

Dott. geol. Angelo Pezzella

Studio geo - tecnico

rilevamenti geologici

indagini ed esami geotecnici

ricerche d'acqua

Via Cenci c.n. - tel. (080) 714001

Corso Perrini, 111 - tel. (080) 714851

72015 FASANO (Br)

REGIONE PUGLIA

UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI BRINDISI

Si attesta che copia del presente atto
risulta depositato presso questo ufficio
ai sensi della legge 5-11-1971 n. 1086.

Brindisi, lì **16 LUG. 1987**

IL FUNZIONARIO ADDETTO

IL COORDINATORE DELL'UFFICIO
(Ing. Francesco Santostasi)

**RELAZIONE GEOLOGICA E TECNICA
DI FATTIBILITA' AMBIENTALE PER
LA COSTRUZIONE DI CASE POPOLARI
IN CAROVIGNO (BR)
EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA**

N.457, 5.8.78

**ISTITUTO AUTONOMO COSTRUZIONI
CASE POPOLARI - Via Casimiro 27
BRINDISI**



REGIONE PUGLIA

UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI BRINDISI

Si attesta che copia del presente **IMPRESA EDILE: EDIL SARTOM - FASANO**
risulta depositato presso questo ufficio
ai sensi della legge 5-11-1971 n. 1086.

Brindisi, lì **16 LUG. 1987**

IL FUNZIONARIO ADDETTO

INDICE

IL COORDINATORE DELL'UFFICIO

(Ing. Francesco Santostasi)

