Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

ACC 10000/150/777 (1 of 2) TOSCANA REGION, MISC
(VOL. I) OCT. 1944 - APR. 1945

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

OF 2) TOSCANA REGION, MISCELLANEOUS PROJECTS
OCT. 1944 - APR. 1945

1392

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

TOSCANA REG.

MISCELLANEOUS PROJECTS

MISCELLANEOUS

PROJECTS

10000 150 777

THIS FOLDER
CONTAINS PAPERS
FROM OCT. 1944
TO APR. 1945
CATALOGUE.

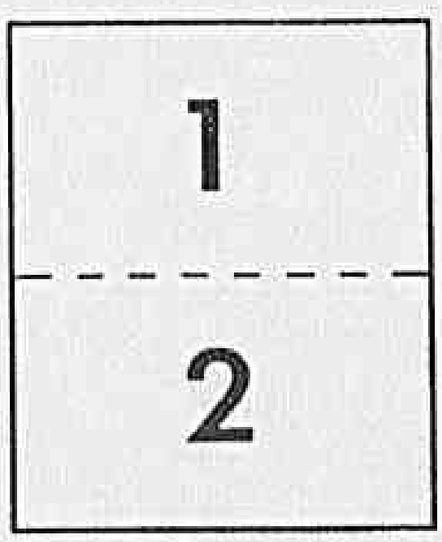
1 3 9 3 1

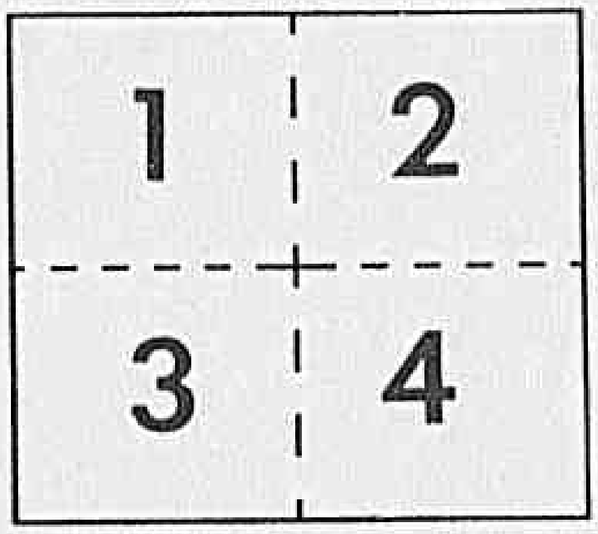
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

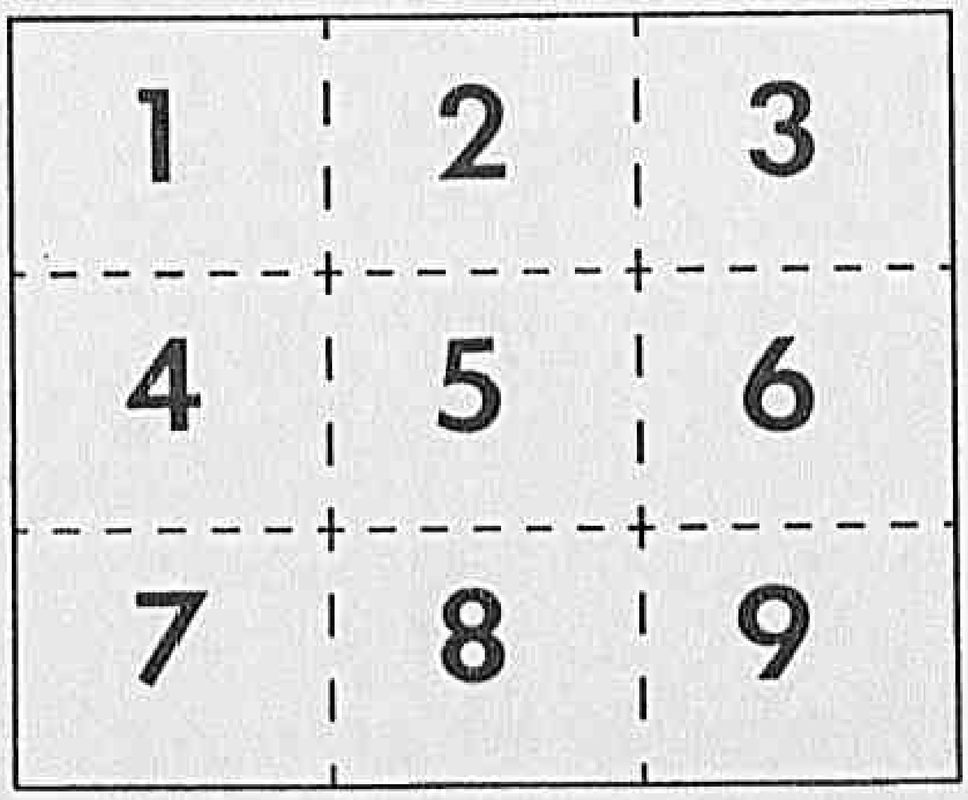
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

MAPS AND CHARTS TOO LARGE TO FILM
ON ONE EXPOSURE ARE FILMED CLOCKWISE
BEGINNING IN THE UPPER LEFT CORNER,
LEFT TO RIGHT, AND TOP TO BOTTOM.

SEE DIAGRAMS BELOW.







MRE 58

~ MINISTERO LAVORI PUBBLICI

— GENIO CIVILE —

AREZZO

— PONTE SUL TORRENTE ROMITORIO SULLA STRADA PROVINCIALE DEI SETTE PONTI —

AREZZO 27-10-44

1838

REDATTO DALL'ING. STRAORDINARIO

(F.to [illegible])

DALL'ING. CAPO

[illegible]

DALL'ING. PRINC. di SEZ.

[illegible]

UFFICIO GENIO CIVILE AREZZO

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 786019

— GENIO CIVILE —

AREZZO

— PONTE SUL TORRENTE ROMITORIO, SULLA STRADA PROVINCIALE DEI SETTE PONTI —

AREZZO 27-10-44

1838

REDATTO DALL'ING.
STRAORDINARIO
(F. [illegible])

E DALL'ING. PRINC. di SEZ.
(R. [illegible])

UFFICIO GENIO CIVILE AREZZO

L'ING. CAPO
O. [illegible]

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1391

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

5 linee

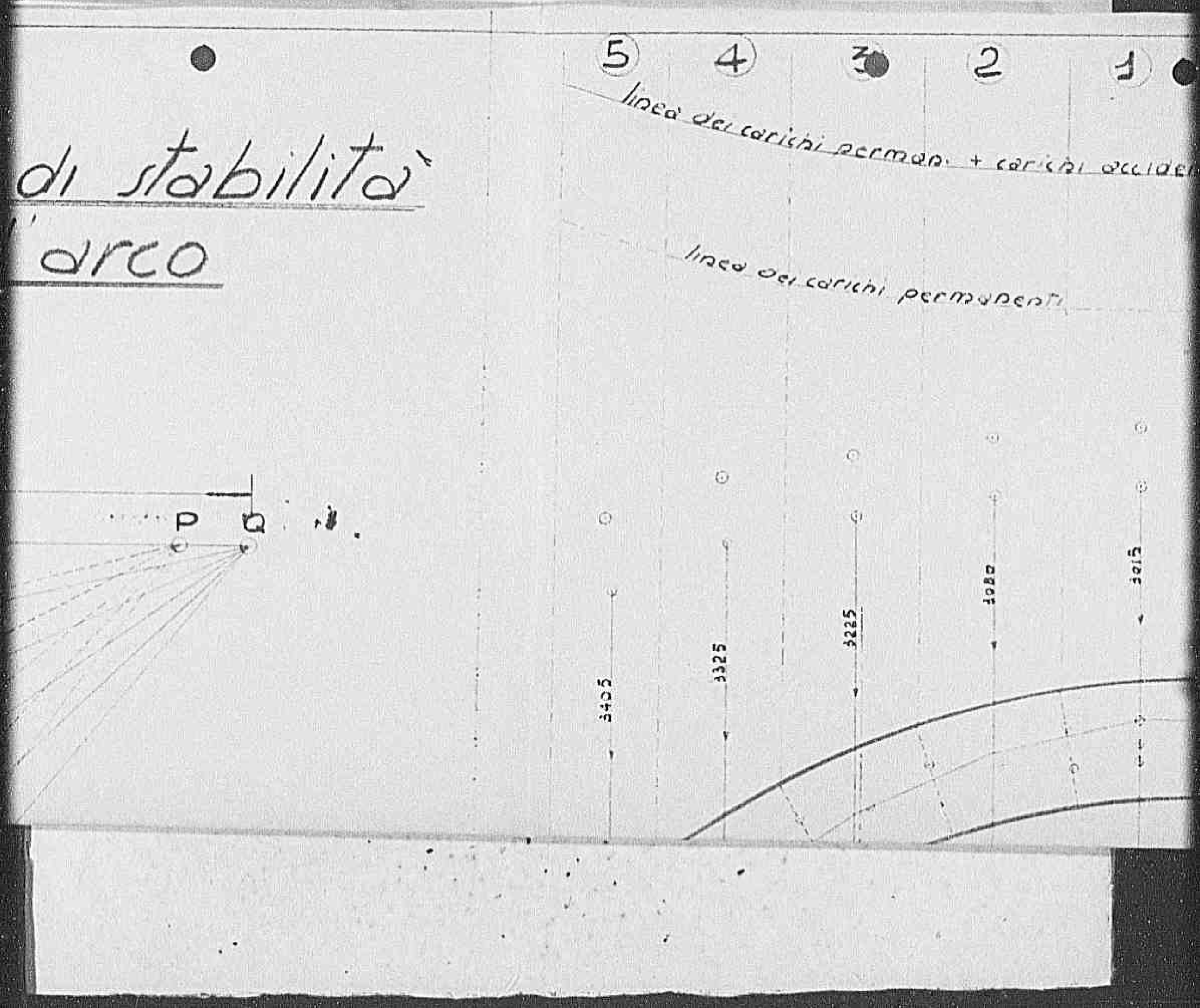
verifica di stabilità dell'arco

1 cm = 20 cm = 1000 Kg.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

di stabilita'

l'arco



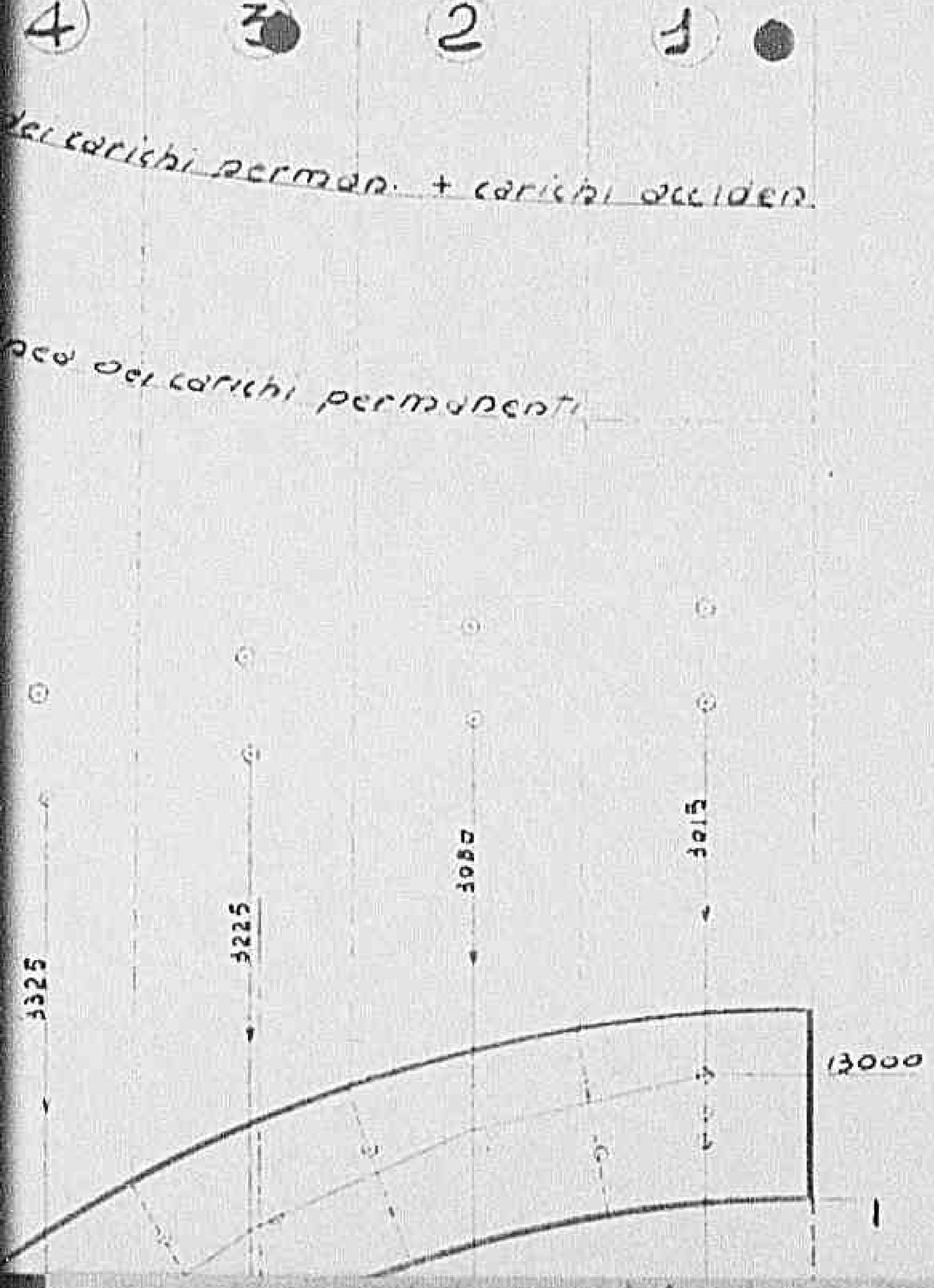
13991

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

4 3 2 1

del carichi perman. + carichi accident.

peso dei carichi permanenti



CARATTERISTICHE DELL'ARCO

Corda	m. 5.15
Freccia	. 1.15
Raggio int.	3.45
Spessore	. 0.55

FORZE AGENTI SU CIASCUNA PORZIONE

(IN KG)

PORZIONE	MURATURE 1	TERRAPIENO 2	MASSICCIATA 3	CARICO ACCIDENT 4	TOTALE 1+2+3+4	PR
1	—	1275	530	660	2465	5
2	50	1325	515	640	2530	5
3	215	1360	490	610	2675	5
4	475	1310	440	550	2775	5

1400

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

CARATTERISTICHE DELL'ARCO

Corda m. 5,15
Freccia . 1,15
Raggio int. 3,45
Spessore . 0,55

FORZE AGENTI SU CIASCUNA PORZIONE DELL'ARCO

(IN KG)

PORZIONE	MURATURE 1	TERRAPIENO 2	MASSICCIATA 3	CARICO ACCIDENTALE 4	TOTALE 1+2+3+4	PESO PROPRIO 5	TOTALE COMPLESSIVO 1+2+3+4+5
1	—	1275	530	660	2465	550	3015
2	50	1325	515	640	2530	550	3080
3	215	1360	490	610	2675	550	3225
4	475	1310	440	550	2775	550	3325

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1401

pezifica di sta
della spalla

ARLO

TALE
015
080
225
225

1402

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

...ecifica di stabilità della spalla

Piano stradale

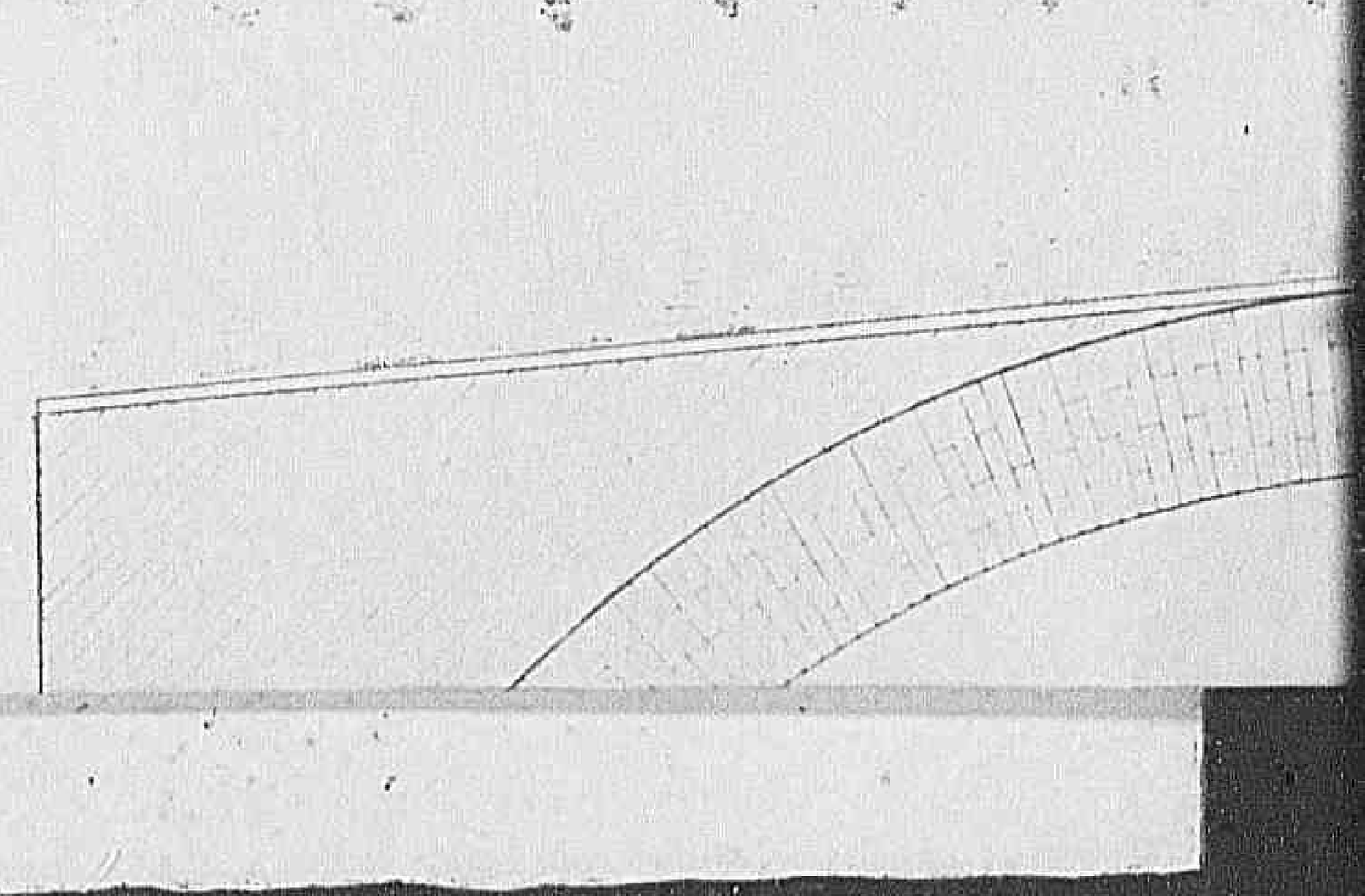
14031

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

lito`

Setiaolio dell opera

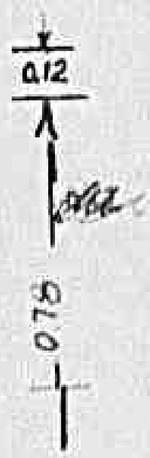
Piazza Stradale

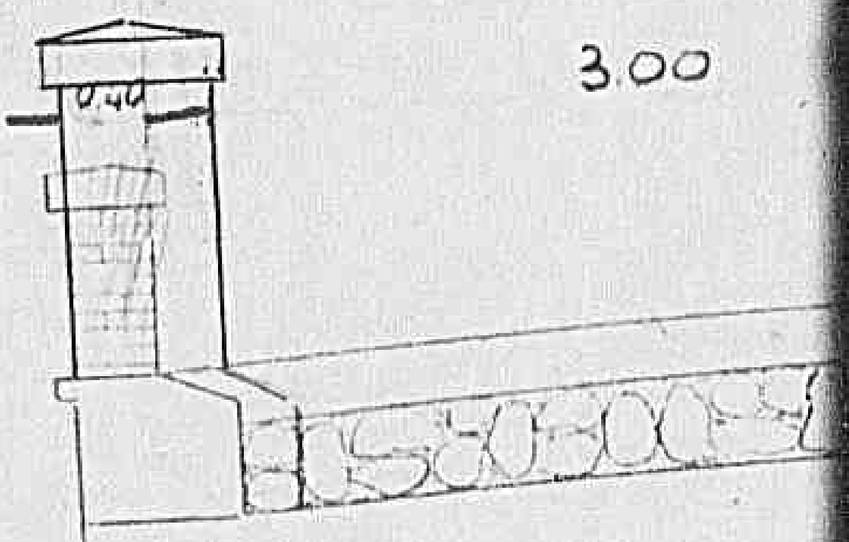


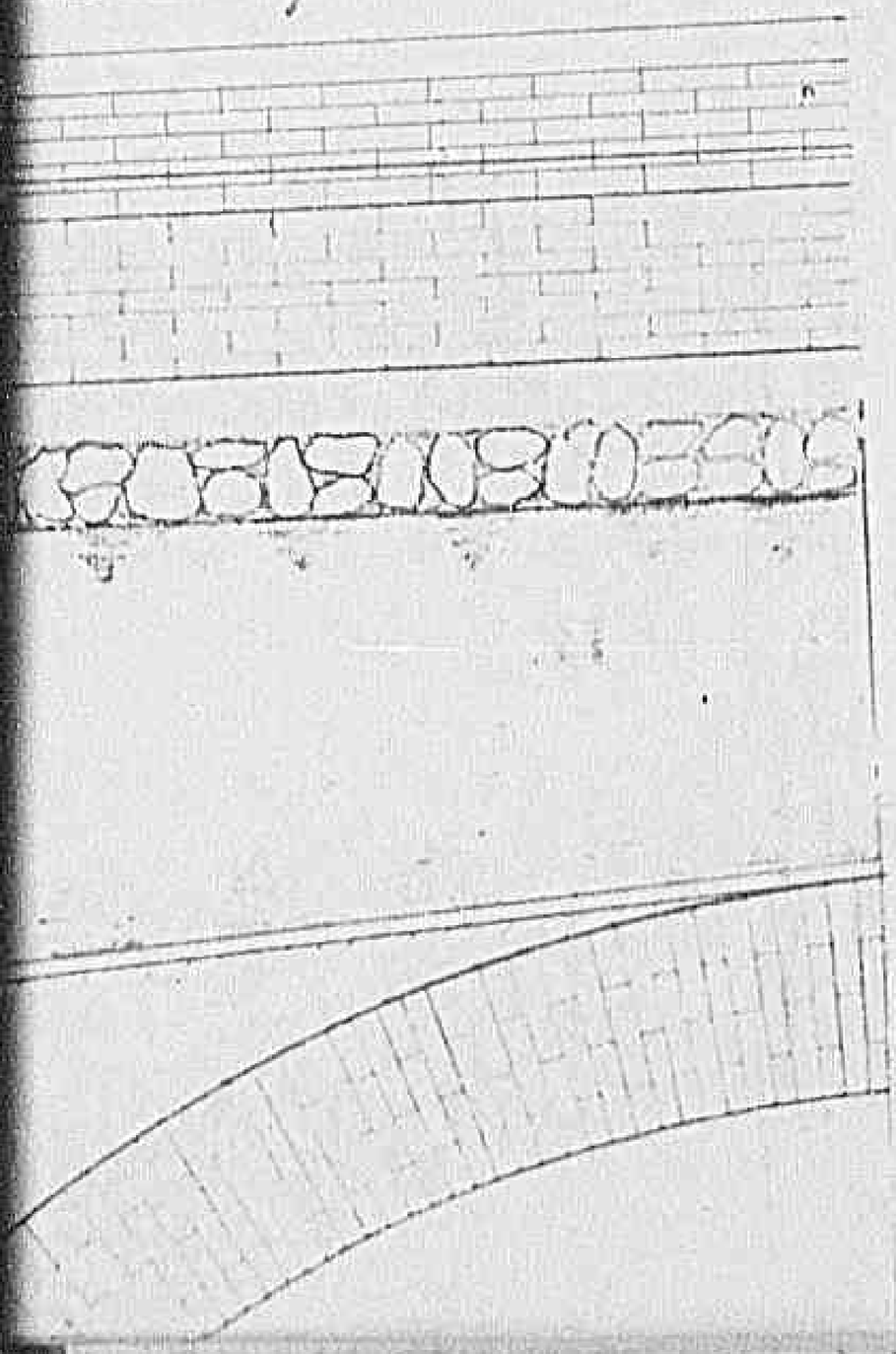
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

sezione

trasversale







14031

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

sezione trasversale

14061

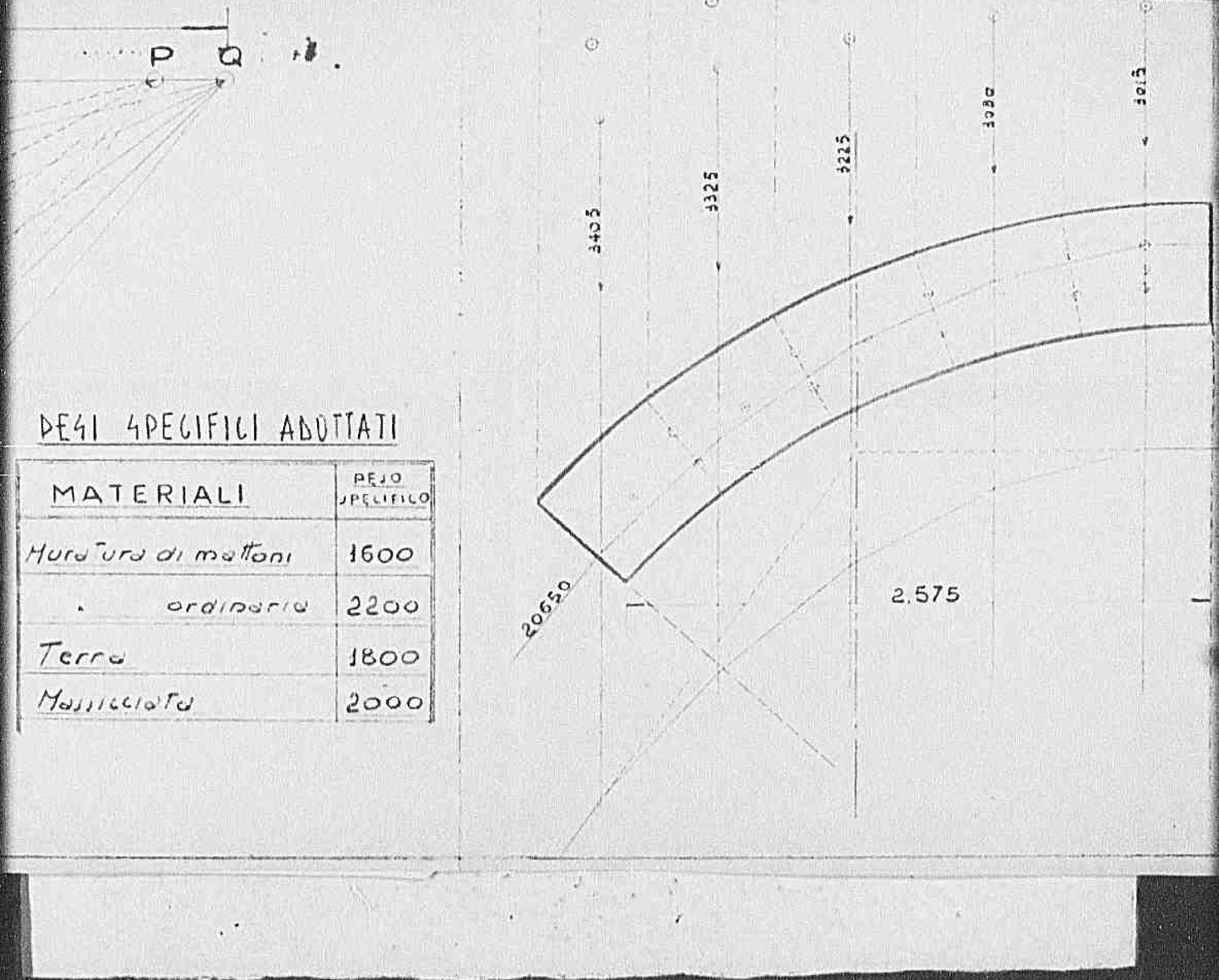
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

PESI SPECIFICI ADOTTATI

MATERIALI	PESO SPECIFICO
Muratura di mattoni	1600
ordinario	2200
Terra	1800
Massicciata	2000

14071

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

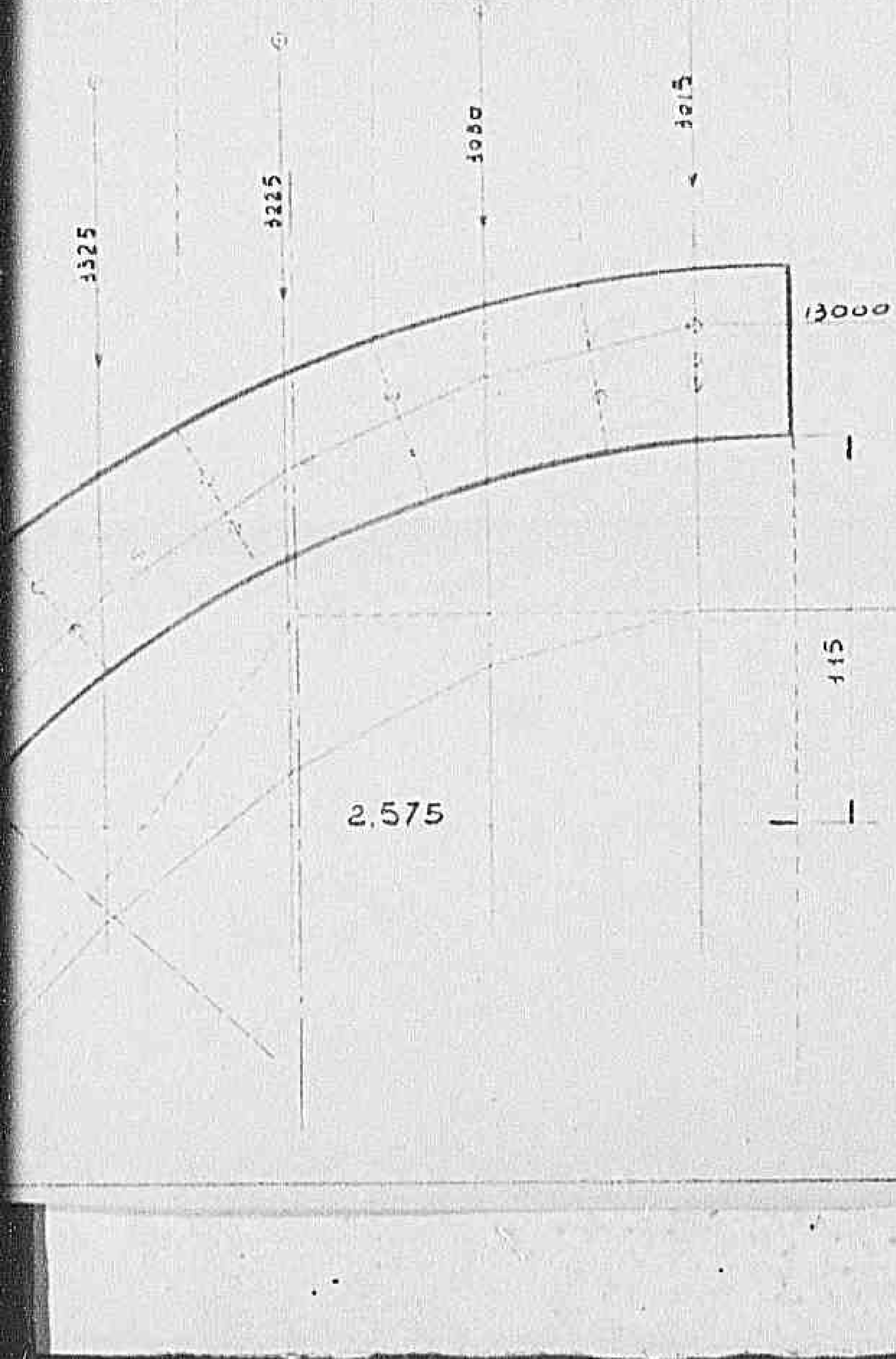


PESI SPECIFICI ADOTTATI

MATERIALI	PESO SPECIFICO
Muratura di mattoni	1600
. ordinaria	2200
Terra	1800
Massicciata	2000

1408

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



FORZE AGENTI SU CIASCUNA PORZION

(IN KG)

PORZIONE	MURATURA ORDIN. 1	TERRAPIENO 2	MAGGIORATA 3	CARICO ACCIDENTALE 4	TOTALE 1+2+3+4
1	—	1275	530	660	2465
2	50	1325	515	640	2530
3	215	1360	490	610	2675
4	475	1310	440	550	2775
5	775	1215	385	480	2855

TOTAL

CARICO ACCIDENTALE Kg/mq 8

SFORZI UNITARI MASSIM

nel punto in chiave

nel punto d'imposta

14091

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

FORZE AGENTI SU CIASCUNA PORZIONE DELL'ARCO

(IN KG)

PORZIONE	MURATURA ORDIN. 1	TERRAPIENO 2	MASSICCIATA 3	CARICO ACCIDENT. 4	TOTALE 1+2+3+4	PESO PROPRIO 5	TOTALE COMPLESS. 1+2+3+4+5
1	—	1275	530	660	2465	550	3015
2	50	1325	515	640	2530	550	3080
3	215	1360	490	610	2675	550	3225
4	475	1310	440	550	2775	550	3225
5	775	1215	385	480	2855	550	3405
					TOTALE KG.		16050

CARICO ACCIDENTALE Kg/mq 800 + 25 % = 1000

SFORZI UNITARI MASSIMI

nel giunto in chiave : 48 Kg/cm²

nel giunto di imposta 7.4 Kg/cm²

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

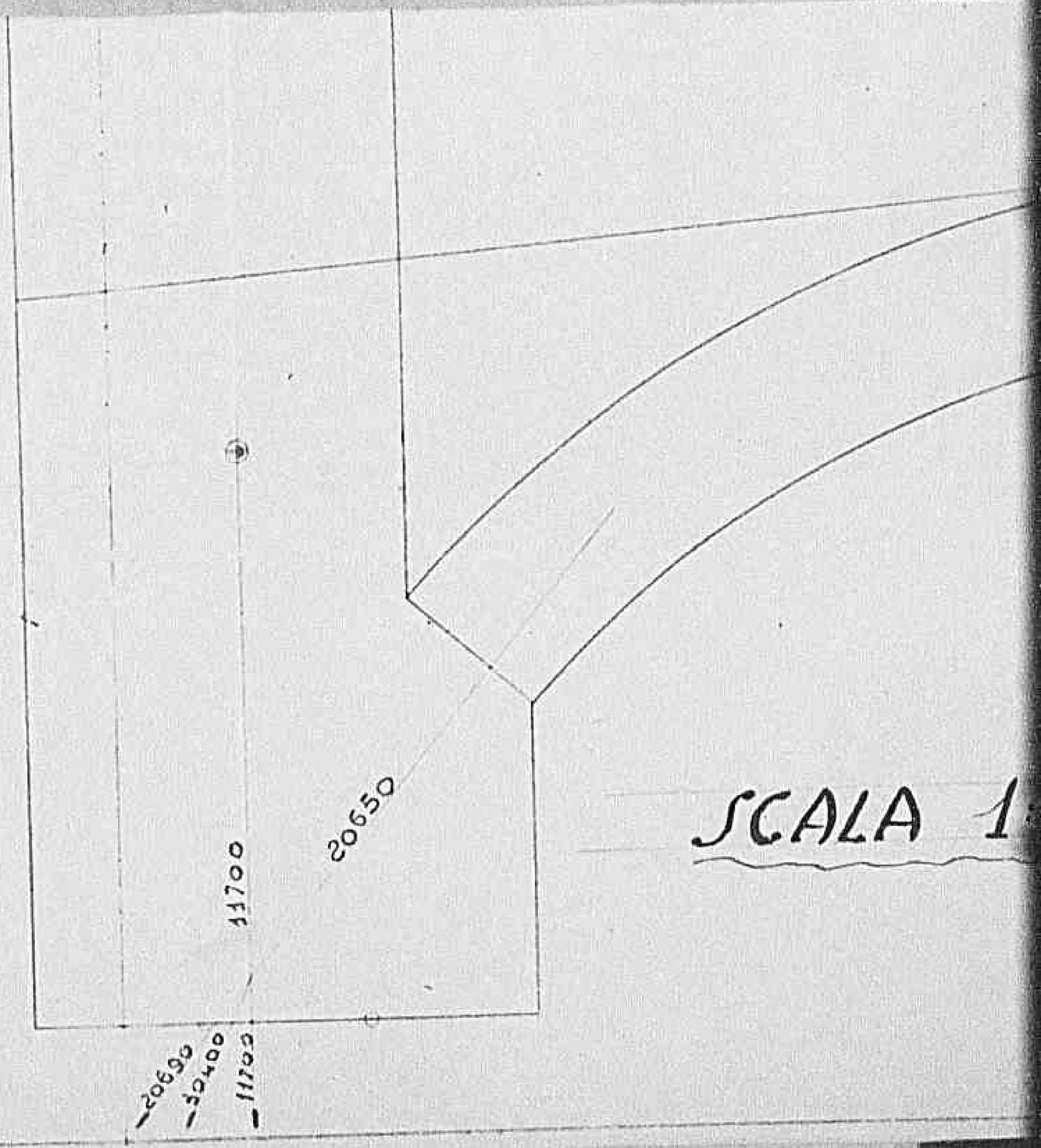
ARLO

TOTALE SAMPLE N. 2+3+4+5
3015
3080
3225
3225
3405
16050

5 % = 1000

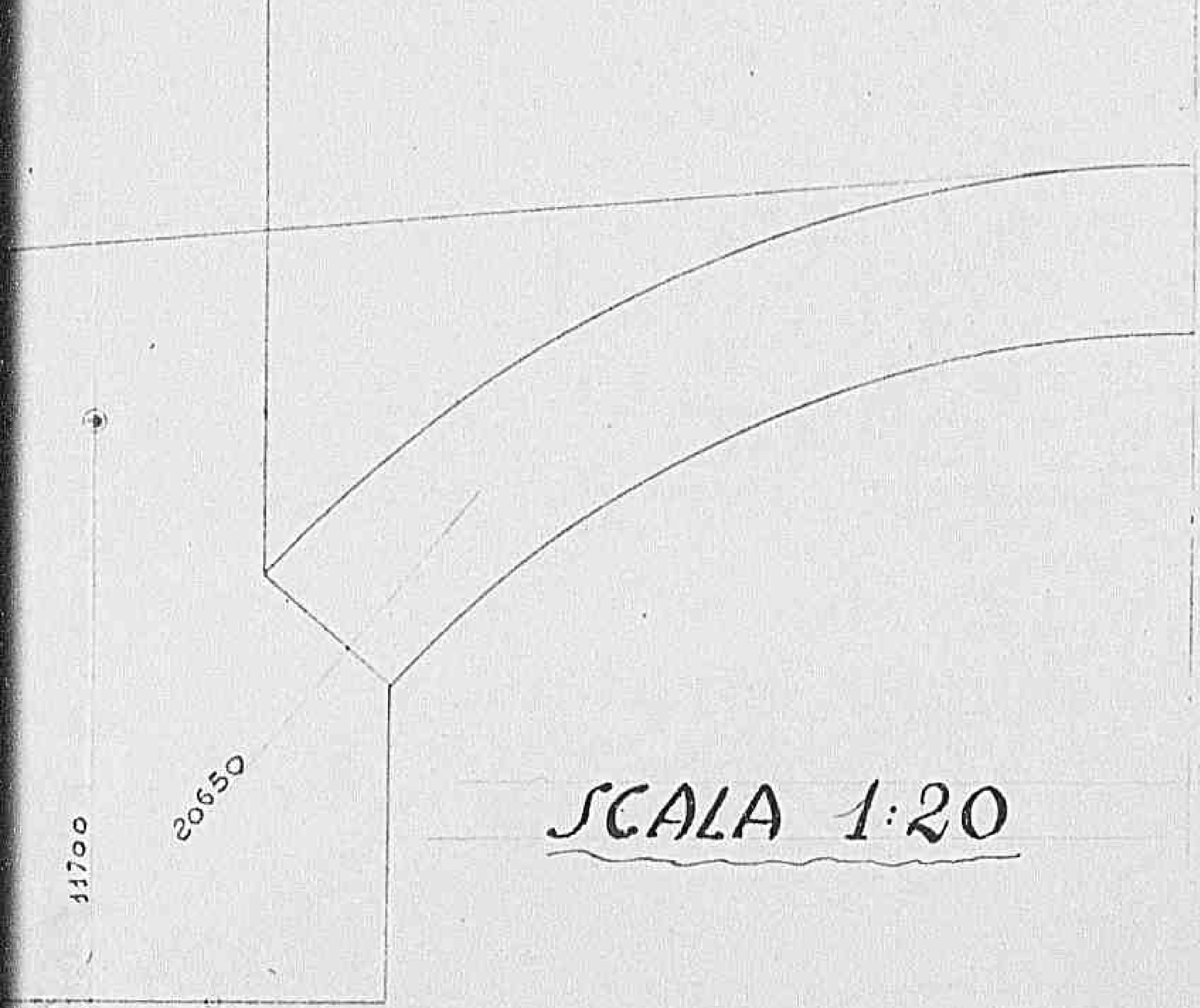
Ko/cm²

Ku/cm²



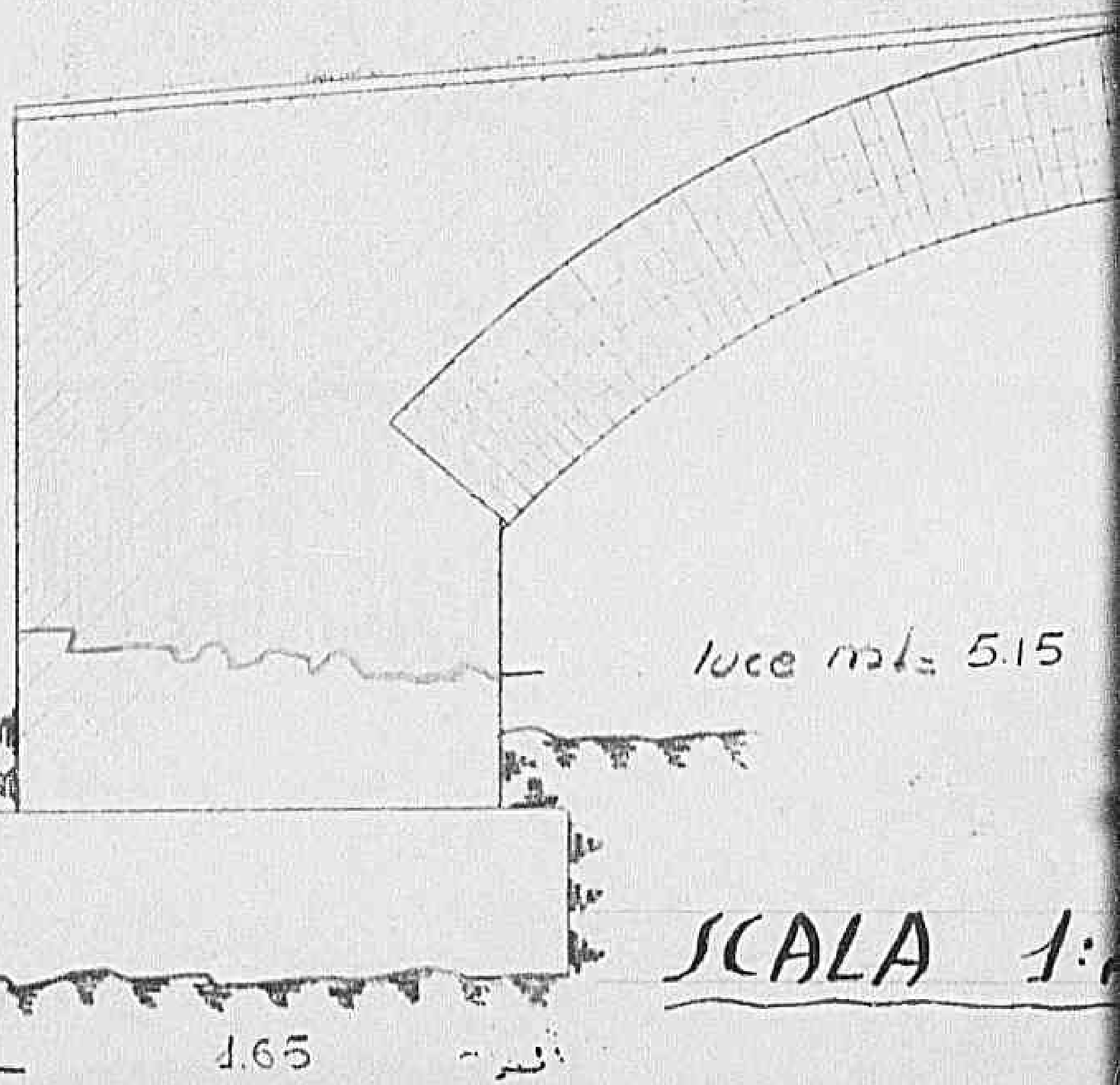
SCALA 1

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



SCALA 1:20

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1414

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

MATERIALI OCCORRENTI

PIETRAME	mc 20
MATTONI	N. 18900
SABBIA	mc. 60
AGGLOMERATO CEM.	ql. 55
CALCE DI COLLALTO	--
GHIAINO	mc 10
LEGNAME	mc. --
cemento	ql. 20

