



**IL FUNZIONARIO  
(TOMEI C. ALBERTO)**

**COMUNE DI PISA  
PROPOSTA DI VARIANTE AL P.R.G. DEL COMUNE DI PISA  
AMBITO N.2 - AREA ADIACENTE ALLE MURA URBANE  
VIA VITTORIO VENETO 27.**

**PROPRIETA'  
A.R.P.A.T. - AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE  
AMBIENTALE DELLA TOSCANA.**

**RELAZIONE DI FATTIBILITA' GEOLOGICA  
(D.C.R.T. 94/85)**

**Dott. Geol. Stefano Rossi**

## 1. PREMESSA

La presente relazione di fattibilità geologica è stata redatta a supporto della PROPOSTA DI VARIANTE AL P.R.G. DEL COMUNE DI PISA - AMBITO N.2 - AREA ADIACENTE ALLE MURA URBANE, VIA VITTORIO VENETO 27, Comune di Pisa, per conto della proprietà AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE DELLA TOSCANA.

L'area di pertinenza del comparto ARPAT è di 7800 mq di cui 1160 mq edificati e 6640 mq adibiti a verde privato e parcheggio.

La proposta di variante al P.R.G. prevede:

1. la demolizione dell'edificio 2/89 (vedi tavole allegate);
2. il mantenimento e ristrutturazione urbanistica ed edilizia dell'edificio principale (edificio 1/89) con totale recupero della volumetria dell'edificio 2/89 mediante demolizione delle volumetrie attualmente presenti con sopraelevazione di un piano dell'edificio fino all'altezza massima attualmente esistente;
3. creazione di un parcheggio interrato;
4. creazione di eventuali nuove volumetrie di ampliamento della parte compresa fra il fronte su via Vittorio Veneto e il corpo posteriore dell'edificio esistente;
5. restyling estetico-architettonico.

Lo studio è stato redatto sulla base della normativa vigente in materia di indagini geologico-tecniche di supporto alla pianificazione urbanistica, in particolare, dalla DCRT 94/85.

Relativamente agli strumenti di pianificazione territoriale locali si sono consultati i documenti relativi allo Strumento Urbanistico composto dal piano strutturale e dal Regolamento Urbanistico del Comune di Pisa (anno 2000).

Per quanto riguarda la caratterizzazione del sottosuolo è stato fatto riferimento a due prove penetrometriche realizzate per l'ampliamento di un edificio ubicato in via Savona, nei pressi dell'area in esame.

## **2. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO**

L'area in esame è collocata nella parte nord-orientale della città di Pisa, sulla destra idrografica del Fiume Arno, in un'area morfologicamente pianeggiante, con una quota media di circa 3,5 metri sul livello del mare.

I terreni presenti nella zona sono di origine alluvionale, ad esclusione di uno spessore superficiale costituito da terreno di riporto. In particolare, la porzione superficiale dell'area in esame è costituita da argille, argille organiche e limi che presentano una intercalazione sabbiosa situata tra 8.0 e 9.5 m di profondità.

La falda acquifera principale è localizzata in livelli sabbiosi presenti a circa 40/50 metri dal p.c. (acquifero multistrato confinato). E' stata rilevata la presenza di un livello saturo a una profondità di circa 1,2 metri dal p.c.

## **3. CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE**

Ai fini dell'acquisizione dei dati geotecnici, si è fatto riferimento alle indagini in situ effettuate per l'ampliamento di un edificio ubicato nei pressi dell'area in esame, mediante l'esecuzione di due penetrometrie statiche.

La prova statica consiste nell'infissione nel terreno, attraverso aste di lunghezza un metro, di una punta conica (punta Begemann) con angolo al vertice di 60° e superficie 10 cmq, che dispone di un manicotto per la misura della resistenza laterale. L'attrezzatura è predisposta in modo da agire separatamente sulla punta e sul manicotto; vengono così misurate la resistenza totale di punta (Rpt) e la resistenza totale del manicotto più la resistenza totale di punta (Rat) da cui si deducono i valori derivati relativi alla resistenza alla punta (Rp) e resistenza laterale locale (Rl), espressi in termini di pressioni.

Dall'elaborazione dei suddetti dati si ricavano i parametri geotecnici relativi alla resistenza al taglio (coesione ed angolo di attrito), alla compressibilità (coefficiente di compressibilità volumetrica) ed altre caratteristiche fisiche quali per esempio la densità relativa. Sulla base del rapporto Rp/Rl è possibile fare una ricostruzione stratigrafica interpretativa del terreno.

Le argille, argille organiche e limi che sono state individuate nel sottosuolo presentano una media/bassa consistenza essendo caratterizzate da valori di resistenza di

punta generalmente minori di 10 Kg/cmq. Questi litotipi hanno modeste caratteristiche geomeccaniche delle quali andrà tenuto debito conto in fase di progettazione esecutiva in funzione delle caratteristiche degli interventi proposti. I relativi parametri sono indicati nelle tabelle allegate alla presente relazione.

La DCRT 94/85 richiede per i comuni sismici la valutazione dei cedimenti, tuttavia tale stima è strettamente legata sia alla geometria delle fondazioni che ai carichi applicati; pertanto si ritiene che debba essere verificata in fase di progettazione esecutiva e dovrà essere oggetto di specifiche analisi nella relazione geotecnica, in quanto non si conoscono i carichi applicati al terreno.