Monfologia

Sedimentologia

Idrologia

Indagine geognostiche

Analisi della resistività

Analisi geotecniche

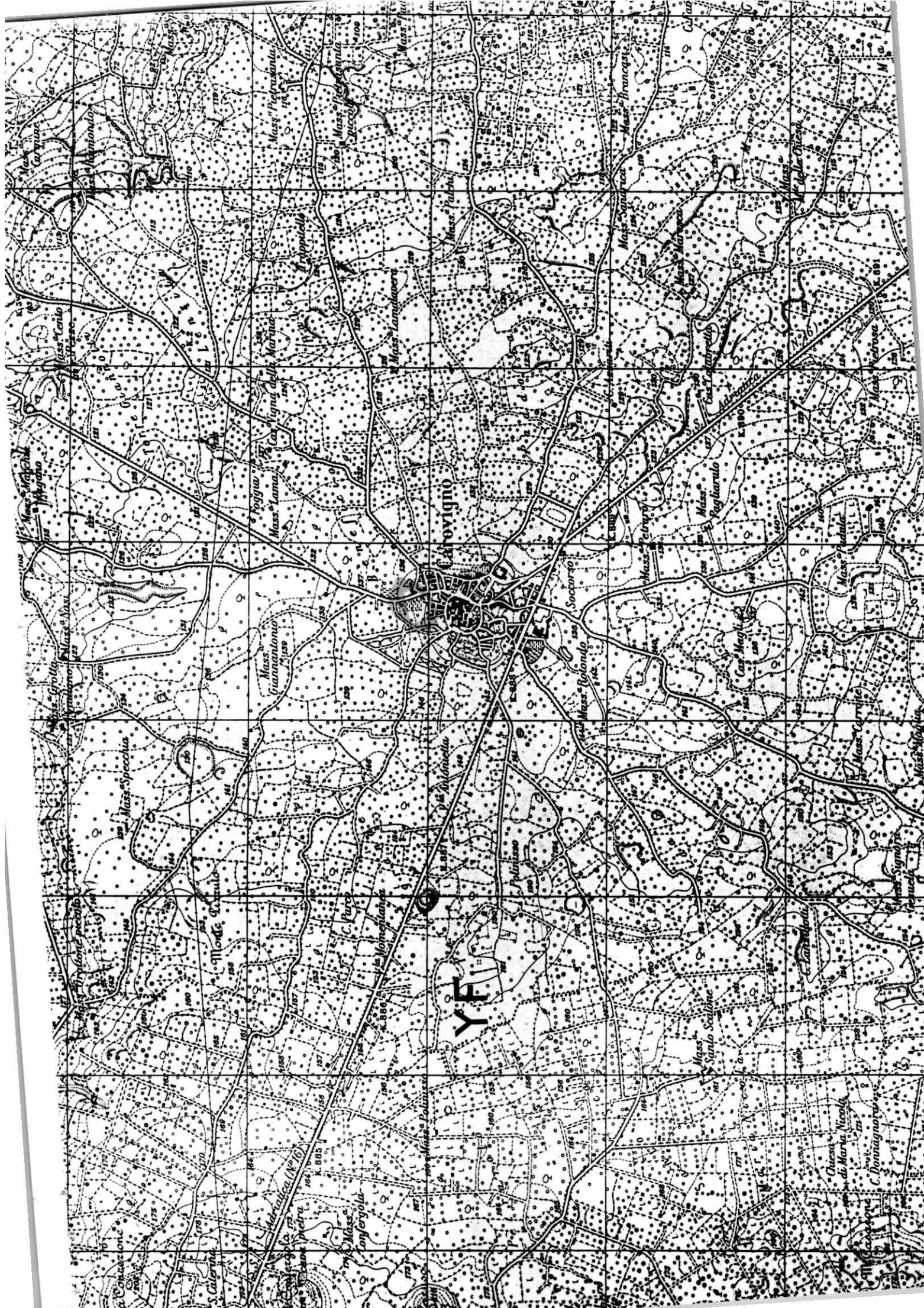
Conclusioni

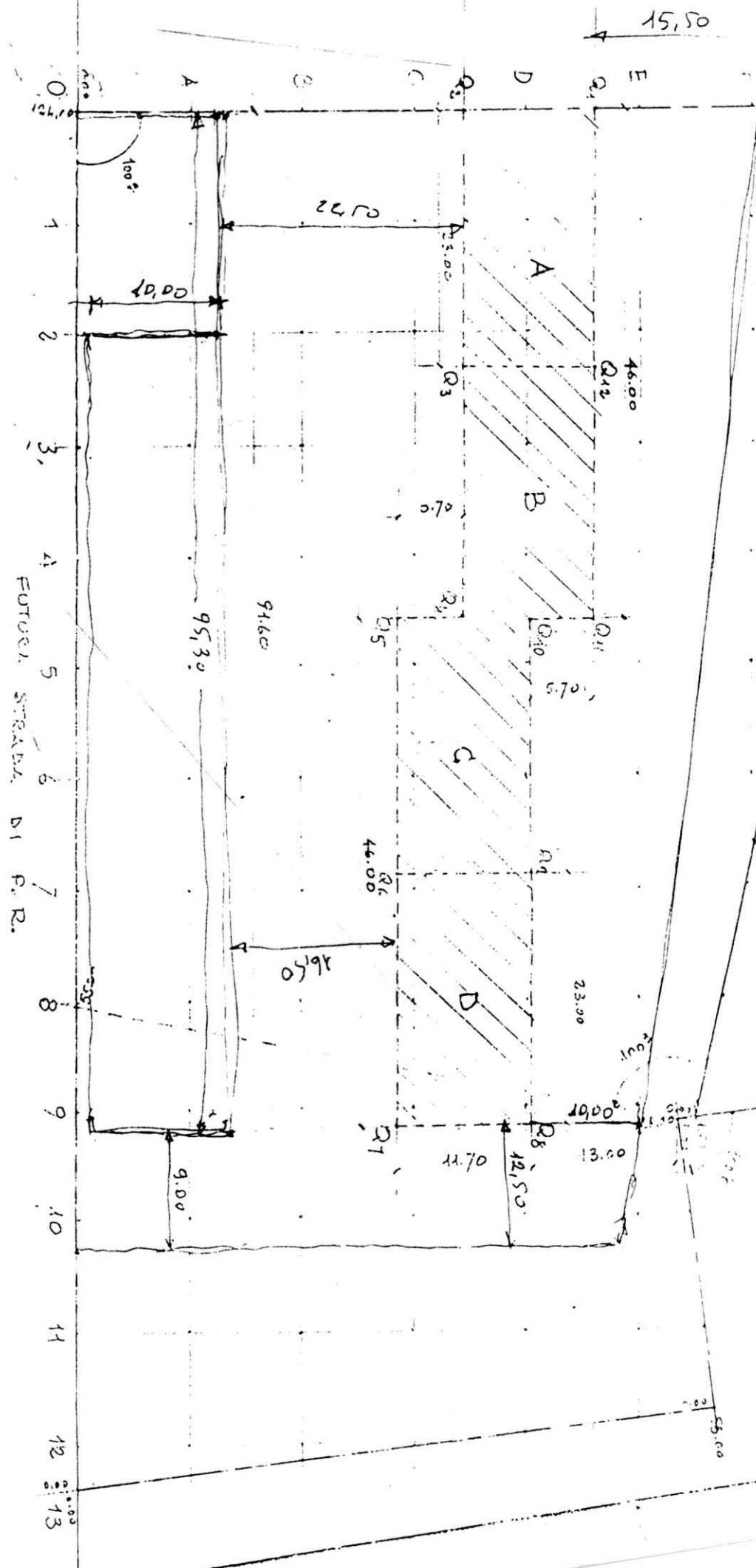


EDIL SARTOM s.r.l.
L'Amministratore Unico

VISTO

IL DIRETTORE DEI LAVORI
(Dott. Ing. Antonio Longo)





INQUADRAMENTO GEOLOGICO DELL'AMBIENTE

MORFOLOGIA

Andamento pianeggiante con coperture diffuse di terra rossa a spessore variabile, che livellano le discordanze provocate dai rigetti o assestamenti tettonici, generati dalla dinamica degli strati sottostanti o dalle forme di carsismo a vari stadi di evoluzione. L'ambiente è ricco di fratture ed esiste un legame molto stretto fra gli elementi tettonici presenti, la genesi e l'evoluzione del fenomeno carsico e le acque circolanti. Le fratture consentono alla roccia affiorante una superficie di contatto più ampia e portano la dissoluzione all'interno delle cavità carsiche ipogee che consentono il deflusso più agevole e senza ristagni. Il fenomeno è molto diffuso e viene favorito da una probabile tettonica che subisce piegamenti dipendenti dalla natura sin-sedimentaria e dai fenomeni di sollevamento a cui la zona è stata esposta e che in molti casi ha accentuato il sistema delle fratturazioni, originandone alcune molto profonde, localmente

dette "capoventi". In senso stretto si osservano fratture con la copertura di terra rossa e sono presenti microstrutture di notevole interesse in quanto, costituendo una serie concatenata di piccole fratture, rappresentano un vero e proprio reticolo di condotte sotterranee che elevano le capacità circolanti dei liquidi nella roccia. Di conseguenza si favorisce il fenomeno del carsismo che condiziona notevolmente i parametri geometrici, idrologici ed idrodinamici dell'ambiente. In particolare ciò espone la zona ad essere priva di falde secondarie quasi fino a livello del mare e a dare all'acquifero una configurazione irregolare, mentre aumentano le capacità di immagazzinamento e di permeabilità della roccia. Qui il fenomeno è osservabile mediante i dati che si desumono dalla prospezione geoelettrica.

SEDIMENTOLOGIA

a) formazione di terra rossa:

ricopre quasi tutti gli affioramenti del Mesozoico ed è uno degli elementi considerevoli per lo studio. Il ruolo che essa esercita è abbastanza complesso poichè funge

sia da causa sia da effetto del carsismo ed indirettamente del fenomeno idrologico. Essendo scarsamente permeabile, essa consente la raccolta e lo stazionamento delle acque in tutte le depressioni della superficie calcarea. Inoltre questo materiale, riuscendo a trattenere per imbibizione un certo quantitativo d'acqua, favorisce il carsismo che parimenti ostacola occludendo ed intasando i giunti di stratificazione della roccia. E' quindi un elemento di dubbio equilibrio per l'insieme carbonatico e di sicurezza per i processi evolutivi del carsismo.

b) formazione calcarea:

la serie litologica effettuata è comune a tutta la zona; qui vengono messi in luce i caratteri più generali, dovendosi apportare variazioni dopo indagini particolari realizzate mediante perforazione con carotaggio in profondità. Essendo

il deposito di precipitazione chimica, mancano i livelli fossiliferi e quindi le osservazioni macroscopiche per l'individuazione dei salti litologici. Si riportano i dati desunti da studi mineralogici effettuati in precedenza. Si tratta di calcari compatti, ceroidi, grigio-nocciola, grigio-rossastri in superficie ed a frattura concoide, nonché di calcari più o meno compatti, bianchi, grigiastri con frattura irregolare. I calcari sono molto puri e duri. Dal punto di vista petrografico possono essere associati a micriti fossiliferi con intraclasti e biomicriti.

IDROLOGIA

Da ricerche effettuate, si può asserire che l'imponente falda profonda o falda principale, avente sede nei terreni post-cretacei della massa carbonatica pugliese, è in genere sostenuta alla base dall'acqua di mare d'invasione continentale ed ha come punto di livellamento l'orizzonte marinò. Il contatto fra le due superficie provoca un miscelamento idraulico ed una diffusione molecolare che va dall'acqua marina all'acqua dolce.