Dr. Alfredo Testa

Declassified E.O. 12356 Sec. 3.3/NND No. 785019

N. 110 di Presentazione

N. di Approvazione

FIRENZE / All. n°5

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

1316

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE

DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA

PISTOIA - SIENA - PISA

PROVINCIA DI FIRENZE

STRADA STATALE N° 2 (CASSIA)

TRONCO: Poggibonsi-Firenze

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte del Malconsiglio alla progressiva Km. 272+500 -

DISEGNI

1837

7 marzo 1945 Redatto da l'Ingegnere Princ. di Sez.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE

DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA

PISTOIA - SIENA - PISA

PROVINCIA DI FIRENZE

STRADA STATALE N° 2 (CASSIA)

TRONCO: Poggibonsi-Firenze

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte del Malconsiglio alla progressiva Km. 2'2+500 -

DISEGNI

1837

Firenze, li 17 marzo 1945

Redatto da l'Ingegnere Princ. di Sez.

ing. Dante Rapisardi

Visto: l'Ingegnere Capo

(Giunta Giuseppe)

Declassified E.O. 12356 Sec. 3.3/NND No. 785019

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

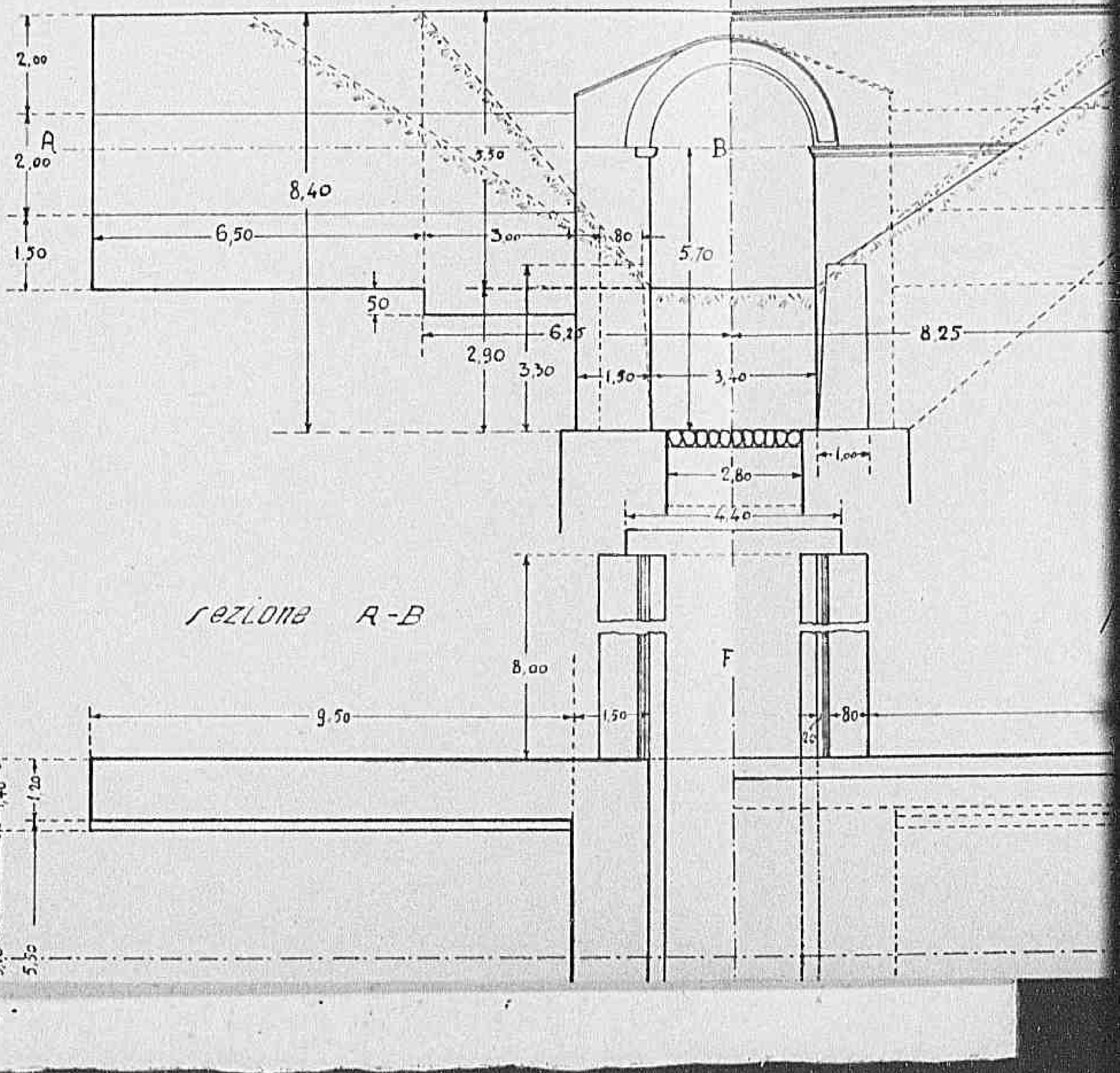
1836

1419

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

prospetto

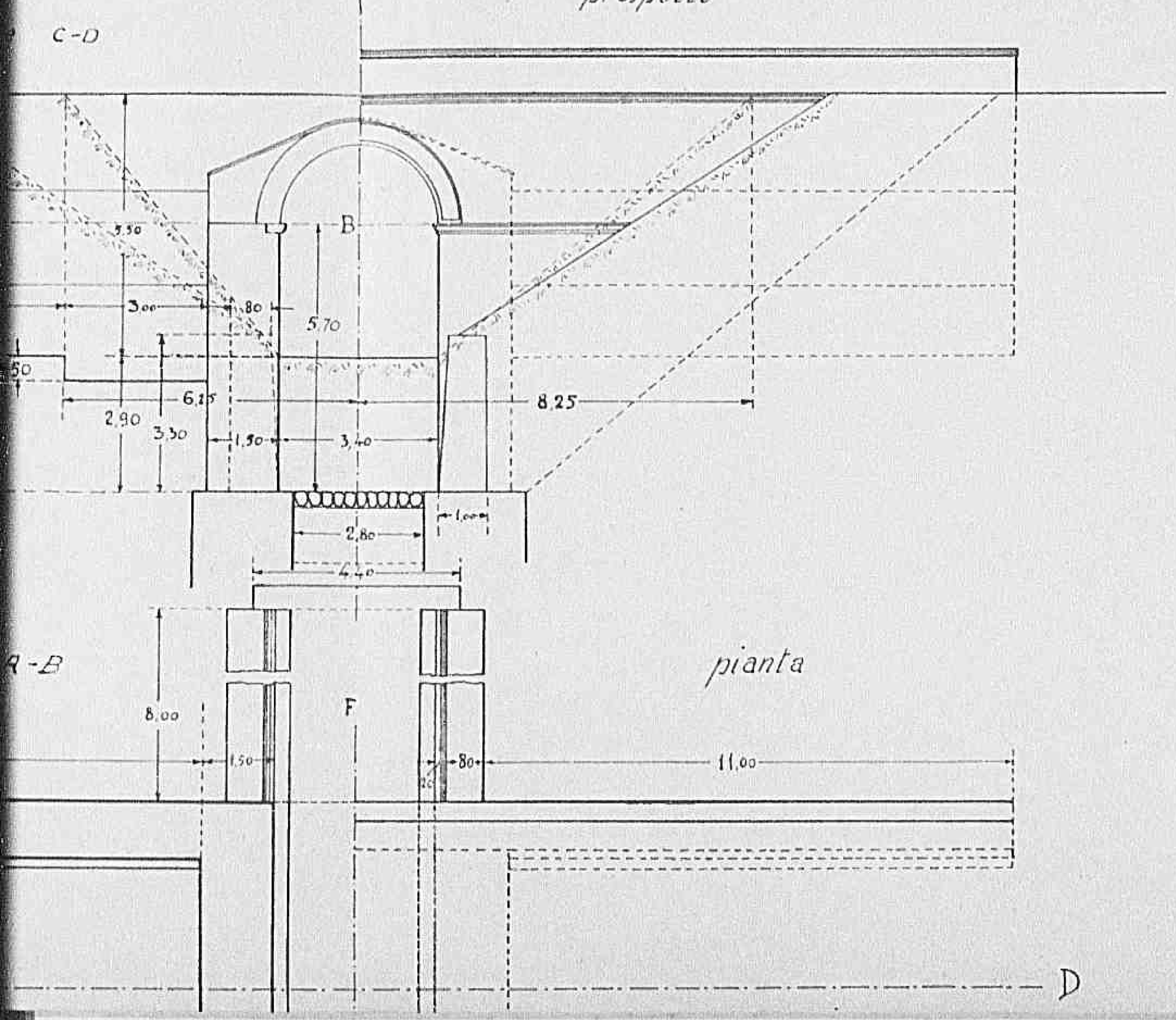
sezione C-D



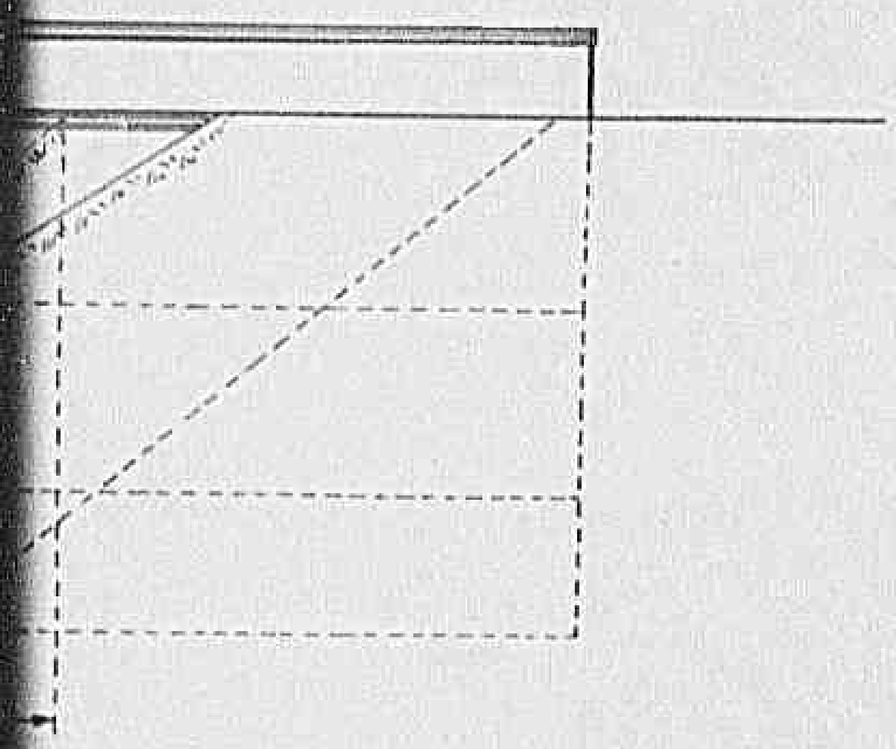
sezione A-B

1420

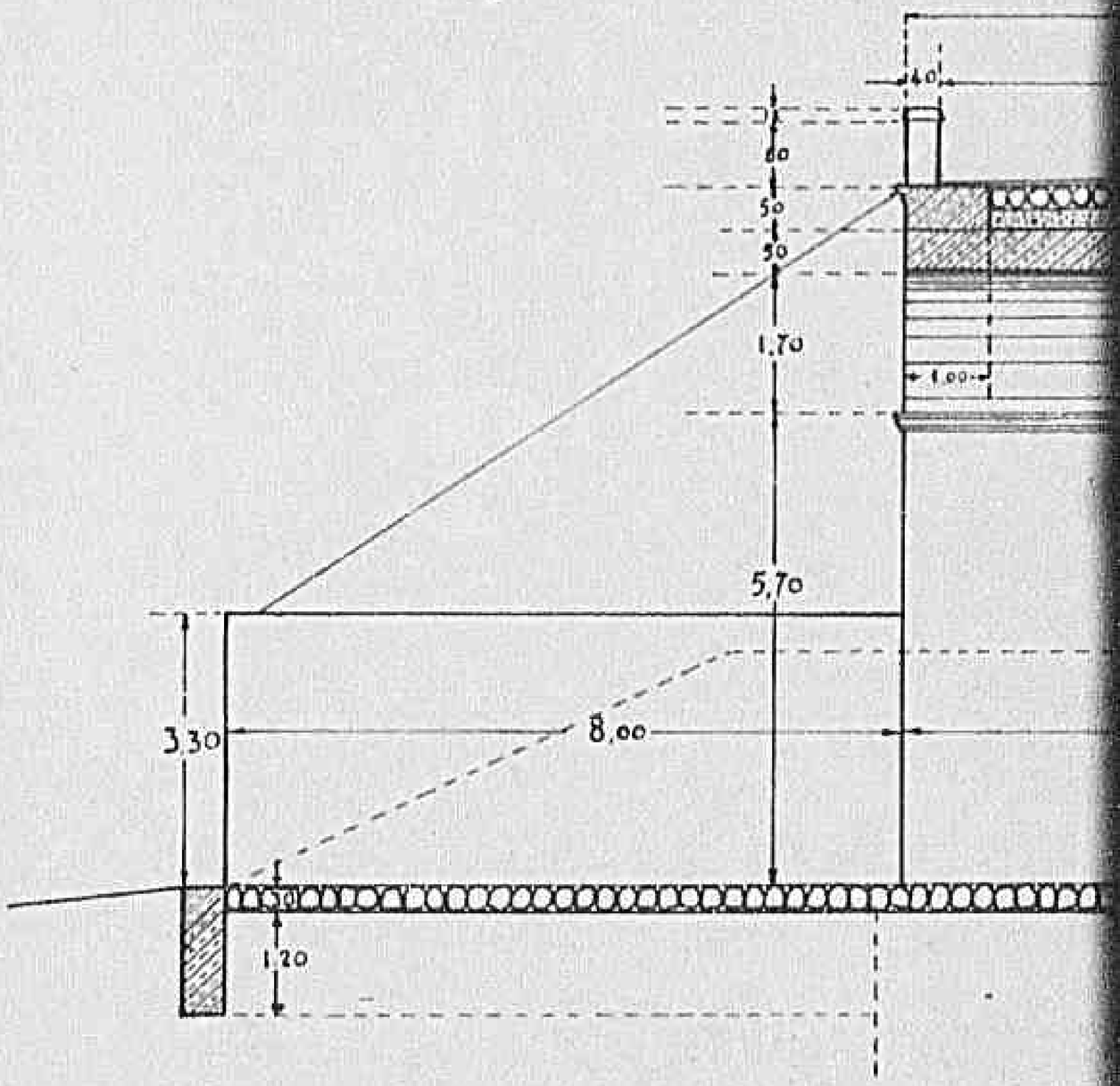
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

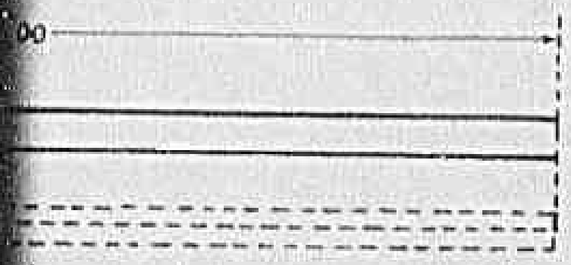


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



anta





D

N°2 "CAIIIA"

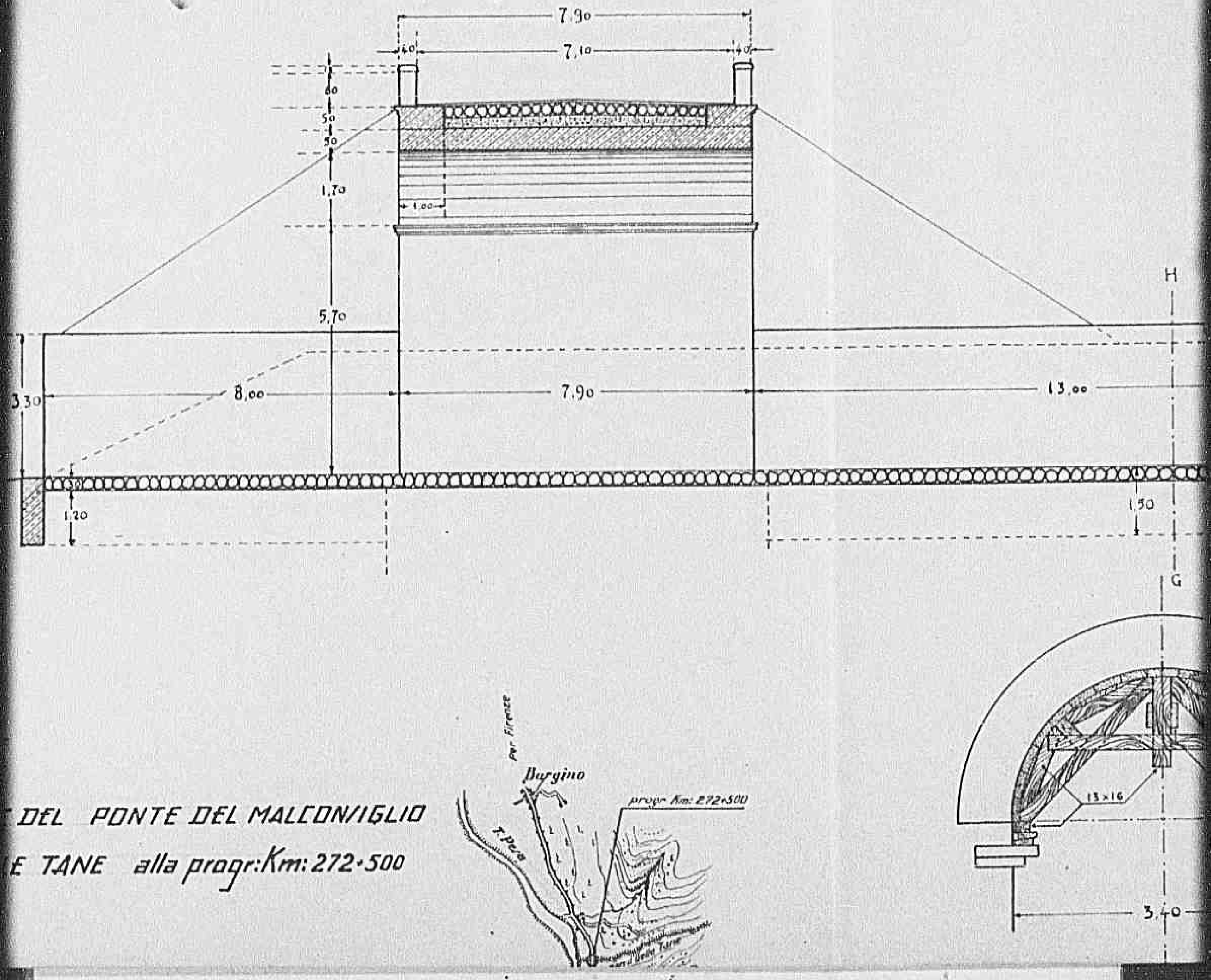
RICOSTRUZIONE DEL PONTE DEL MALCONSIGLIO