#### **4. CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ ATTUALI**

L'area di progetto nel PTC della Provincia di Pisa e nel regolamento urbanistico del Comune di Pisa:

- è inserita nella sottoclasse 3a – pericolosità geomorfologica ed idraulica medio-bassa: zone in cui il tetto delle argille compressibili è posto a profondità superiori a 2m dal p.c.;
- è inserita all'interno dell'Ambito B della DCRT 230/94 e art. 77 PIT;
- presenta una classe di fattibilità geologica 2.

L'area non è inserita nel piano stralcio per la riduzione del rischio idraulico ( legge 257/98 e legge 226/98) pubblicato dall'Autorità di Bacino del Fiume Arno.

Per gli aspetti sismici il territorio comunale di Pisa:

- è classificato sismico di II categoria, grado di sismicità  $S = 9$ , come da articolo 3 della legge n°64 del 02/02/64 e dal DM 19/3 1982;
- è inserito nell'elenco dei comuni considerati ad elevato rischio sismico, Ordinanza n° 27/88 del 12/06/98, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, individuazione delle zone ad elevato rischio sismico del territorio

nazionale (GU n° 146 del 25/06/98), a cui corrisponde un indice di rischio di 0,0043 e una intensità massima osservata (MCS) pari al VII grado;

- è inserito in classe 3 ovvero con accelerazione convenzionale massima inferiore a 0,20 g (a max < 0,2 g) per quanto riguarda l'adeguamento degli strumenti urbanistici (DCRT 94/85).

## **5. CONDIZIONI DI PERICOLOSITÀ E FATTIBILITÀ DELLA VARIANTE**

Alla luce dello stato delle conoscenze di PRG e delle risultanze delle prove in situ reperite in area prossima a quella in oggetto, che evidenziano i primi livelli più compressibili intorno ai 6 m di profondità, in base alla tipologia dell'intervento proposto, si ritiene di poter confermare, in questa fase preliminare di approfondimento, la classe 3 di pericolosità già attribuita alla zona.

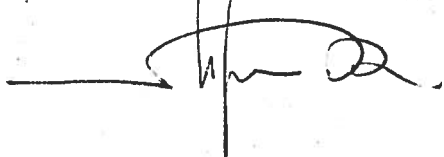
L'intervento proposto, inoltre, non comporta, in prima ipotesi, aumenti di superficie coperta, pertanto non si è ritenuto di procedere alle verifiche idrologiche ed idrauliche previste.

## **6. CONCLUSIONI**

Tenendo conto degli interventi consentiti dalla variante, in relazione alla pericolosità del sito, si ritiene congrua la classe 2 di fattibilità già attribuita, fermo restando che nella fase di progetto esecutivo dovranno essere necessariamente essere previste ed eseguite indagini geotecniche in situ di dettaglio al fine di una conferma della situazione stratigrafica, geotecnica ed idrogeologica ipotizzata.

Pisa, Marzo 2003

Dott. Geol. Rossi Stefano



## **ELENCO DEGLI ELABORATI FUORI TESTO**

**TAVOLA.1 - UBICAZIONE DELL'AREA IN OGGETTO**

**TAVOLA 2 - PLANIMETRIA DELL'AREA IN OGGETTO**

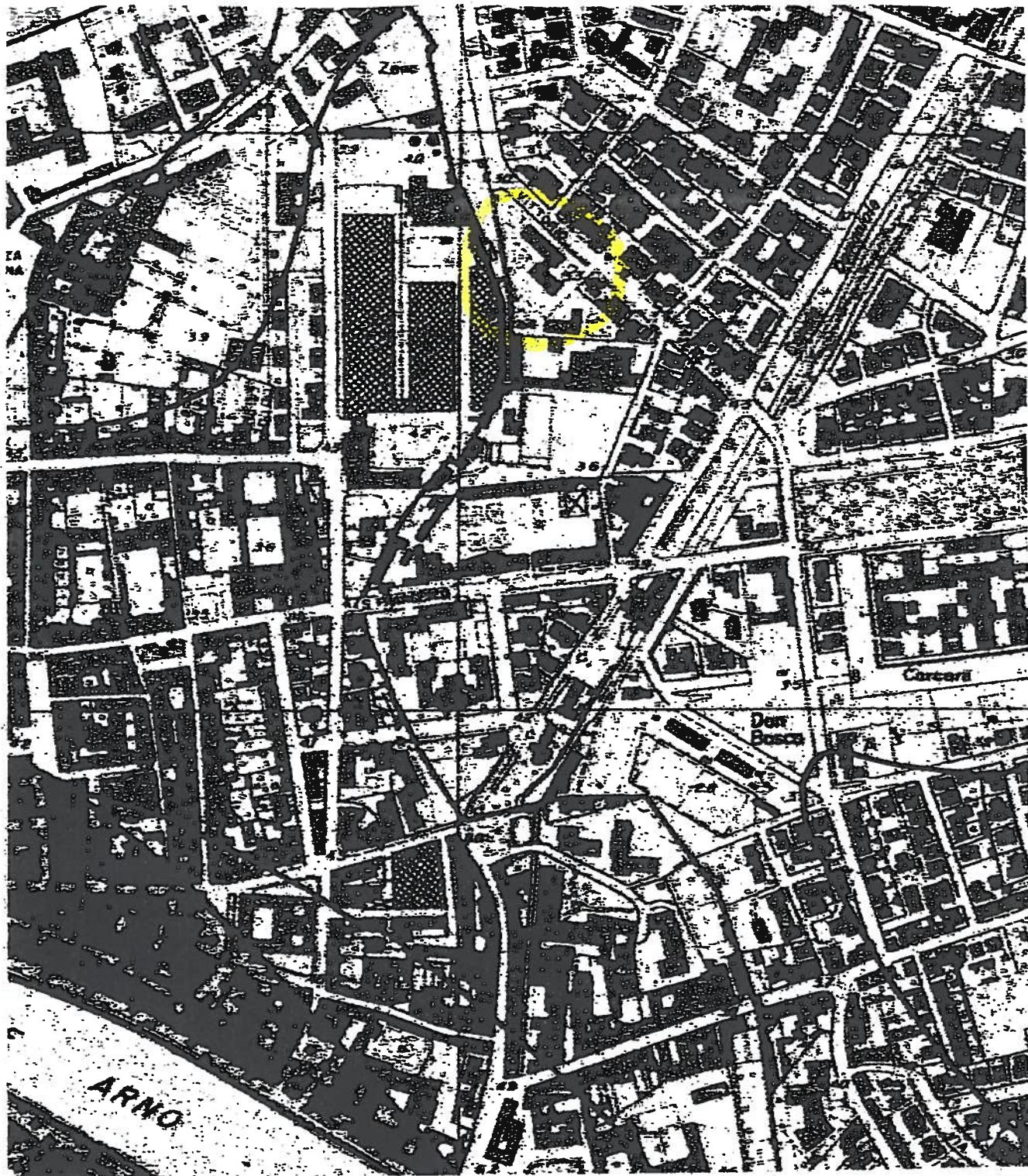
**TAVOLA 3 – CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DELLA FATTIBILITA'**  
(Estratto dal Piano Strutturale del Comune di Pisa)