Lo spessore e la profondità della sua diffusione aumentano con la distanza dalla costa. Lo studio condotto sulla perforazione di alcuni pozzi, di cui qualcuna a carotaggio, ha messo in risalto un aspetto fondamentale

delle rocce carbonatiche, e cioè che mentre risulta bassa la permeabilità primaria, si accentua una permeabilità secondaria. Le modalità con cui si esplica la circolazione idrica sotterranea, i rapporti intercorrenti tra le acque di falda e quelle di mare e il loro chimismo risultano sostanzialmente differenti, anche se si tratta di acque filtranti nella medesima area. Dalle ricerche in corso è emerso quanto segue: la falda non circola regolarmente, nel luogo sondato è totalmente assente almeno fino alla quota marina (140 mt. dal p.c.). In particolare una delle precedenti prospezioni spinta fino a quasi 160 mt. dal p.c. non ha fatto registrare volumi d'acqua nemmeno a tale quota. Fare delle previsioni è alquanto azzardato giacchè essendoci un carico isostatico notevole tale circolazione idrica potrebbe rinvenirsi anche a 170-180 mt. dal p.c., col risultato di essere inquinata da acqua salata.

Di conseguenza manca, nei pressi una idrografia sotterranea, a quota ragionevole e comunque utilizzabile. Dal punto di vista idrologico le formazioni più interessate al chimismo delle acque sono quelle dei calcari e dei calcari dolimitici del CRETACEO.

Tali calcari sono dotati di notevoli fratture profonde di origine tettonica, le quali costituiscono con i giunti di stratificazione una rete diffusa di fessure idonea alla circolazione idrica.

INDAGINI GEOGNOSTICHE

a) Sondaggio indiretto:

viene compiuto un sondaggio elettrico mediante l'applicazione di alcuni SEV per individuare le condizioni strutturali del sottosuolo, eventuali piegamenti unitamente a fessure e fratture significative, e ponendo inoltre particolare attenzione agli orizzonti che separano la zona secca dalla zona umida.

b) Sondaggio diretto:

la presenza di numerosi scavi ubicati nei dintorni consente una conoscenza particolareggiata della struttura sedimentaria della zona.

ANALISI DELLA RESISTIVITA'

Per la conoscenza dettagliata dei caratteri strutturali e idrologici dell'ambiente sono stati programmati dei S.E.V. sparsi nella zona oggetto della ricerca. I sondaggi citati sono stati compiuti adottando il dispositivo di Schlumberger, noto per la sua efficacia nella ricerca delle strutture sotterranee. Gli azimut della linea sulla quale giace il quadripolo sono stati scelti lungo alcune strutture ritenute idonee anche ai fini operativi degli stessi sondaggi, in direzione ONO-ESE con distanze elettrode di $AB/2=20$ mt.

I punti sperimentali si distribuiscono con sufficiente regolarità su tutto lo spettro delle spaziature elettrode. Non manca comunque qualche oscillazione dei valori della resistività apparente, imputabile a discontinuità laterale e verticale. Ciò si verifica intorno ai 7 - 8 mt. Tali episodi forzerebbero l'interpretazione della definizione finale degli spessori utili in quanto si potrebbe pensare che a tali anomalie corrispondano formazioni molto fessurate, mentre sono definiti sedimenti interessati da fratturazioni ma che escludono fenomeni preoccupanti.

La presenza nella zona di orizzonti resistivi difformi potrebbe giustificare l'esistenza o cattura di elementi sabbioso-argillosi da parte di fessurazioni che fungono da conduttori d'acqua. Invece si tratta di un vero e proprio passaggio di formazioni oltrepassati 9 mt. dal p.c.; dai calcari, tipici della zona ed osservabili anche a monte in affioramento, a dei calcari a grana fine, dalle proprietà fisico-meccaniche diverse dalle prime. Lo spessore, variabile, è quasi sempre ben definito giacché si passa bruscamente da questi alle dolomie sottostanti. Ciò consente di dare una definizione esatta dei caratteri delle strutture sottostanti, in quanto si perviene ai calcari massivi.

Per ciò che riguarda i dati geoelettrici "elettrostrati" e quindi i modelli di sottosuolo coerenti con i valori di resistività apparente ottenuta in virtù delle correlazioni con litotipi geologicamente plausibili per la zona investigata e con i parametri elettrici corrispondenti è possibile individuare per i sondaggi compiuti una separazione dei due mezzi: stratificato e massivo ed umido. A tal fine è significativo l'ultimo ramo della curva, si nota una riduzione dei valori resistivi e

quindi un aumento della conducibilità, ciò è conforme ai dati per asserire con certezza la presenza di zona meno tormentata solo dopo i 10 mt. dal p.c.

ESAMI GEOTECNICI

Dalla formazione dei terreni sono stati prelevati dei campioni indisturbati di terra rossa e calcarenite. Le analisi compiute sono servite per conoscere le proprietà fisico-meccaniche e chimiche dei sedimenti ai fini dello scorrimento delle acque e della tenuta dei terreni di fondazione. Il prelievo ha seguito l'indirizzo statistico per consentire una conoscenza quanto più rispondente all'intera area.

TERRA ROSSA:

Componenti in g/100

scheletro	35
sabbia grossa calcarea	18
sabbia fine calcarea	29
limo	5
argilla	7
sostanza organica	5.5
azoto totale	0.3
fosforo assimilabile	0.09
potassio assimilabile	0.11

Il terreno esaminato può essere assimilato ad un terreno tipicamente agrario, di tipo sabbioso-argilloso, con una buona componente di sostanza organica. Il basso tenore di argilla gli conferisce carattere di permeabilità.

CALCARENITE:

Sigla	Rottura Kg/cmq.	Cp	Ci	Resistività Ohm.m
S1	800	0.07	0.04	900
S2	600	0.06	0.06	800
S3	300	0.08	0.04	500
S4	980	0.07	0.05	800
S5	600	0.09	0.06	700
S6	400	0.05	0.07	800

L'interazione struttura-terreno può fare affidamento sulla distribuzione della formazione calcarenite. Ciò consente di poterla destinare a sedime delle fondazioni e prevedere un sistema di fondazioni dirette con scarico nel terreno calcarenite a mezzo di strutture dimensionate ai carichi e alle sollecitazioni previsti dagli elementi in elevato.

CONCLUSIONI

Ai fini dell'indagine sul lotto dove sorgerà la costruzione sono stati compiuti sette sondaggi geoelettrici. Si è voluto accertare che il basamento che reggerà la struttura non abbia motivi sedimentari o fratture o faglie così profonde da rendere instabile per piccoli movimenti il complesso progettato.

L'intervento è stato di natura indiretta, ossia mediante stazioni di sondaggio nei pressi dell'ubicazione di plinti, ma si affianca ad un prelievo precedentemente svolto.

Sono stati individuati e scelti i punti, compatibilmente con le situazioni logistiche, per consentire un ragionevole estendimento.

Siamo in una zona fortemente disturbata nella sua struttura sedimentaria e la morfologia è il risultato di effetti tettonici che hanno modificato l'ambiente specie in concomitanza di forti fessure che hanno conferito alla roccia il carattere accentuato di una permeabilità secondaria.