SUL BORRO DELLE TANE alla progr: Km: 272+500

14221

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

sezione E-F

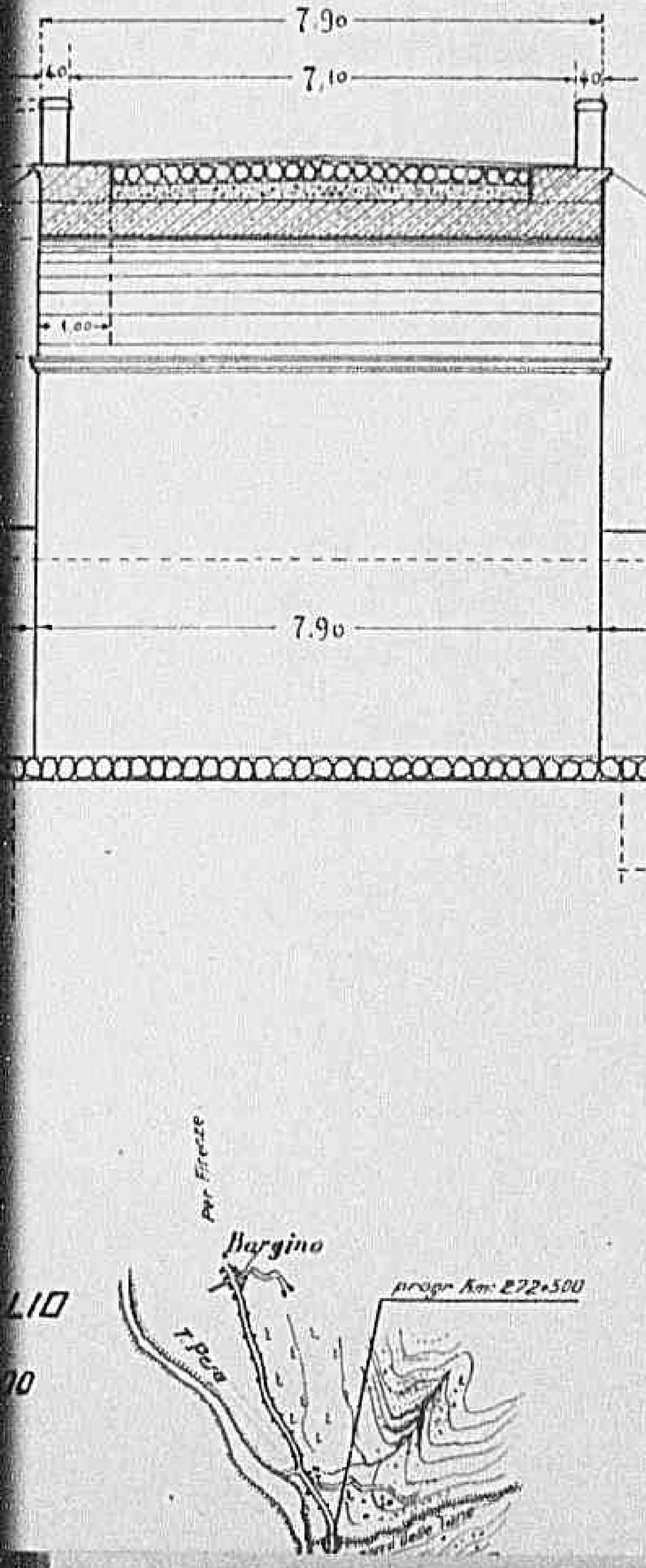


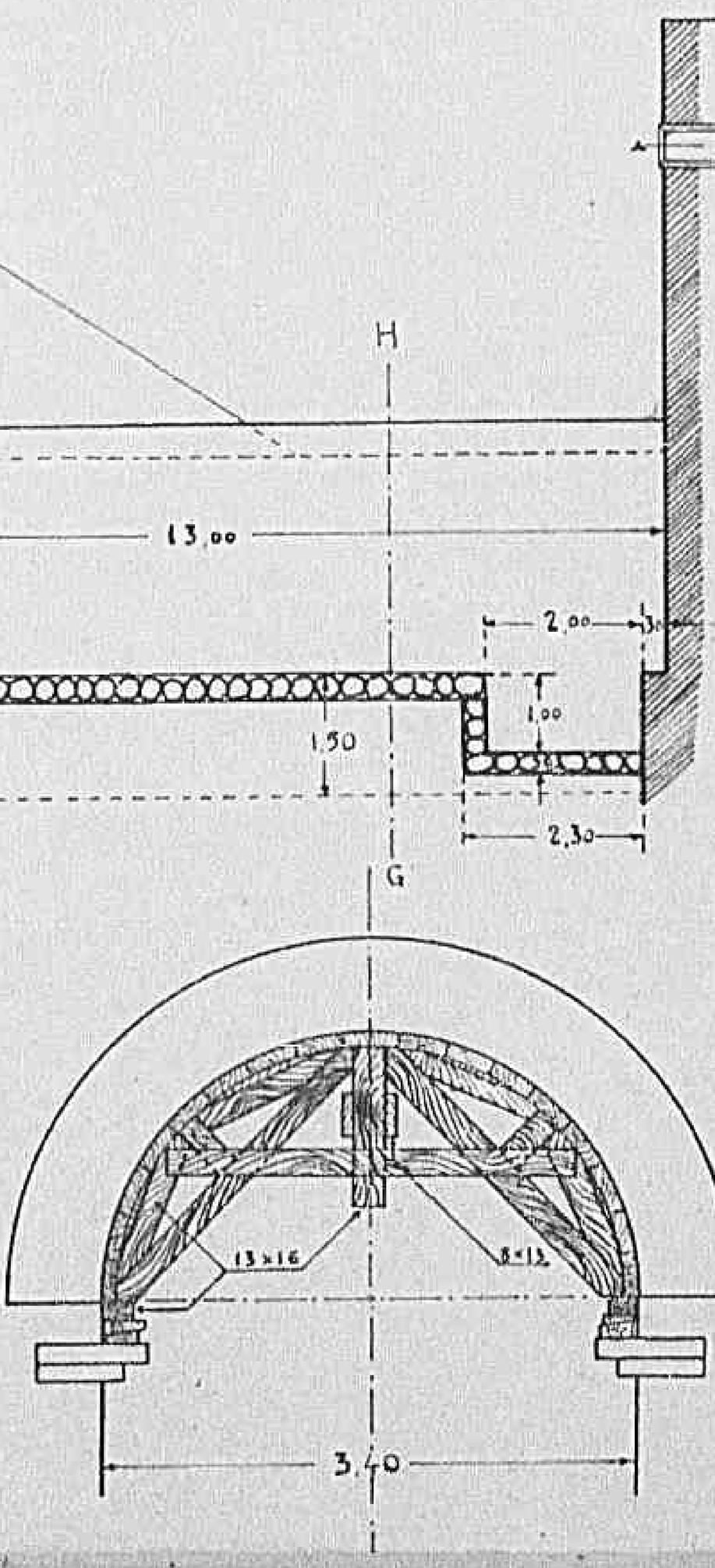
DEL PONTE DEL MALCONVIGLIO

E TANE alla progr: Km: 272+500

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

sezione E-F



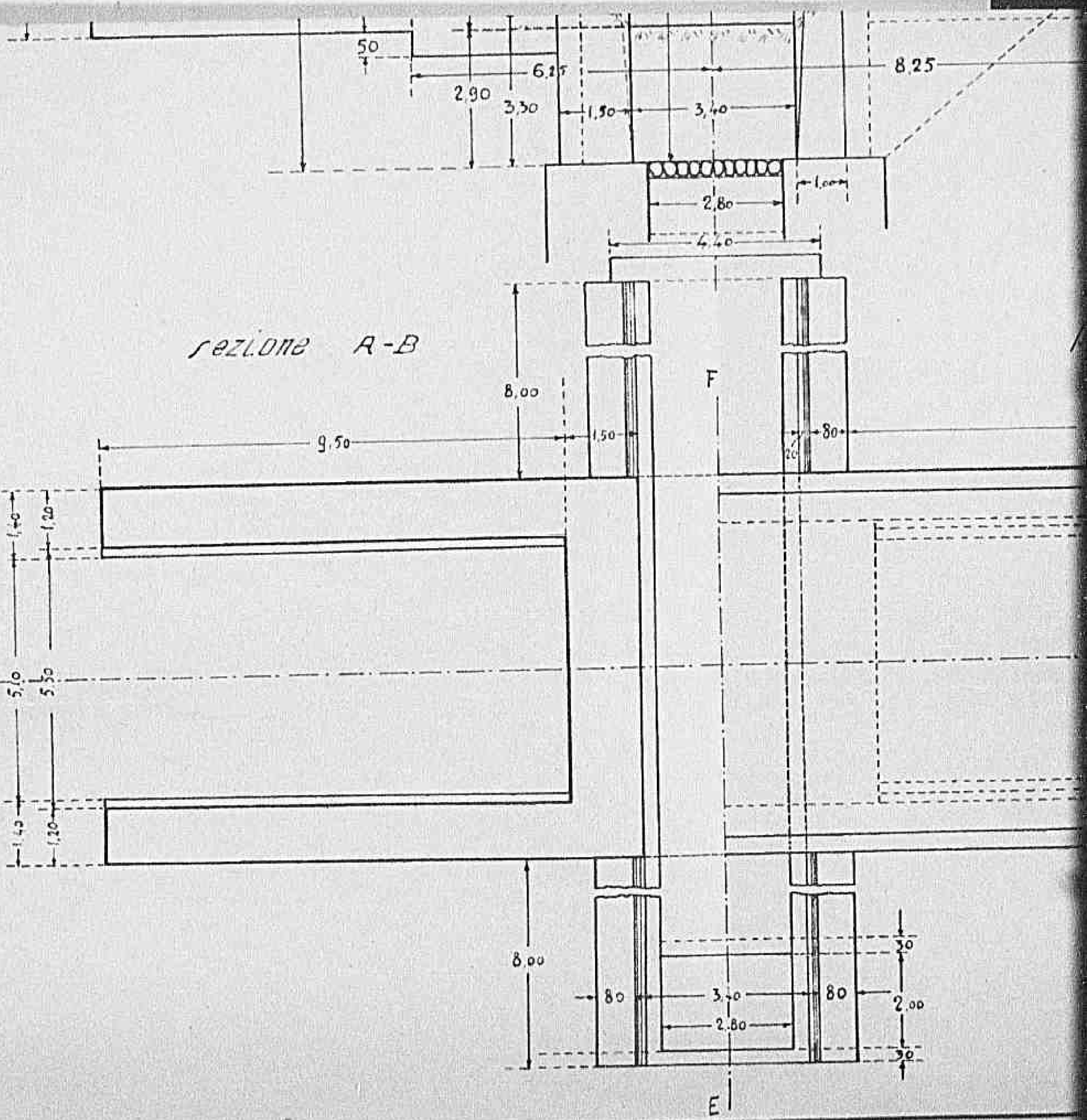


LIO

00

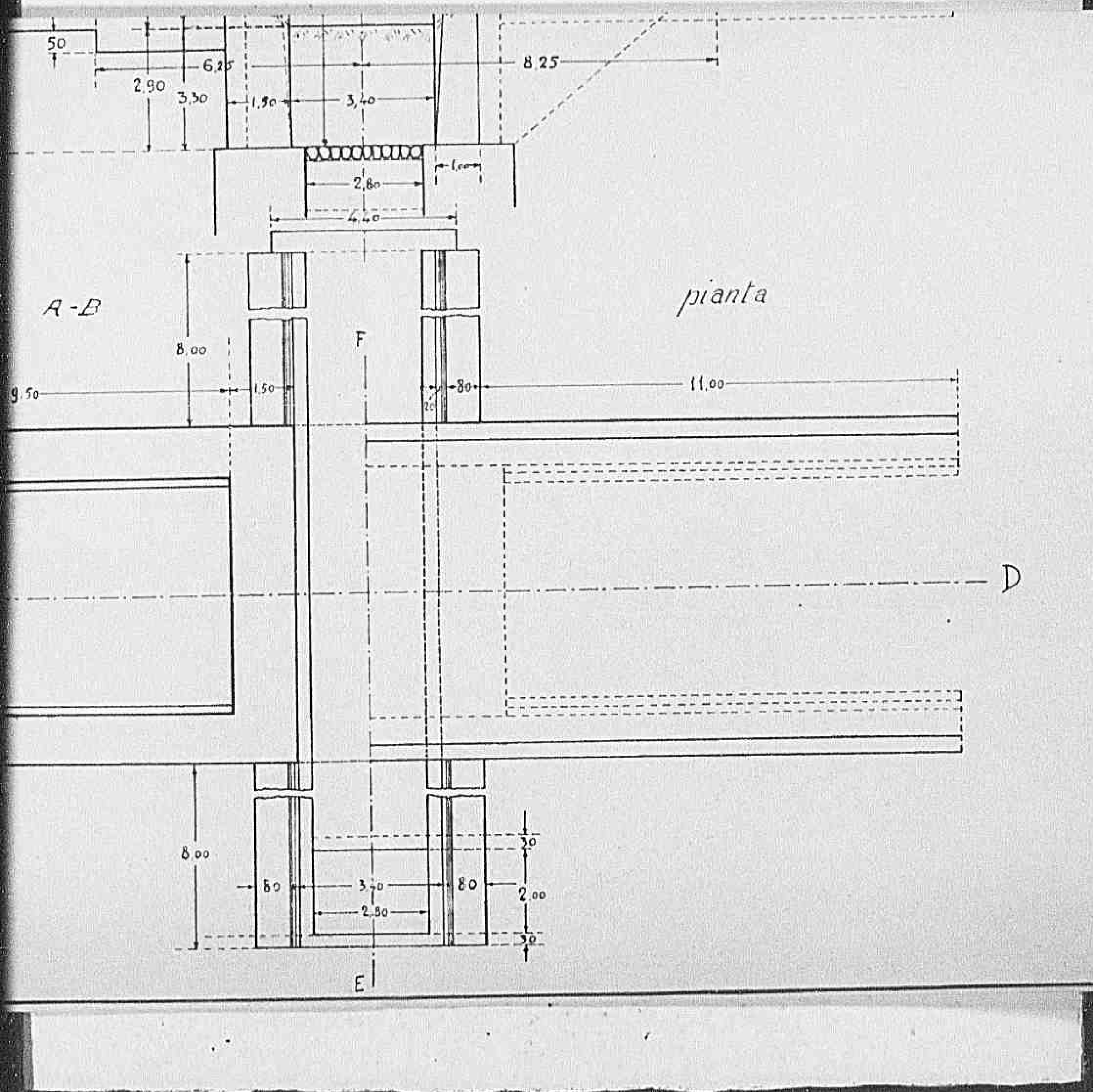
1424

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



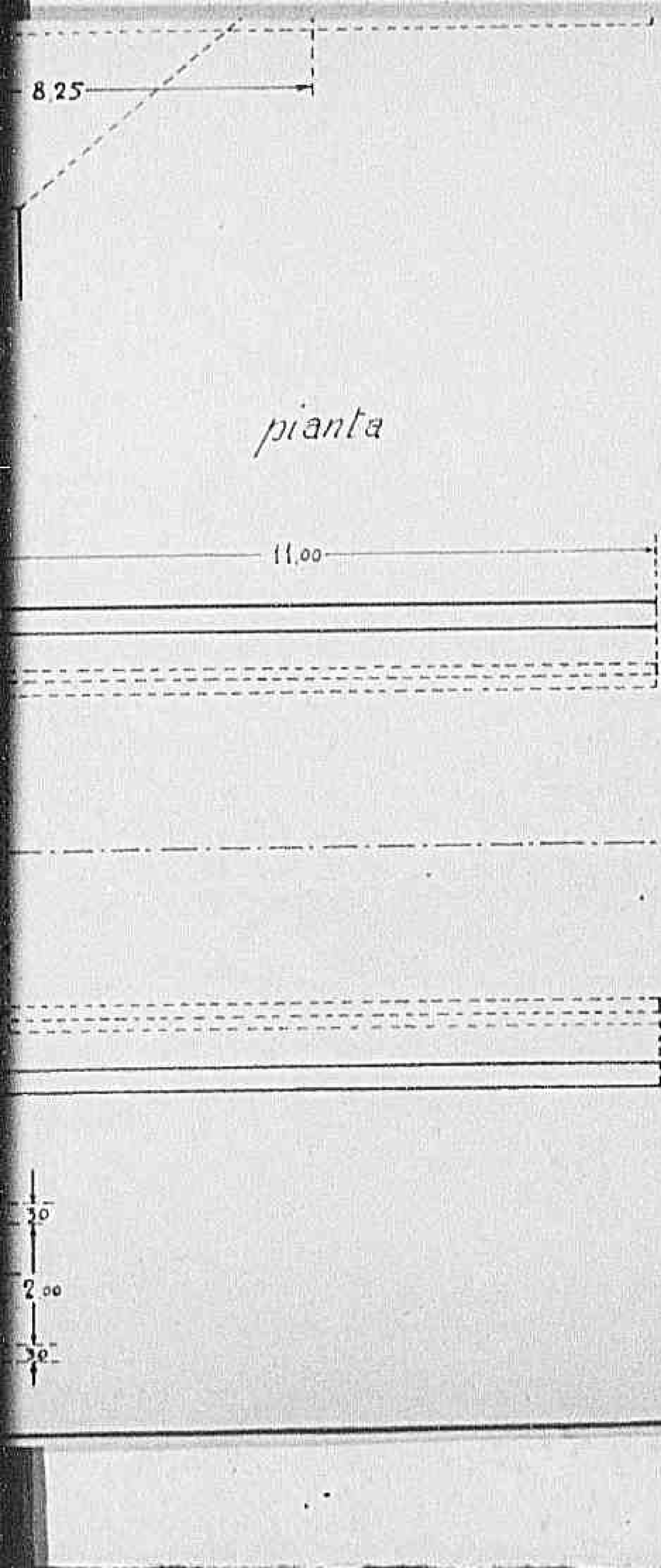
1425

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

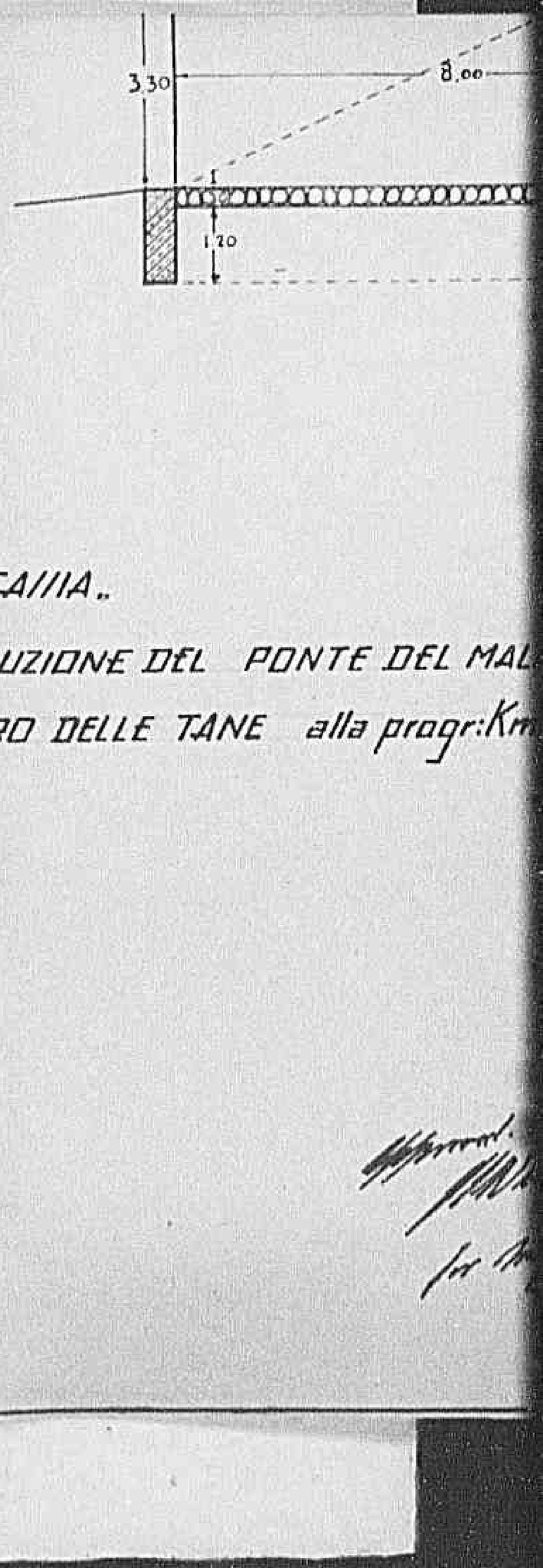


1426

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



pianta



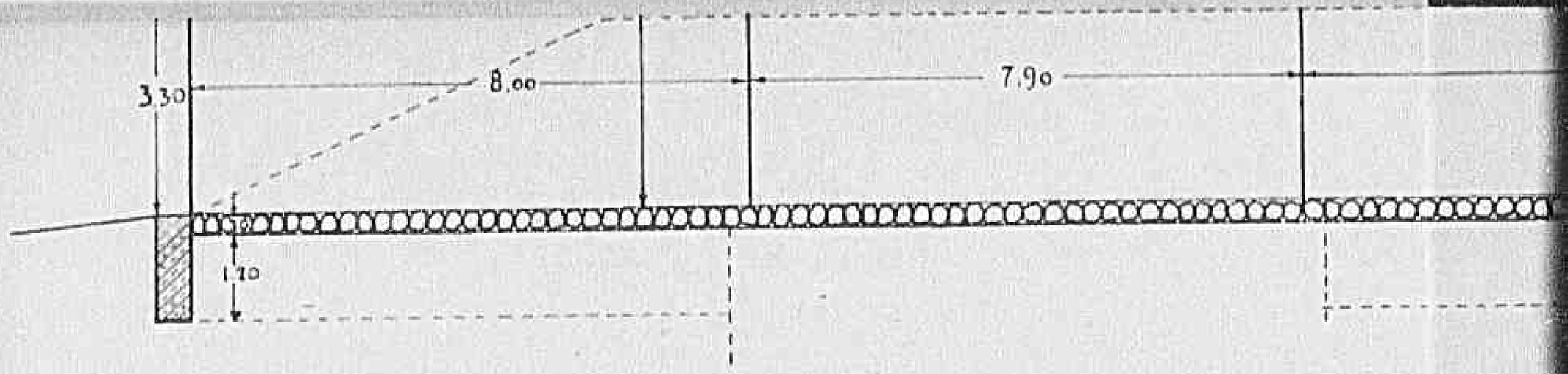
/.. N°2 "CAIIIA..

RICOSTRUZIONE DEL PONTE DEL MAL

/UL BORRO DELLE TANE alla progr: Km

1427

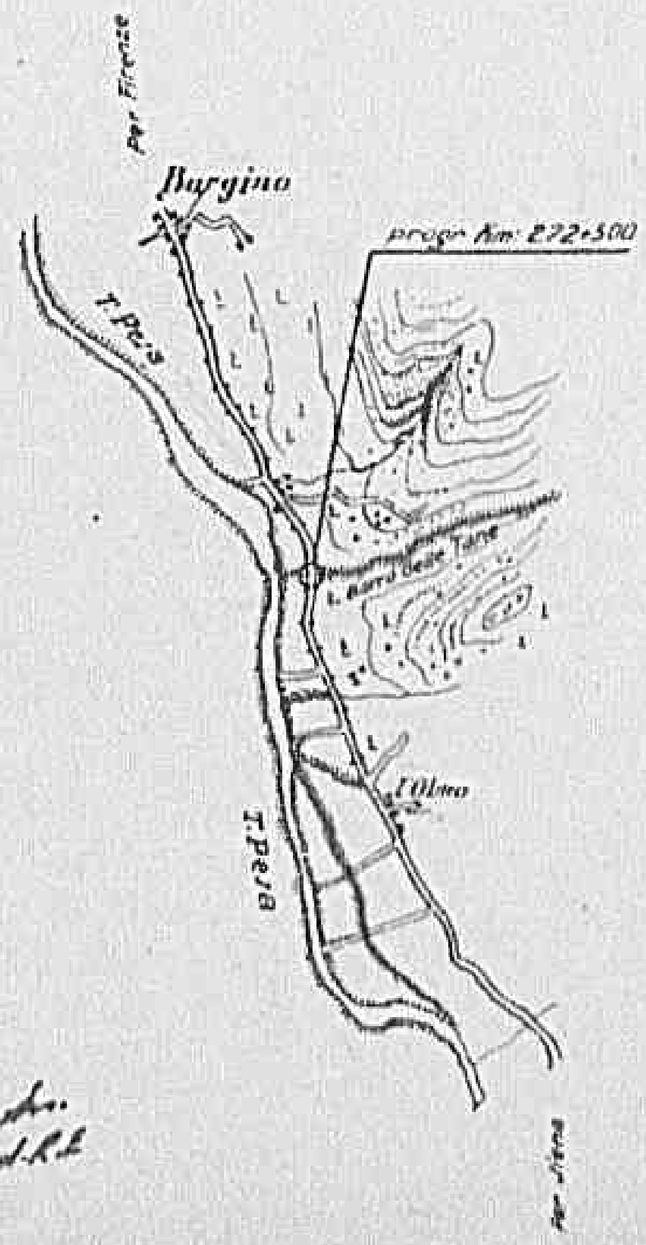
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



A.A. N°2 "CAMIA"

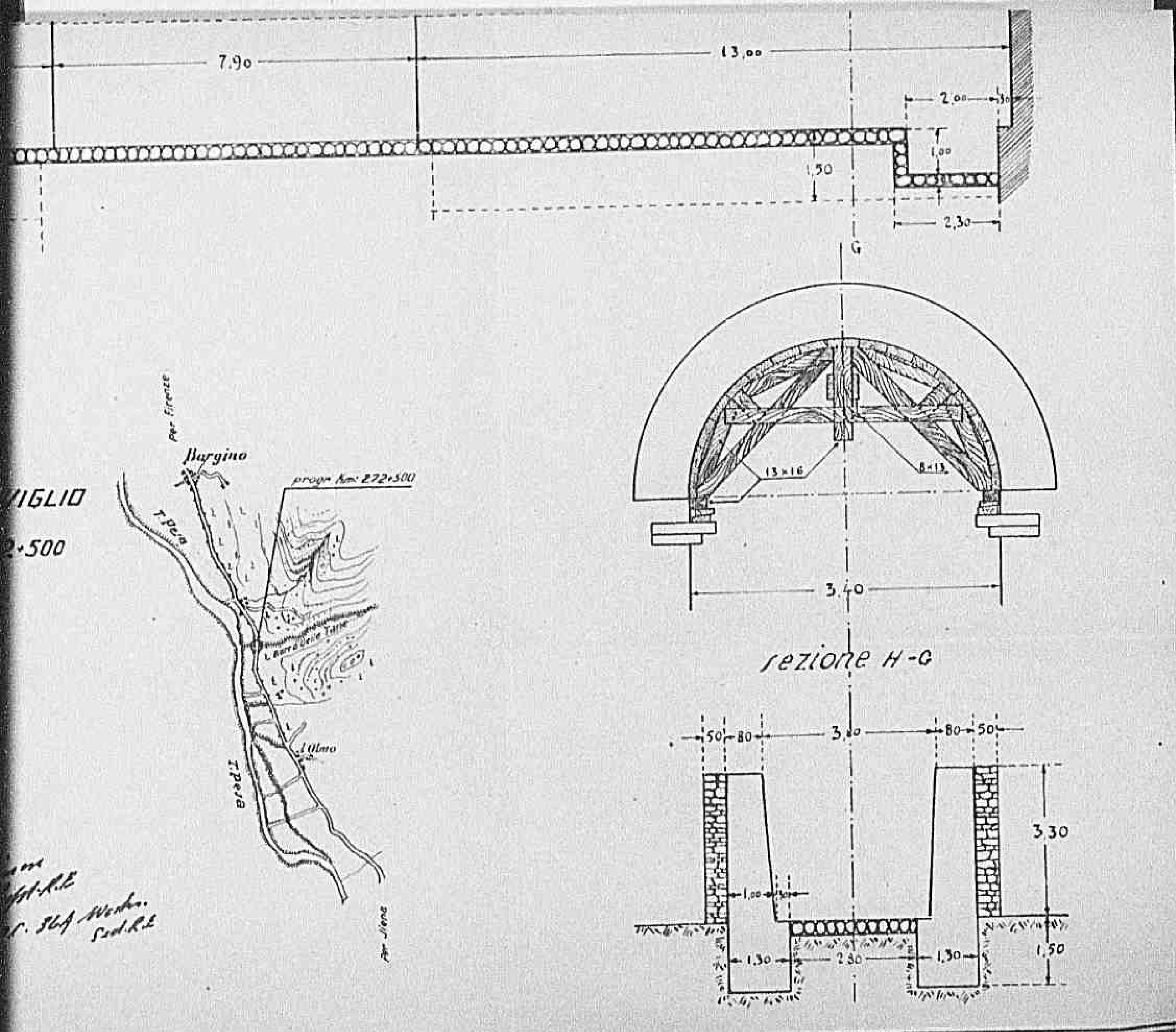
RICOSTRUZIONE DEL PONTE DEL MALCONSIGLIO

SUL BORRO DELLE TANE alla progr: Km: 272+500



14281

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



sezione H-G

IGLIO

2+500

...ne
...gli-R.E
...f. Sup. Works.
...Sud-R.E

5è 192 Progetto N° 175

Ministero dei Lavori Pubblici

Corpo Reale del Genio Civile

Ufficio di Siena

1218

Strada provinciale Siena - Perugia

Ricostruzione del ponticello sul Fosso Boscarello

Disegni

Scala 1:100

N 1011 Siena, 29 GEN. 1945

Redatto dal Geometra

1835

L'Ingegnere Principale

V. L'Ingegnere Capo

1 4 2 9 1

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Ricostruzione del ponticello sul Fosso Boscarello

Disegni

Scala 1:100

1011 Siena, 29 GEN. 1945

Redatto dal Geometra

1835

L'Ingegnere Principale

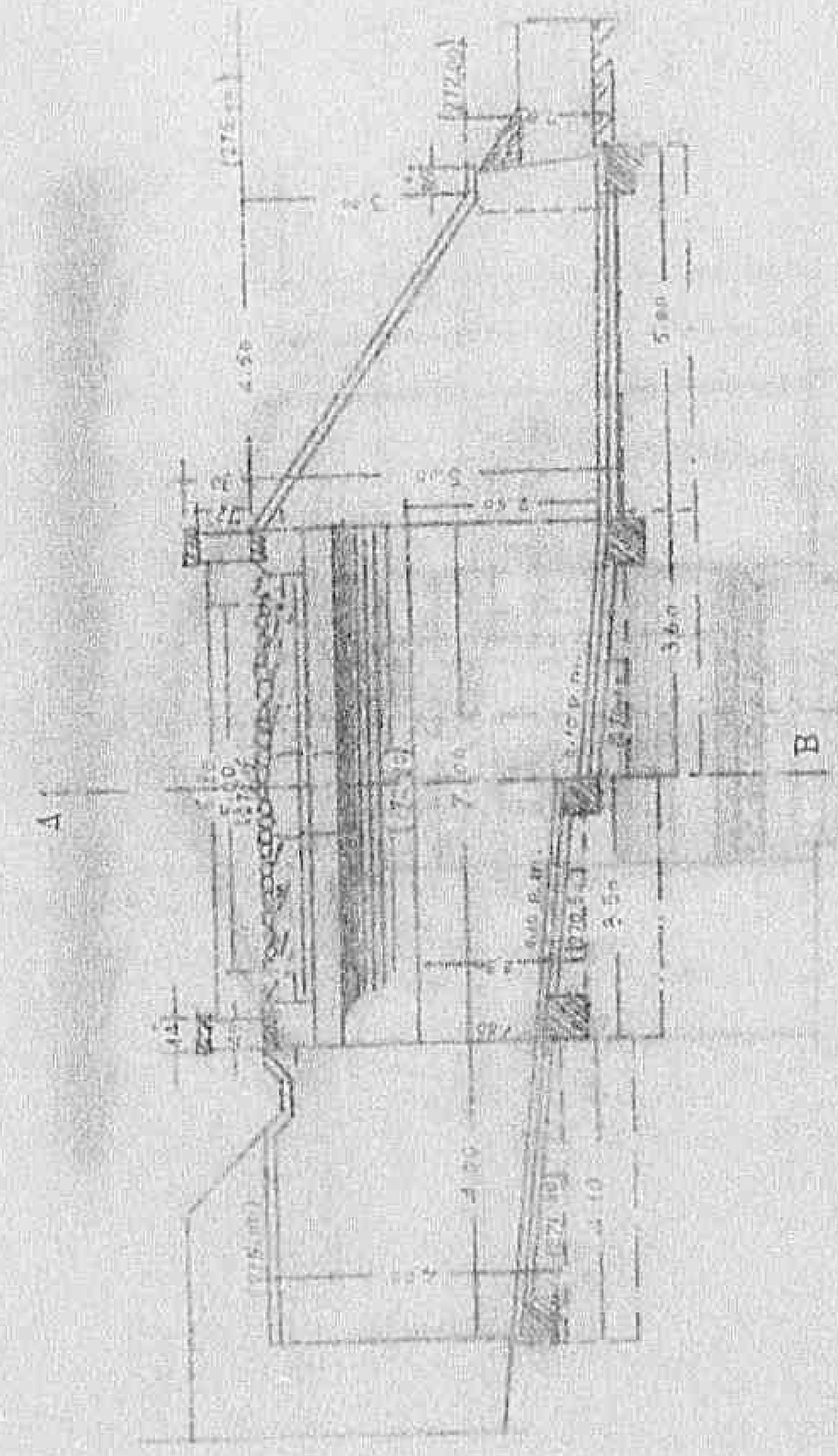
V. L'Ingegnere Capo

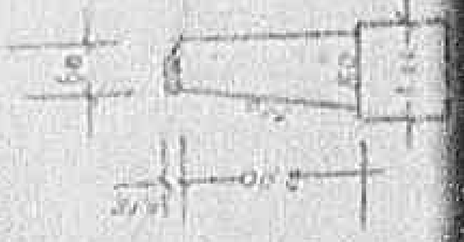
14301

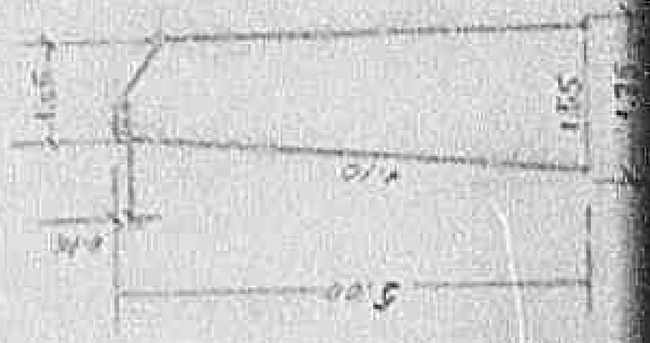
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780001

1431

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 78 0 1 1

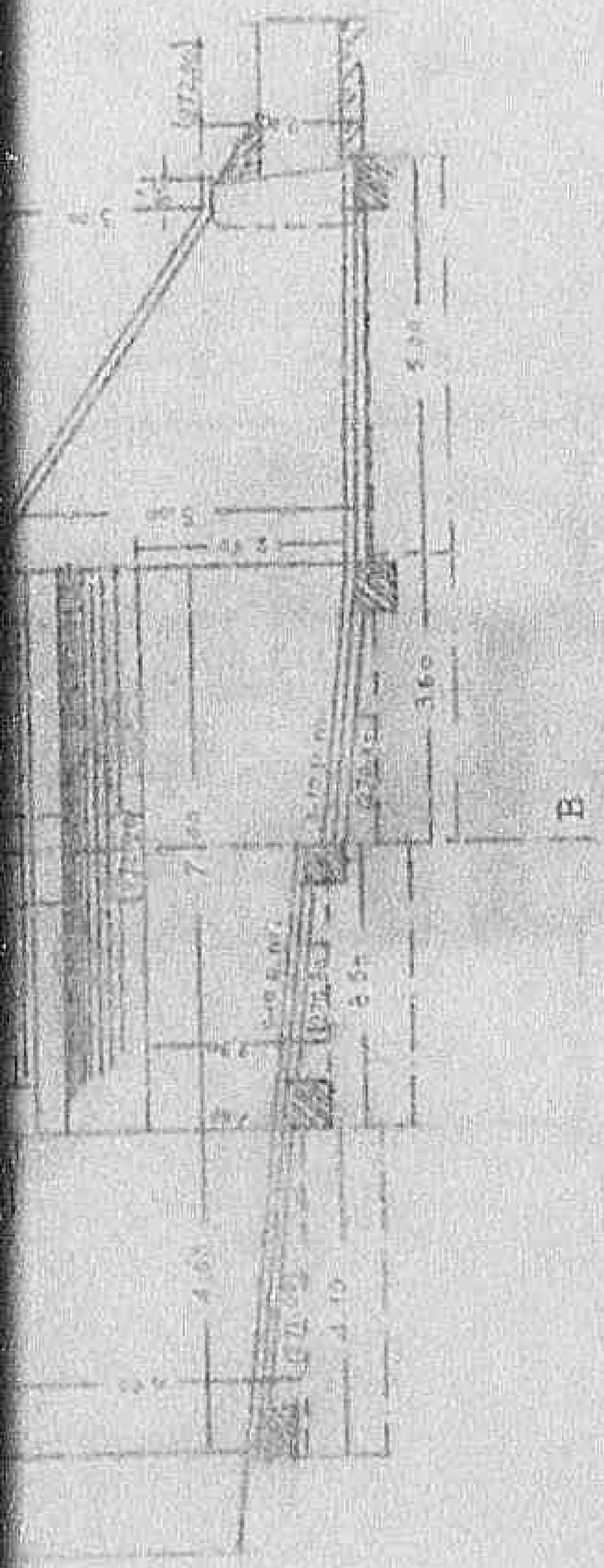


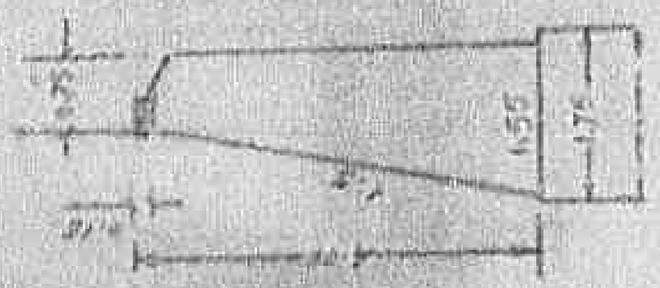


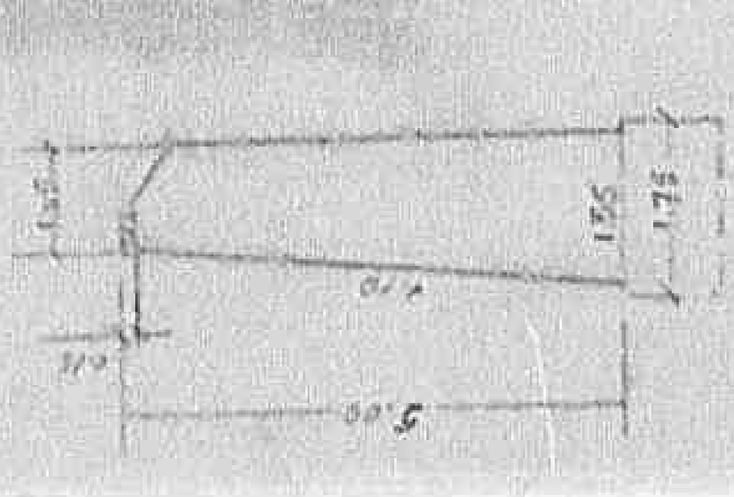


1 4 3 2

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

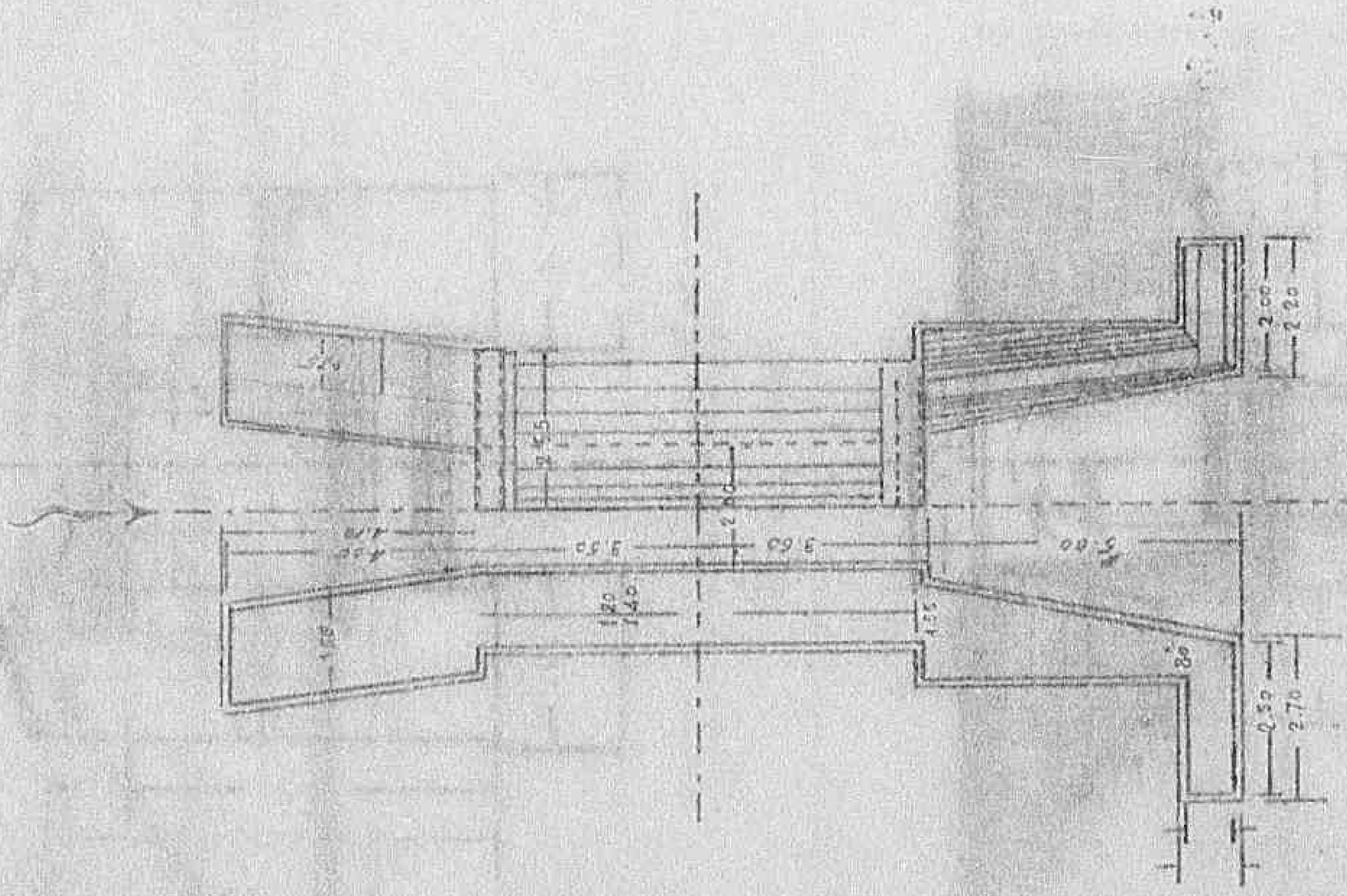






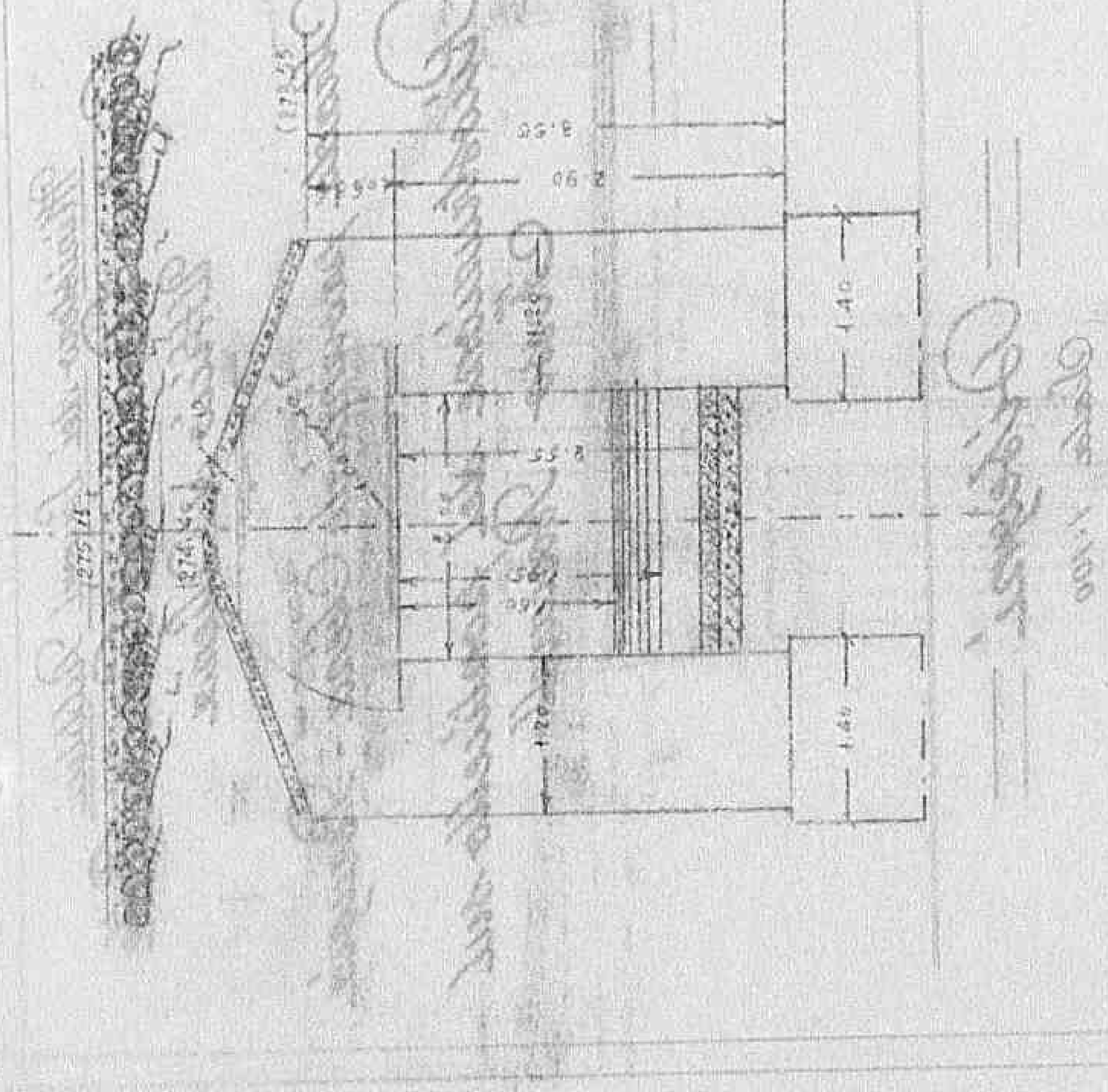
1433

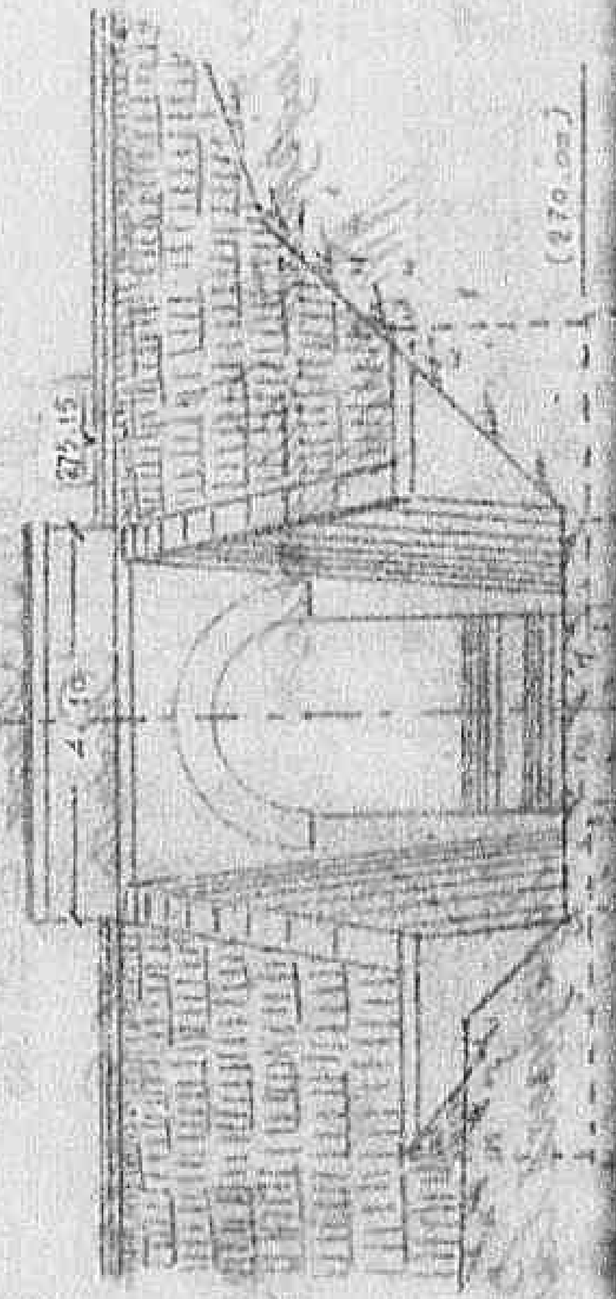
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019



1434

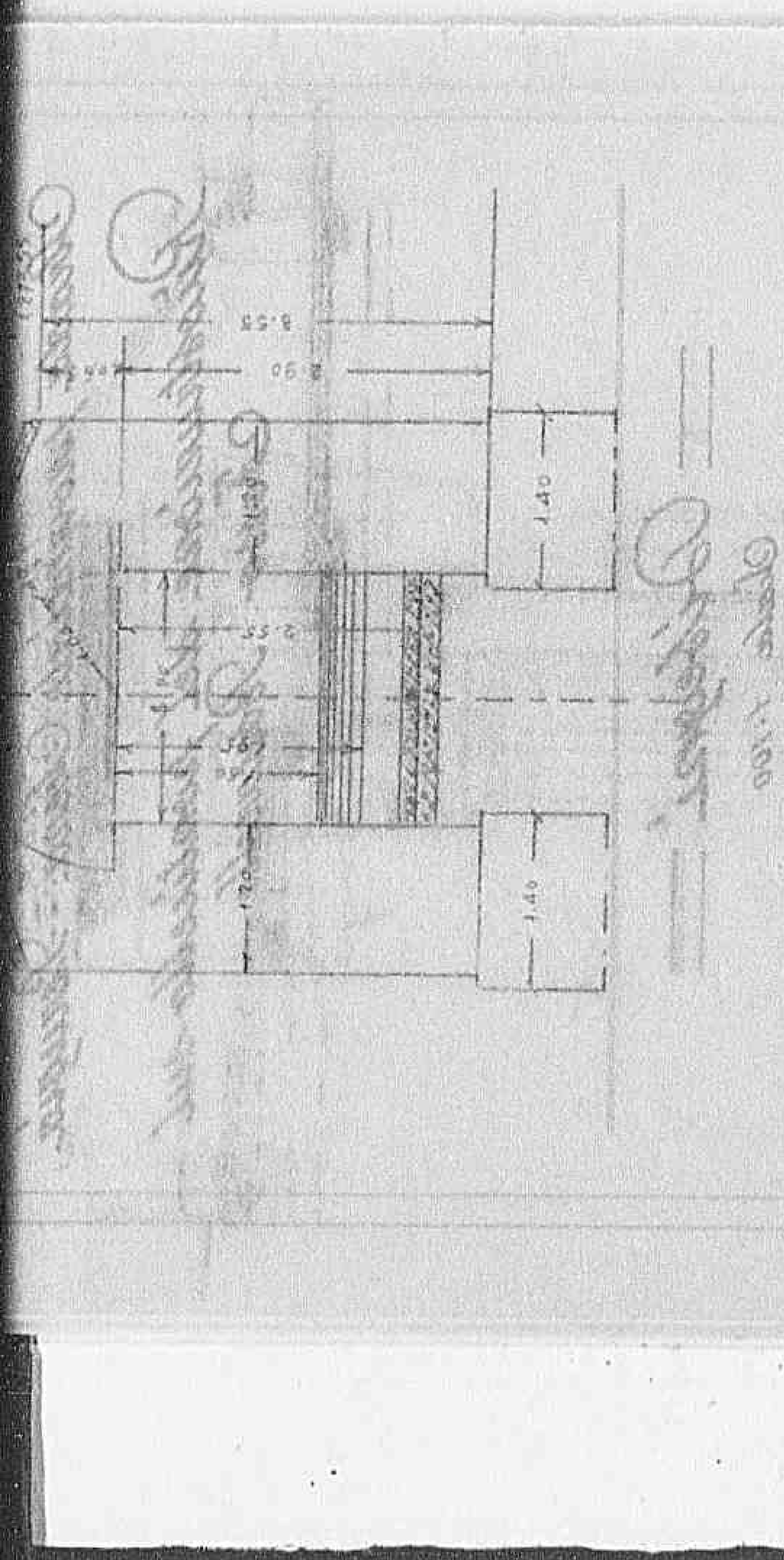
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

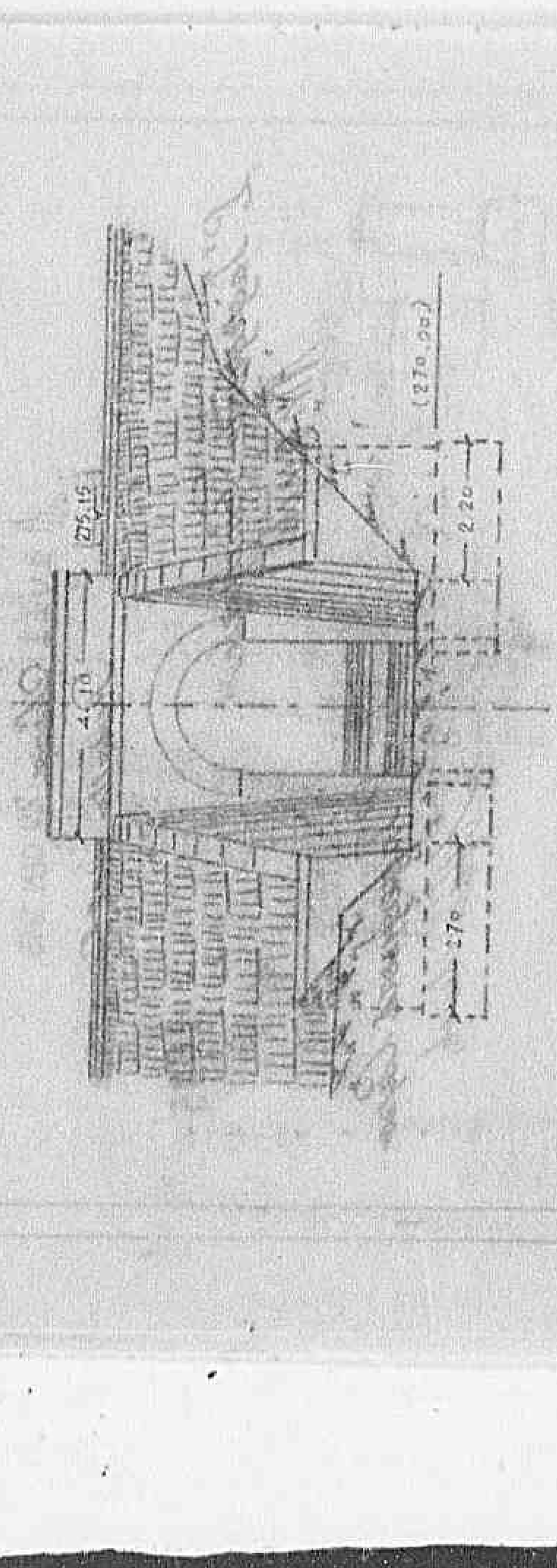




1435

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019





Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

MAPS FILMED ON

35MM ROLL

N. 118 di Presentazione

Rd.

di Approvazione

Arz 118

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE

DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA

PISTOIA - SIENA - PISA

1832

PROVINCIA DI AREZZO

STRADA STATALE N° 73 (SENESE A RETINA)

TRONCO: Arezzo - San Sepolcro -

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione di due arcate e di una pila del ponte sul fiume Tevere, ubicato alla progr. chilometrica 179+750.

