 dove: $W/q = K(B)$ in cui:

W = cedimento in mm

q = carico fondale in Kg/cm²

K = costante dipendente dal terreno e largh. fondale

B = larghezza fondazione

quindi si ha: $W = K \cdot q / 10$ con W espresso in cm

CEDIMENTO PER B = 9.00 Con K = 9.613

B (mt.)	q (Kg/cm ²)	W (cm)	Tipo terreno
9.000	0.200	0.192	denso
9.000	0.300	0.288	denso
9.000	0.400	0.385	denso

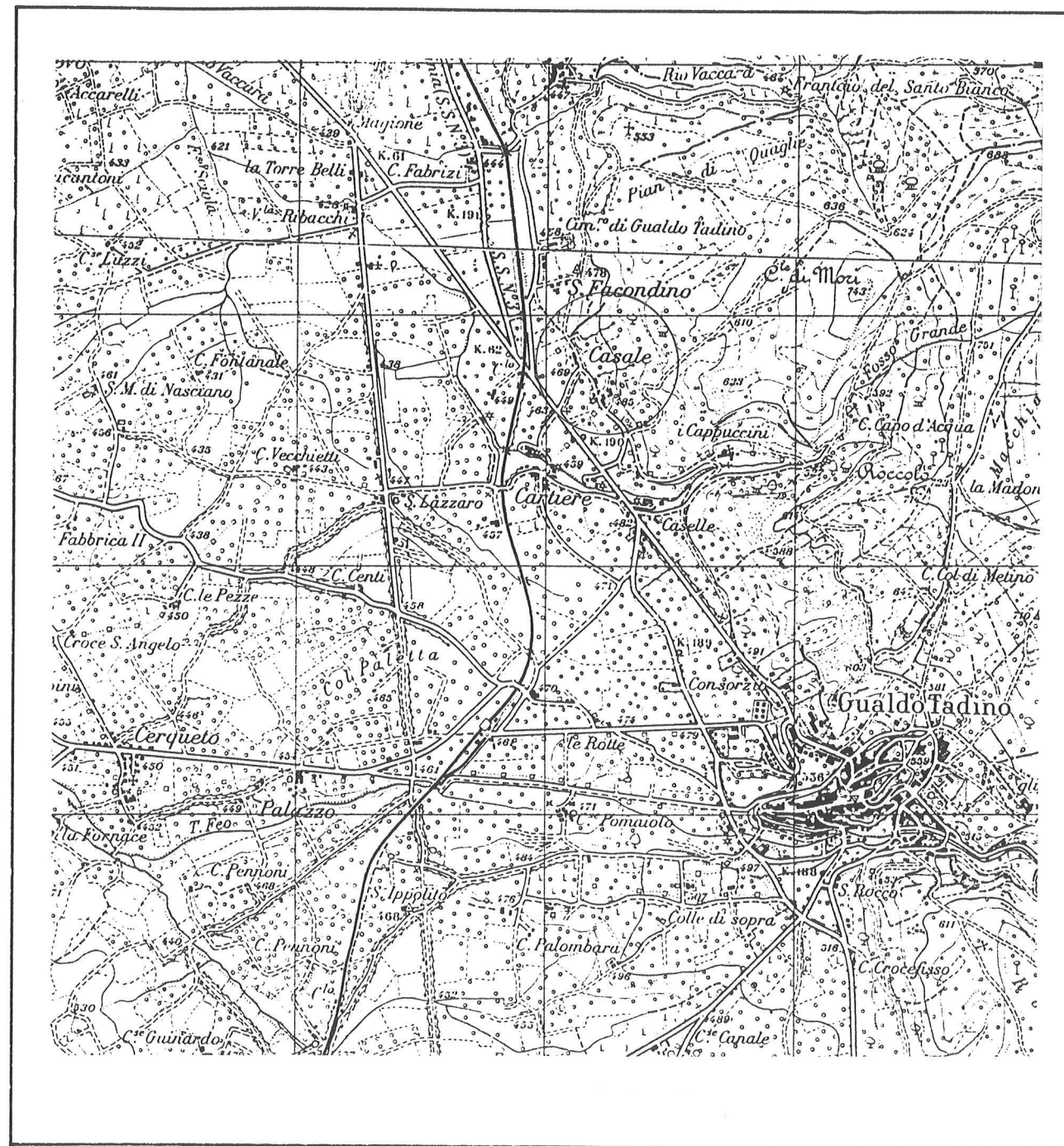
CEDIMENTO PER B = 10.00 Con K = 10.032

B (mt.)	q (Kg/cm ²)	W (cm)	Tipo terreno
10.000	0.200	0.201	denso
10.000	0.300	0.301	denso
10.000	0.400	0.401	denso