Il calcare, in senso stretto, è affidabile, ma qui si sviluppa per situazioni sedimentarie diverse una distribuzione secondaria che rende variabili le proprietà geotecniche, non solo da zona a zona, ma anche da metro a metro.

Si osservano variazioni e disturbi sedimentari in senso spaziale, tanto verticale quanto orizzontale. L'ambiente è il risultato di fenomeni distensivi. La giacitura si presenta quasi suborizzontale dove manca il movimento plastico, variamente inclinata dov'è presente il fenomeno citato. I movimenti hanno creato strutture non cementate e facilmente erodibili e asportabili dalle acque. Si è così formata una successione ritmica con livelli a diversa tenacia e consistenza. Per di più, quando c'è stato lo spostamento dei materiali calcarei, si sono creati boli riempiti di materiale alluvionale eterogeneo. Gli episodi vengono esaltati lungo i giunti di strati sedimentari che nelle fratture longitudinali hanno originato un intreccio a modo di reticolo idrografico. Le osservazioni macroscopiche vengono poi confermate anche in profondità dalla lettura dei diagrammi dei singoli sondaggi, spinti per una diagnostica massima di 10-12 m. dal p.c.

Non è possibile attribuire a nessuno dei grafici ricavati caratteri di regolarità sedimentaria. Ogni

diagramma è una conferma della natura ritmica della stratificazione e dell'indice variabile di consistenza. Nella distribuzione puntuale dei sondaggi si è notata la presenza e l'esaltazione di zone spostate ossia intrusioni di materiale alluvionale di natura eterogenea. In uno dei casi investigati si è anche registrato un deposito di terra rossa che poi, verticalmente, si chiude con materiale alluvionale eterogeneo, ma che prosegue nella direzione NE. Ciò suscita preoccupazione e consiglia di operare con accortezza. Lo scavo per i plinti metterà in luce l'evolversi dell'effetto indicato nella citata direzione e consiglierà qualche intervento straordinario.

Si pone ora il problema di dare un suggerimento per il sistema di fondazione da applicare a sostegno della struttura in elevato.

I campioni delle analisi a varie profondità confermano la natura mutevole del carattere geotecnico della formazione, ciò consente di definire in questa sede solo preventivamente la soluzione da operare.

Per avere un'idea di quali potrebbero essere le sollecitazioni in un ambiente omogeneo con le caratteristiche del luogo, ho spinto l'indagine fino a trovare il materiale più consistente e duro. Per una formazione regolare, omogenea o ritmica, individuando i livelli, mediante l'estrazione di carote, si potrebbero dosare i carichi. Qui, invece la distribuzione stratigrafica è irregolare, i giunti sono alterati, le fratture del basamento sono a volte diffuse a volte concentrate, a volte assenti a volte accentuate con piccoli vuoti che favoriscono l'intrusione della terra rossa. Questi elementi vanificano il calcolo teorico-pratico desumibile dall'indagine.

Osservando la linea di piano, si nota come il lotto su cui sorgerà la costruzione venga a valle costeggiata da una fessura. Questo snodo sicuramente ha inciso sulle caratteristiche fisico-meccaniche della zona. Gli elementi raccolti in grandi volumi dal fondo di questo canale ne sono una riprova.

In più punti si sono anche registrati per parecchi metri spostamenti di terra rossa. Di conseguenza è difficile dare assicurazioni sulla stabilità basata sui coefficienti adottati dall'analisi dei campioni.

Ma ciò che preoccupa maggiormente è la presenza della frattura in direzione Est-Ovest ai piedi della

costruzione e l'inclinazione degli strati verso di essa. Qui effetti secondari e la mancanza di un corpo di sostegno verso valle come contrafforte potrebbe originare uno scivolamento della struttura.

Anche nei casi meno catastrofici sarà inevitabile una reazione isostatica dei terreni per la differente reazione meccanica della roccia. La parte della struttura prossima alla strada poggerà su sedimenti più consistenti e meno fratturati di quelli verso la frattura. Sono quindi prevedibili cedimenti differenziali capaci di produrre lesioni sugli intonaci e rivestimenti.

I citati inconvenienti si possono evitare solamente progettando che tutto il sistema delle fondazioni abbia scarichi diretti sulla roccia consolidata mediante plinti ancorati tra di loro da travi rovesce e con carichi ammissibili di 2 Kg/cmq.

S5

AB/2	MN	I		ΔV		Media		K	P _a
		+	-	+	-	I	V		
1	0.4	30	34	380	460	32	420	7.54	100
1.2	"	41	43	355	365	42	360	10.99	95
1.6	"	40	50	142	248	45	195	19.78	85
2	"	88	80	208	222	84	215	31.09	80
2.5	"	220	215	321	303	217	312	48.75	70
3	"	455	463	424	426	459	425	70.34	65
4	"	160	176	83	83	168	83	125.30	62
5	"	397	387	126	114	392	120	195.90	60
6	"	380	394	87	83	387	85	282.30	62
8	"	420	410	60	64	415	62	502.1	75
10	"	482	476	50	60	479	55	784.7	90
10	4	156	146	179	181	151	180	75.36	90
12	0.4	1002	992	85	95	997	90	1130	102
12	4	194	194	180	180	194	180	109.9	102
16	"	360	368	173	177	364	175	197.8	95
20	"	442	438	91	93	440	92	310.9	65
25	"	632	644	70	74	638	72	487.5	55
30	"	809	803	61	65	806	63	703.4	55
40	"	812	808	40	44	810	42	1253	65
50	"	1065	1061	34	42	1063	38	1959	70
60	"	805	817	27	19	811	23	2823	80
60	40	373	381	122	118	377	120	251.2	80
80	4	1100	1108	20	24	1104	22	5021	100
80	40	420	428	87	93	424	90	471	100
100	4	1072	1068	12	18	1070	15	7847	110
100	40	441	449	65	65	445	65	753.6	110
120	"	290	296	30	30	293	32	1099	120
160	"	985	993	67	73	989	70	1978	140
200	"	1020	1024	48	54	1022	51	3109	155
250	"	1532	1546	42	54	1539	48	4875	152
300	"	841	847	23	13	844	18	7034	150
400	"							12599	
500	"							19594	