DISEGNI

Firenze, li 30 marzo 1945

Redatto dall'Ingegnere

1832

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE

DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA

PISTOIA - SIENA - PISA

PROVINCIA DI AREZZO

STRADA STATALE N° 73 (SENESE A RETINA)

TRONCO: Arezzo - San Sepolcro -

PROGETTO DI LAVORI DI ricpstruzione di due arcate e di una pila del ponte sul fiume Tevere, ubicato alla progr. chilometrica 179+750.

DISEGNI

Firenze, li 30 marzo 1945

Redatto dall'Ingegnere

1832

Visto: l'Ingegnere Capo
(Giunta Giuseppe)

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785018

S.S. N°73 SENESE ARETINA

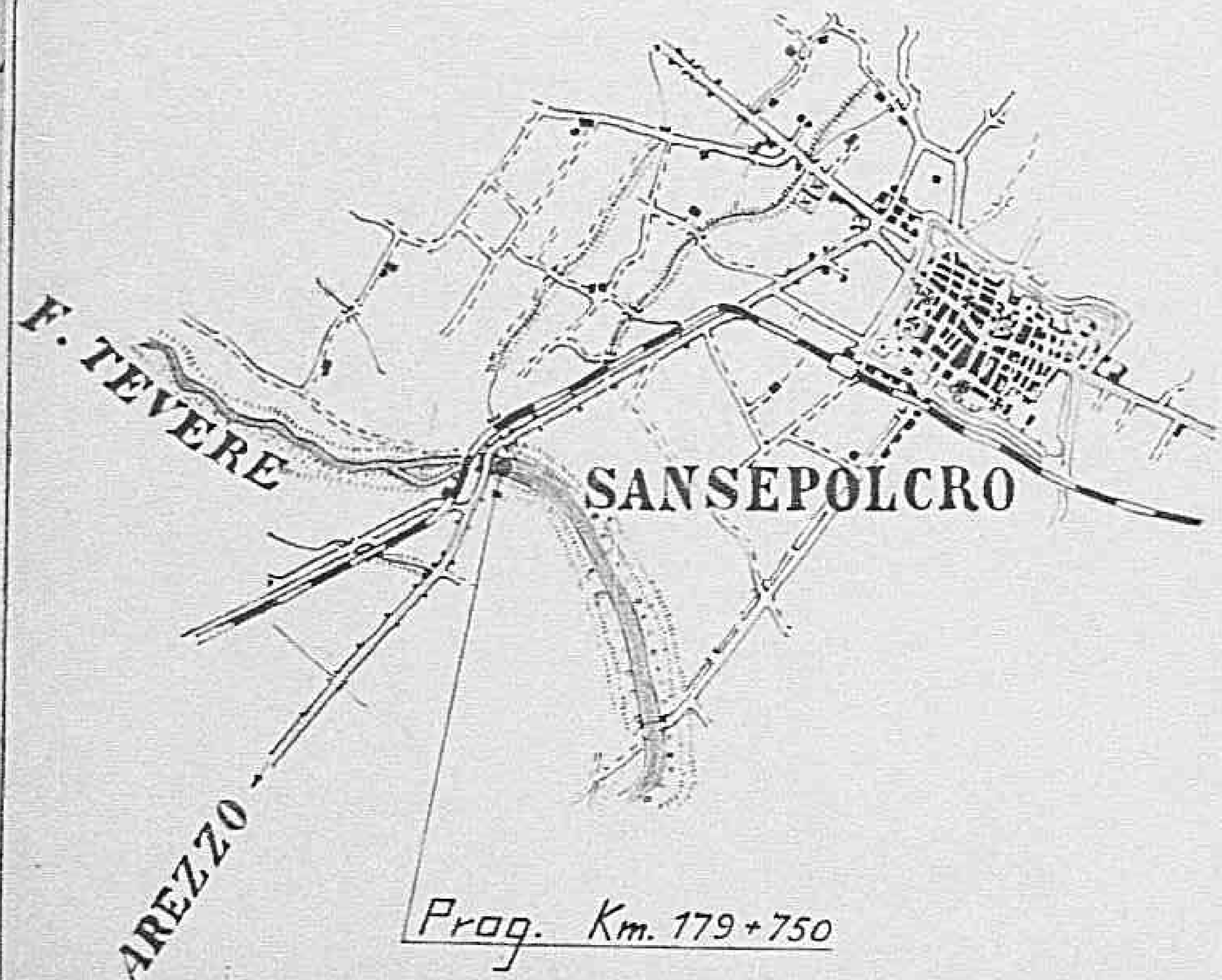
TRONCO AREZZO - SANSEPOLCRO

RICOSTRUZIONE DI DUE ARCATE DEL PONTE SUL FIUME TEVERE UBICATO ALLA Prog: Km. 179+750

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

AREZZO - SANSEPOLCRO

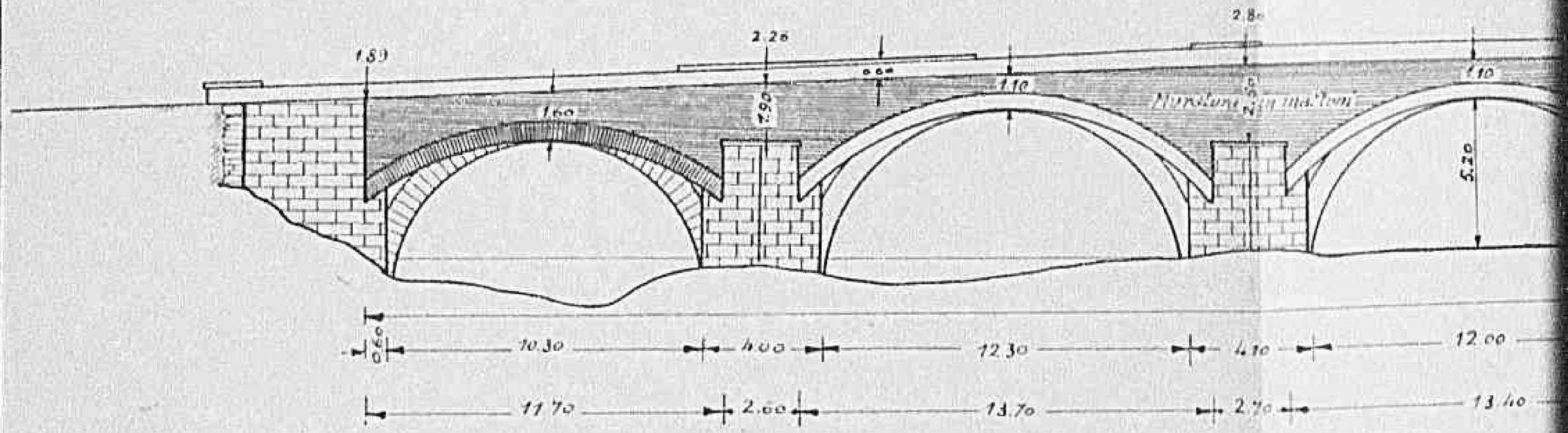
RICOSTRUZIONE DI DUE ARCATE DEL PONTE SUL FIUME TEVERE UBICATO ALLA Prog: Km. 179+750



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

PRO/PETTO



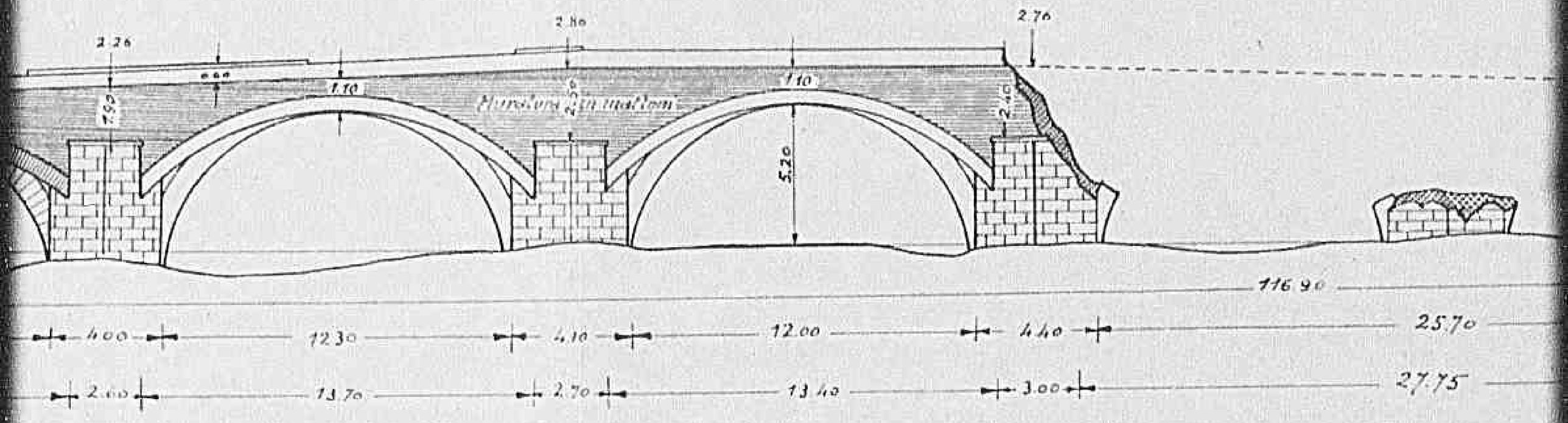
PIANTA

1442

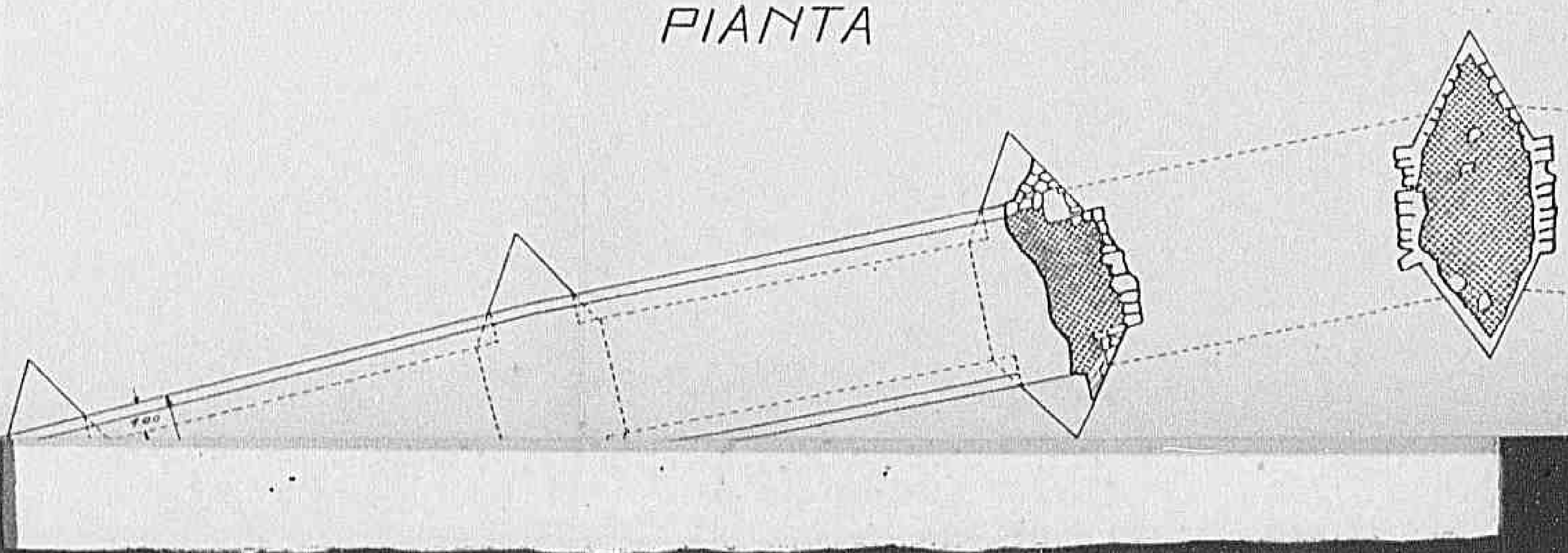
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

PROSPETTO DEL PONTE DANNEGGIA

SCALA 1:200



PIANTA

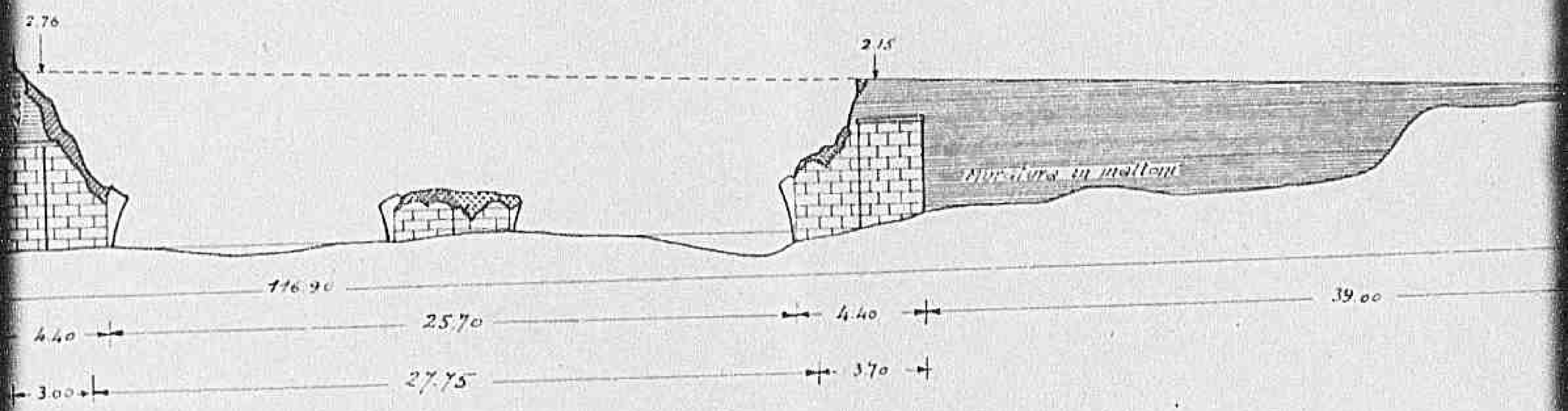


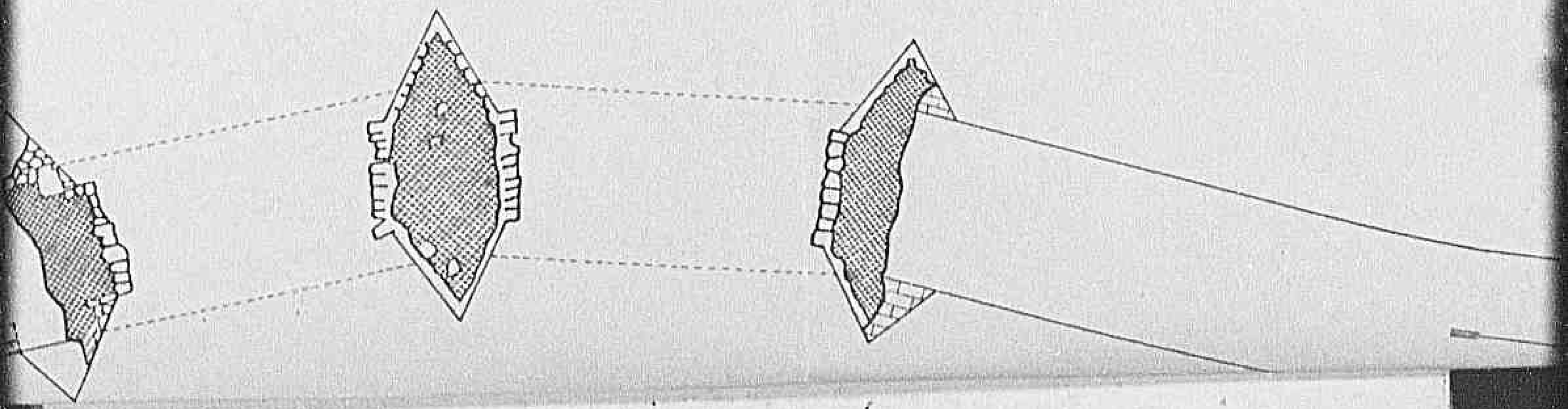
14431

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

PONTE DANNEGGIATO

1:200



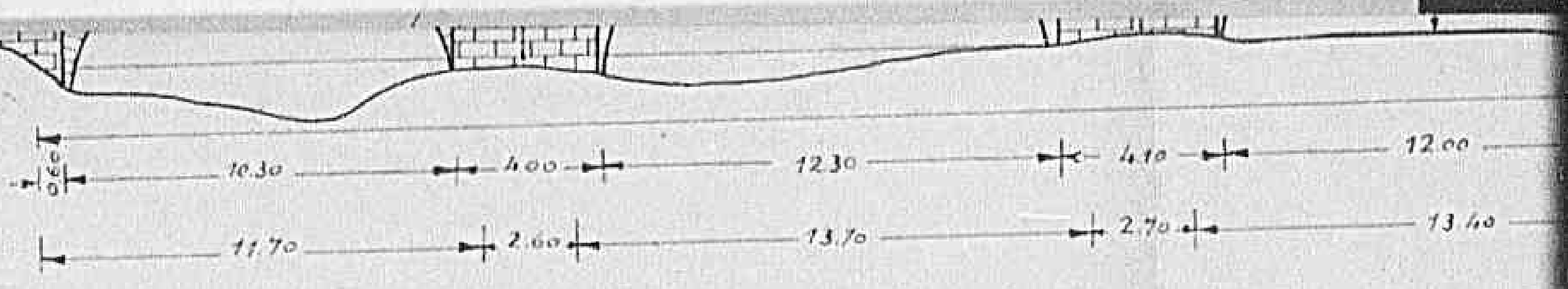


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

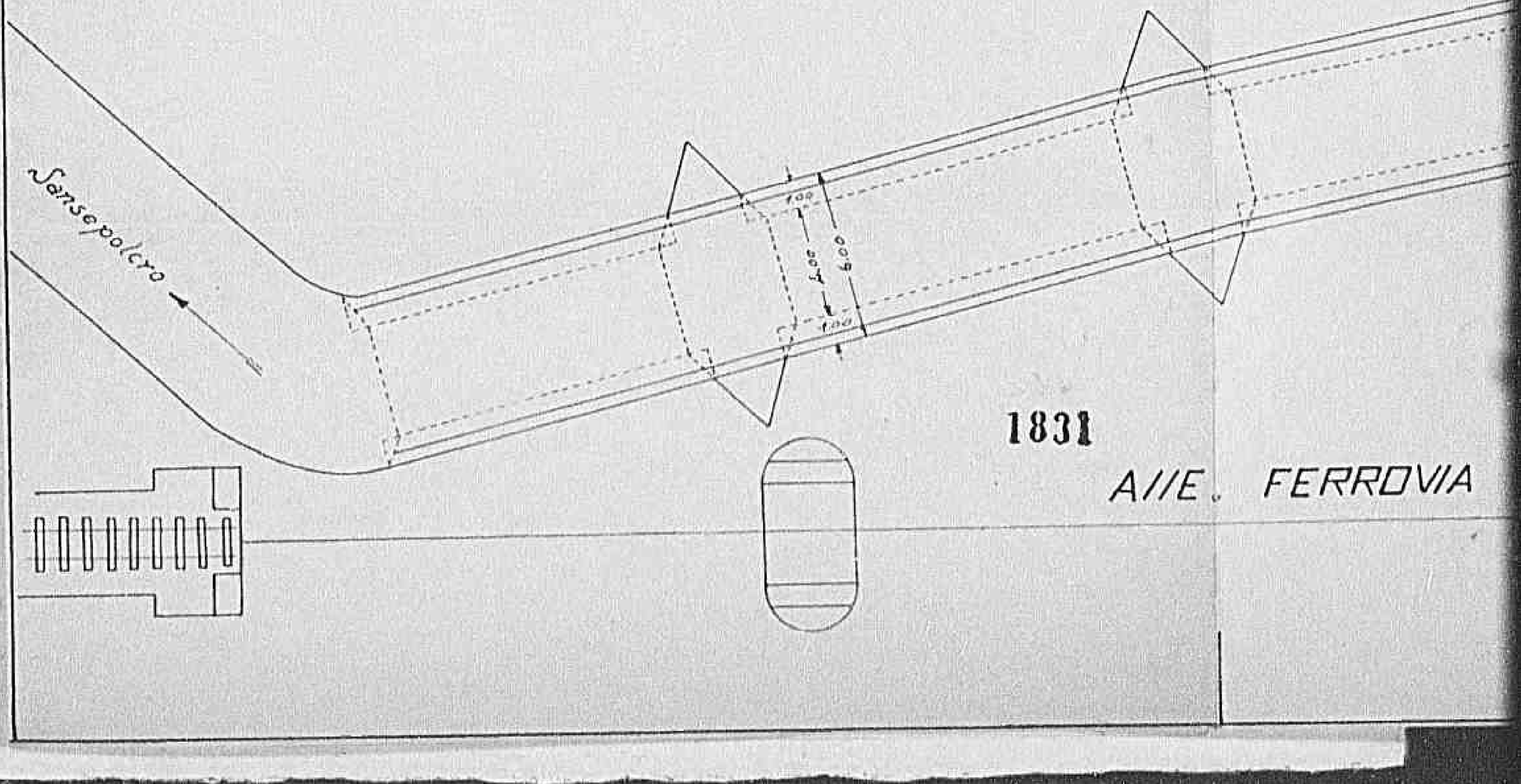
TO

1443

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

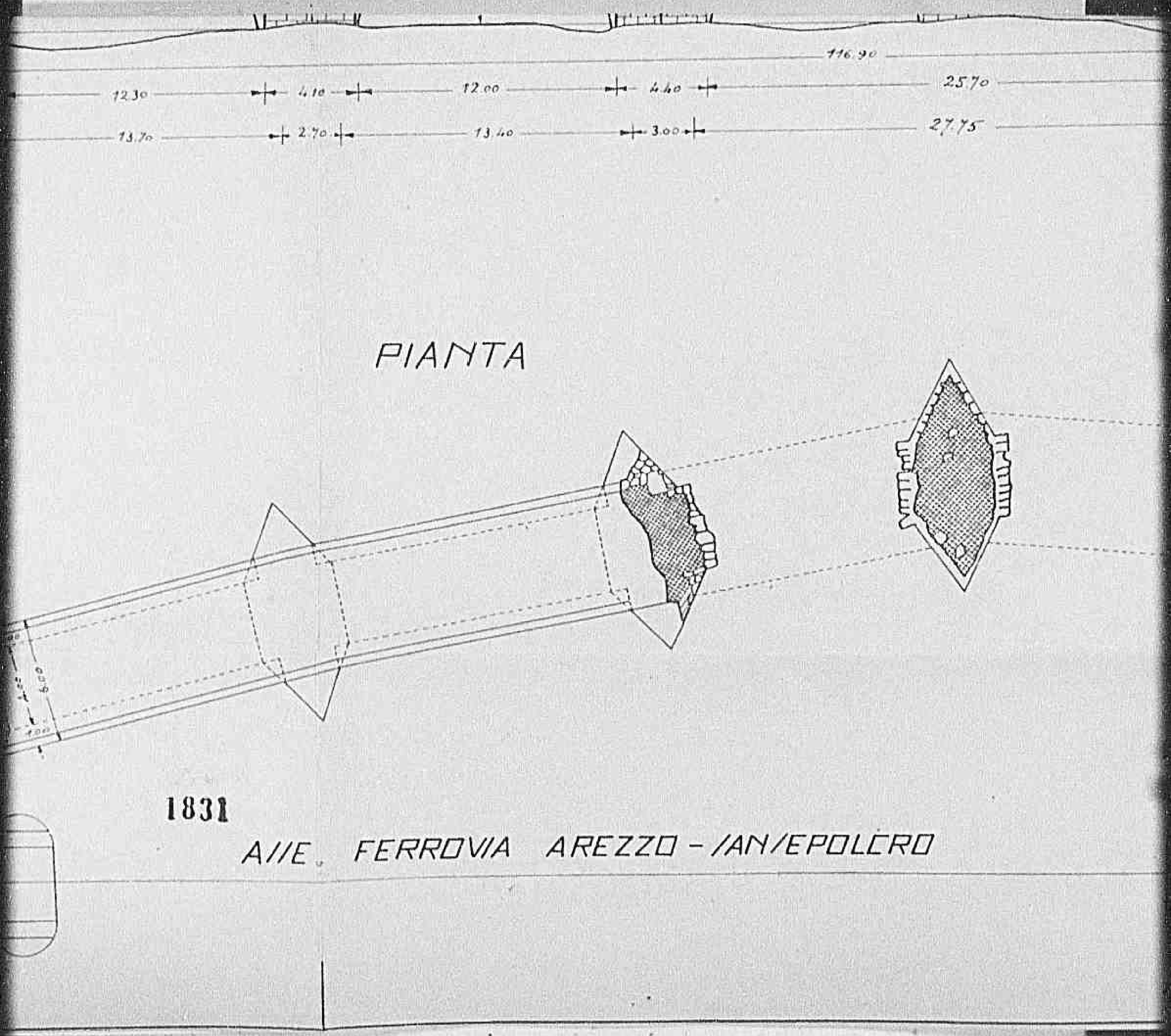


PIANTA



14461

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



1831

A//E. FERROVIA AREZZO - /AN/EPOLCRO

1471

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

716.90

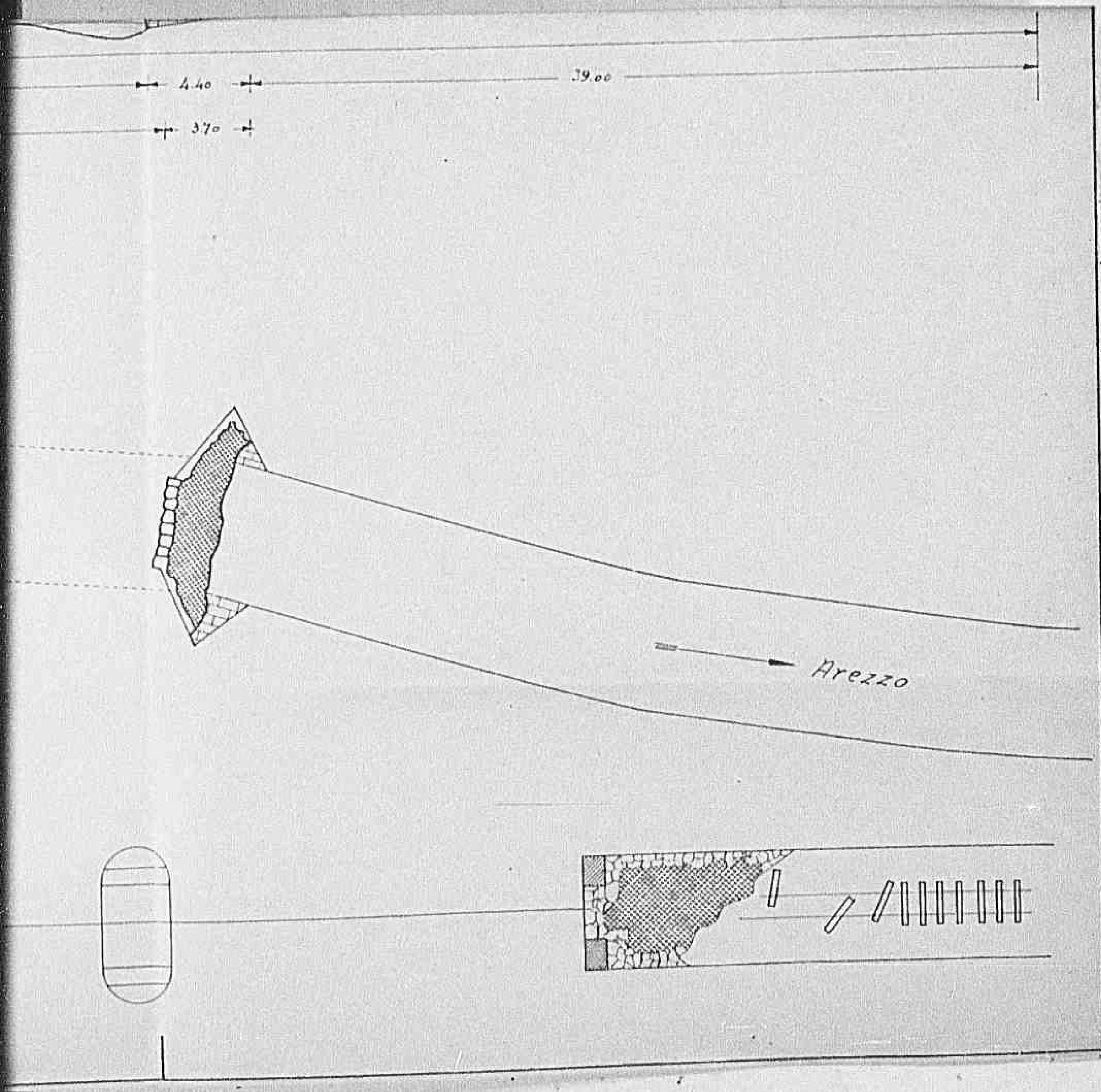
4.40 — 25.70 — 4.40 — 39.00

3.00 — 27.75 — 3.70

ZO - /AN/EPOLCRO

14481

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



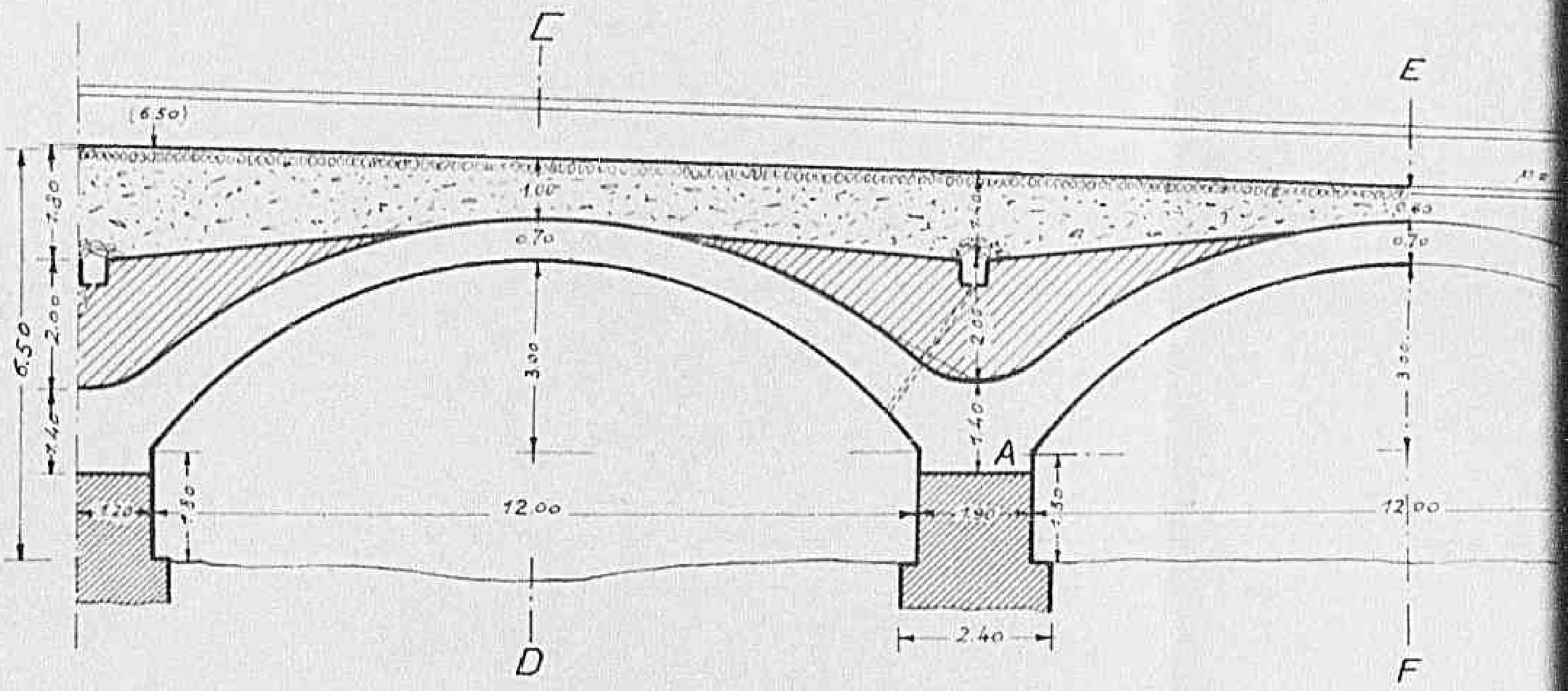
14491

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

ARCATE DA RI

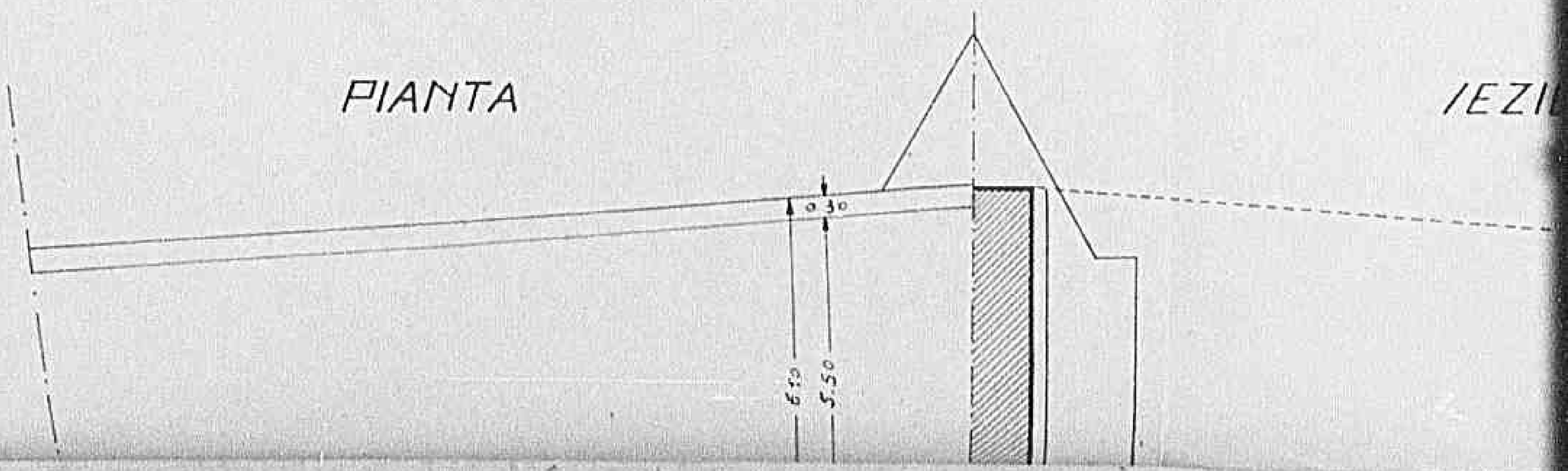
/EZIONE

/CALA 1



PIANTA

/EZI



1 4 5.01

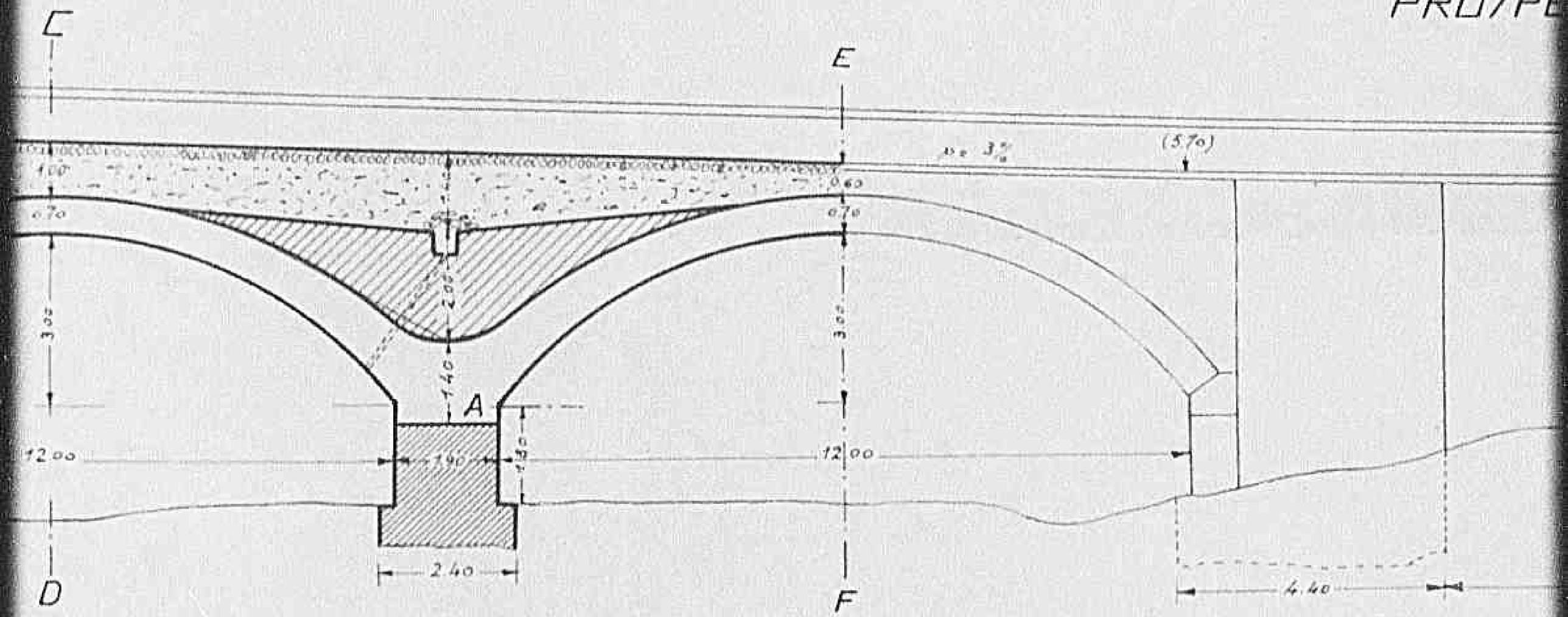
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