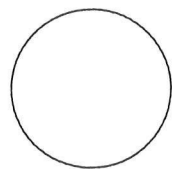
CEDIMENTO PER B = 11.00 Con K = 10.427

B (mt.)	q (Kg/cm ²)	W (cm)	Tipo terreno
11.000	0.200	0.209	denso
11.000	0.300	0.313	denso
11.000	0.400	0.417	denso

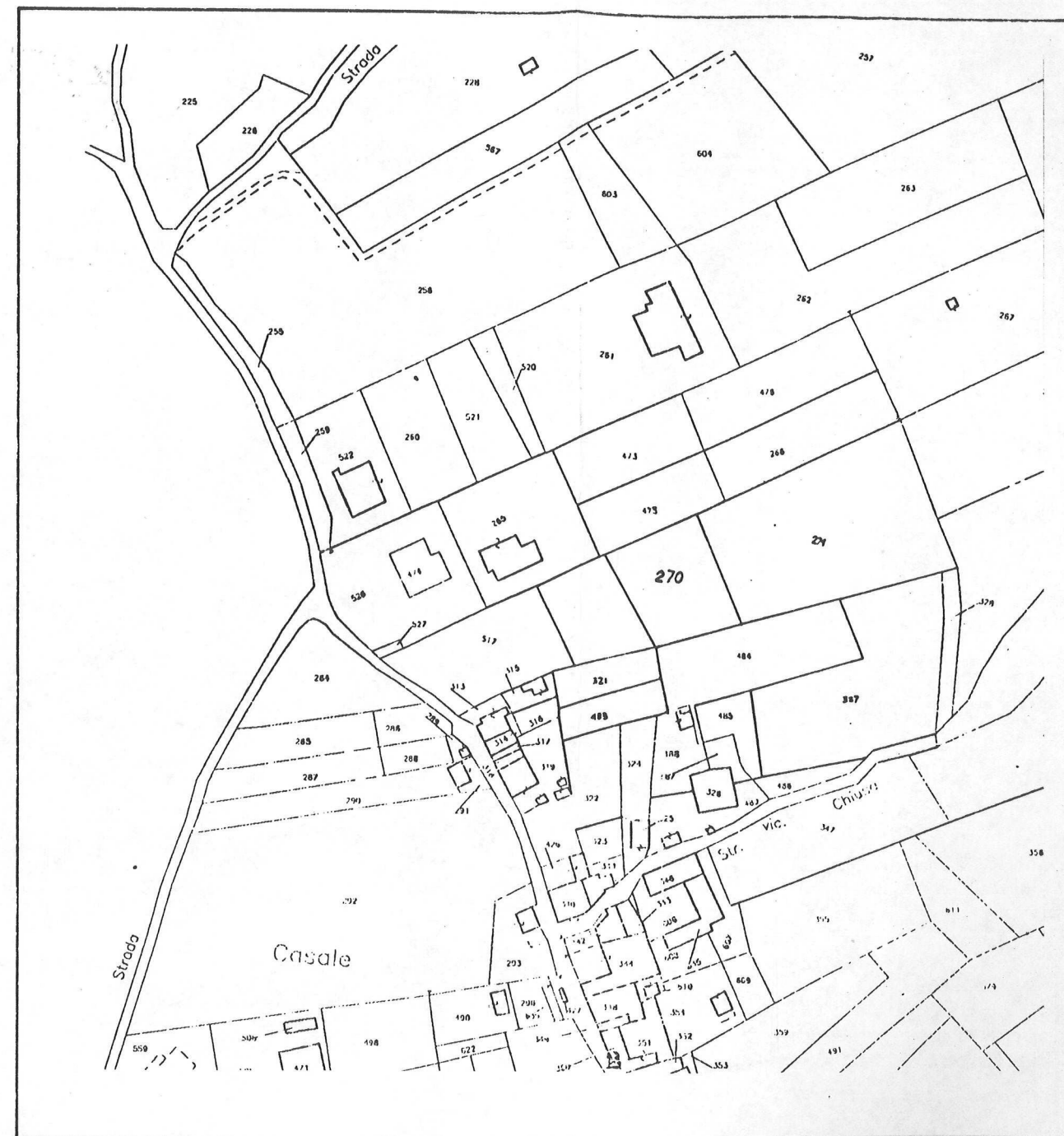
Note:



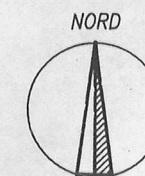
PLANIMETRIA IGM scala 1:25.000

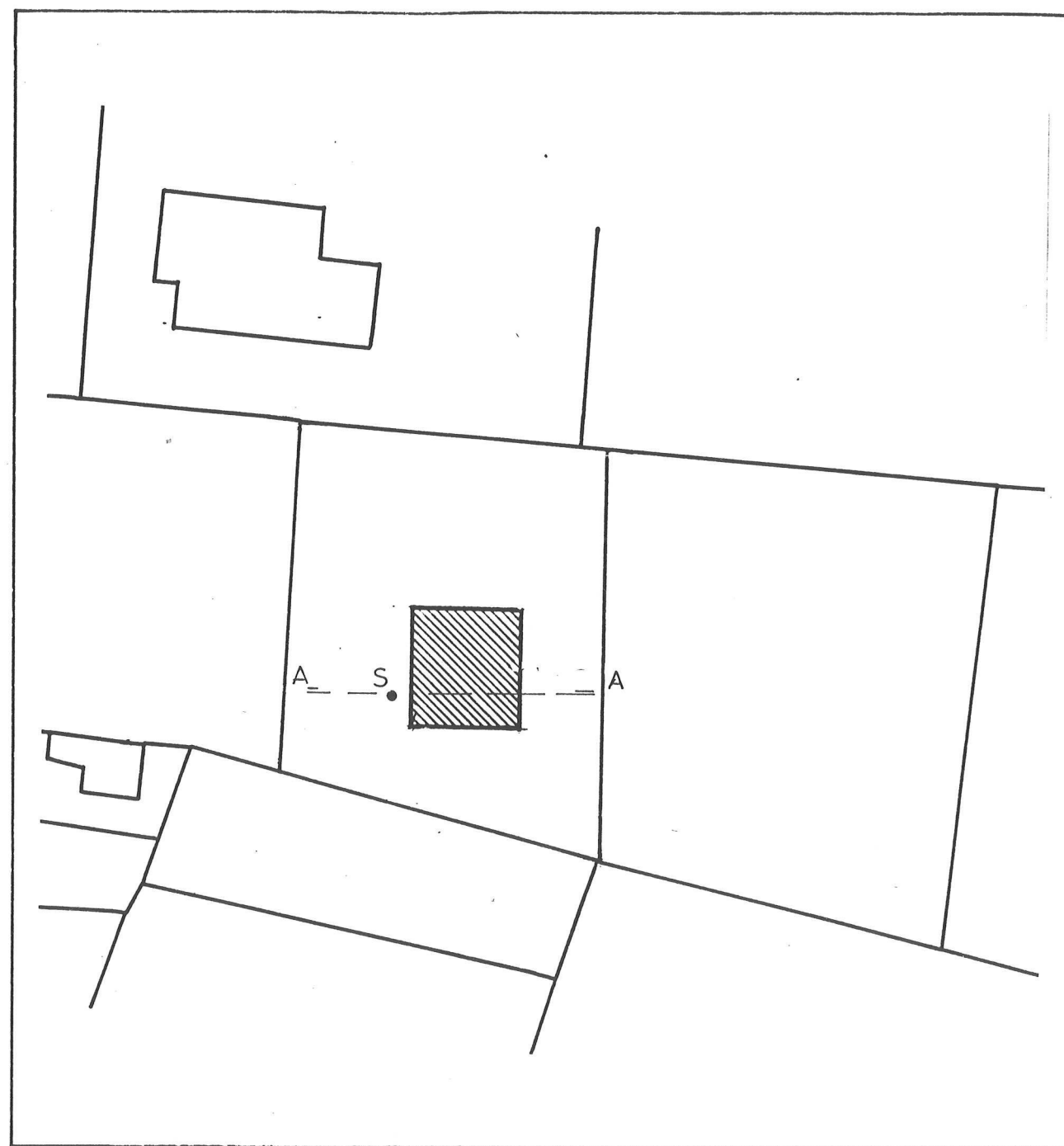


Ubicazione area investigata



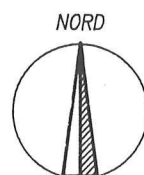
PLANIMETRIA CATASTALE scala 1:2.000







PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGIO scala 1:500

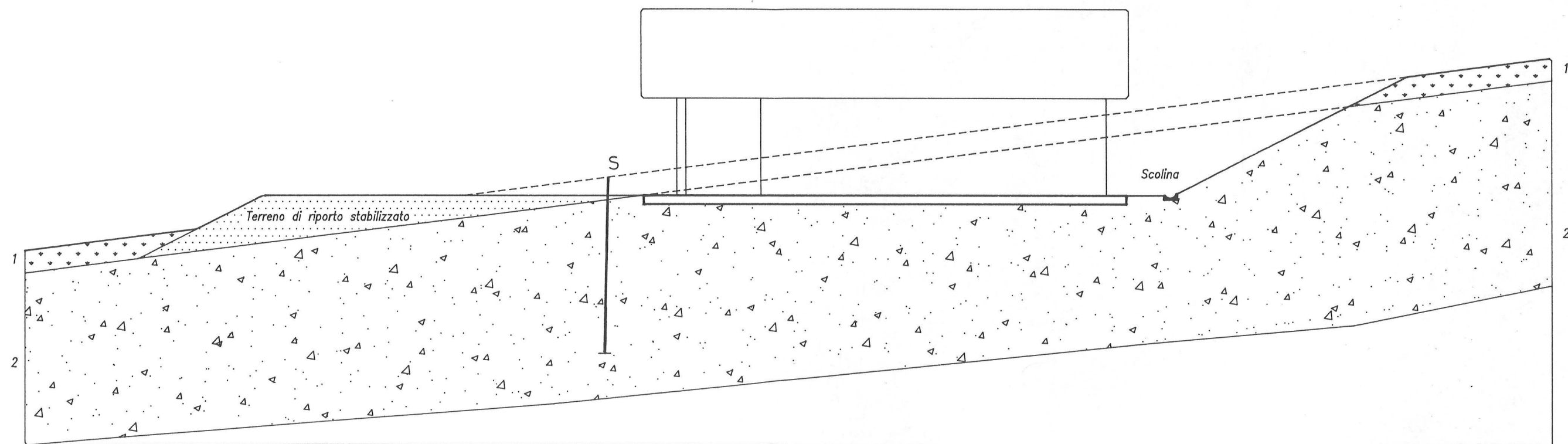
Sn = Ubicazione sondaggio



STRATIGRAFIA			Localita' : Casale			Peso di Volume T/mc	Angolo Attrito Gradi	Coesione CU Kg/cmq	Resist. e.l.l. Kg/cmq
Data 14.11.97			Comune di Gualdo Tadino						
QUOTE Tot. Par.		LITOLOGIA	DESCRIZIONE	FALDA	OSSERVAZIONI				
0.50	0.50		Terreno vegetale	ASSENTE	LIVELLO -1-				
			Deposito detritico: ghiaie e sabbie calcaree con matrice limosa a spigoli vivi e ben addensate		LIVELLO -2-	1.90	$\frac{32}{33}$	0.00	--
4.60	4.05								


Parametri geotecnici dei livelli riscontrati

TIPO DI TERRENO	VALORI
LIVELLO -2- Deposito detritico	Peso di volume (t/mc) = 1.90 Coesione terreno (Kg/cm ²) = 0.00 Angolo di attrito interno (gradi) = 32-33 Coefficiente di sottofondo (Kg/cm ²) = 7-12 Modulo elastico terreno (Kg/cm ²) = 300-500



SEZIONE STRATIGRAFICA A-A scala 1:100

1  Terreno vegetale

2  Deposito detritico: ghiaie e sabbie calcaree