X

S₂

AB/2	MN	I		Δ V		Media		K	P _α
		+	-	+	-	I	V		
1	0.4	43	47	120	120	45	120	7.54	20
1.2	"	51	59	110	110	55	110	10.99	22
1.6	"	70	72	80	92	71	86	19.78	24
2	"	73	75	65	69	74	67	31.09	28
2.5	"	102	98	65	71	100	68	48.75	33
3	"	130	130	74	70	130	72	70.34	39
4	"	215	205	85	79	210	82	125.30	49
5	"	390	392	112	108	391	110	195.90	55
6	"	360	370	70	80	365	75	282.30	58
8	"	657	657	80	90	657	85	502.1	65
10	"	730	728	62	68	729	65	784.7	70
10	4	92	94	82	90	93	86	75.36	70
12	0.4	967	971	62	58	969	60	1130	70
12	4	180	196	122	118	188	120	109.9	70
16	"	300	312	84	86	306	85	197.8	55
20	"	422	426	423*	76	424	75	310.9	55
25	"	585	585	70	74	585	72	487.5	60
30	"	622	624	60	64	623	62	703.4	70
40	"	704	706	45	45	705	45	1253	80
50	"	1043	1047	43	53	1045	48	1959	90
60	"	870	874	30	38	872	34	2823	110
60	40	250	260	110	114	255	112	251.2	110
80	4	2394	2394	61	63	2394	62	5021	130
80	40	320	318	87	89	319	88	471	130
100	4	950	946	15	21	948	18	7847	149
100	40	808	810	160	160	809	160	753.6	149
120	"	753	759	105	115	756	110	1099	160
160	"	930	930	77	83	930	80	1978	170
200	"	698	700	42	48	699	45	3109	200
250	"	943	945	30	32	944	31	4875	160
300	"	865	867	15	17	866	16	7034	130
400	"							12599	
500	"							19594	

* 74

$S_1 (S_3)$

AB/2	MN	I		ΔV		Media		K	P_α
		+	-	+	-	I	V		
1	0.4	240	242	315	325	241	320	7.54	10
1.2	"	206	300	197	183	208	190	10.99	10
1.6	"	241	221	120	120	216	120	19.78	11
2	"	300	304	104	110	302	107	31.09	11
2.5	"	487	487	122	118	487	120	48.75	12
3	"	637	641	110	108	639	109	70.34	12
4	"	255	265	32	26	260	29	125.30	14
5	"	850	848	60	70	849	65	195.90	15
6	"	721	725	38	44	723	41	282.30	16
8	"	580	592	27	15	586	21	502.1	18
10	"	1215	1217	33	29	1216	31	784.7	20
10	4	410	418	112	108	414	110	75.36	20
12	0.4	1248	1250	22	20	1249	21	1130	19
12	4	228	224	37	41	226	39	109.9	19
16	"	1385	1385	90	92	1385	91	197.8	13
20	"	1087	1089	40	44	1088	42	310.9	12
25	"	605	703	12	18	609	15	487.5	12
30	"	1172	1172	22	18	1172	20	703.4	12
40	"	1873	1885	11	13	1879	12	1253	8
50	"	3180	3186	10	16	3183	13	1959	8
60	"	3105	3105	10	12	3105	11	2823	10
60	40	250	252	8	12	251	10	251.2	10
80	4	3343	3351	6	14	3347	10	5021	15
80	40	658	660	20	22	659	21	471	15
100	4	4955	4957	11	13	4956	12	7847	19
100	40	1029	1033	23	29	1031	26	753.6	19
120	"	1201	1197	23	25	1199	24	1099	22
160	"	1566	1566	11	27	1566	19	1978	24
200	"	2191	2197	12	12	2194	12	3109	17
250	"	2305	2313	6	12	2309	9	4875	19
300	"	2250	2252	8	8	2251	8	7034	25
400	"							12599	
500	"							19594	

S₃

AB/2	MN	I		ΔV		Media		K	P_{α}
		+	-	+	-	I	V		
1	0.4	80	82	158	164	81	161	7.54	15
1.2	"	124	126	172	168	125	170	10.99	15
1.6	"	142	154	121	119	148	120	19.78	16
2	"	171	171	99	99	171	99	31.09	18
2.5	"	170	178	70	66	174	68	48.75	19
3	"	211	217	60	62	214	61	70.34	20
4	"	222	226	41	45	224	43	125.30	24
5	"	429	433	50	60	431	55	195.90	25
6	"	521	527	50	54	524	52	282.30	28
8	"	643	643	38	44	643	41	502.1	32
10	"	1037	1039	41	49	1038	45	784.7	34
10	4	247	249	110	114	248	112	75.36	34
12	0.4	1410	1414	46	44	1412	45	1130	36
12	4	227	231	71	79	229	75	109.9	36
16	"	295	299	58	62	297	60	197.8	40
20	"	441	449	60	66	445	63	310.9	44
25	"	797	799	70	74	798	72	487.5	44
30	"	492	492	20	22	492	21	703.4	30
40	"	677	681	11	15	679	13	1253	24
50	"	1472	1466	12	18	1469	15	1959	20
60	"	1886	1878	10	14	1882	12	2823	18
60	40	455	465	35	31	460	33	251.2	18
80	4	4460	4466	20	12	4463	16	5021	18
80	40	689	671	25	27	680	26	471	18
100	4	5883	5887	10	26	5885	18	7847	24
100	40	1197	1189	32	44	1193	38	753.6	24
120	"	480	480	14	14	480	14	1099	32
160	"	1037	1039	20	22	1038	21	1978	40
200	"	1240	1246	13	11	1243	12	3109	30
250	"	1826	1830	8	10	1828	9	4875	24
300	"	3376	3376	13	11	3376	12	7034	25
400	"							12599	
500	"							19594	

[illegible]

56

AB/2	MN	I		ΔV		Media		K	P _a
		+	-	+	-	I	V		
1	0.4	21	25	110	130	23	120	7.54	40
1.2	"	30	32	90	100	31	95	10.99	34
1.6	"	100	90	115	115	95	115	19.78	24
2	"	110	100	67	69	105	68	31.09	20
2.5	"	96	98	34	38	97	36	48.75	18
3	"	136	138	30	32	137	31	70.34	16
4	"	1725	1721	20	24	1723	22	125.30	16
5	"	240	200	20	16	220	18	195.90	16
6	"	508	508	26	28	508	27	282.30	15
8	"	686	689	25	27	687	26	502.1	19
10	"	715	717	20	22	716	21	784.7	23
10	4	360	360	110	110	360	110	75.36	23
12	0.4	769	767	16	18	768	17	1130	25
12	4	240	244	50	60	242	55	109.9	25
16	"	276	278	41	43	277	42	197.8	30
20	"	346	348	39	37	347	38	310.9	34
25	"	670	670	50	60	670	55	487.6	40
30	"	650	660	40	42	655	41	703.4	44
40	"	625	627	25	25	626	25	1253	50
50	"	1420	1428	42	38	1424	40	1959	55
60	"	1076	1080	20	22	1078	21	2823	55
60	40	276	278	60	62	277	61	251.2	55
80	4	1186	1188	13	13	1187	13	5021	55
80	40	180	180	20	22	180	21	401	55
100	4	5368	5369	12	14	5369	13	7847	49
100	40	782	786	50	52	784	51	753.6	49
120	"	944	940	40	44	942	42	1099	49
160	"	1225	1227	30	32	1226	31	1978	50
200	"	848	848	15	15	848	15	3109	55
250	"	735	735	12	15	735	13	4875	60
300	"	1110	1100	10	12	1105	11	7034	70
400	"							12599	