ARCATE DA RICOSTRUIRE

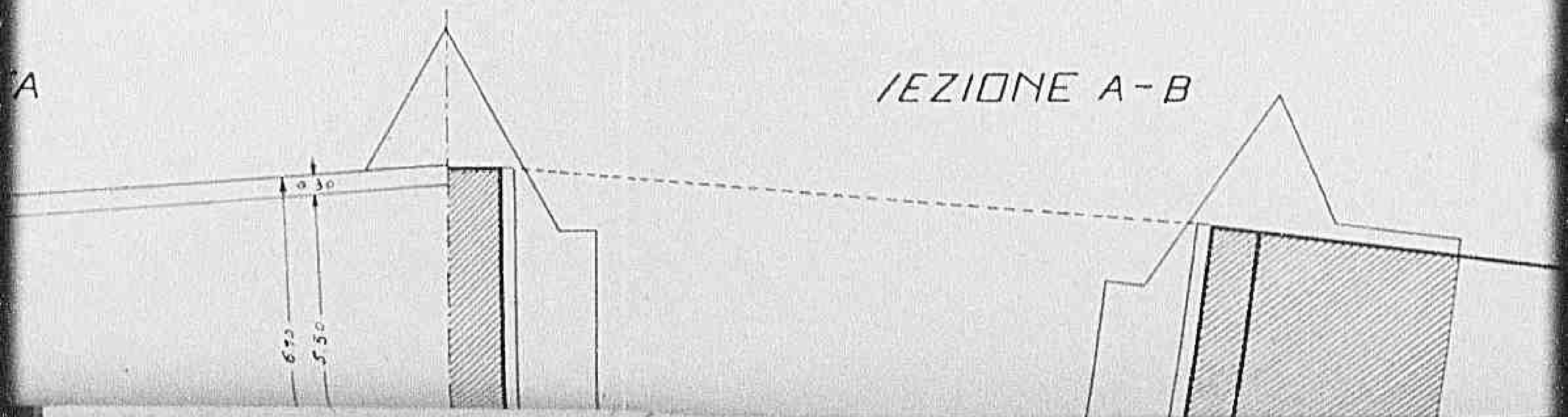
/EZIONE

/CALA 1:100

PRO/PE



/EZIONE A-B

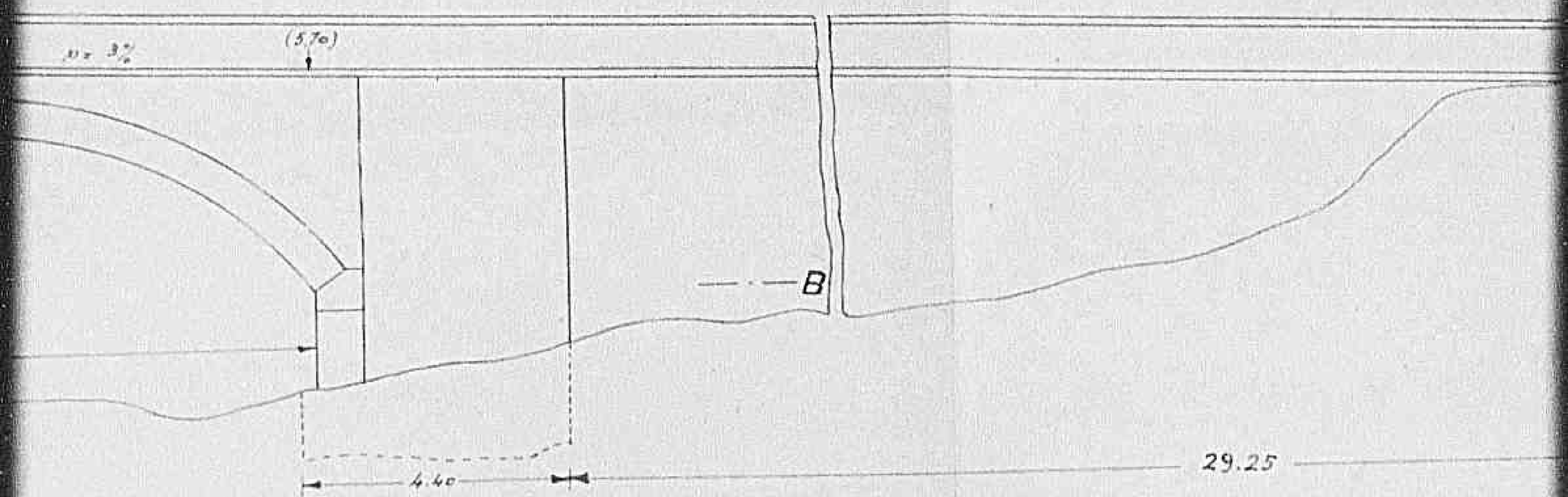


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

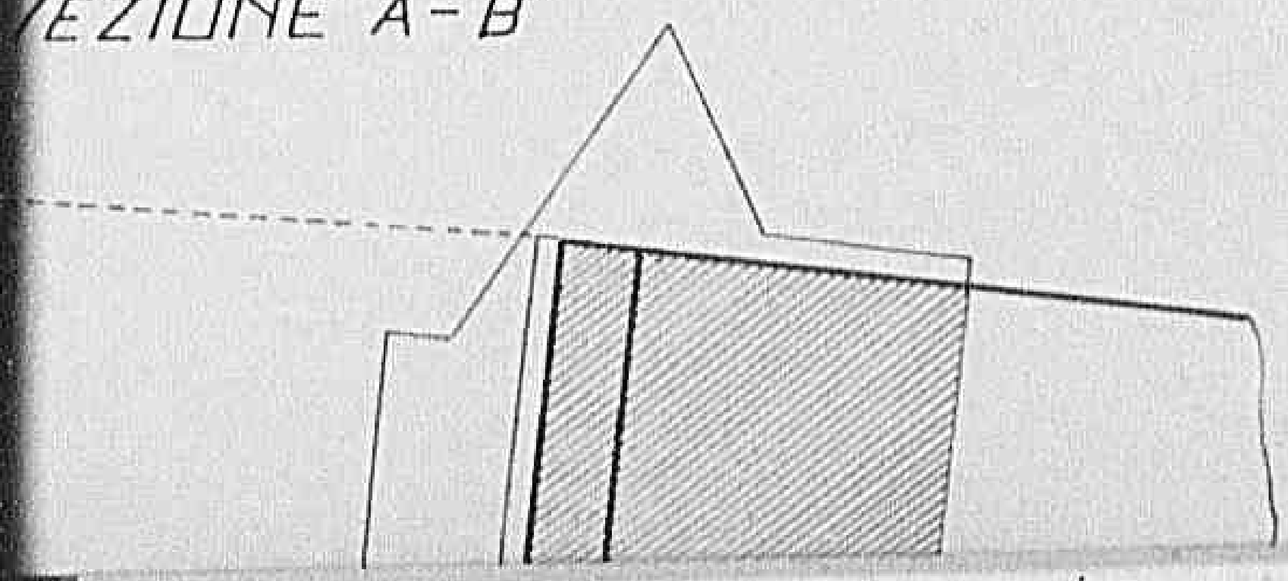
RICOSTRUIRE

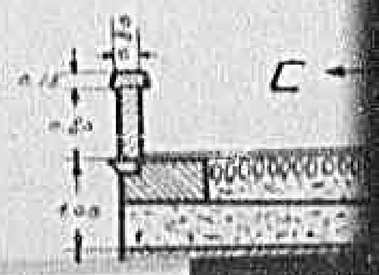
A 1:100

PROSPETTO



SEZIONE A-B



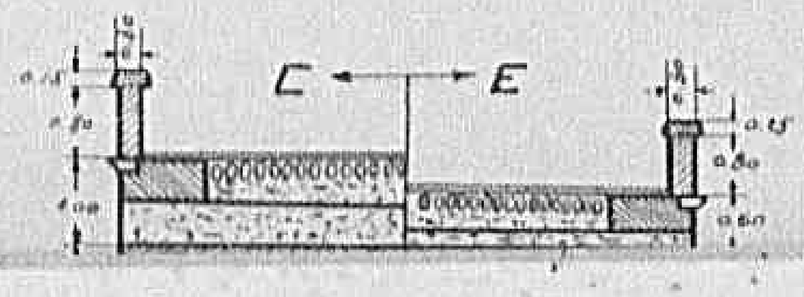


1 4 5 21

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

29.25

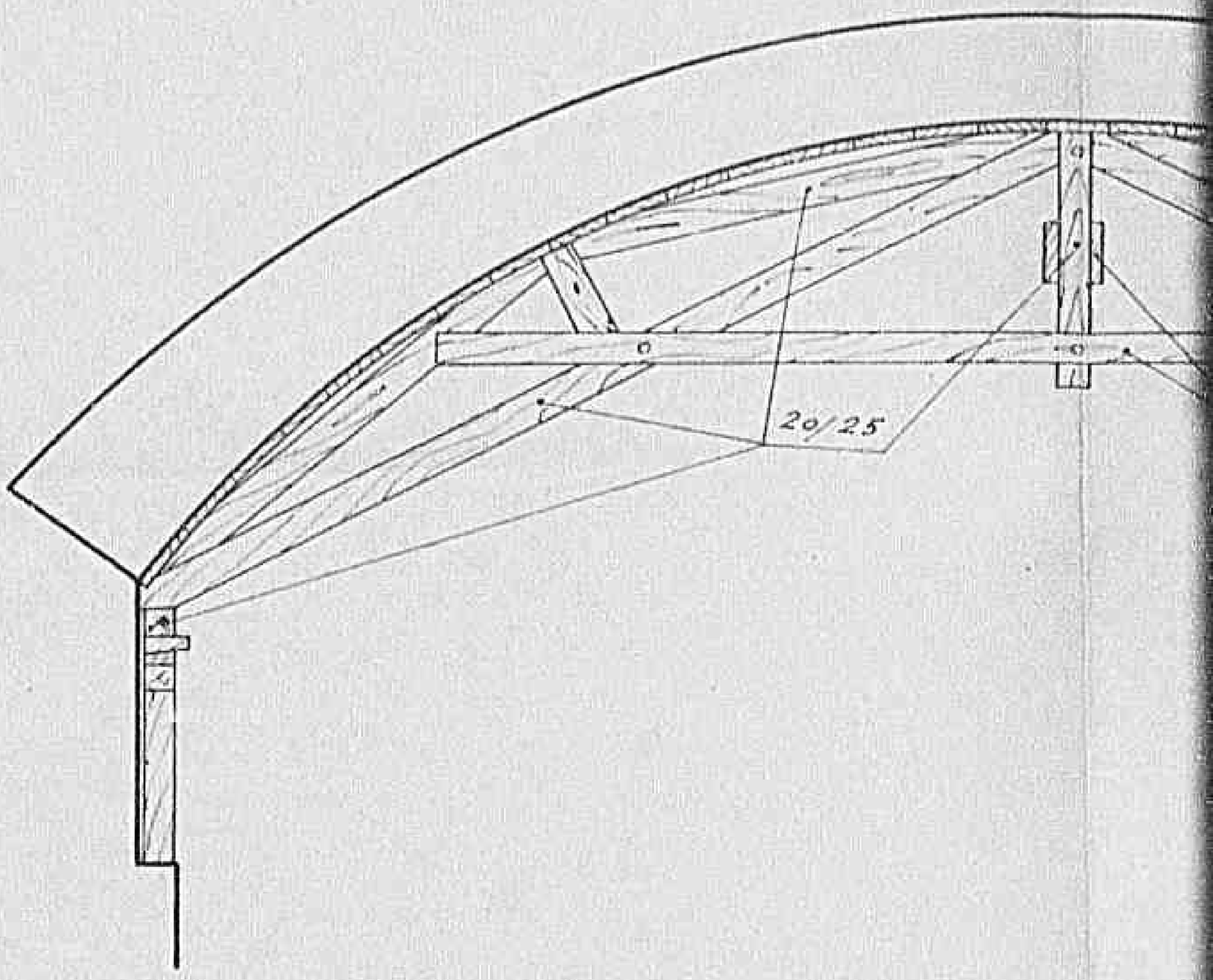
SEZIONE



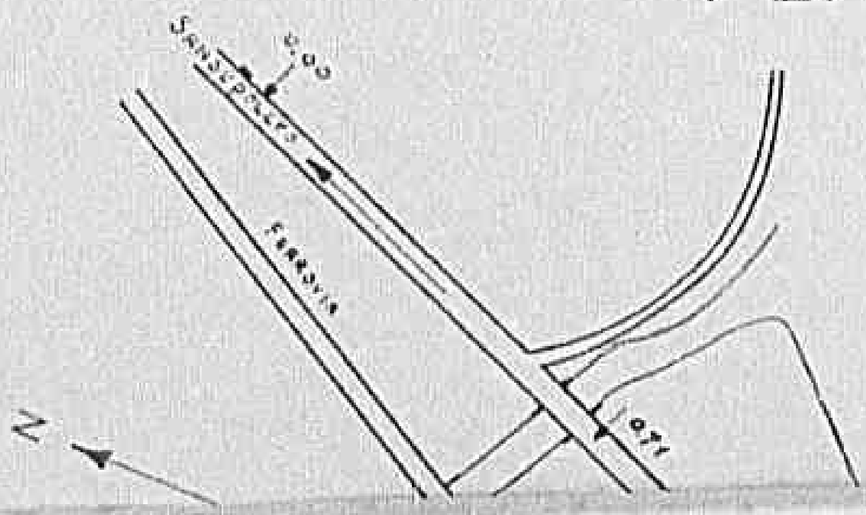
14531

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

CENTINA



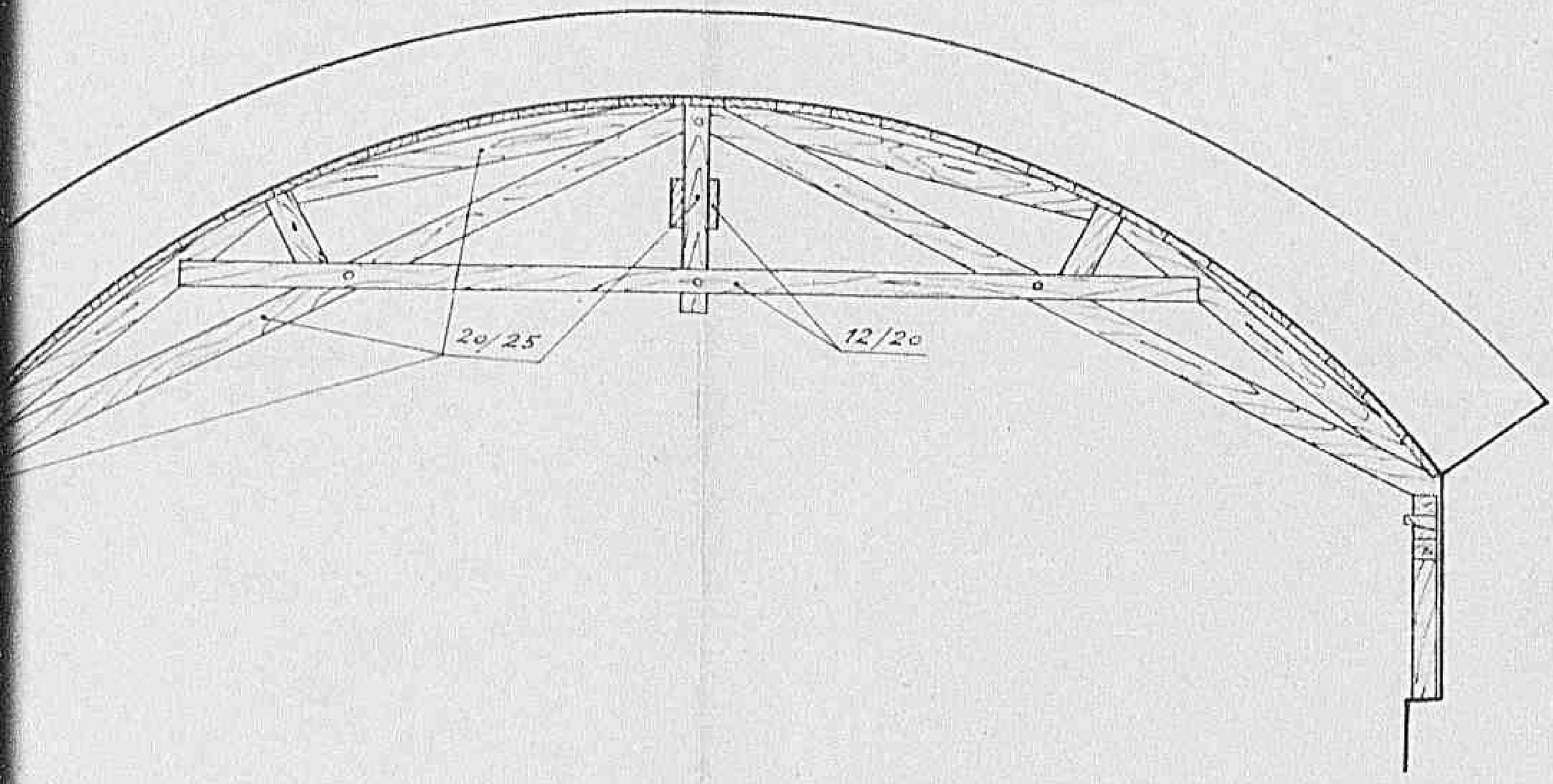
PLANIMETRIA



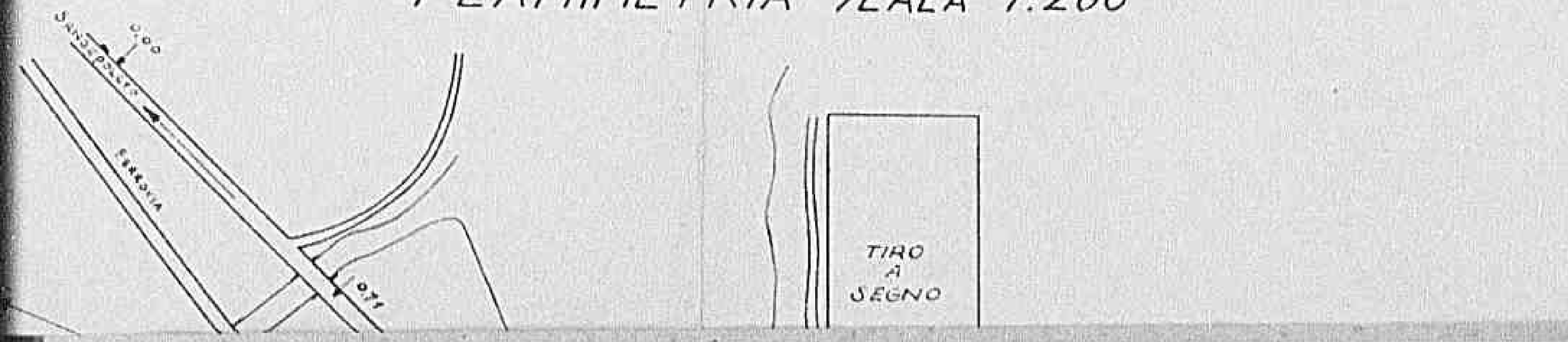
14541

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

CENTINA /CALA 1:50



PLANIMETRIA /CALA 1:200

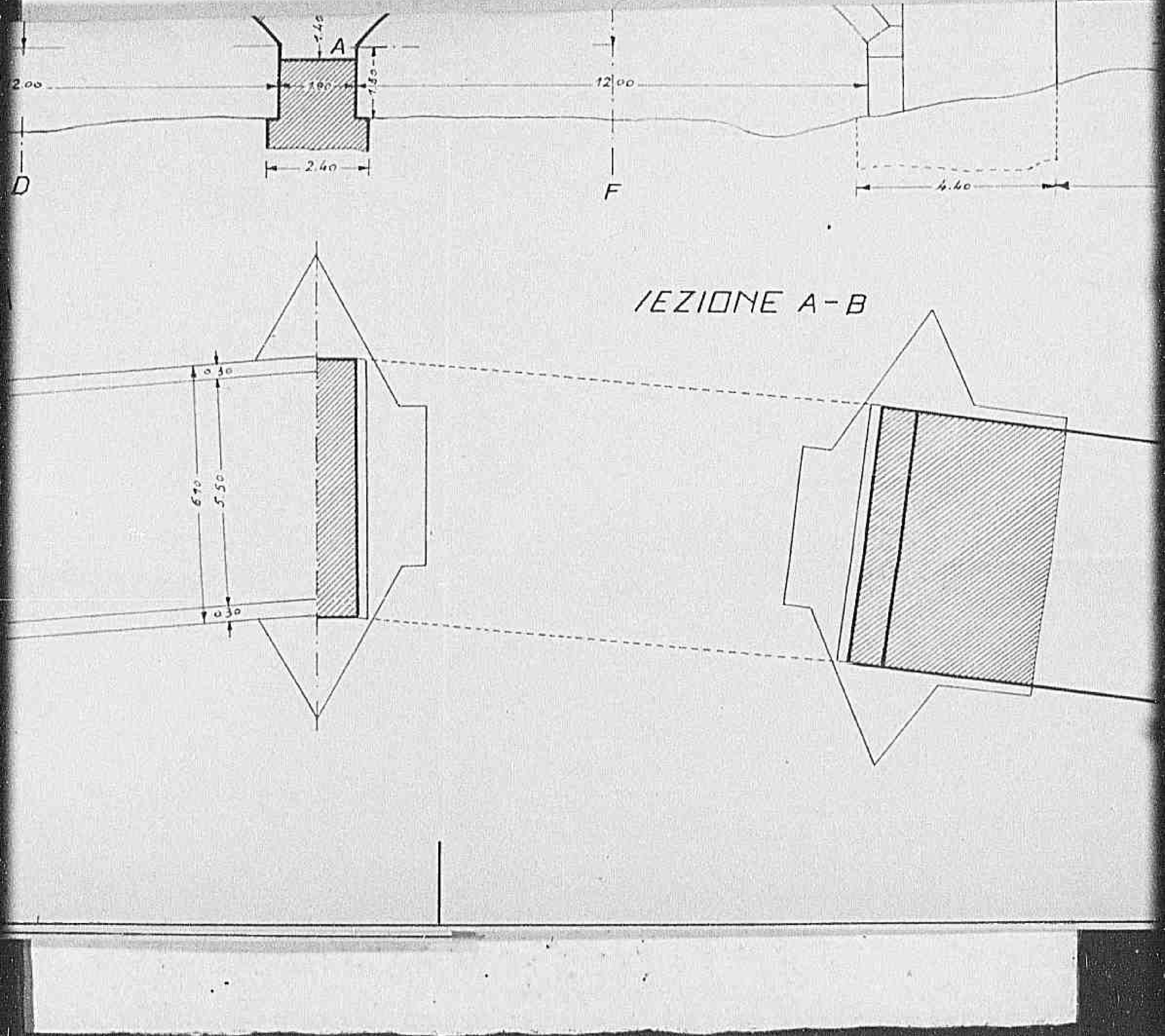


14551

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1456

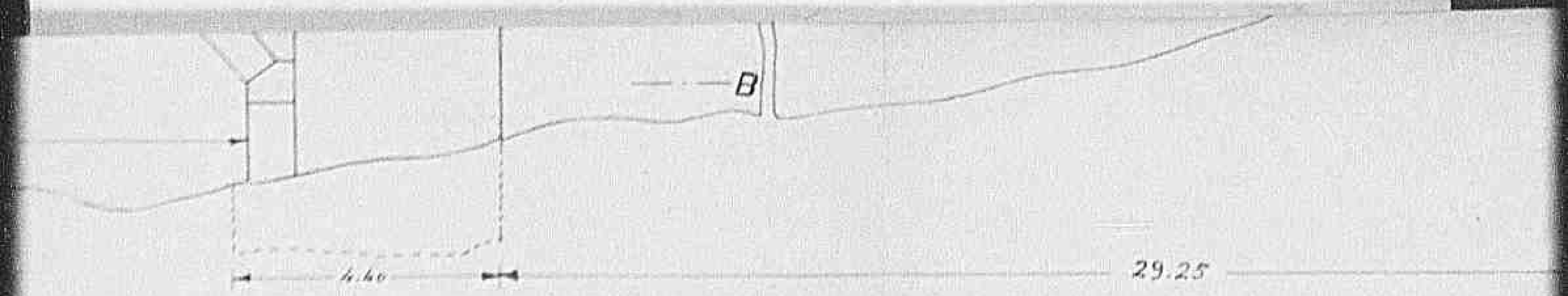
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



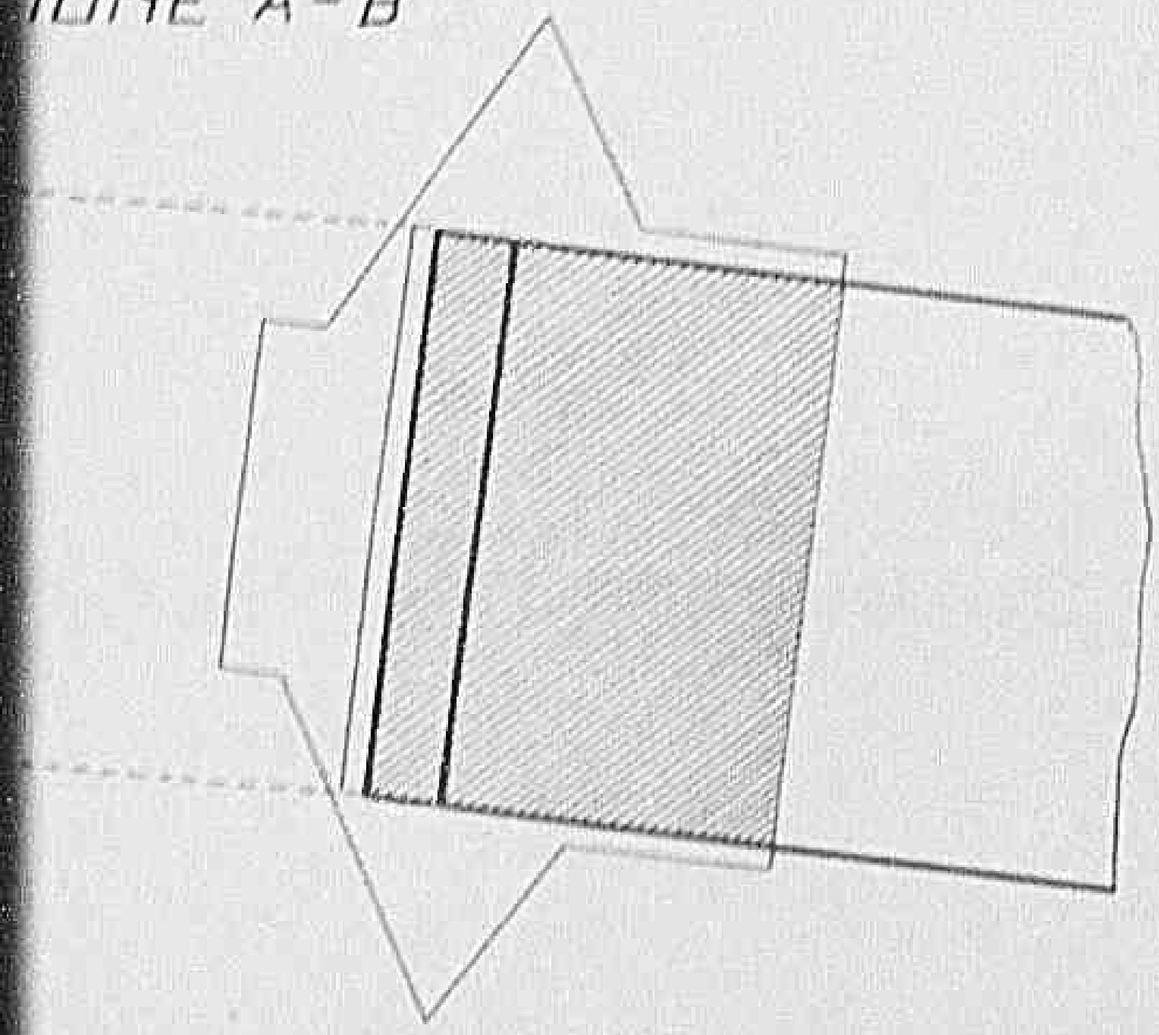
SEZIONE A-B

1457

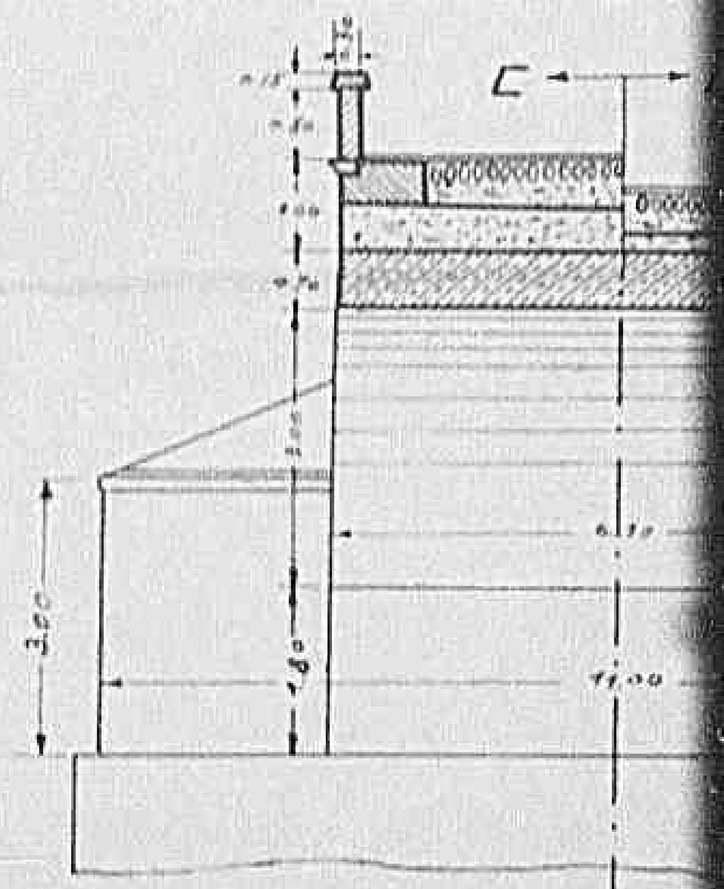
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



IONE A-B



/EZIONE

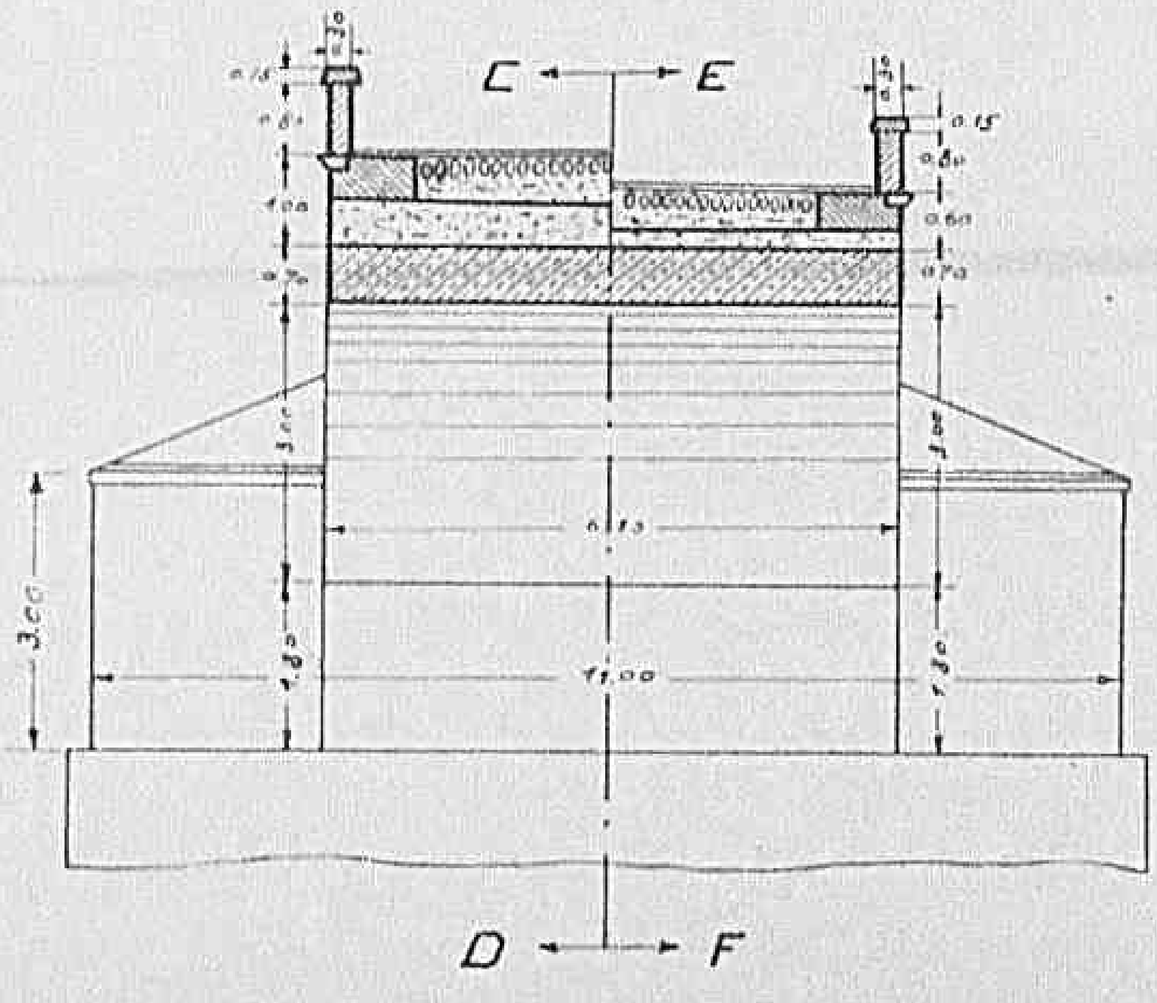


1458

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

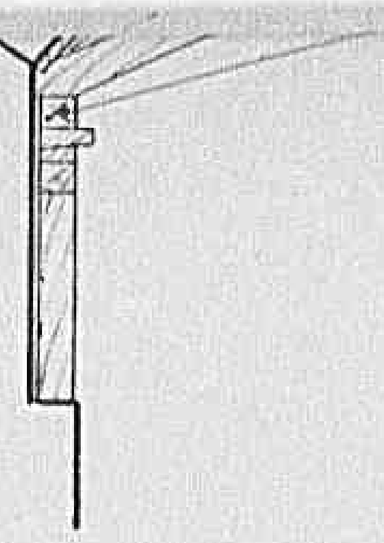
29.25

/EZIONE

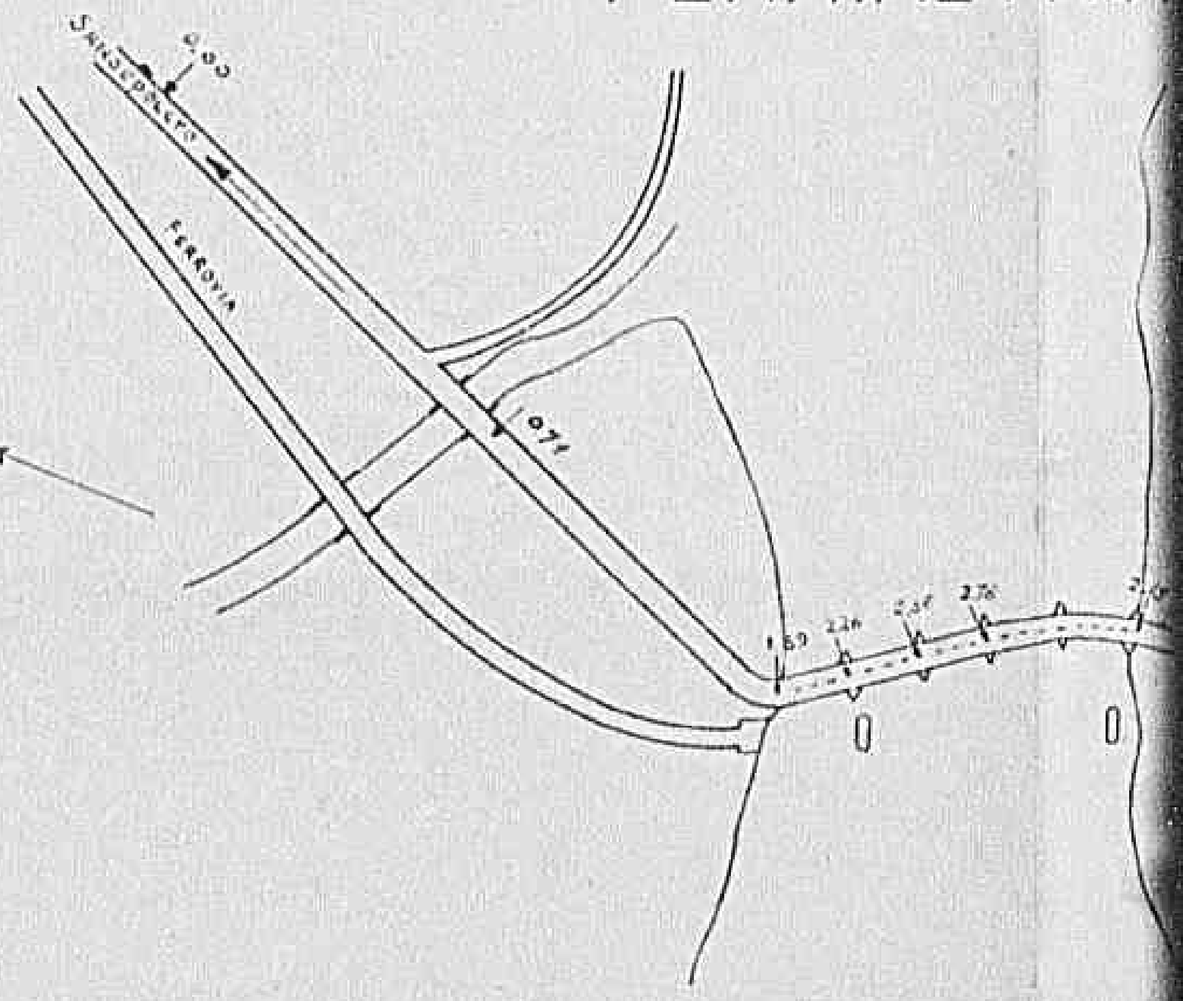


1459

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



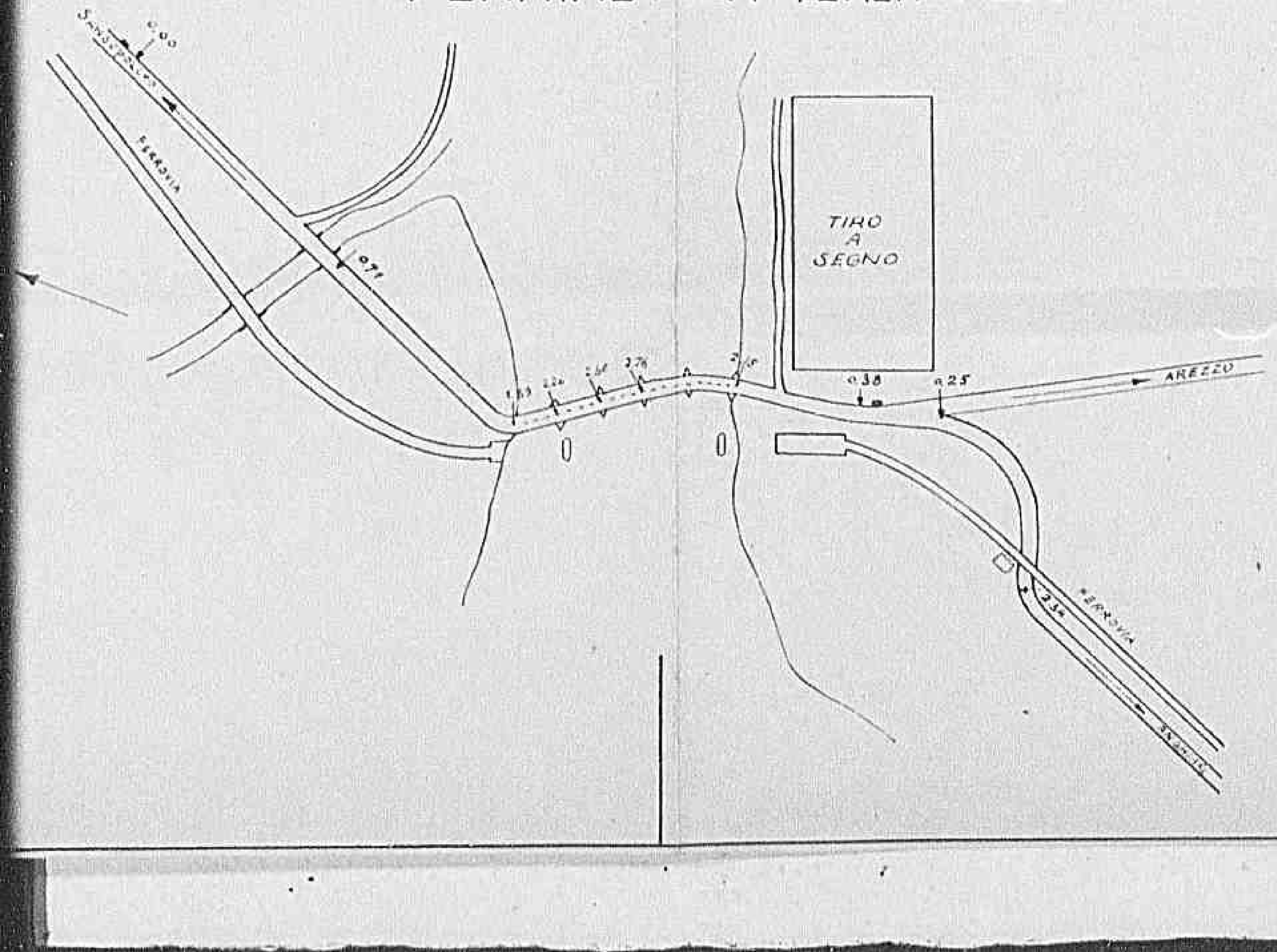
PLANIMETRIA



1460

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

PLANIMETRIA /CALA 1:200



N. 116 di Presentazione

N. di Approvazione

N. fri 590

Allegato N. 5

1359

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE

DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA

PISTOIA - SIENA - PISA

PROVINCIA DI FIRENZE

STRADA STATALE N° 67(TOSCO ROMAGNOLA)

TRONCO: Firenze - Muraglione

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione dei ponti di "PERTICAVA"

alle progressive I29+900 e I29+980 -

DISEGNI

1830

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785016

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE

DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA

PISTOIA - SIENA - PISA

PROVINCIA DI FIRENZE

STRADA STATALE N° 67(TOSCO ROMAGNOLA)

TRONCO: Firenze - Muraglione

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione dei ponti di "PERTICAVA"

alle progressive I29+900 e I29+980 -

DISEGNI

Firenze, li 13 aprile 1945

Redatto da l'Ingegnere 1830

f.to Lor.