**TAVOLA 4 – CARTA LITOTECNICA** (Estratto dal Piano Strutturale del  
Comune di Pisa)

**ALLEGATO 1- RISULTATI DELLE PROVE PENETROMETRICHE**

## **TAVOLA 1**



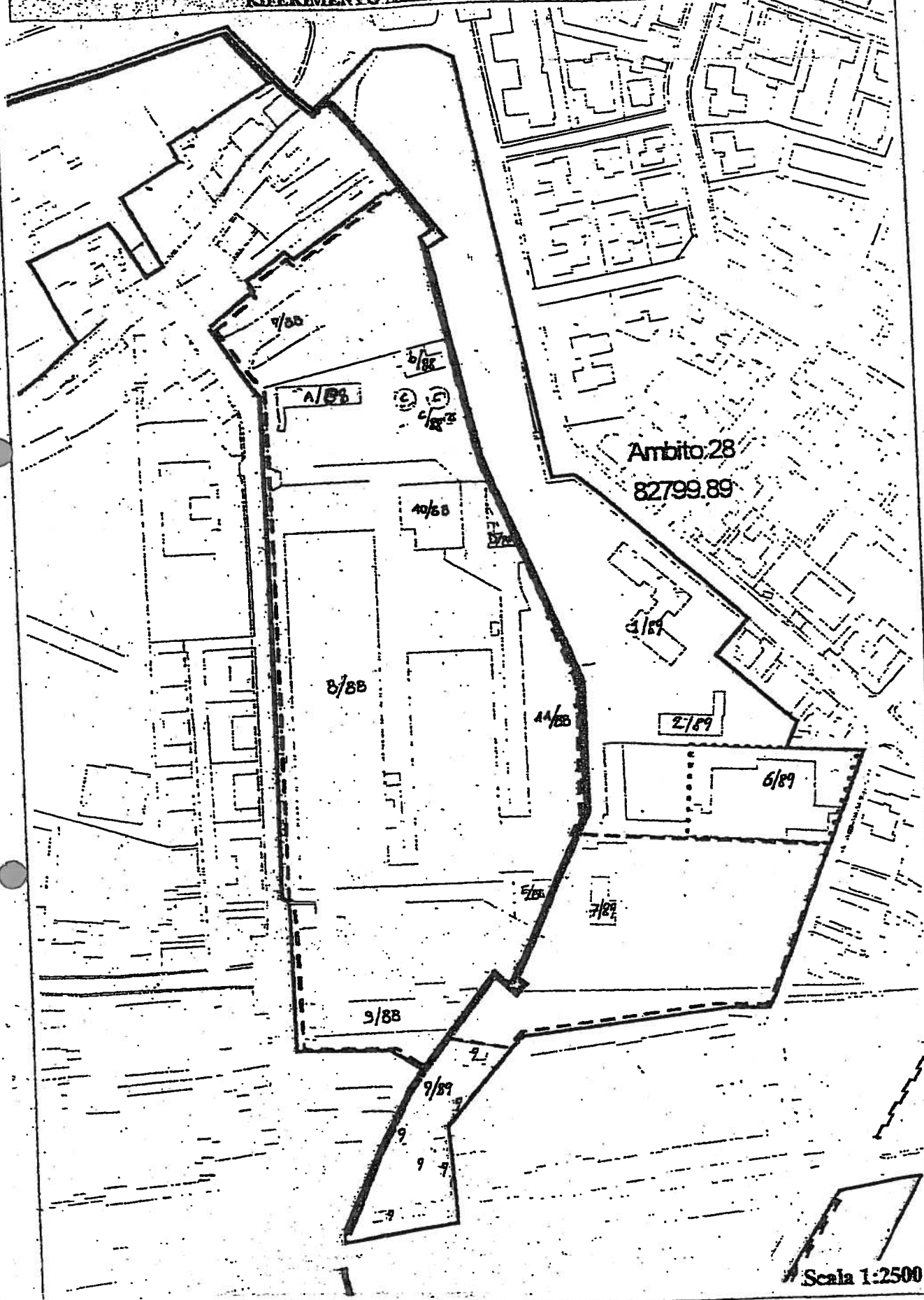


**UBICAZIONE DELL'AREA IN OGGETTO**



## TAVOLA 2

AMBITO N° 28 - Aree adiacenti le mura, Zona Marzotto  
RIFERIMENTO ALLA SCHEDATURA Lr. 59/89



Scala 1:2500

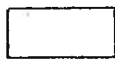


## **TAVOLA 3**





*estratto dalla Carta della Fattibilità del PRG vigente*



**Classe 3a - PERICOLOSITA' MEDIO-BASSA:** zone in cui il tetto delle argille compressibili è posto a profondità superiori a 2 m dal p.c.



**Classe 4 - PERICOLOSITA' ELEVATA:** fascia costiera interessata da fenomeni di erosione o sedimentazione; zone poste a quote inferiori al livello del mare (< 0m s.l.m.); aree non protette da opere idrauliche, per le quali sussistono notizie storiche di esondazioni e sono situate a quote altimetriche inferiori a 2m rispetto al piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda; aree depresse permanentemente allagate.