S7

AB/2	MN	+	-	+	-	I	V		
1	0.4	22	26	76	80	24	78	7.54	25
1.2	"	33	33	76	74	33	75	10.99	25
1.6	"	41	45	61	65	43	63	19.78	29
2	"	72	76	70	72	74	71	31.09	30
2.5	"	77	77	50	60	77	55	48.75	35
3	"	99	89	50	54	91	52	70.34	40
4	"	151	155	60	62	153	61	125.30	50
5	"	216	212	65	55	214	60	195.90	55
6	"	349	347	73	75	348	74	282.30	60
8	"	546	549	70	72	548	71	502.1	65
10	"	96	98	76	80	94	78	784.7	65
10	4	152	150	110	180	151	120	75.36	60
12	0.4	784	780	50	40	782	45	1130	65
12	4	220	220	125	135	220	130	109.9	65
16	"	237	237	66	66	237	66	197.8	55
20	"	440	430	60	66	435	63	310.9	45
25	"	440	448	42	40	444	41	487.5	45
30	"	900	900	66	60	904	63	703.4	49
40	"	754	750	30	30	752	30	1253	50
50	"	1024	1024	23	23	1024	23	1959	44
60	"	2360	2364	40	41	2362	41	2823	49
60	40	368	360	70	72	364	71	251.2	49
80	4	1643	1643	16	20	1643	18	5021	55
80	40	320	324	40	42	322	41	471	60
100	4	1960	1962	14	16	1961	15	7847	60
100	40	1448	1450	126	124	1449	125	753.6	65
120	"	520	528	30	32	524	31	1099	65
160	"	740	730	26	26	735	26	1978	70
200	"	799	798	20	16	799	18	3109	75
250	"	730	732	14	10	731	12	4875	80
300	"	1110	1100	10	9	1105	11	7034	70
400	"							12599	
500	"							19594	

S₄

AB/2	MN	I		ΔV		Media		K	P _a
		+	-	+	-	I	V		
1	0.4	42	44	173	167	43	170	7.54	30
1.2	"	80	92	210	212	86	211	10.99	27
1.6	"	273	279	248	254	276	251	19.78	18
2	"	430	430	780	180	430	180	31.09	13
2.5	"	700	718	162	158	709	160	48.75	11
3	"	772	774	112	108	773	110	70.34	10
4	"	873	901	70	70	877	70	125.30	10
5	"	1103	1105	67	57	1104	62	195.90	11
6	"	887	893	41	41	890	41	282.30	13
8	"	400	404	12	12	402	12	502.1	15
10	"	878	876	17	21	877	19	784.7	17
10	4	530	534	123	117	532	120	75.36	17
12	0.4	882	894	9	13	888	11	1130	14
12	4	562	568	69	75	565	72	109.9	14
16	"	395	397	31	33	396	32	197.8	16
20	"	465	467	11	19	466	15	310.9	10
25	"	972	978	17	23	975	20	487.5	10
30	"	700	706	8	12	703	10	703.4	10
40	"	1481	1479	9	17	1480	13	1253	11
50	"	2280	2290	14	14	2285	14	1959	12
60	"	2587	2589	11	11	2588	11	2823	12
60	40	1520	1528	90	89	1524	91	251.2	15
80	4	3679	3685	10	12	3682	11	5021	15
80	40	2209	2249	68	74	2229	71	471	15
100	4	4953	4959	10	14	4956	12	7847	19
100	40	873	873	20	24	873	22	753.6	19
120	"	810	810	13	21	812	17	1099	23
160	"	955	959	13	17	957	15	1978	31
200	"	1005	1015	12	14	1010	13	3109	40
250	"	1461	1463	14	10	1462	12	4875	40
300	"	5755	5755	10	26	5755	18	7034	22
400	"							12599	
500	"							19594	