Visto: l'Ingegnere Capo
(Giunta Giuseppe)

Giunta

REG'D
10 APR 1945
FILE

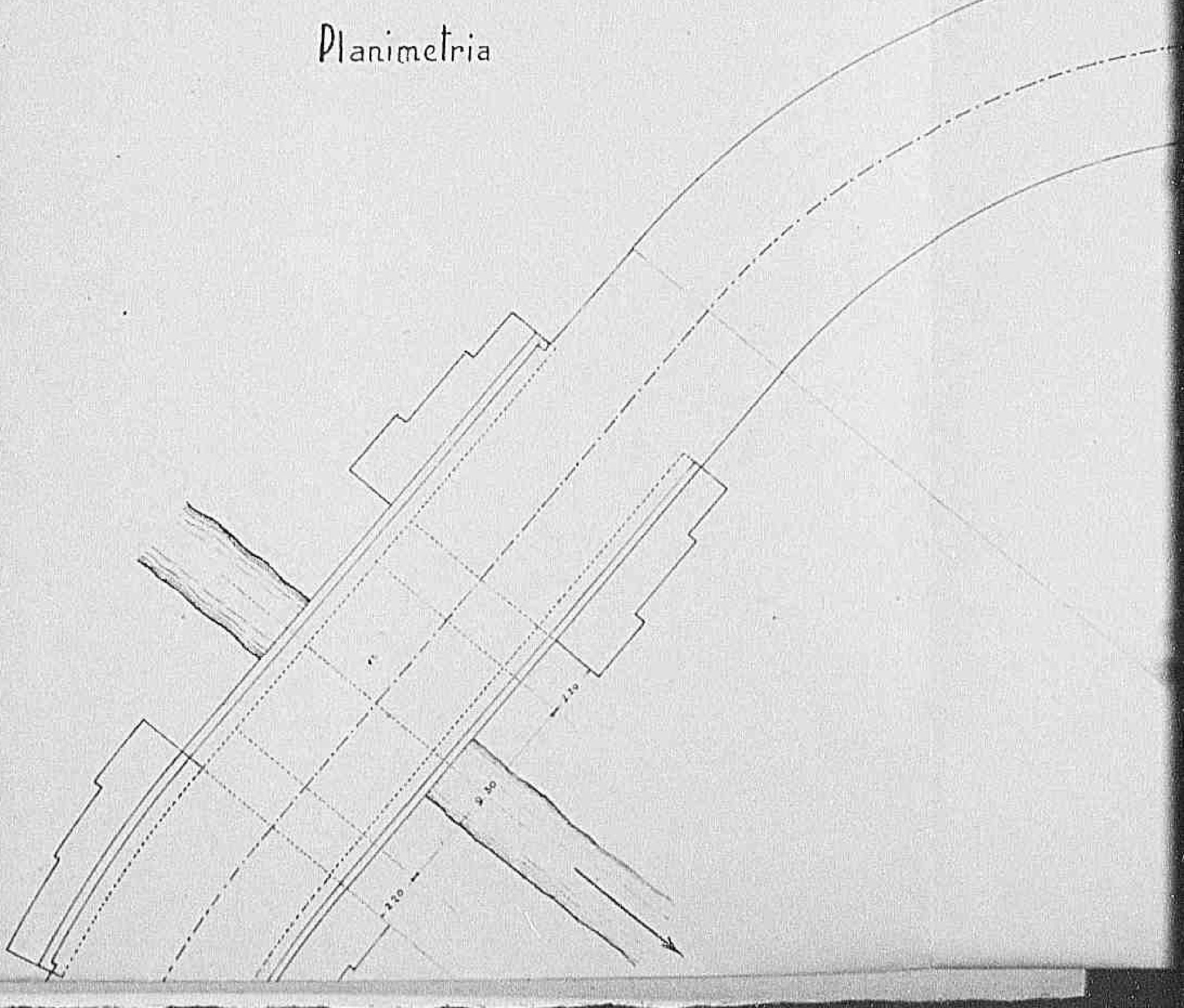
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

1 4 6 31

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

S. S. nº 67. Ponte di Perticava alla progr. 129+900

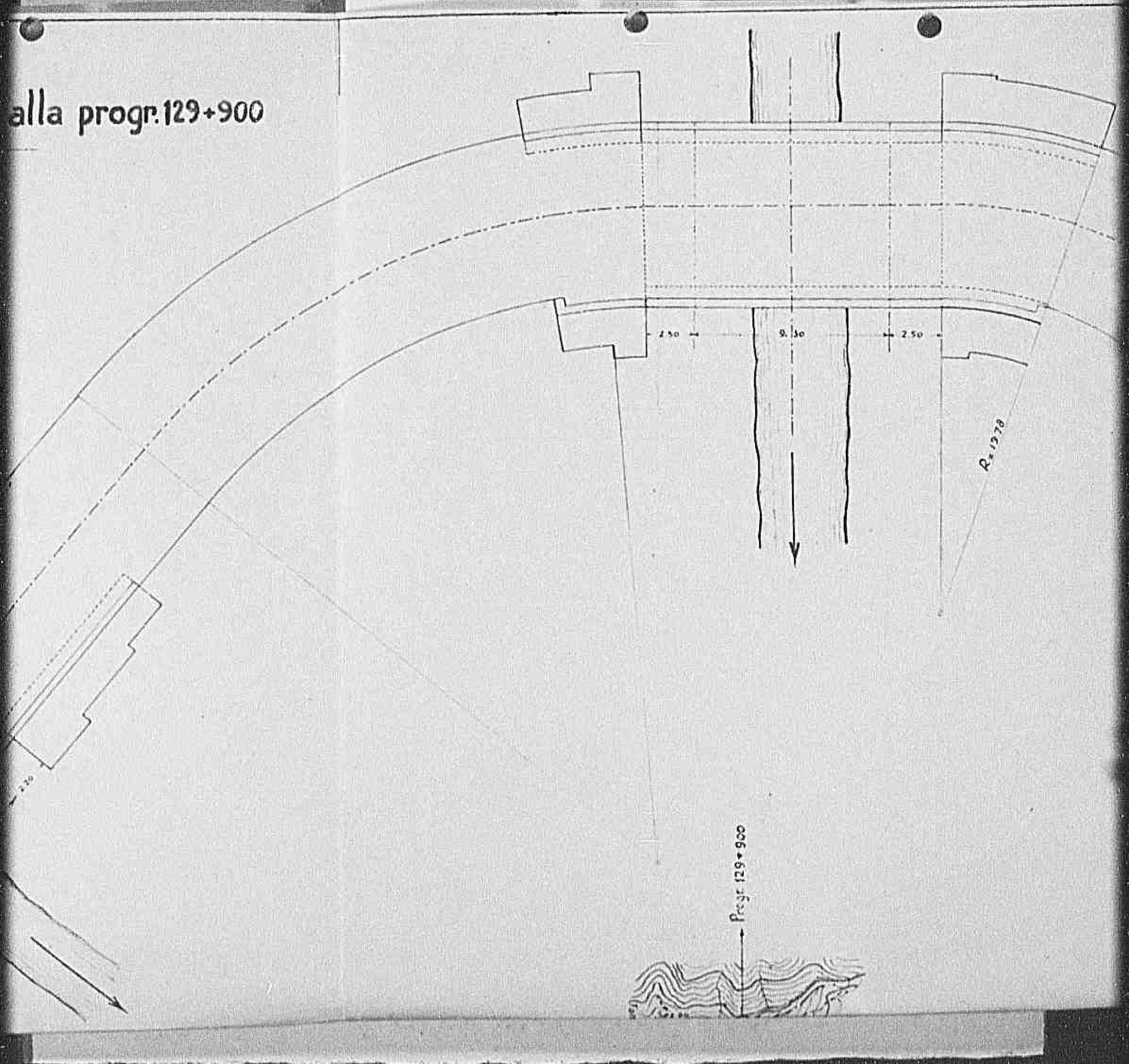
Planimetria



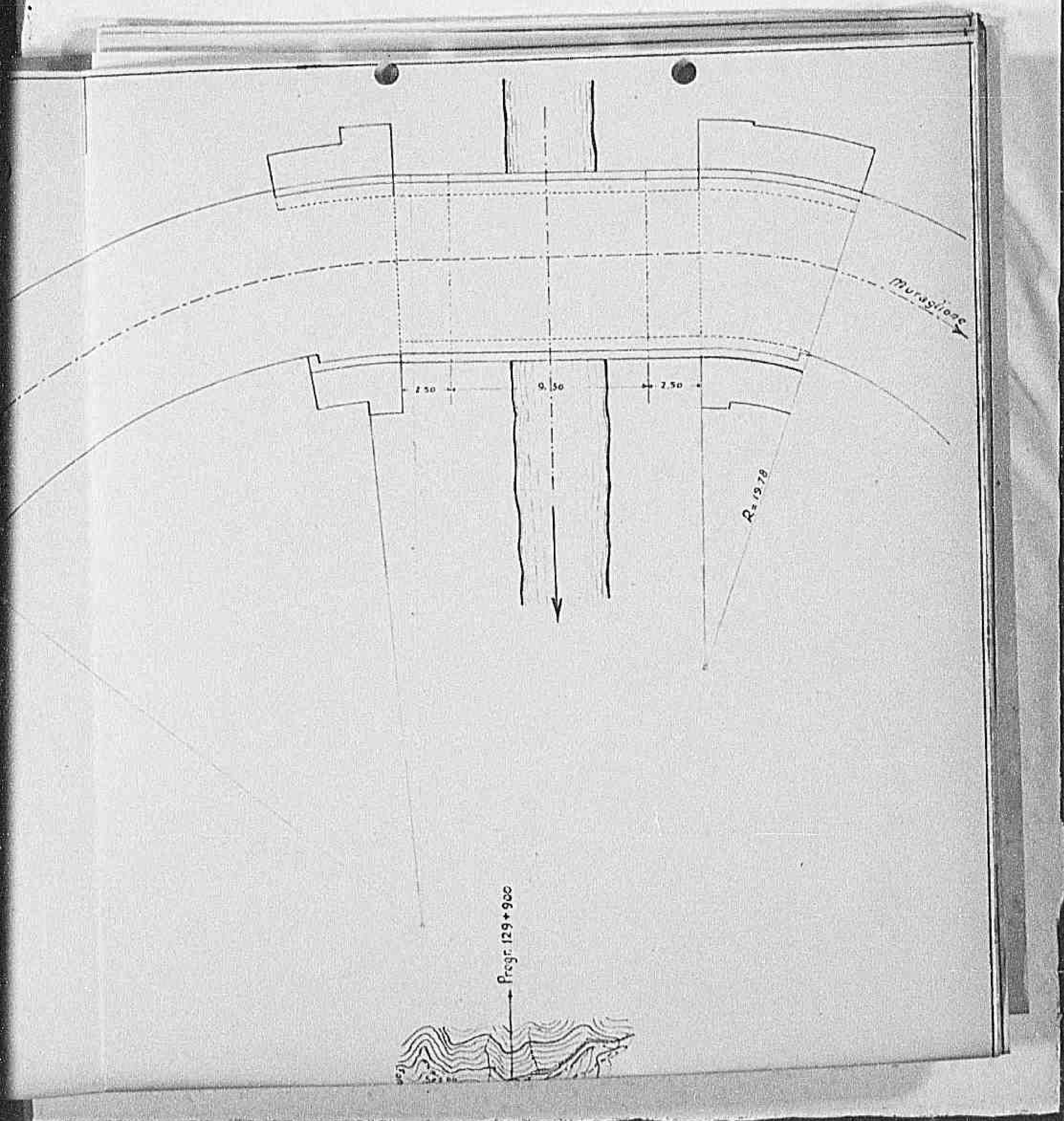
1464

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

alla progr. 129+900



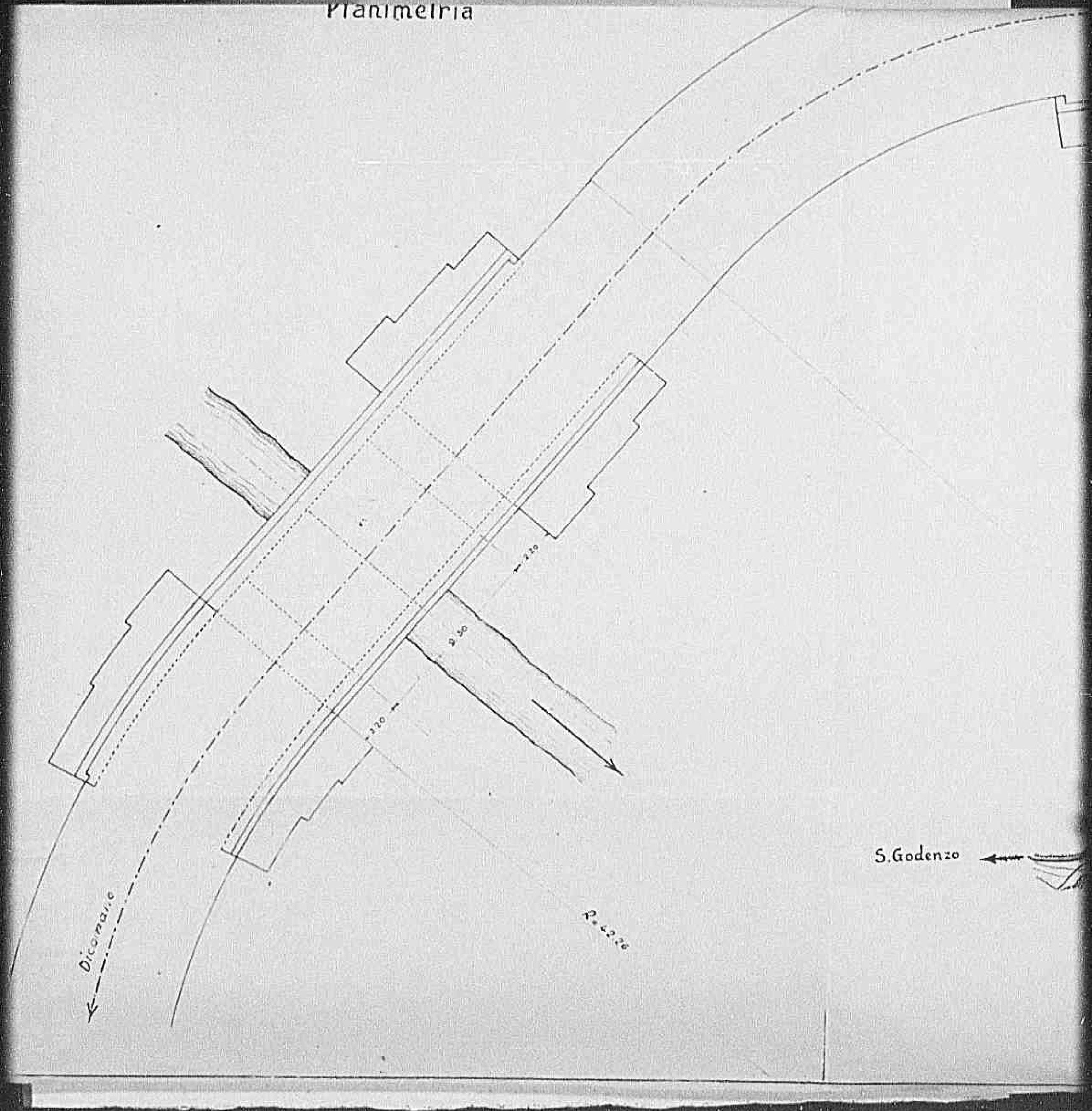
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



T 4661

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

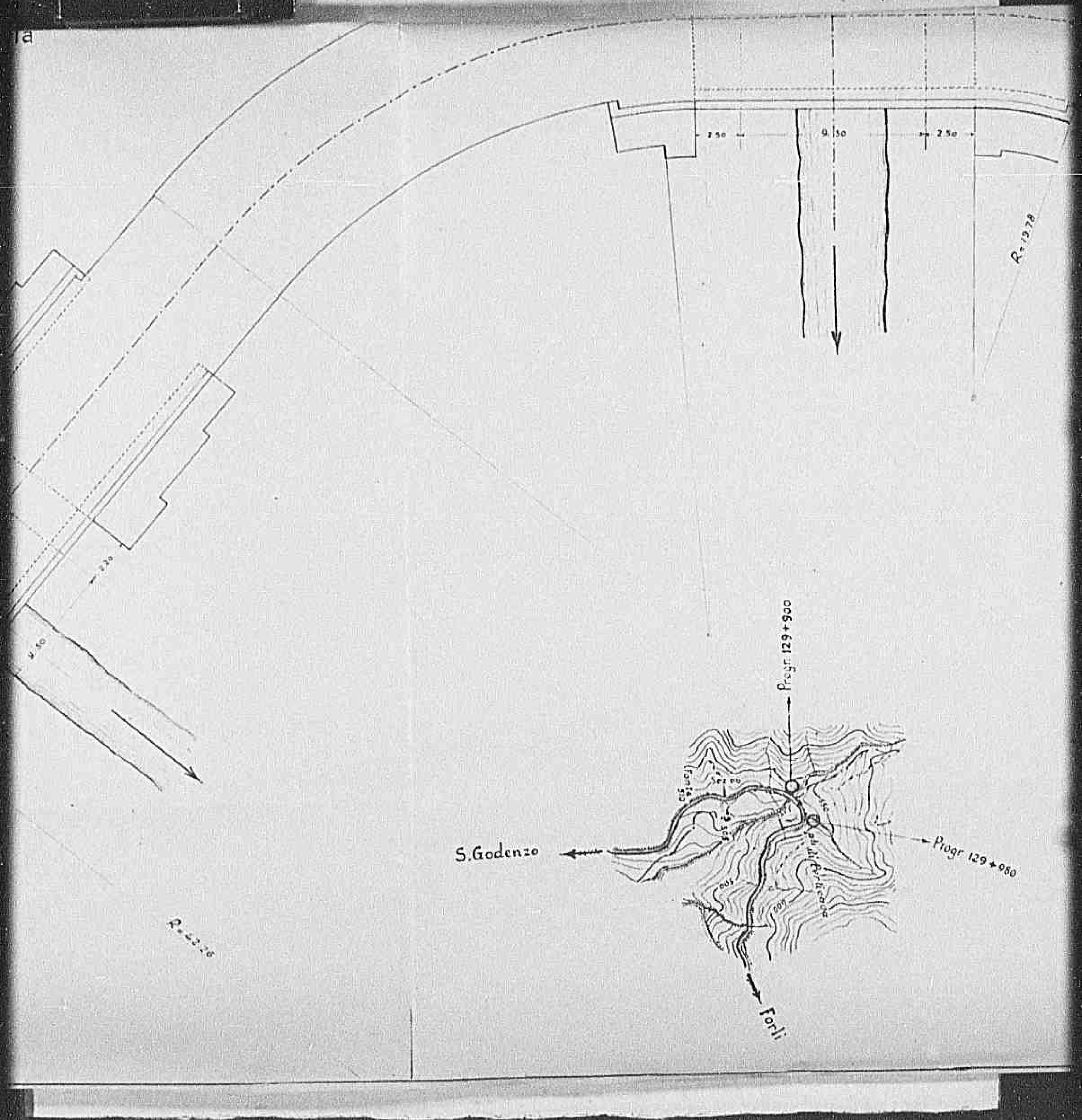
Planimetria



1471

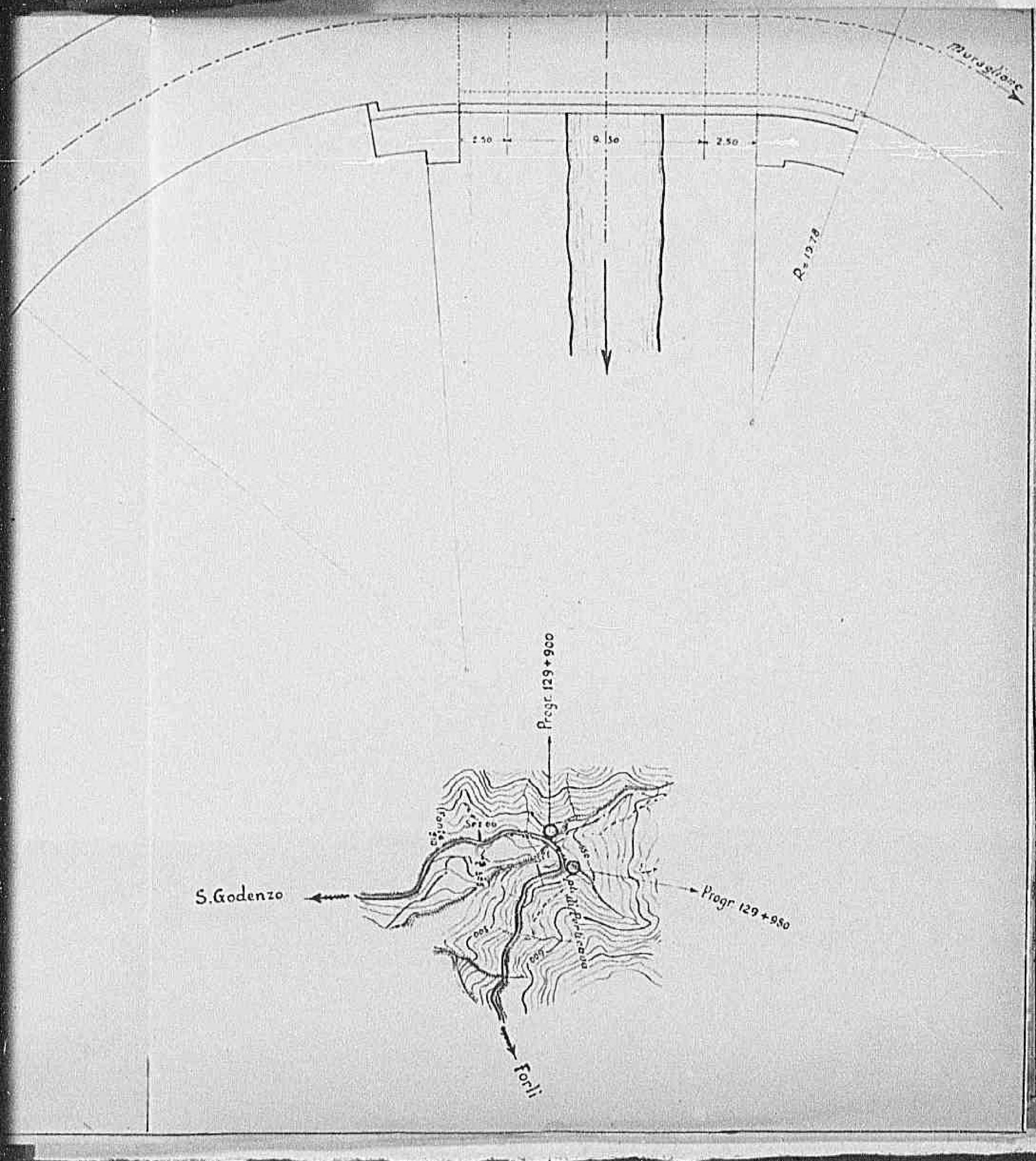
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Ia



1468

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

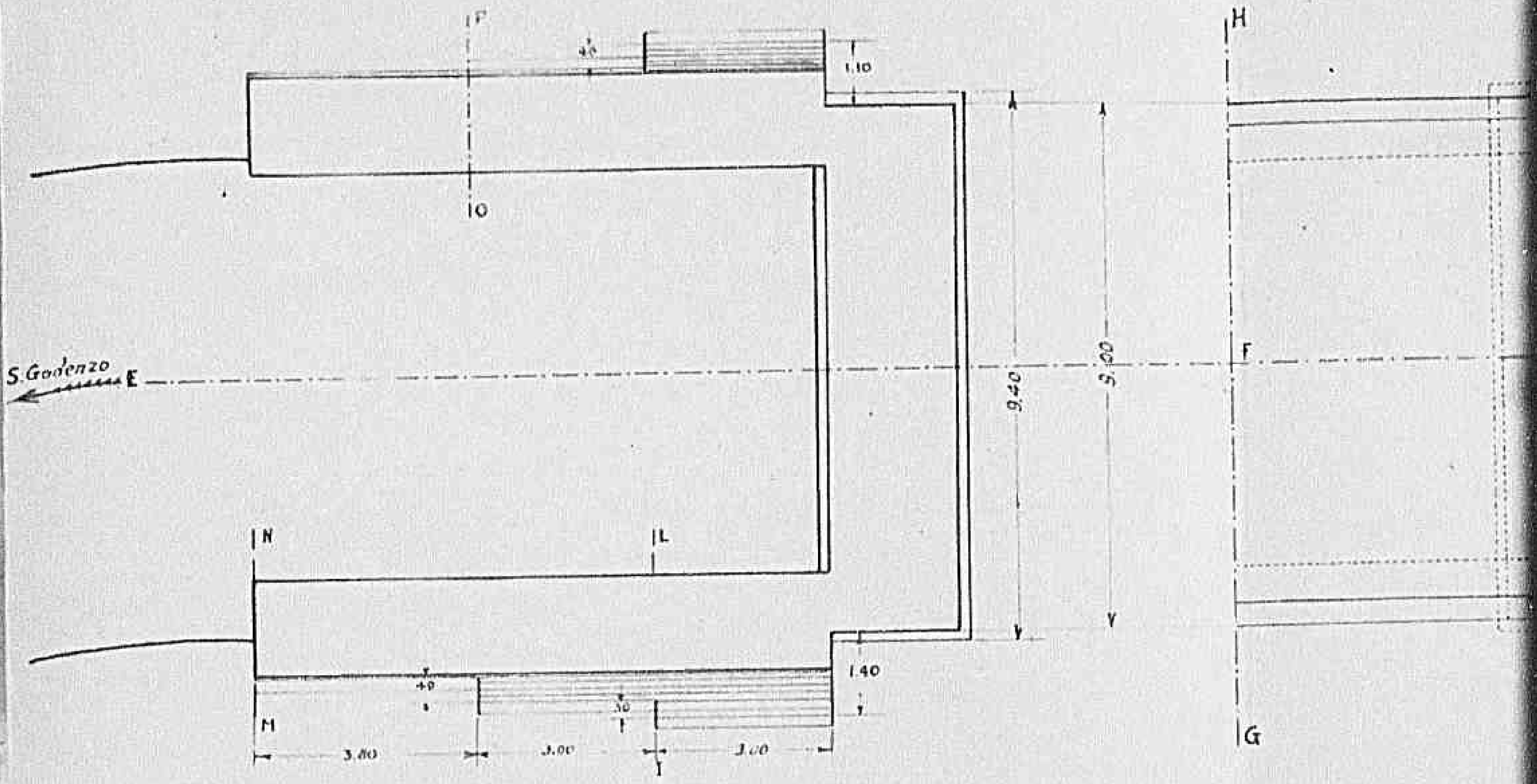


14691

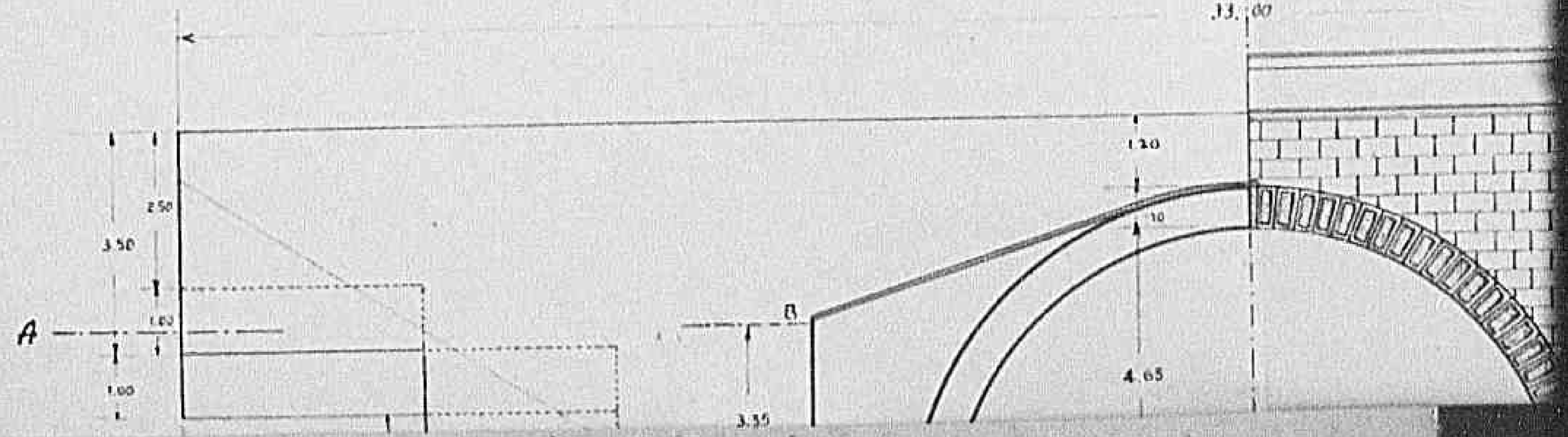
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Sez. A-B-C-D

Scala 1:100



Sez. E-F

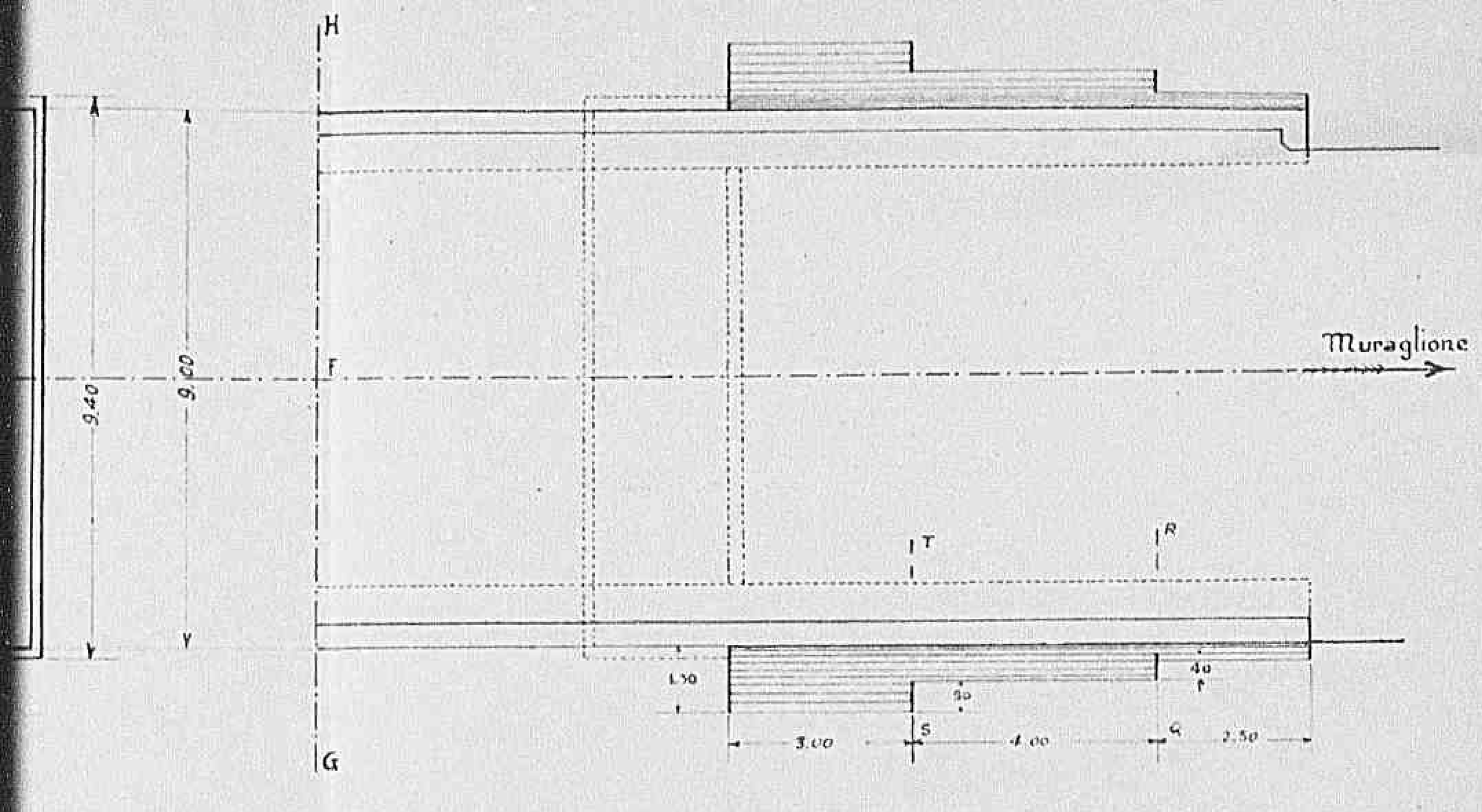


14701

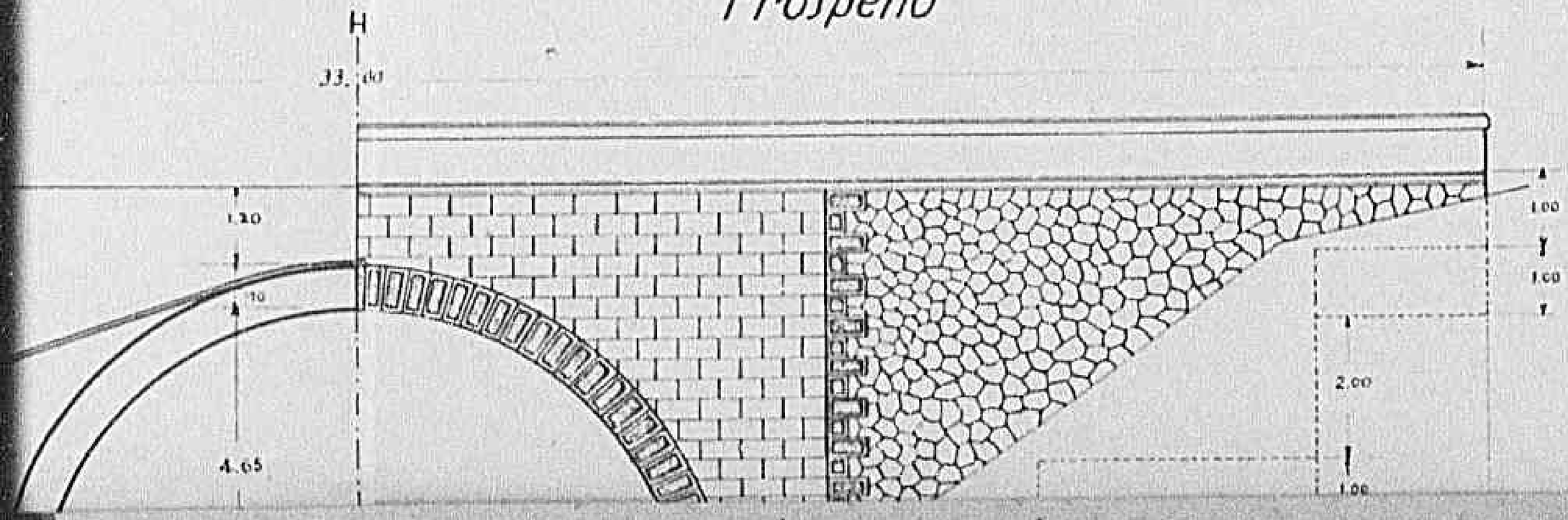
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Scala 1:100

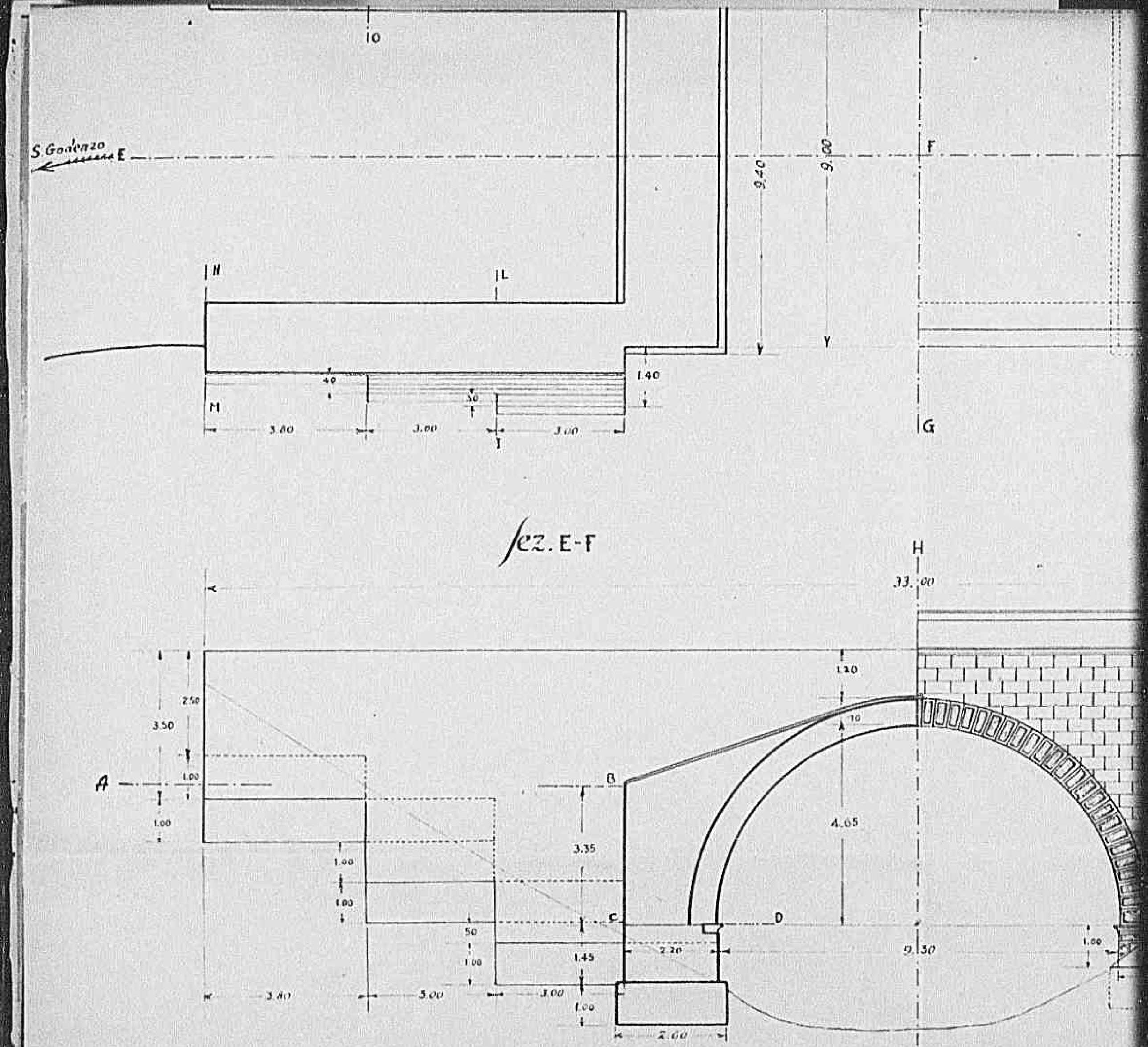
Pianta



Prospetto



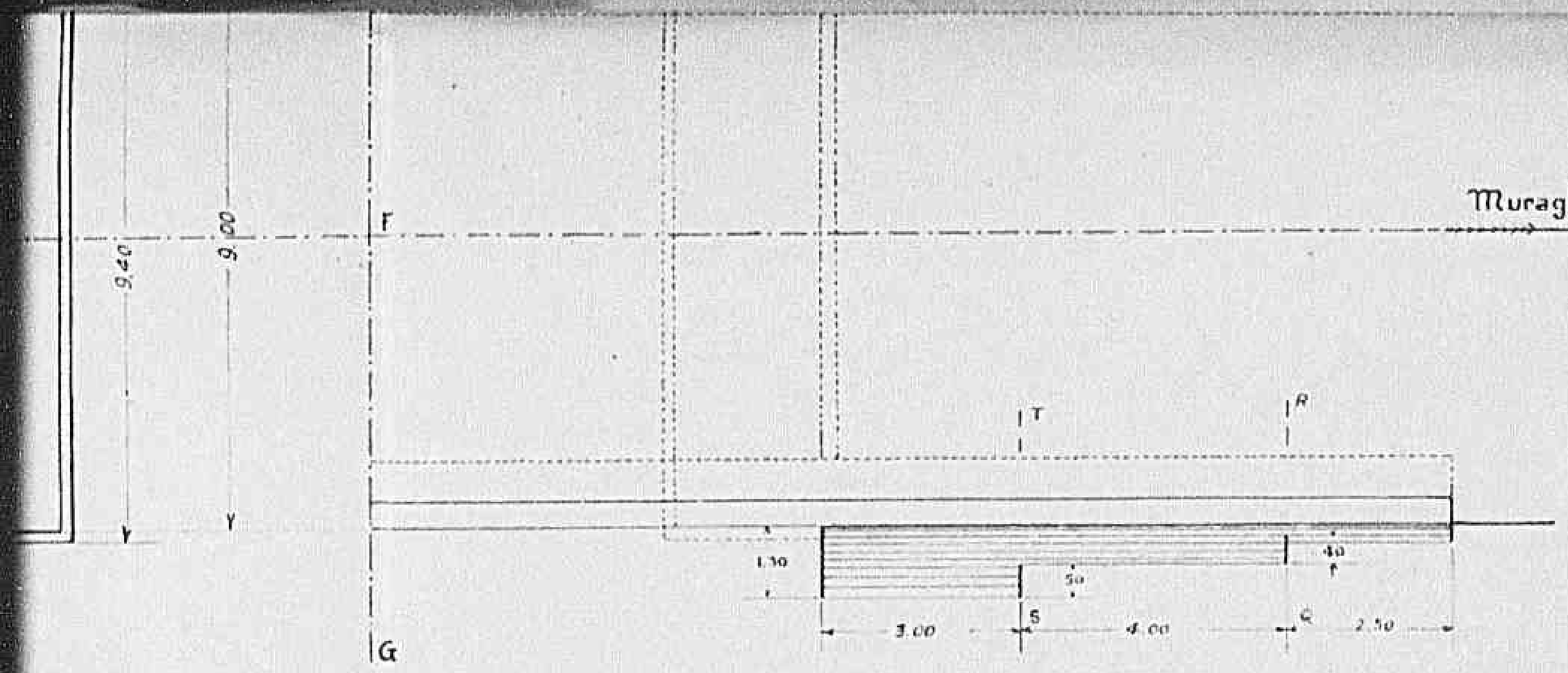
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