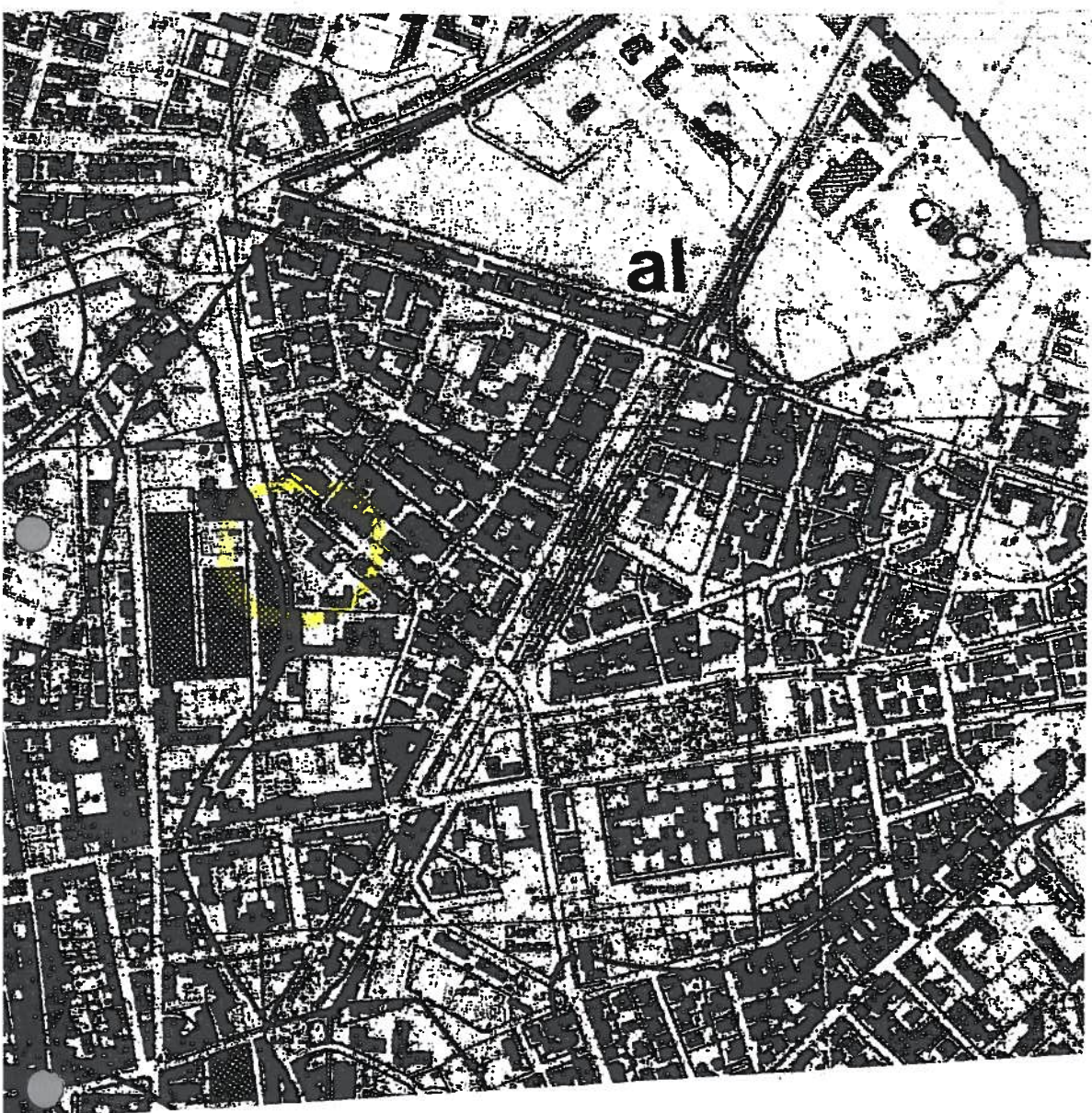


**Classe II - FATTIBILITA' CON NORMALI VINCOLI DA PRECISARE A LIVELLO DI PROGETTO:** Equivale a livelli di rischio basso. Non sono richieste indagini di dettaglio a livello di area complessiva. Il progetto deve basarsi su di un'apposita indagine geotecnica/idraulica mirata alla soluzione i problemi evidenziati dal Piano Strutturale del Comune di Pisa. La relazione geologica e la relazione geotecnica del sottosuolo debbono essere reciprocamente coerenti: la