SONDAGGIO ELETTRICO N. 5

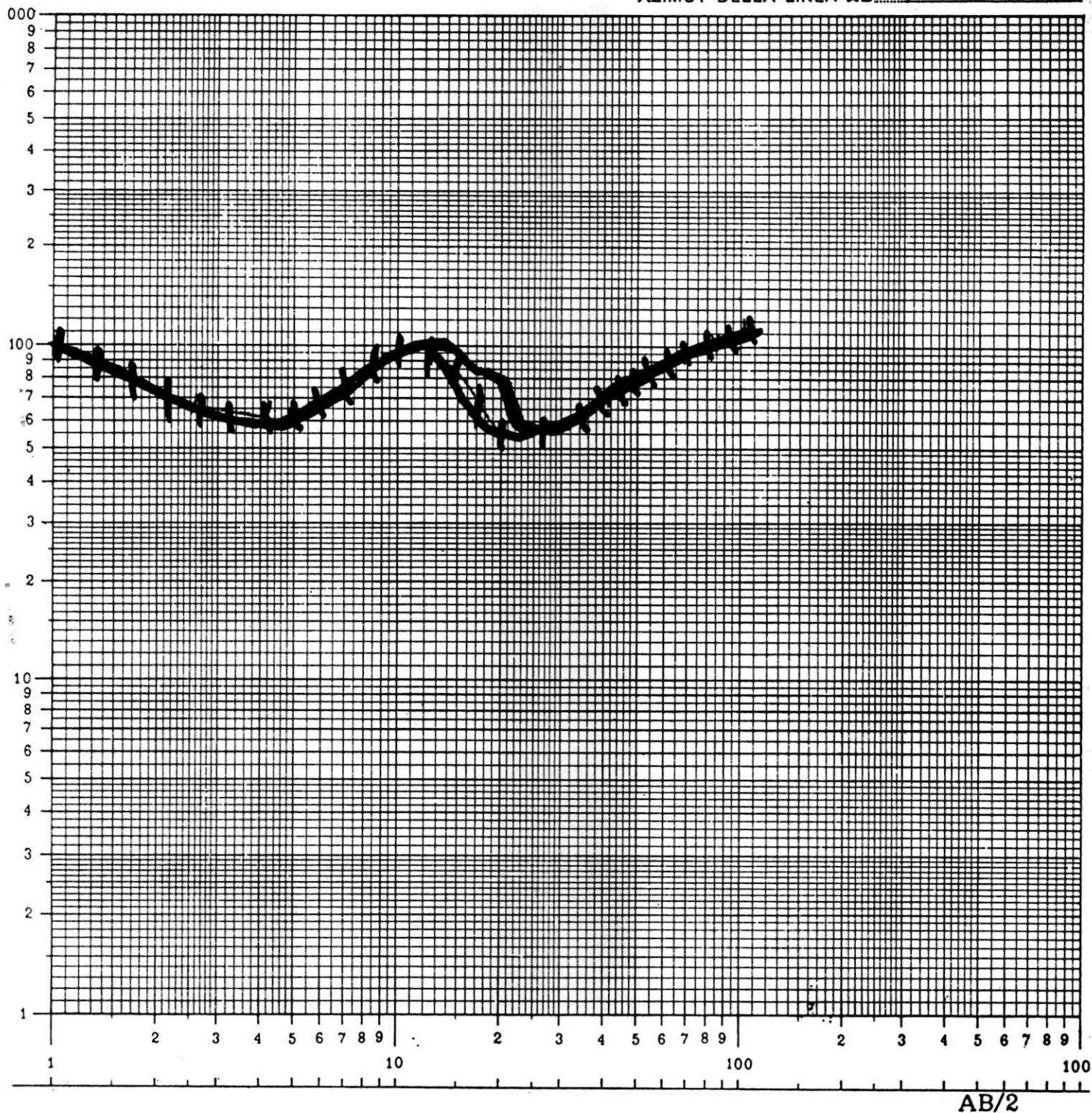
LOCALITÀ Consiglio

COORDINATE DEL CENTRO 250 20 H

QUOTA s.l.m. DEL CENTRO 146

AZIMUT DELLA LINEA AB 10°

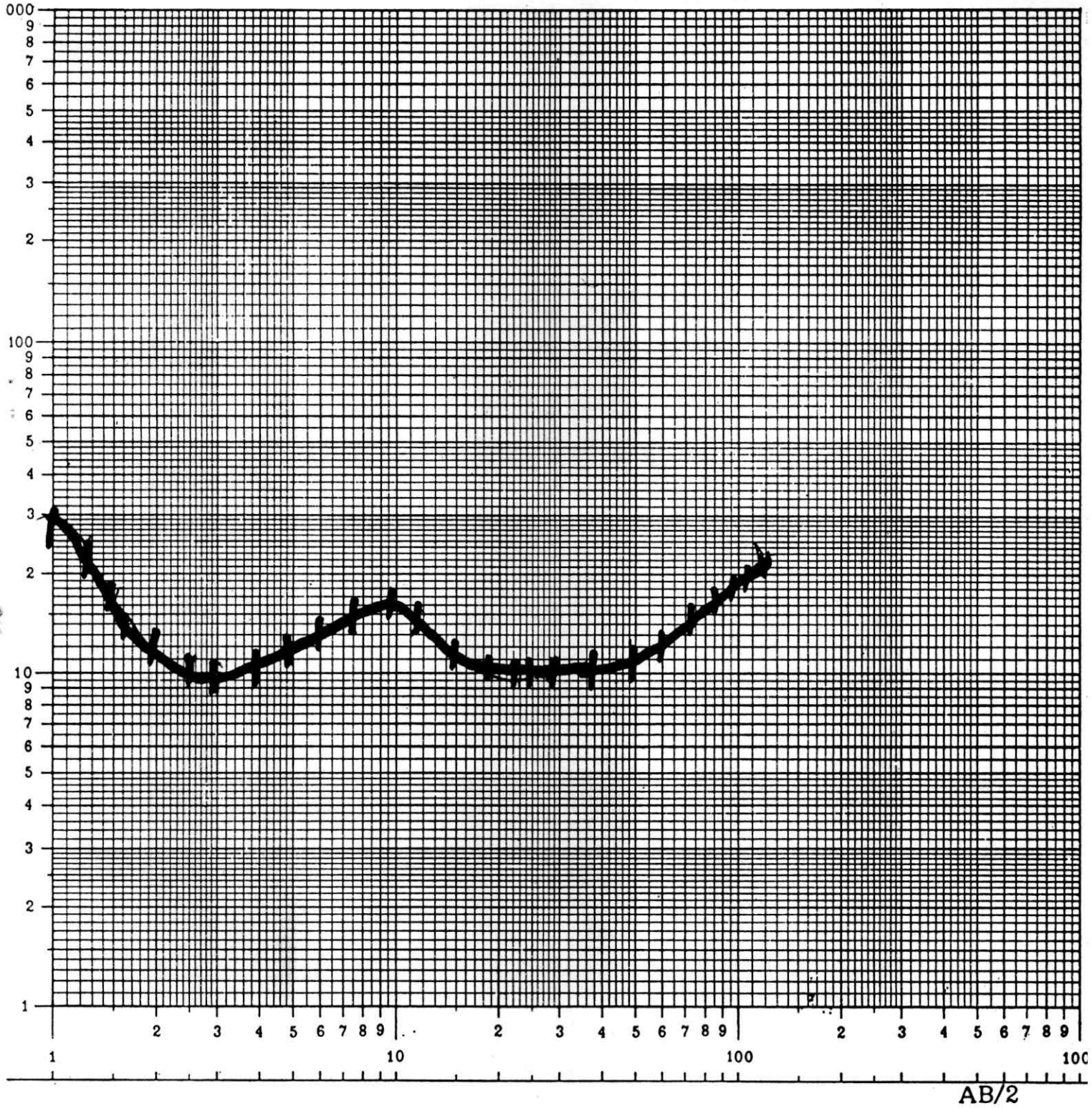
2 m



LOCALITA' Carroville
COORDINATE DEL CENTRO c/o L. 40.
QUOTA s.l.m. DEL CENTRO 145 m
AZIMUT DELLA LINEA AB 160°

SONDAGGIO ELETTRICO N. 4

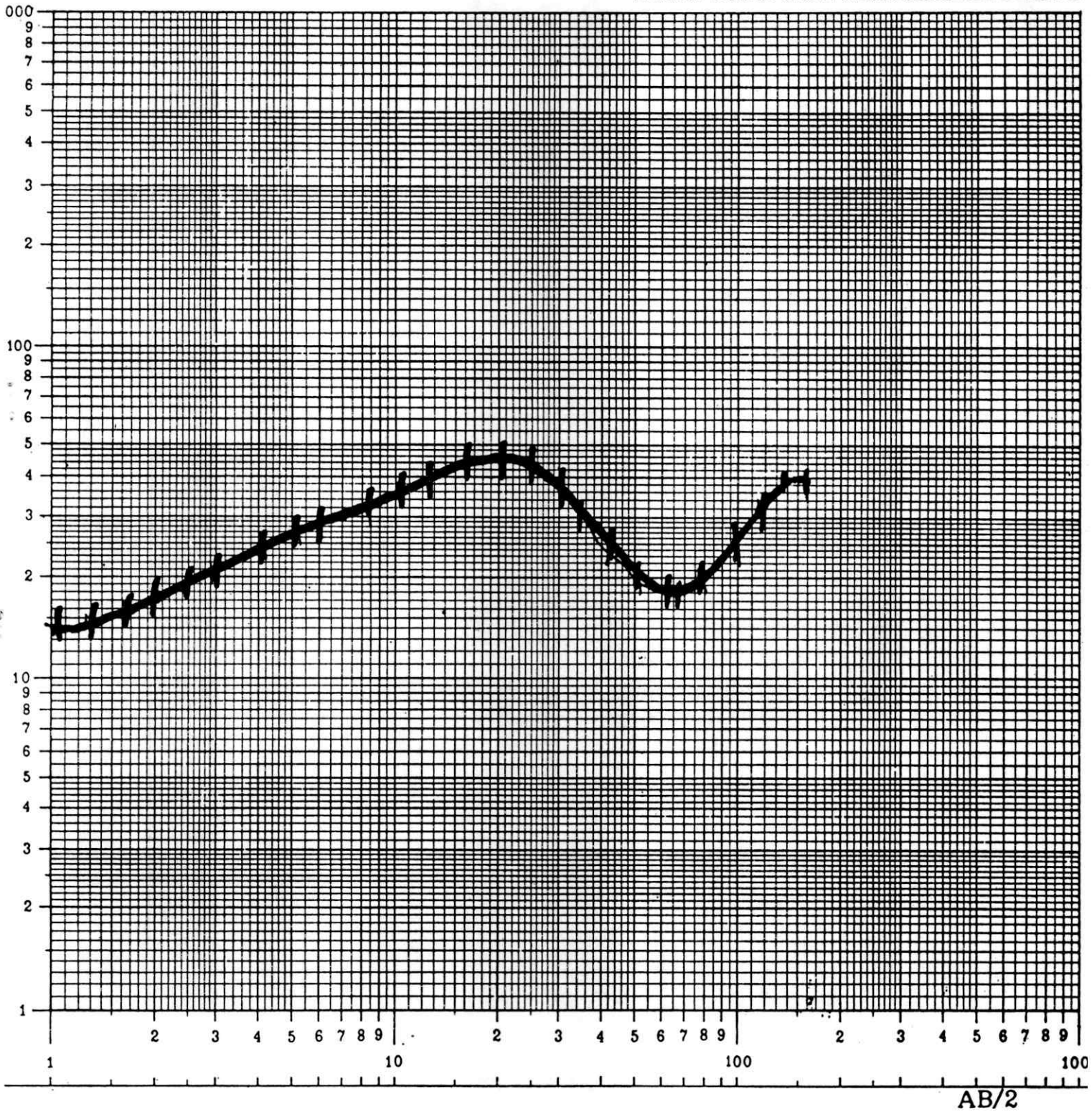
2 m



LOCALITÀ Coronico