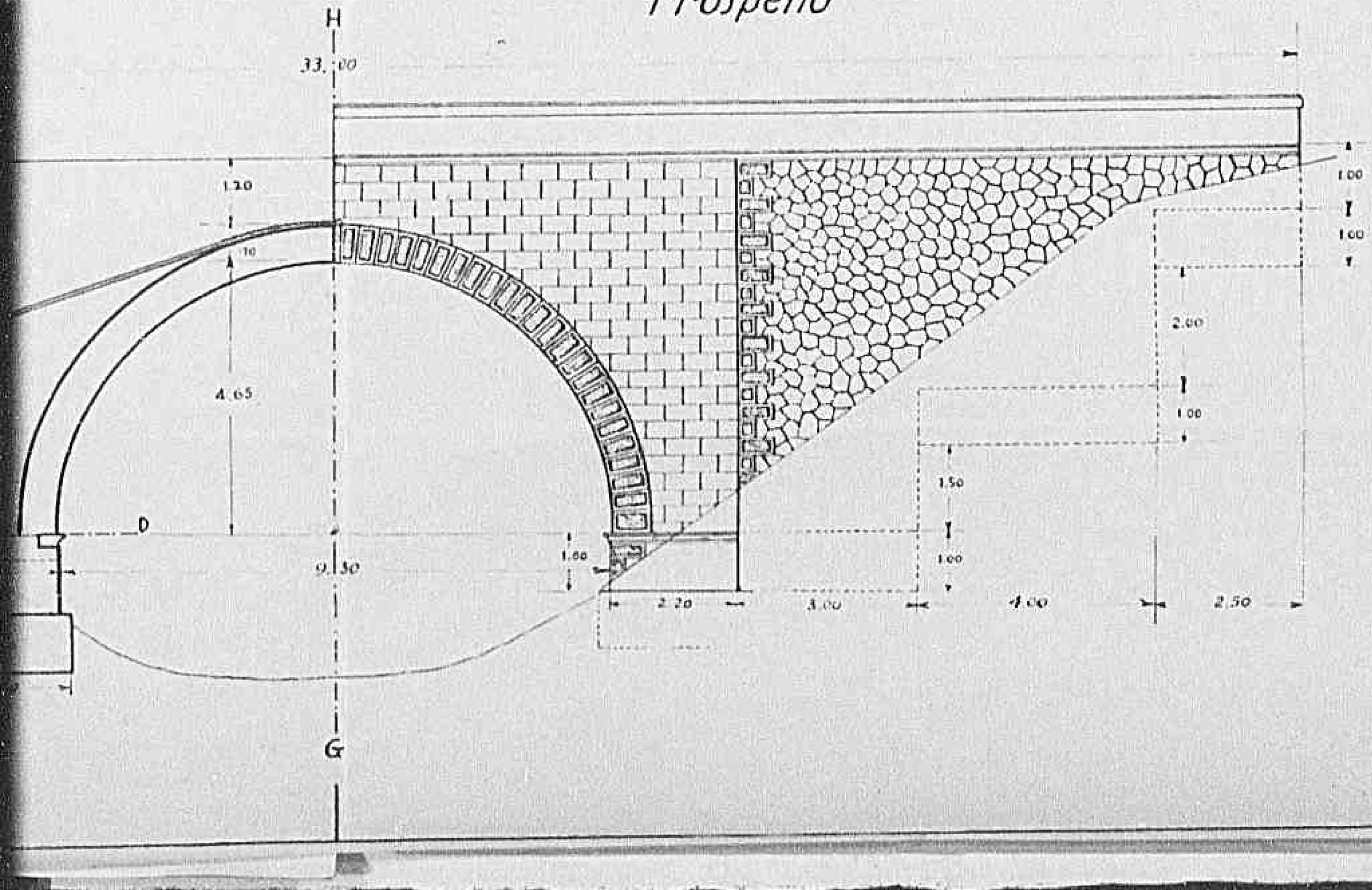
Sez. E-F

14721

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



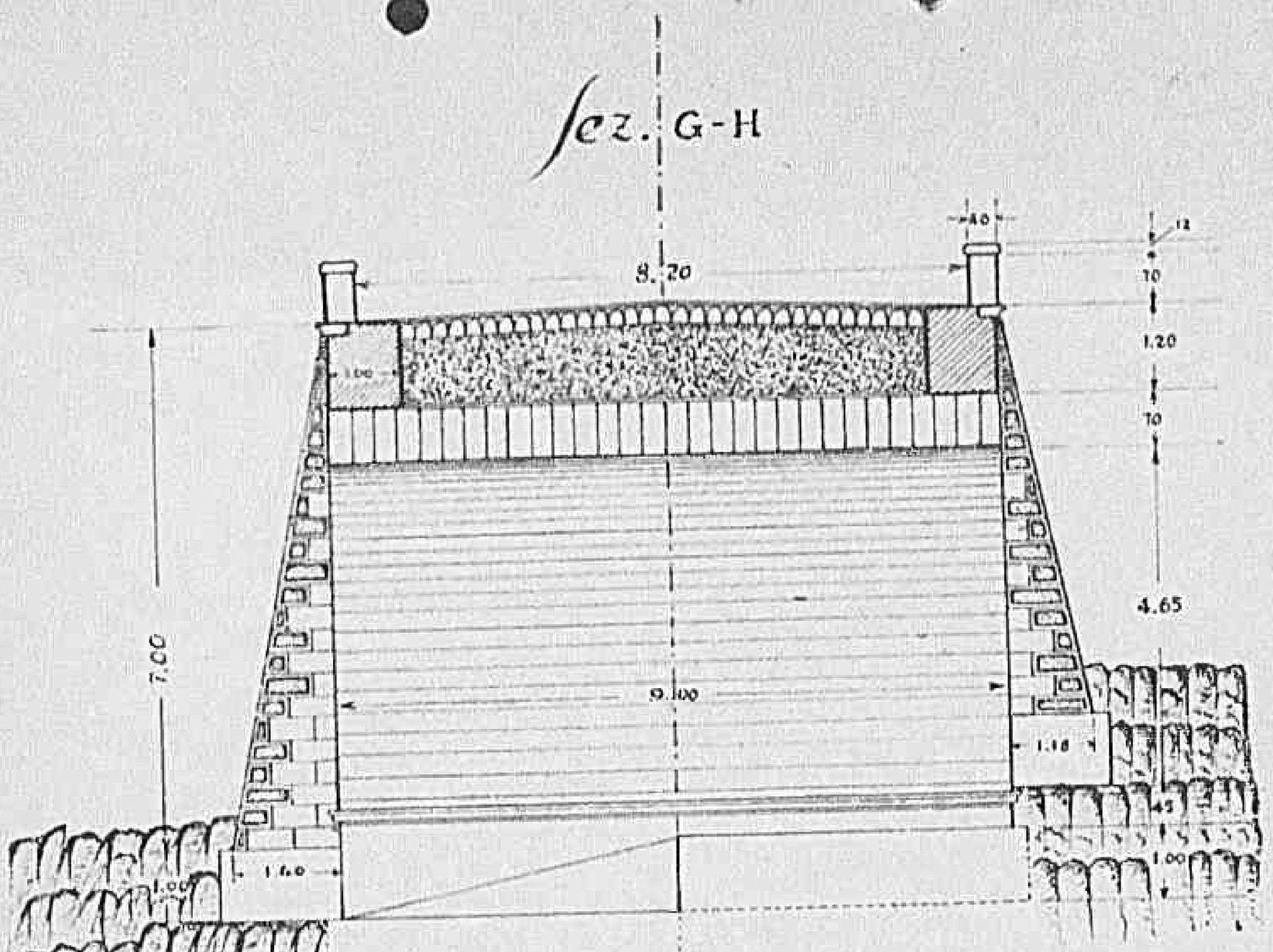
Prospetto



14731

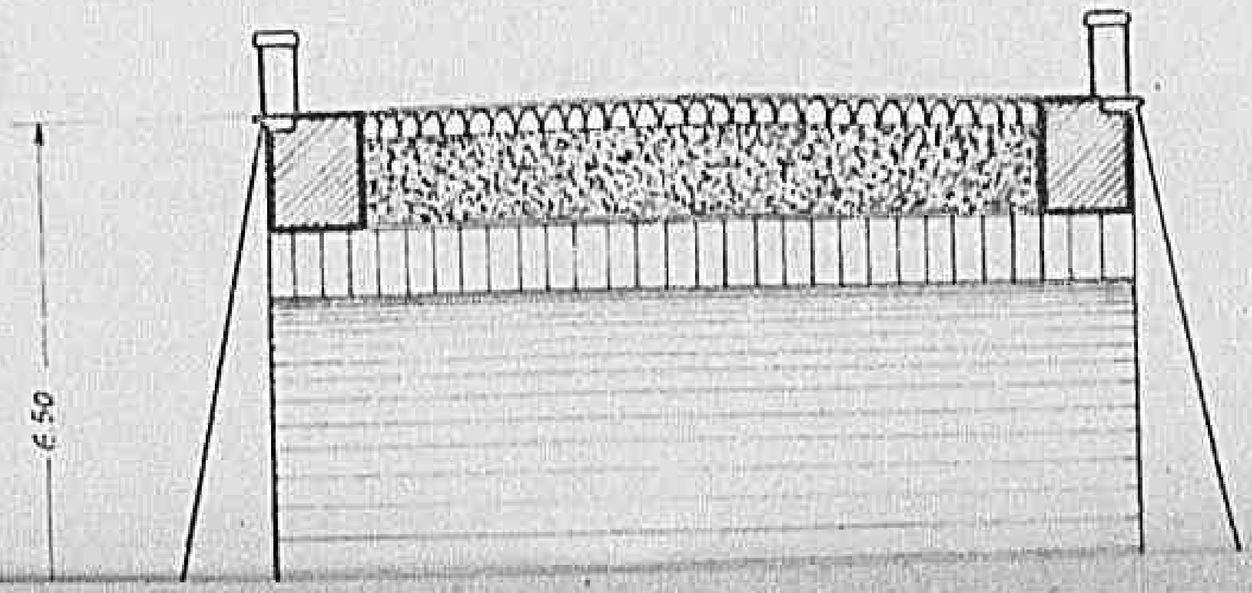
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Sez. G-H

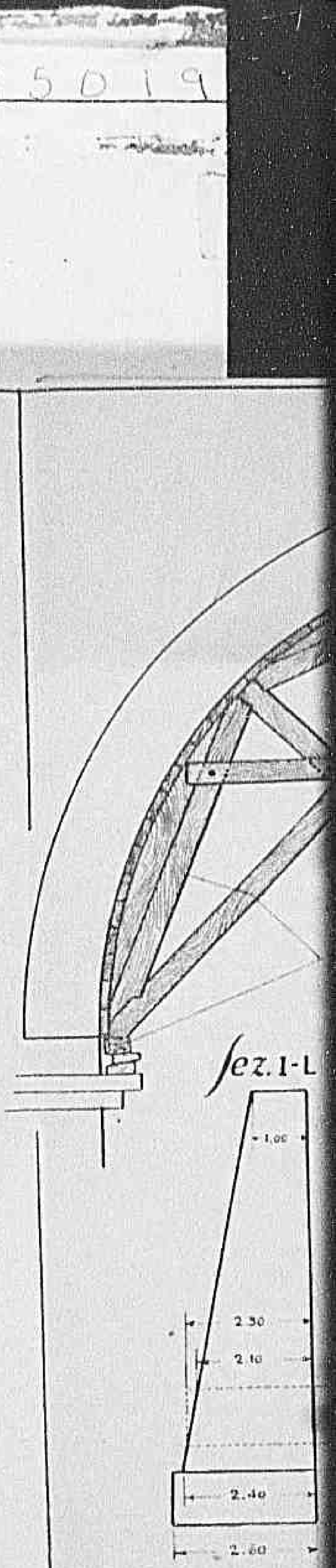


Scala 1:100

Sez. H-G



Sez. I-L

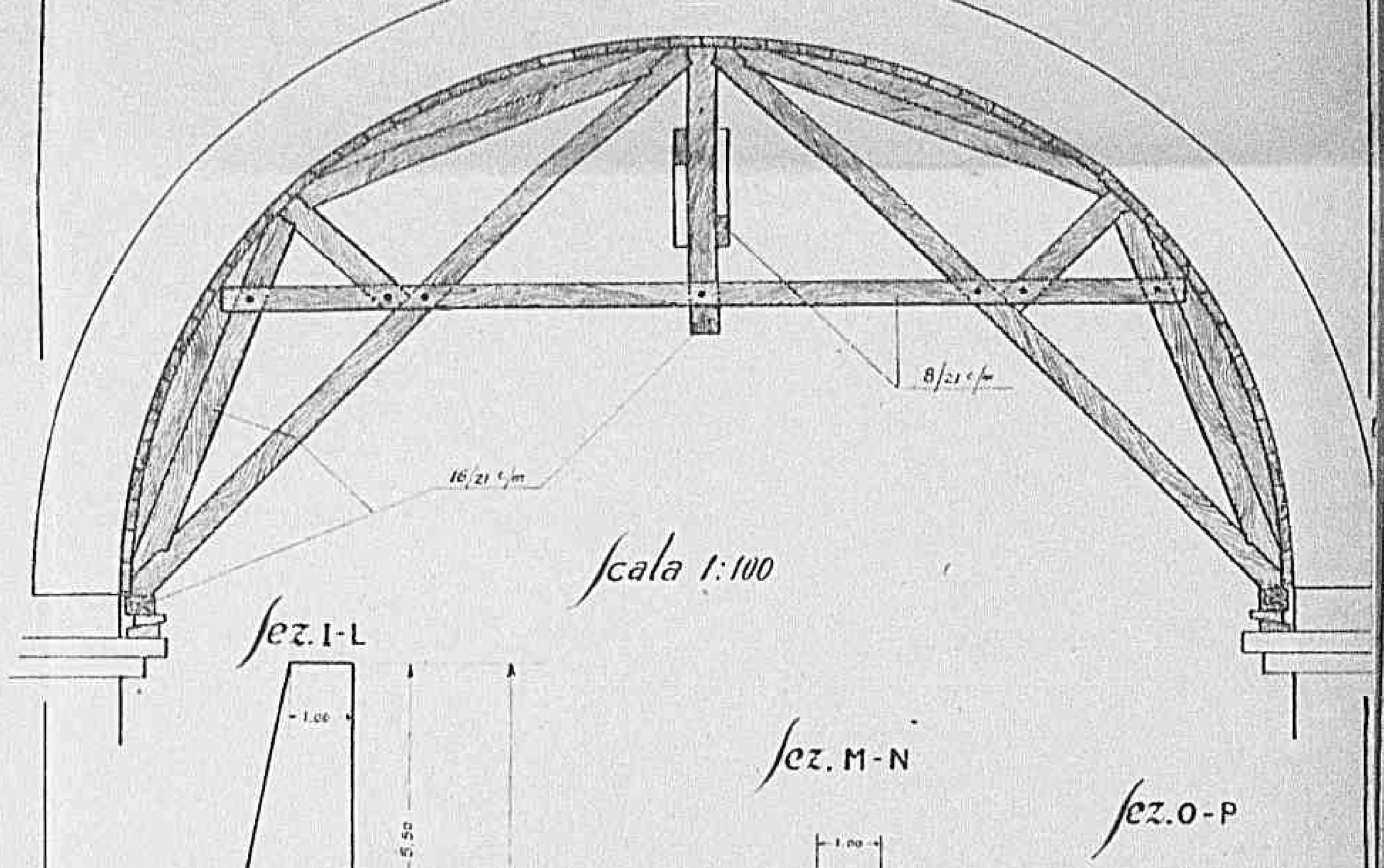


1474

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

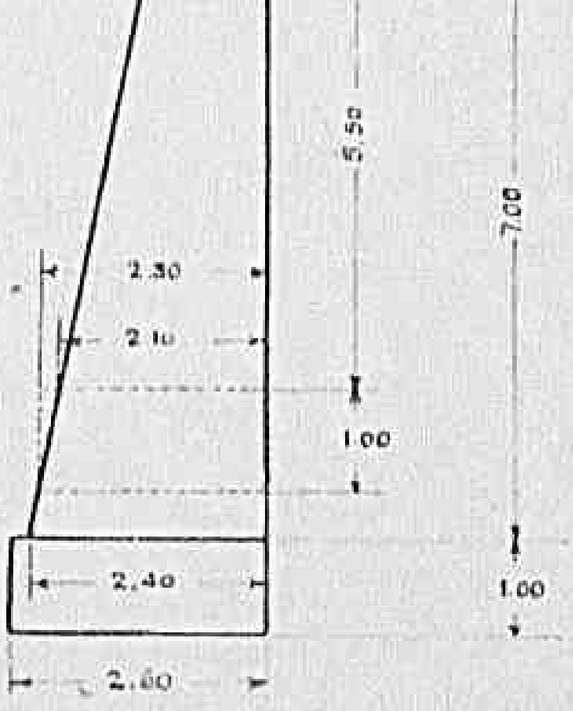
Centina

scala 1:50

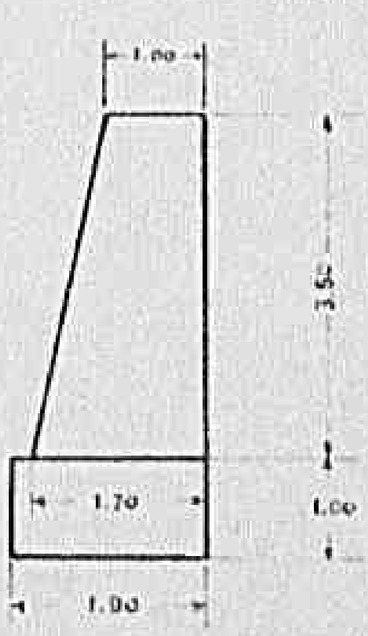


scala 1:100

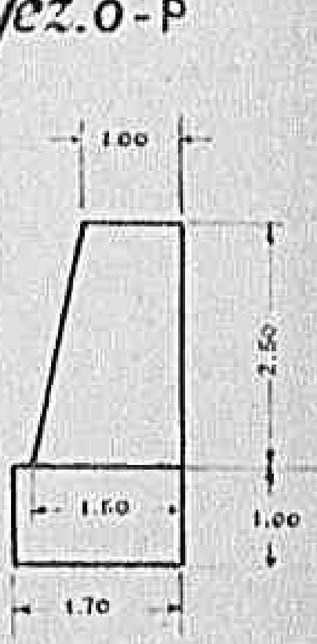
sez. I-L



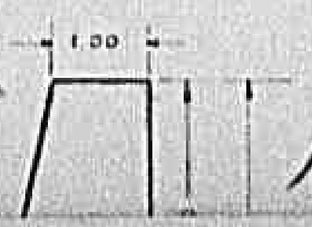
sez. M-N



sez. O-P



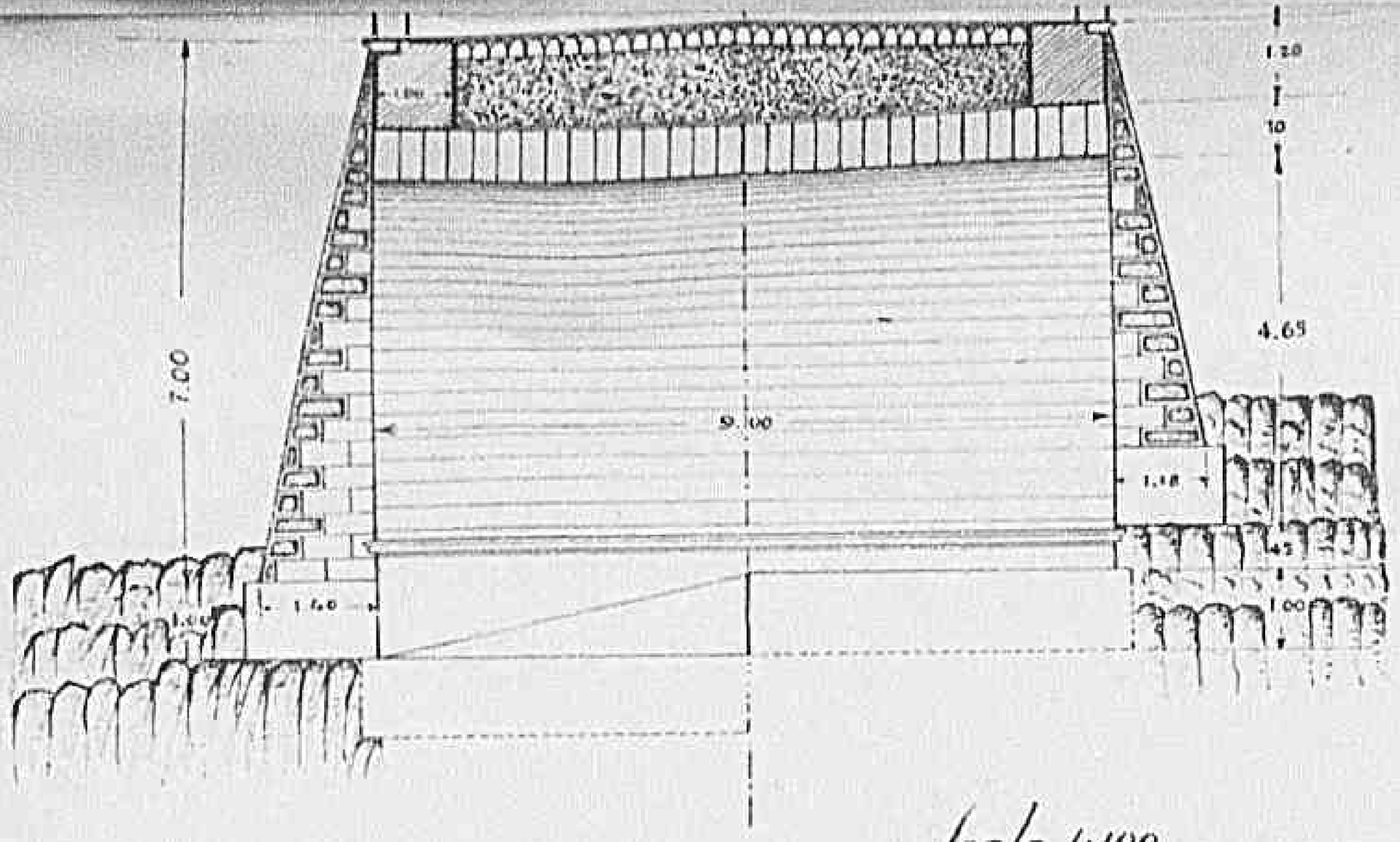
sez. Q-R



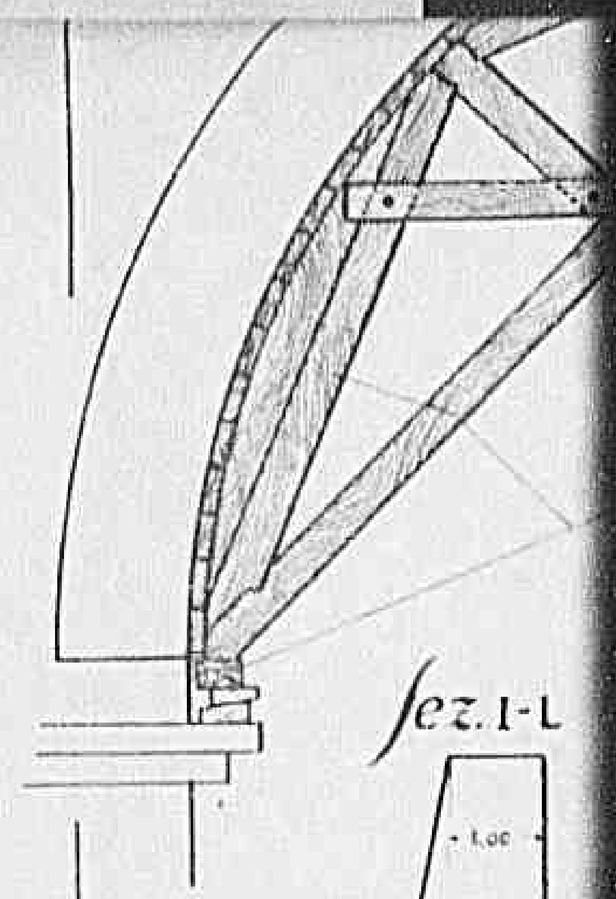
sez. S-T

14751

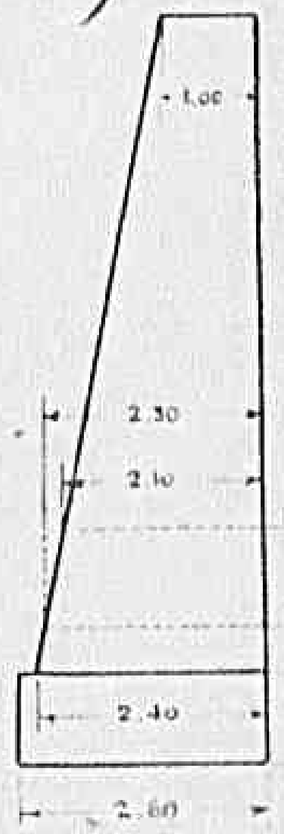
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