relazione geotecnica/idraulica deve fare espressamente riferimento alla relazione geologica e viceversa.



## **TAVOLA 4**





CARTA LITOTECNICA

al

al – argille e limi

## **ALLEGATO 1**

**GEOSE**  
 Via Calcesana 8  
 Ghezzano - PISA

=====

**PROVA PENETROMETRICA STATICA**

◆◆◆◆◆

**ELABORAZIONE NUMERICA DEI RISULTATI**

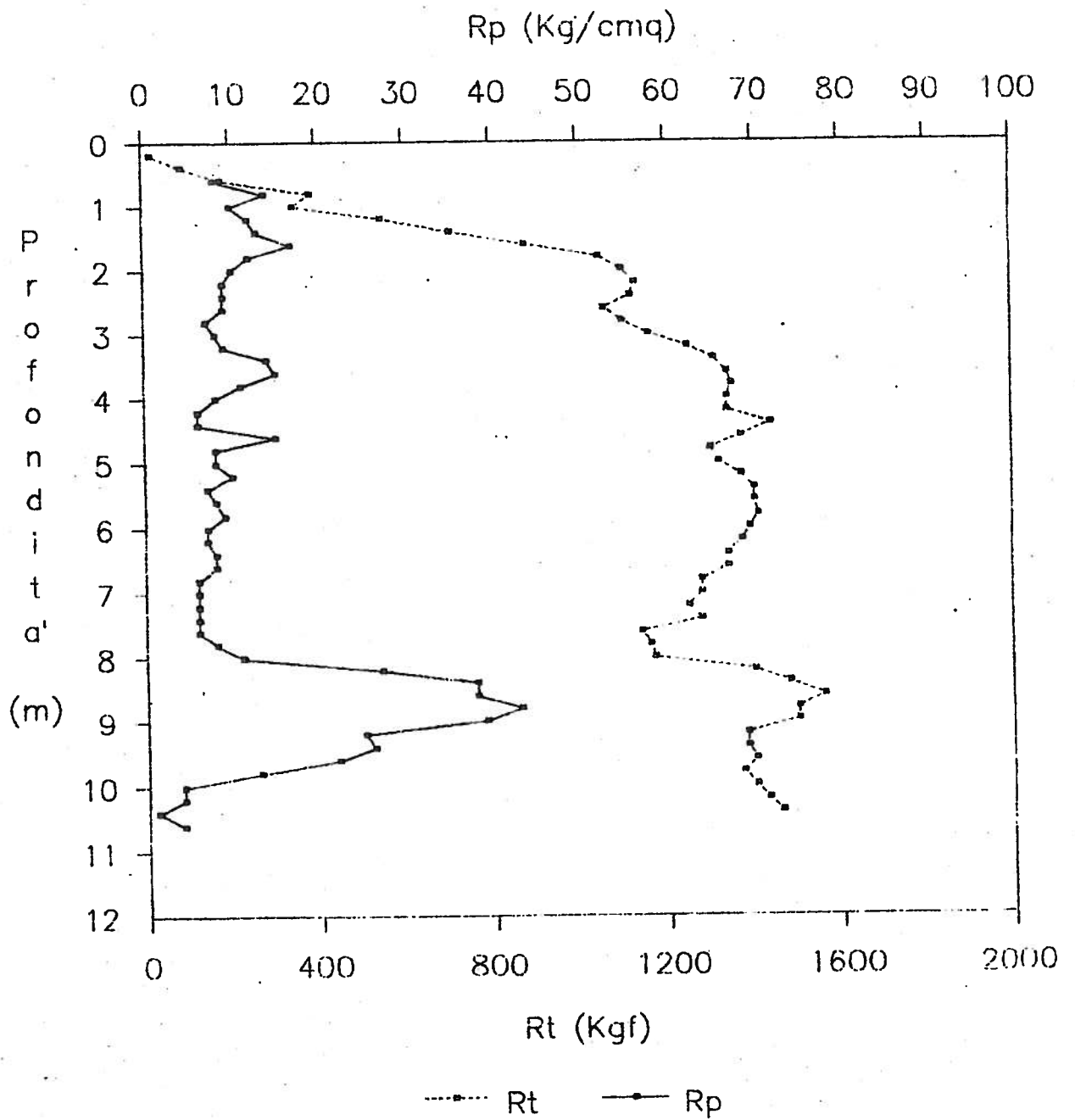
=====

Numero prove: 1  
 Committente: ING. PLASHATI  
 Localita': PISA  
 Progetto : AMPLIAMENTO EDIFICIO IN VIA SAVONA 7  
 Data: 31/01/92