COORDINATE DEL CENTRO e/p L.
QUOTA s.l.m. DEL CENTRO 145.5 m
AZIMUT DELLA LINEA AB 320°

SONDAGGIO ELETTRICO N. 3

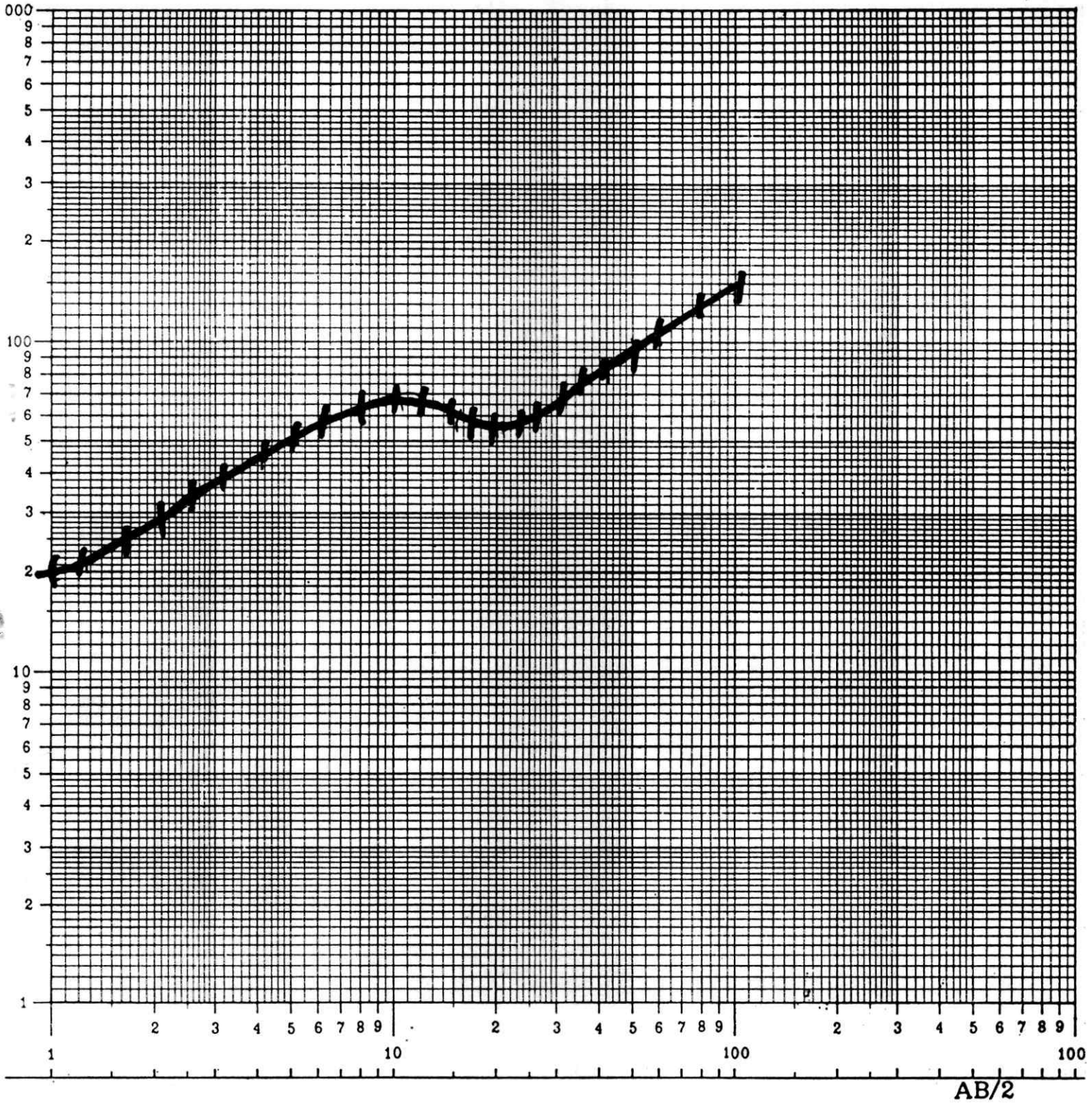
2m



LOCALITA C. Prov. fr
COORDINATE DEL CENTRO C/p L.
QUOTA s.l.m. DEL CENTRO 146 m
AZIMUT DELLA LINEA AB 186°

SONDAGGIO ELETTRICO N. 2-7

2m



LOCALITÀ Cervignano
COORDINATE DEL CENTRO c/p Lohs.
QUOTA s.l.m. DEL CENTRO 146 m.
AZIMUT DELLA LINEA AB 180°-170°

SONDAGGIO ELETTRICO N. 1-8

2m