LEGENDA	
..... ARGILLA ORGANICA	Rp = resistenza alla punta
##### ARGILLA	Rl = resistenza lat. locale
##### ARGILLA LIMOSA	Rp/Rl = Rapporto Begemann
..... LIMO	Rt = Spinta totale (rivestimento + punta)
##### SABBIA E LIMO	δ = peso di volume
##### SABBIA SCIOLTA	σv0 = pressione verticale efficace
##### SABBIA MEDIAMENTE ADDENSATA	φ = angolo di attrito interno
##### SABBIA DENSA	Dr = densita' relativa
	cu = coesione non drenata
	Bv = coeff. di compressibilita' volumetrica

# AMPLIAMENTO EDIFICIO IN VIA SAVONA 7

## PROVA PENETROMETRICA N.1



GEOSER  
Via Calcesana 8  
Ghezzano - PISA

Prova penetrometrica numero: 1  
Committente: ING. PLASNATI  
Localita': PISA  
Progetto: AMPLIAMENTO EDIFICIO  
Data: 31/01/92

Quota falda: - 1.20 m dal p.c.

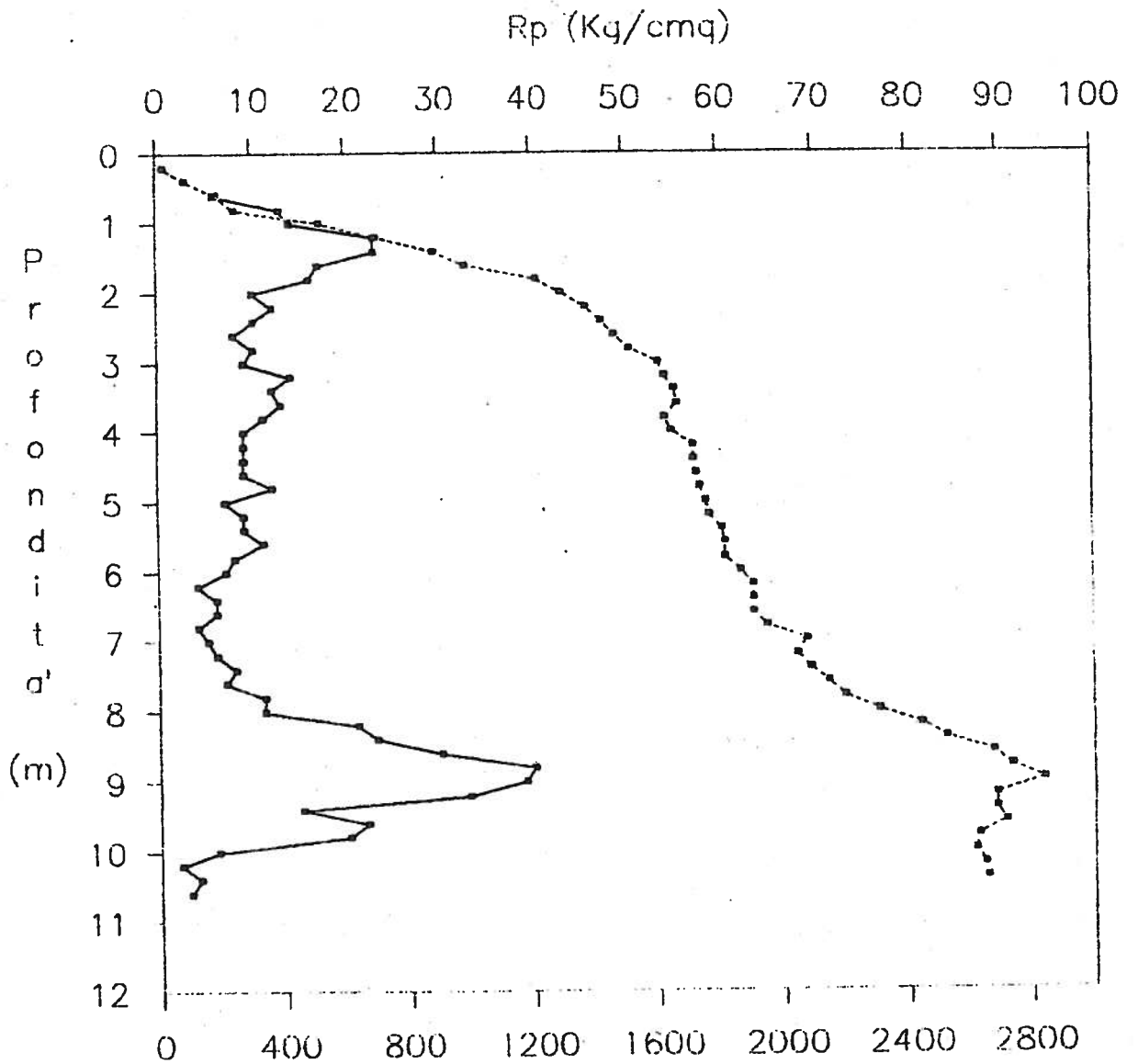
parametri geotecnici stimati

PROFONDITA' [metri]	Rp [Kg/cmq]	R1 [Kg/cmq]	Rp/R1	Rt [Kgf]	δ [Kg/dmc]	σ <sub>ov</sub> [Kg/cmq]	φ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	Nv [cmq/t]	Colonna Stratig.
0.2					1,80	,04	-	-	-	-	
0.4					1,80	,07	-	-	-	-	
0.6	9,1	,2	46	191	1,65	,10	-	-	,36	23,7	*****
0.8	15,3	,4	38	403	1,68	,14	-	-	,61	17,6	*****
1.0	11,3	,7	17	363	1,90	,18	-	-	,44	21,9	*****
1.2	13,3	1	13	563	1,56	,19	-	-	,52	27,8	" " " "
1.4	14,3	1,1	13	723	1,57	,20	-	-	,56	25,9	" " " "
1.6	18,3	,9	20	893	1,92	,22	-	-	,72	19,5	*****
1.8	13,4	,8	17	1064	1,91	,24	-	-	,53	20,3	*****
2.0	11,4	,8	14	1144	1,54	,25	-	-	,45	32,5	" " " "
2.2	10,4	,6	17	1134	1,90	,26	-	-	,61	22,9	*****
2.4	10,4	,5	22	1074	1,90	,28	-	-	,40	22,9	*****
2.6	10,4	,3	31	1114	1,90	,30	-	-	,40	22,9	*****
2.8	8,5	,3	32	1175	1,83	,32	-	-	,33	25,9	*****
3.0	9,5	,2	48	1265	1,65	,33	-	-	,37	23,0	*****
3.2	10,5	,4	26	1325	1,90	,35	-	-	,41	22,7	*****
3.4	15,5	,5	33	1355	1,68	,36	-	-	,61	17,6	*****
3.6	16,5	,7	23	1365	1,91	,38	-	-	,64	19,4	*****
3.8	12,6	,6	21	1356	1,91	,40	-	-	,49	20,8	*****
4.0	9,6	,6	16	1356	1,88	,42	-	-	,37	24,0	*****
4.2	7,6	,5	16	1456	1,51	,43	-	-	,29	43,7	" " " "
4.4	7,6	,5	16	1386	1,51	,44	-	-	,29	43,7	" " " "
4.6	16,6	,3	62	1316	1,68	,45	32	25	-	16,7	*****
4.8	9,7	,5	18	1337	1,89	,47	-	-	,37	23,8	*****
5.0	9,7	,4	24	1387	1,89	,48	-	-	,37	23,8	*****
5.2	11,7	,3	44	1417	1,66	,50	-	-	,45	20,1	*****
5.4	8,7	,4	22	1417	1,84	,51	-	-	,33	25,5	*****
5.6	9,7	,3	29	1427	1,89	,53	-	-	,37	23,8	*****
5.8	10,9	,3	33	1409	1,90	,55	-	-	,41	22,3	*****
6.0	8,9	,4	22	1389	1,85	,57	-	-	,33	25,1	*****
6.2	8,9	,3	27	1359	1,85	,58	-	-	,33	25,1	*****
6.4	9,9	,2	50	1359	1,65	,60	28	0	-	16,7	*****
6.6	9,9	,2	50	1299	1,65	,61	28	2	-	16,7	*****
6.8	8	,3	24	1300	1,80	,63	-	-	,29	27,0	*****
7.0	8	,3	24	1300	1,80	,64	-	-	,29	27,0	*****
7.2	8	,3	24	1270	1,80	,66	-	-	,29	27,0	*****
7.4	8	,3	30	1300	1,80	,67	-	-	,29	27,0	*****
7.6	8	,3	24	1300	1,80	,69	-	-	,29	27,0	*****
7.8	10,2	,5	19	1162	1,90	,71	-	-	,38	23,1	*****
8.0	13,2	,6	22	1182	1,91	,73	-	-	,50	20,4	*****
8.2	29,2	,4	73	1192	1,75	,74	32	33	-	11,4	*****
8.4	40,2	,5	75	1422	1,80	,76	33	43	-	8,3	*****
8.6	40,2	,3	151	1502	2,00	,78	33	43	-	8,3	*****
8.8	45,3	,3	136	1583	2,03	,80	34	46	-	7,4	*****
9.0	41,3	,8	52	1523	1,81	,81	33	43	-	8,1	*****
9.2	27,3	,3	102	1523	1,74	,83	31	28	-	12,2	*****
9.4	28,3	,9	30	1403	1,74	,84	28	-	-	11,8	*****
9.6	24,3	,3	30	1403	1,72	,86	-	-	,94	13,7	*****
9.8	15,4	,6	26	1424	1,91	,88	-	-	,53	19,6	*****
10.0	6,4	,9	7	1394	1,49	,89	-	-	,22	49,3	" " " "
10.2	6,4	,2	32	1424	1,72	,90	-	-	,22	31,8	*****
10.4	3,4	,1	26	1454	1,57	,91	-	-	,10	54,0	*****
10.6	6,4	,3	24	1434	1,72	,93	-	-	,22	31,8	*****



# AMPLIAMENTO EDIFICIO IN VIA SAVONA 7

## PROVA PENETROMETRICA N.2



REGIONE TOSCANA  
 APPROVATA COME DA DELIBERAZIONE  
 DELLA GIUNTA REGIONALE

----- Rt

$R_p$

DE 20 MAR 1953 N. 2609



*[Handwritten signature]*

GEOSER  
Via Calcesana 8  
Ghezzano - PISA

Prova penetrometrica numero: 2  
Committente: ING. PLASMATI  
Localita': PISA  
Progetto: AMPLIAMENTO EDIFICIO  
Data: 31/01/92

Quota falda: - 1.20 m dal p.c.

parametri geotecnici stimati

PROFONDITA' [metri]	Rp [Kg/cmq]	Rl [Kg/cmq]	Rp/Rl	Rt [Kgf]	$\delta$ [Kg/dmc]	$\sigma_{ov}$ [Kg/cmq]	$\phi$ [gradi]	Dr [%]	Cu [Kg/cmq]	Nv [caq/t]	Colonna Stratig.
0.2					1,80	,04	-	-	-	-	
0.4					1,80	,07	-	-	-	-	
0.6	7,1	,1	53	201	1,64	,10	35	28	-	16,7	=====
0.8	14,3	,4	36	263	1,67	,14	-	-	,57	18,1	=====
1.0	15,3	,9	18	533	1,91	,18	-	-	,60	19,6	=====
1.2	24,3	1,2	20	713	1,93	,20	-	-	,96	16,5	=====
1.4	24,3	1,5	17	863	1,93	,21	-	-	,96	16,5	=====
1.6	18,3	1,7	11	1003	1,61	,23	-	-	,72	20,2	.....
1.8	17,4	1	17	1234	1,92	,24	-	-	,69	19,4	=====
2.0	11,4	,9	13	1314	1,54	,26	-	-	,45	32,5	.....
2.2	13,4	,6	22	1394	1,91	,27	-	-	,53	20,3	=====
2.4	11,4	,6	19	1444	1,90	,29	-	-	,44	21,8	=====
2.6	9,4	,5	18	1484	1,87	,31	-	-	,36	24,3	=====
2.8	11,5	,7	17	1535	1,90	,33	-	-	,45	21,7	=====
3.0	10,5	,6	18	1625	1,90	,34	-	-	,41	22,7	=====
3.2	15,5	,4	39	1645	1,68	,36	-	-	,61	17,6	=====
3.4	13,5	,7	18	1675	1,91	,38	-	-	,52	20,3	=====
3.6	14,5	,6	24	1685	1,91	,39	-	-	,56	19,8	=====
3.8	12,6	,7	19	1646	1,91	,41	-	-	,49	20,8	=====
4.0	10,6	,6	18	1666	1,90	,43	-	-	,41	22,6	=====
4.2	10,6	,5	23	1736	1,90	,45	-	-	,41	22,6	=====
4.4	10,6	,5	23	1736	1,90	,47	-	-	,41	22,6	=====
4.6	10,6	,5	20	1746	1,90	,48	-	-	,40	22,6	=====
4.8	13,7	,3	41	1757	1,67	,50	-	-	,53	18,5	=====
5.0	8,7	,3	33	1777	1,84	,52	-	-	,33	25,5	=====
5.2	10,7	,3	32	1787	1,90	,53	-	-	,41	22,5	=====
5.4	10,7	,5	20	1827	1,90	,55	-	-	,41	22,5	=====
5.6	12,7	,4	32	1837	1,91	,57	-	-	,49	20,7	=====
5.8	9,9	,4	25	1839	1,90	,59	-	-	,37	23,5	=====
6.0	8,9	,4	22	1889	1,85	,60	-	-	,33	25,1	=====
6.2	5,9	,2	30	1929	1,70	,62	-	-	,21	33,9	=====
6.4	7,9	,3	24	1929	1,80	,63	-	-	,29	27,2	=====
6.6	7,9	,3	24	1929	1,80	,65	-	-	,29	27,2	=====
6.8	6	,2	30	1970	1,70	,66	-	-	,21	33,4	=====
7.0	7	,3	26	2020	1,75	,68	-	-	,25	29,7	=====
7.2	8	,3	30	2070	1,80	,69	-	-	,29	27,0	=====
7.4	10	,3	30	2110	1,90	,71	-	-	,37	23,4	=====
7.6	9	,3	34	2170	1,85	,73	-	-	,33	24,9	=====
7.8	13,2	,5	28	2222	1,91	,75	-	-	,50	20,4	=====
8.0	13,2	,7	20	2332	1,91	,77	-	-	,50	20,4	=====
8.2	23,2	,4	58	2462	1,72	,78	30	24	-	14,4	=====
8.4	25,2	,5	54	2542	1,73	,79	31	26	-	13,2	=====
8.6	32,2	,3	121	2702	1,76	,81	32	34	-	10,4	=====
8.8	42,3	,4	106	2763	1,81	,83	33	43	-	7,9	=====
9.0	41,3	,6	69	2863	1,81	,84	33	42	-	8,1	=====
9.2	35,3	,4	88	2713	1,78	,86	32	36	-	9,4	=====
9.4	17,3	,6	29	2713	1,92	,88	-	-	,66	19,4	=====
9.6	24,3	,7	36	2743	1,72	,89	-	-	,94	13,7	=====
9.8	22,4	,7	31	2654	1,71	,90	-	-	,86	14,9	=====
10.0	8,4	,9	10	2644	1,51	,92	-	-	,30	40,9	.....
10.2	4,4	,5	8	2674	1,47	,92	-	-	,14	66,3	.....
10.4	6,4	,2	32	2684	1,72	,94	-	-	,22	31,8	=====
					1,67	,95	-	-	,18	36,3	=====