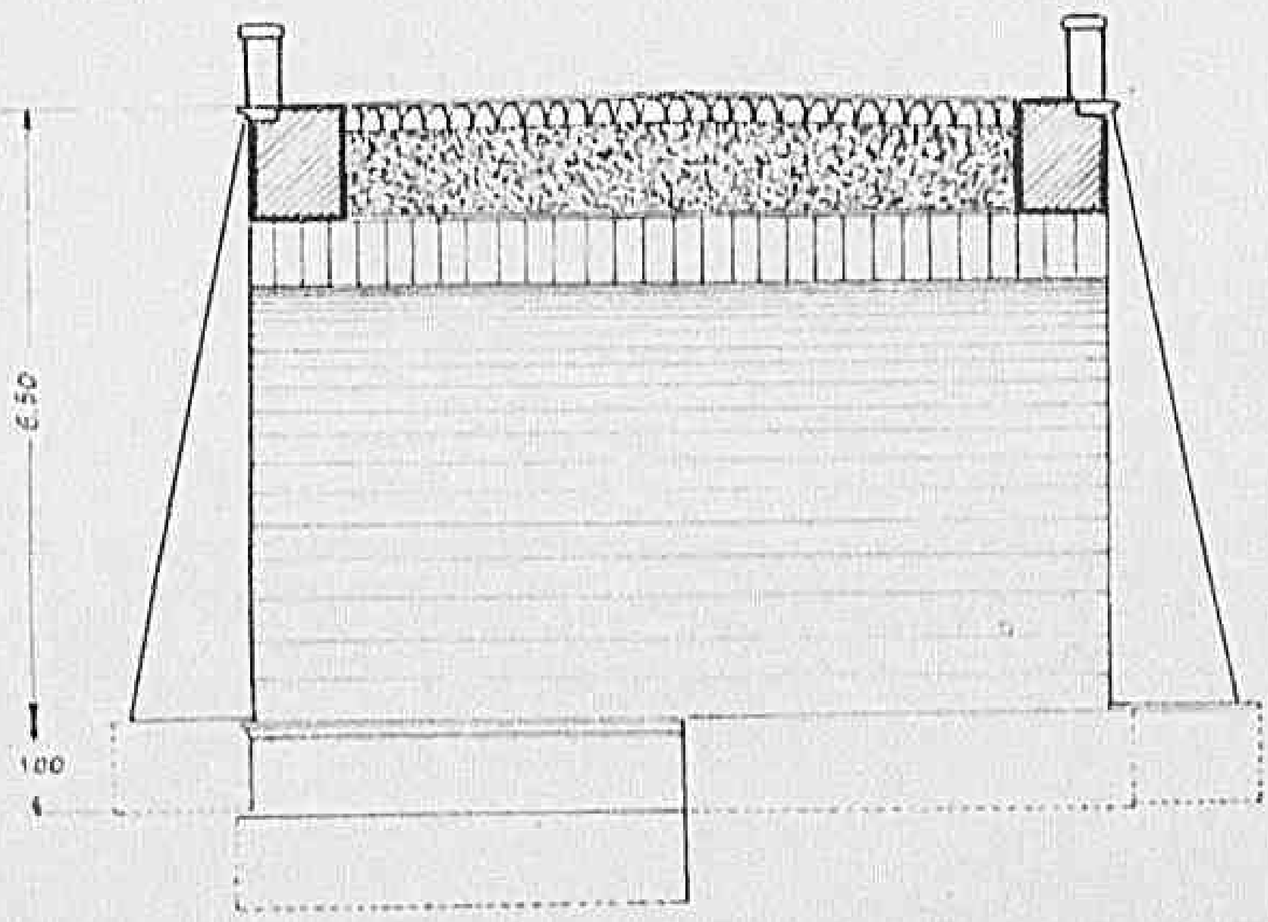
scala 1:100



sez. I-L

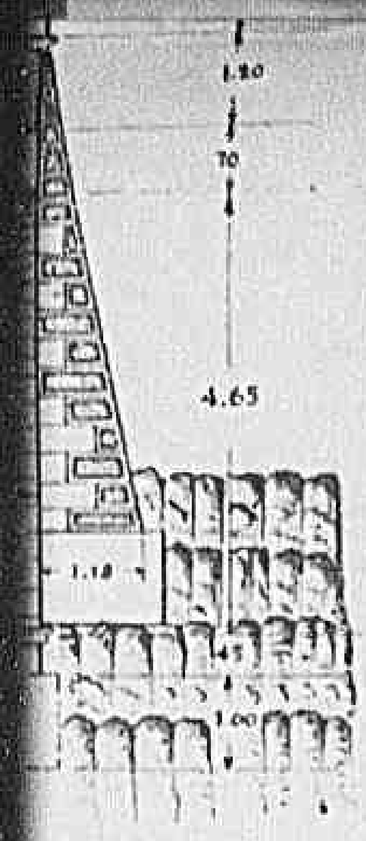


sez. H-G

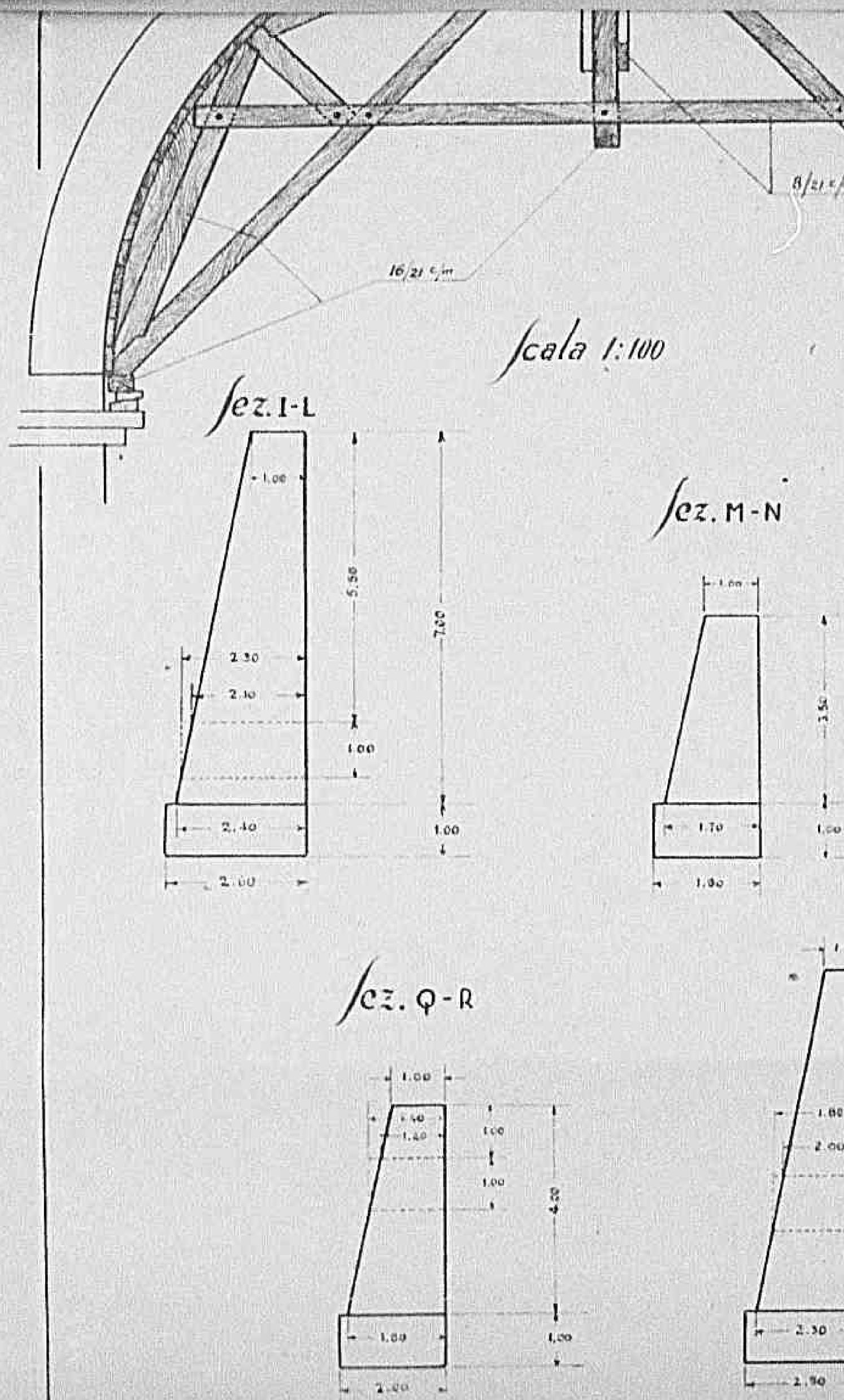


14761

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



100

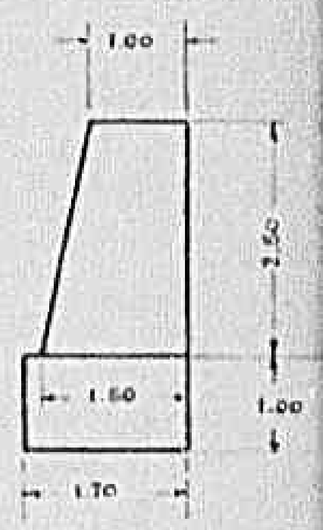


Scala 1:100

Sez. I-L

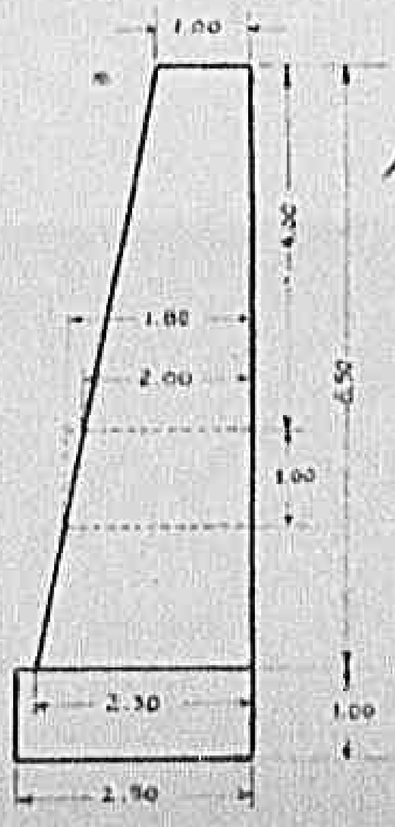
Sez. M-N

Sez. O-P



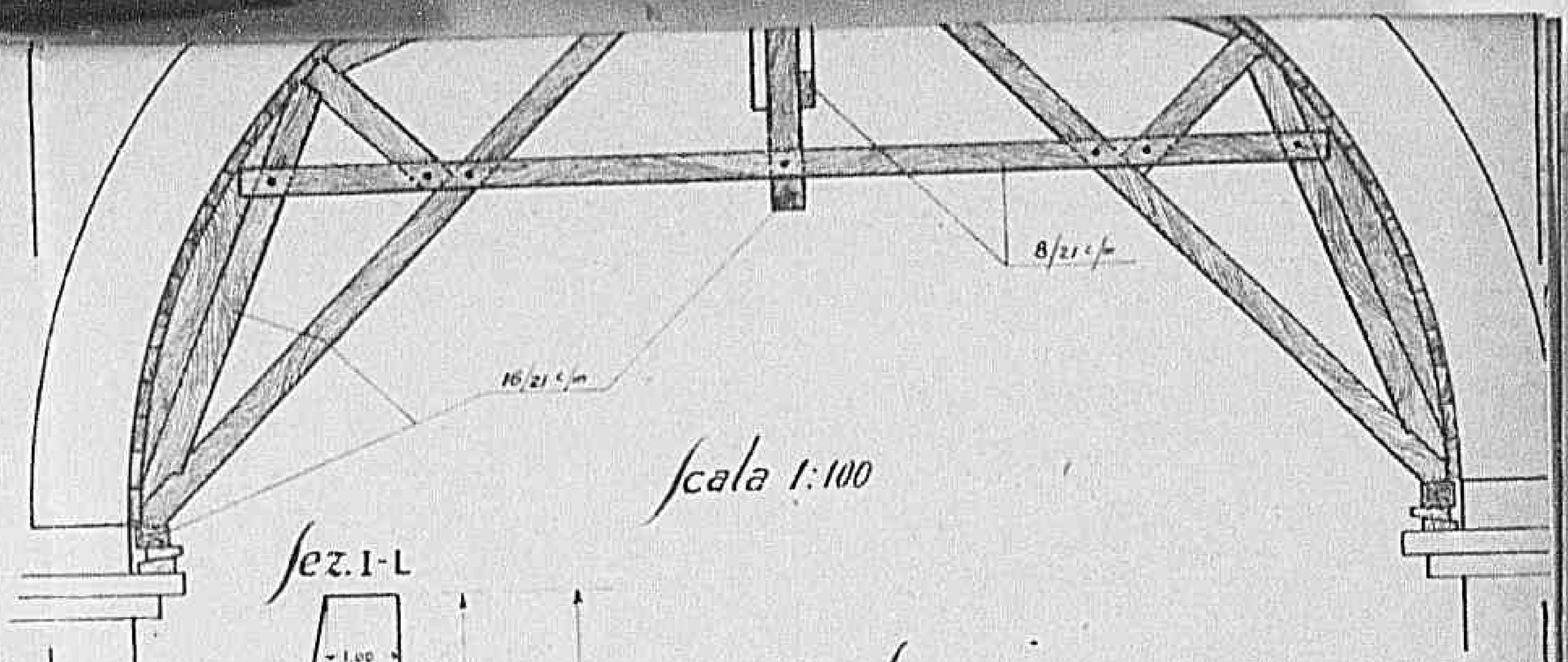
Sez. Q-R

Sez. S-T



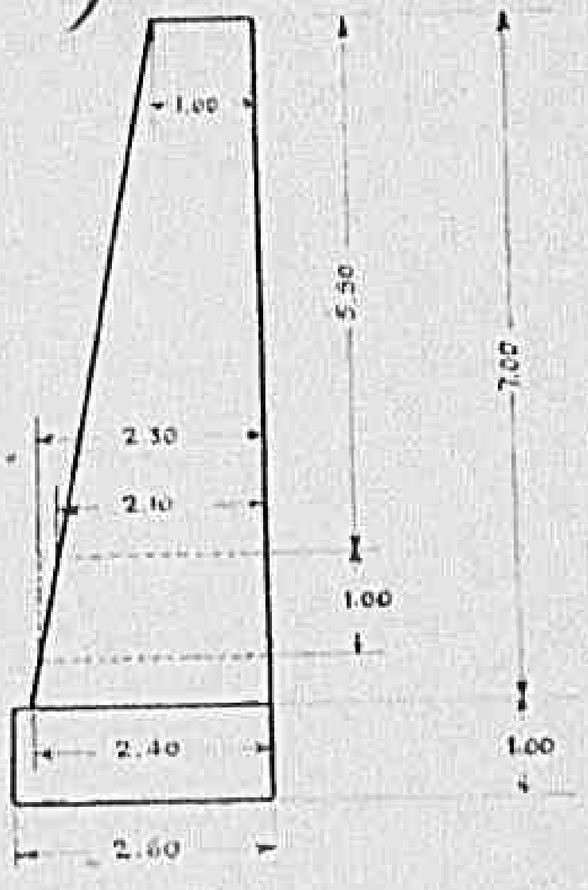
1471

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

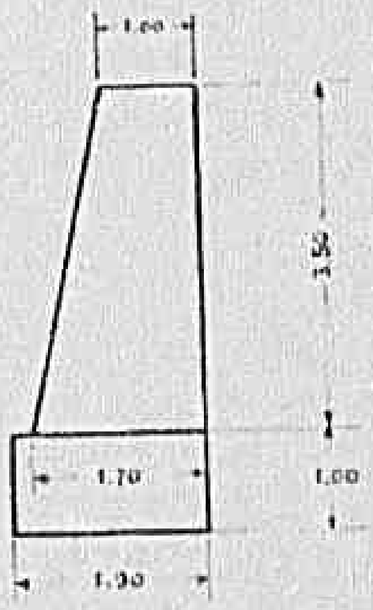


Scala 1:100

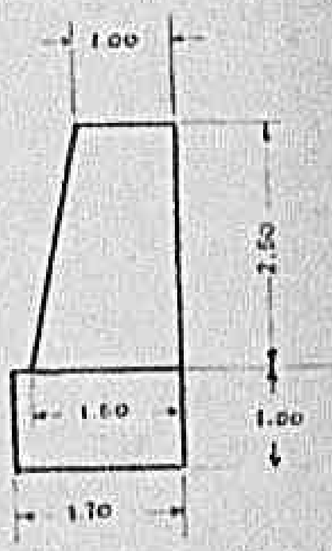
Sez. I-L



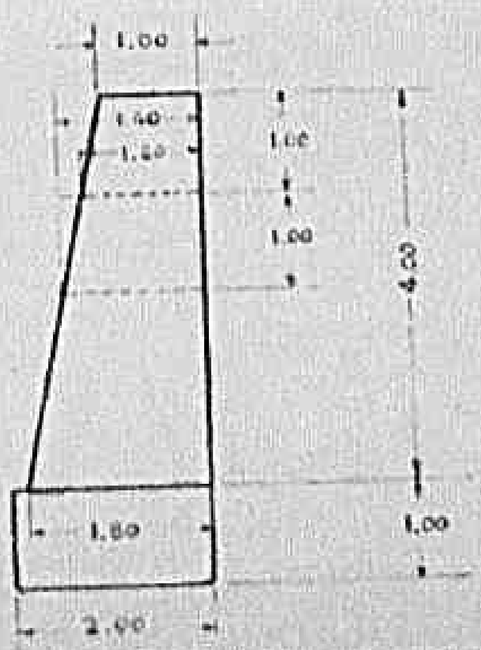
Sez. M-N



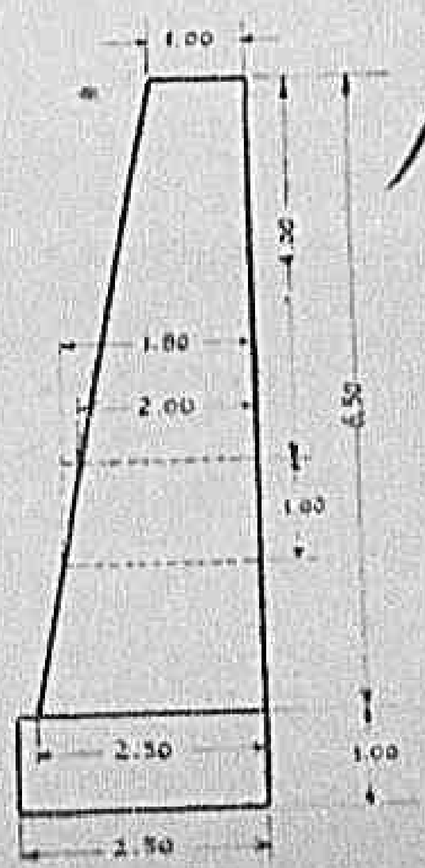
Sez. O-P



Sez. Q-R



Sez. S-T

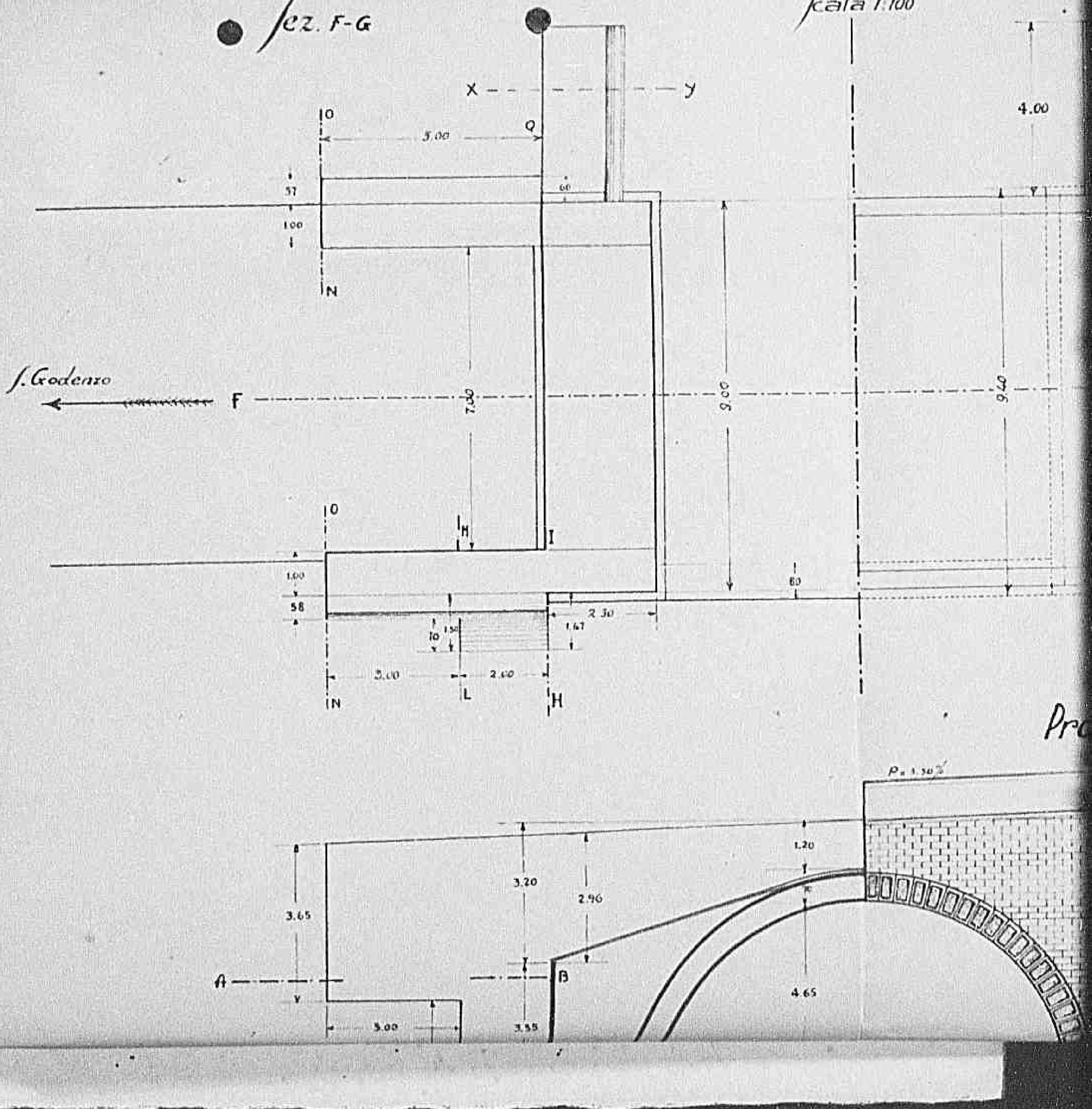


1-4 7 81

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Sez. F-G

scala 1:100



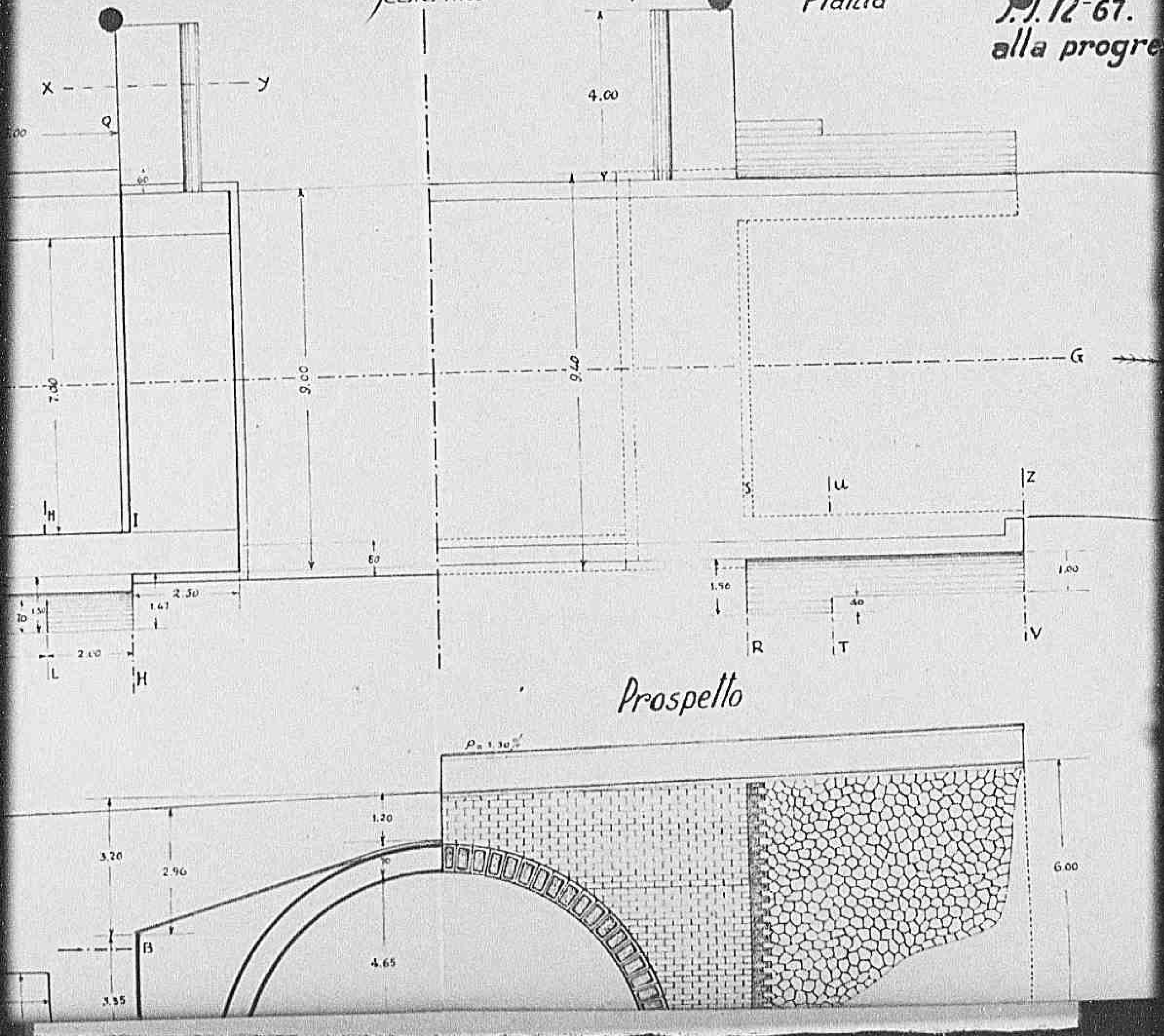
14791

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Scala 1:100

Pianta

P.I. N°67.
alla progre

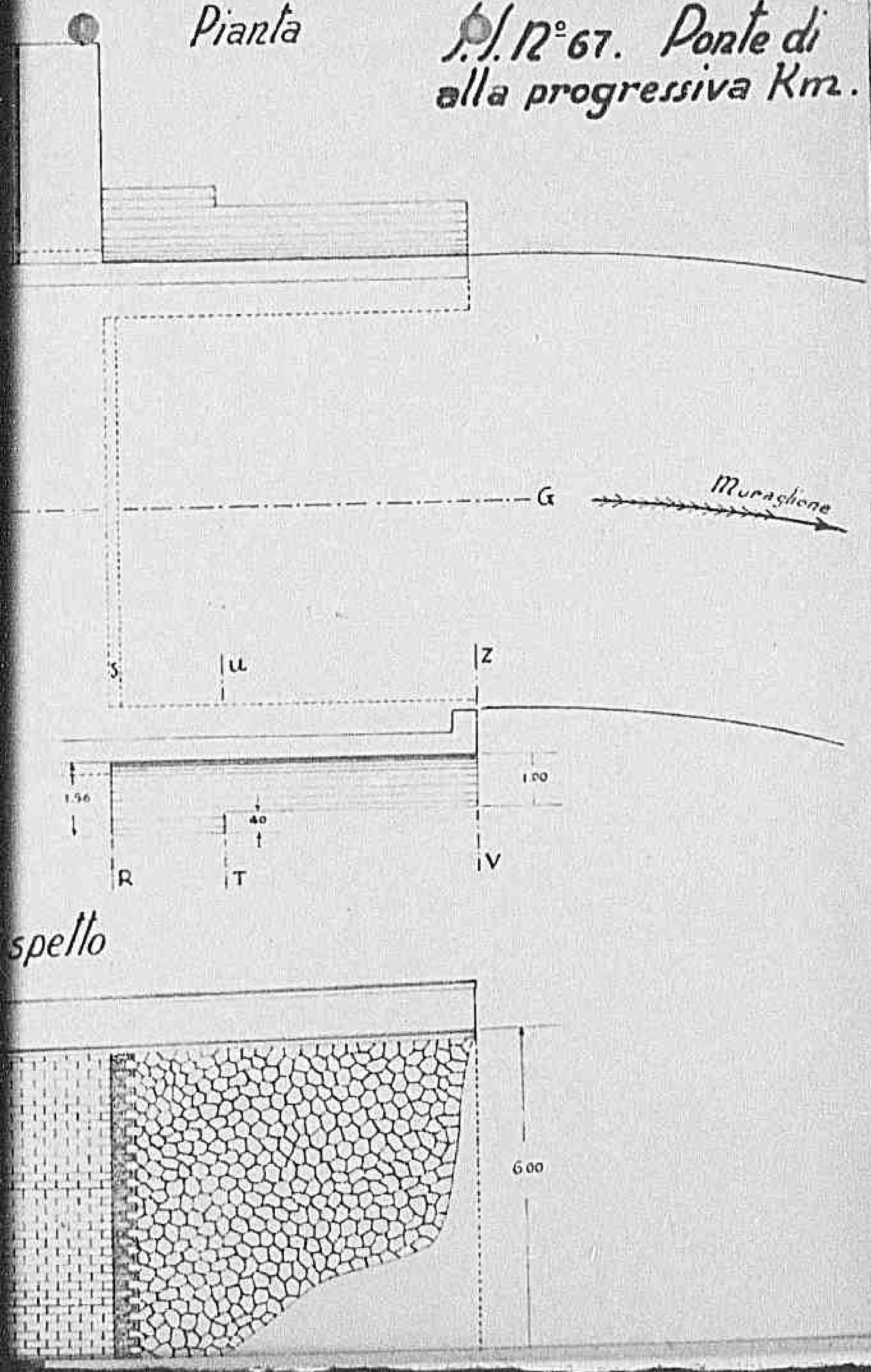


T 4 8.01

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

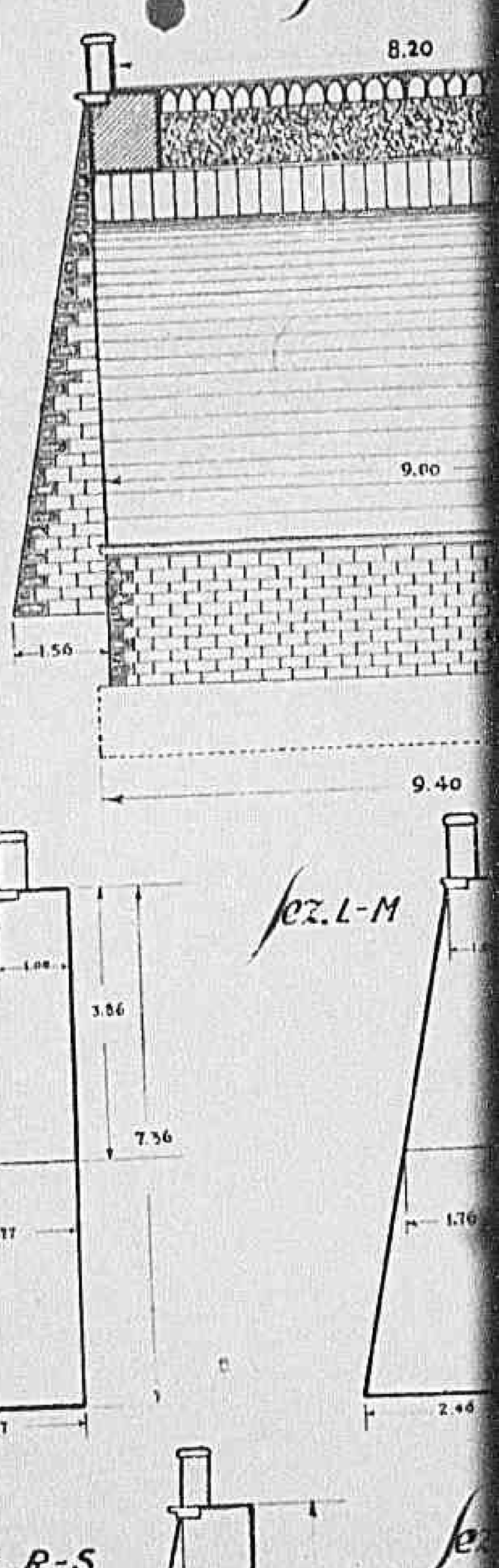
P.I. N°67. Ponte di Perticava alla progressiva Km. 129+980

Pianta

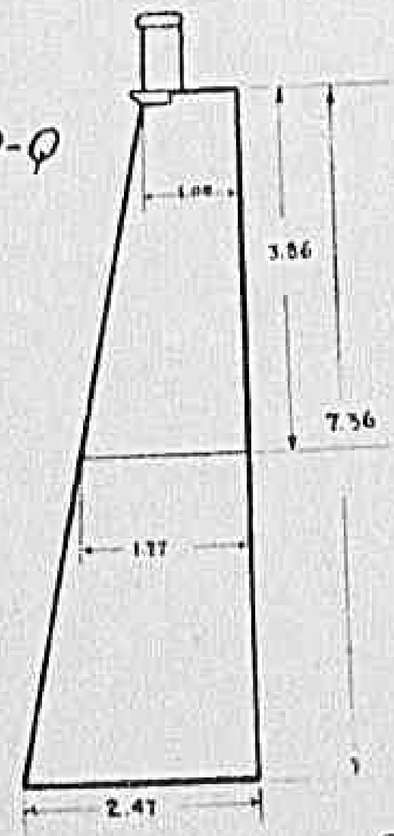


Prospetto

Sez. D-E

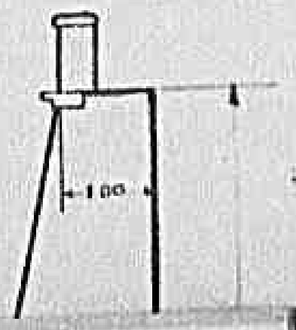


Sez. H-I e P-Q



Sez. L-M

Sez. R-S

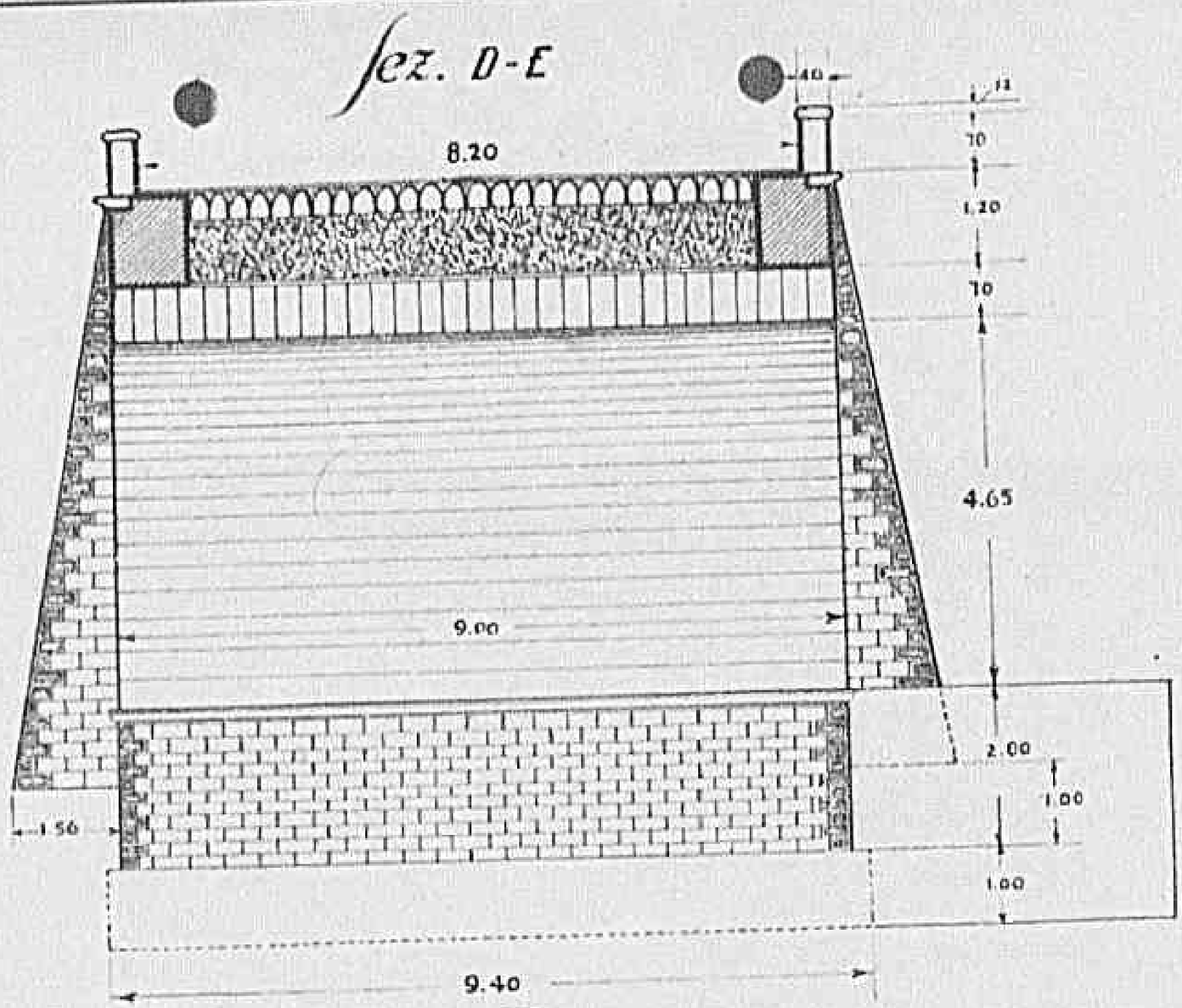


1481

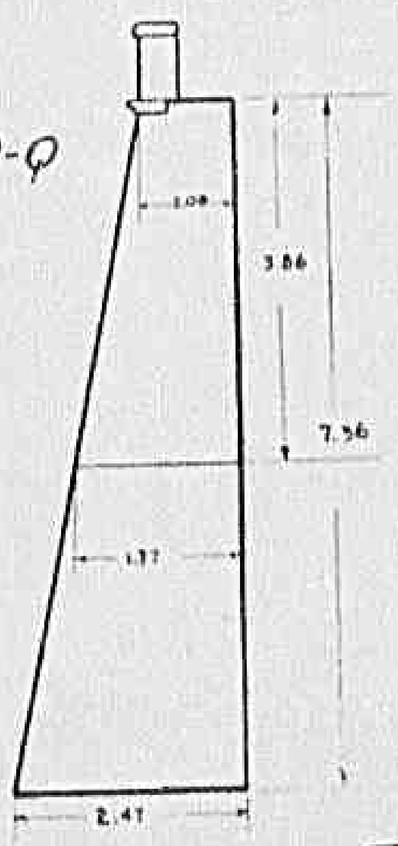
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

va

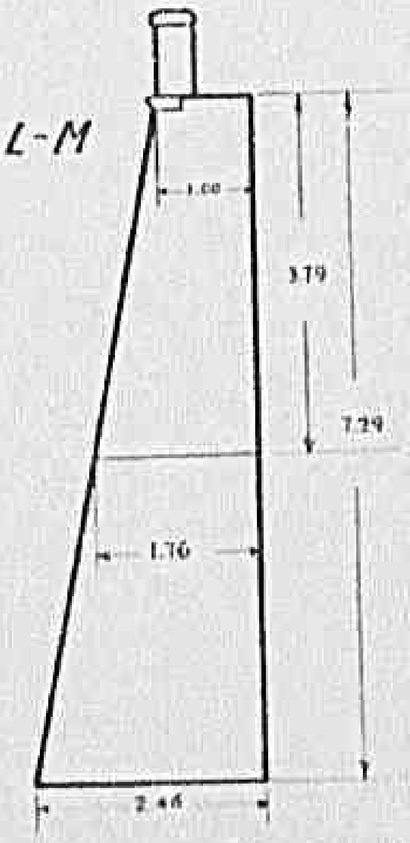
Sez. D-E



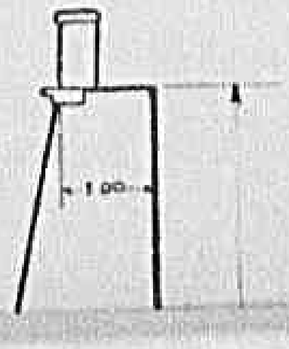
P-Q



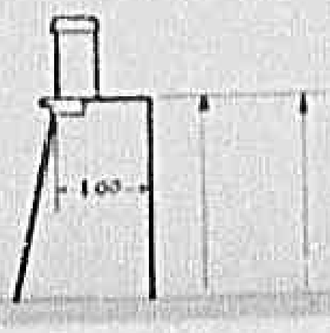
Sez. L-M



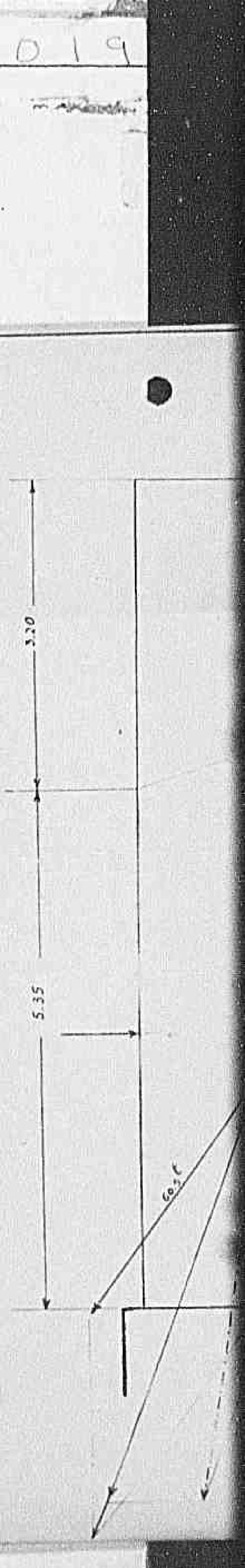
Sez. R-S



Sez. T-U



Sez. V-Z

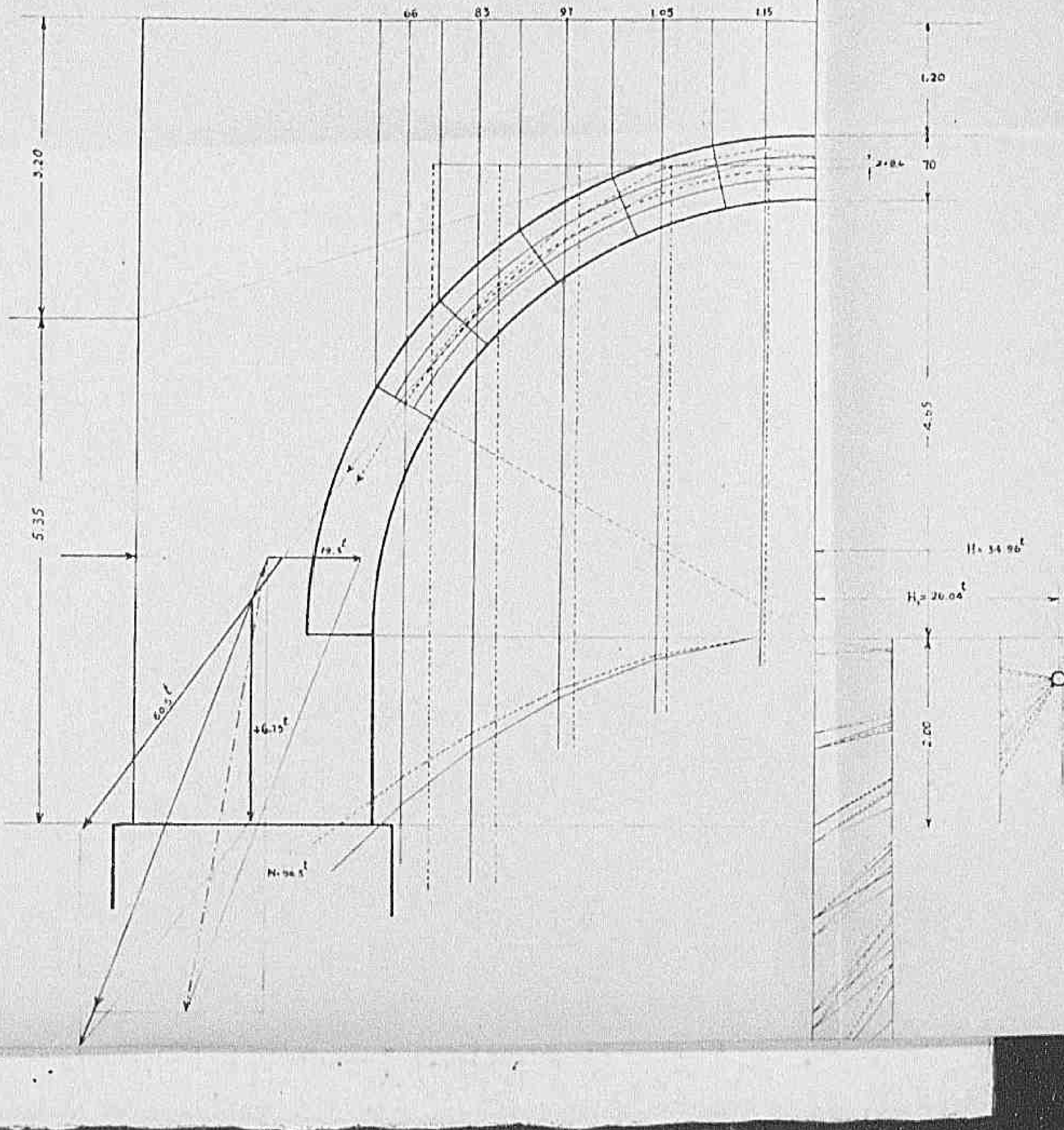


1821

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Calcoli Statici

Scala 1:50

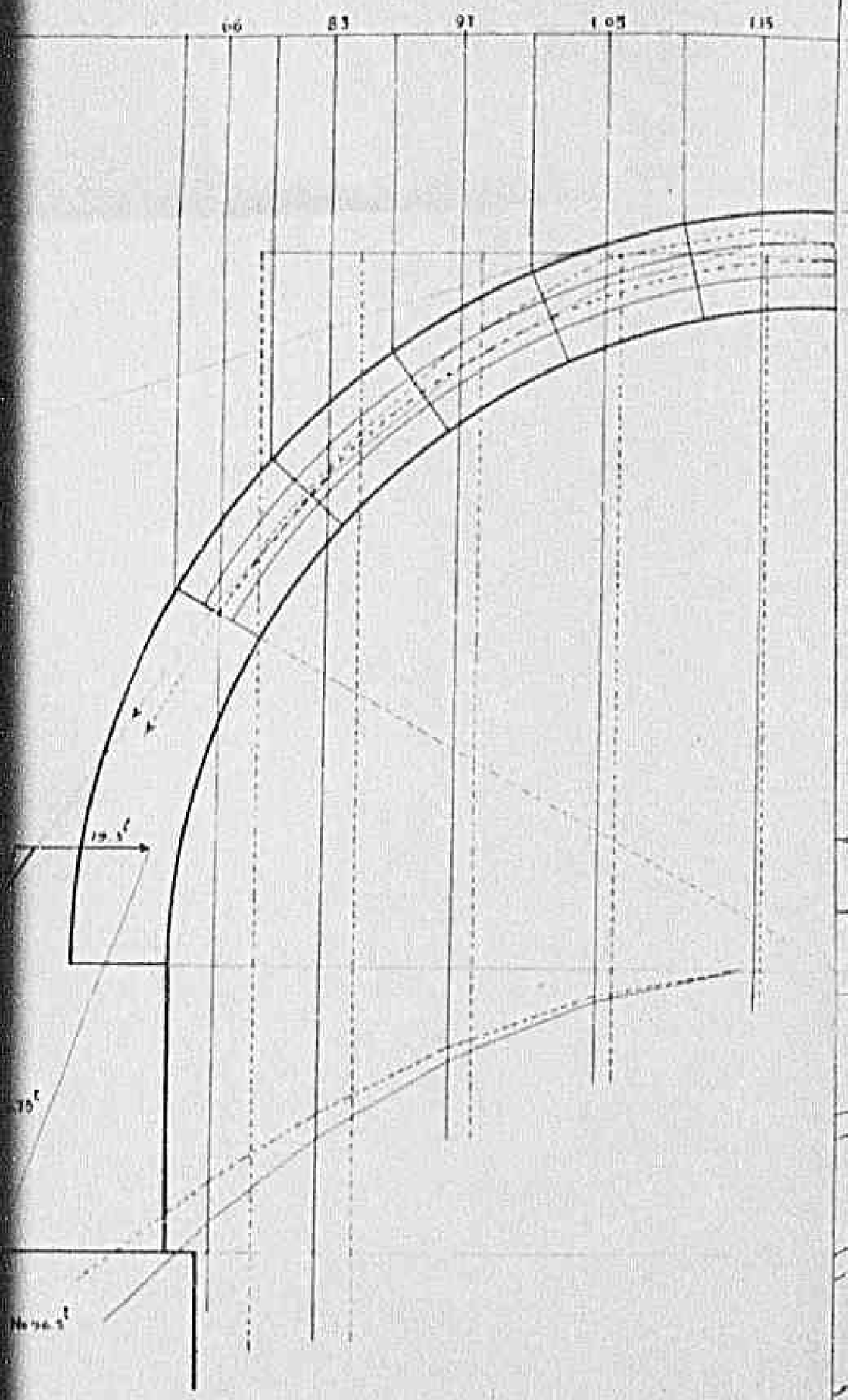


14831

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

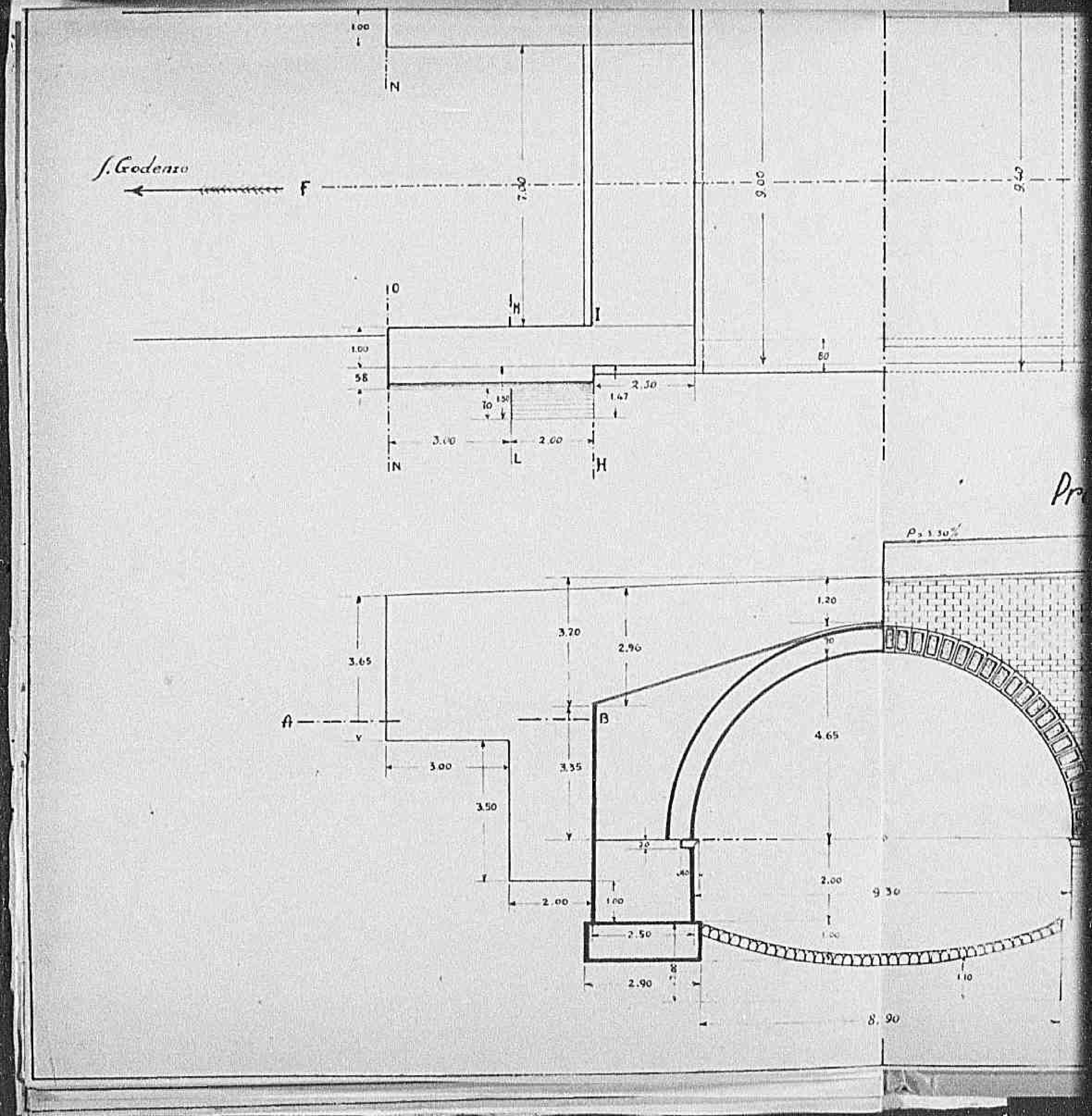
Calcoli Statici

scala 1:50



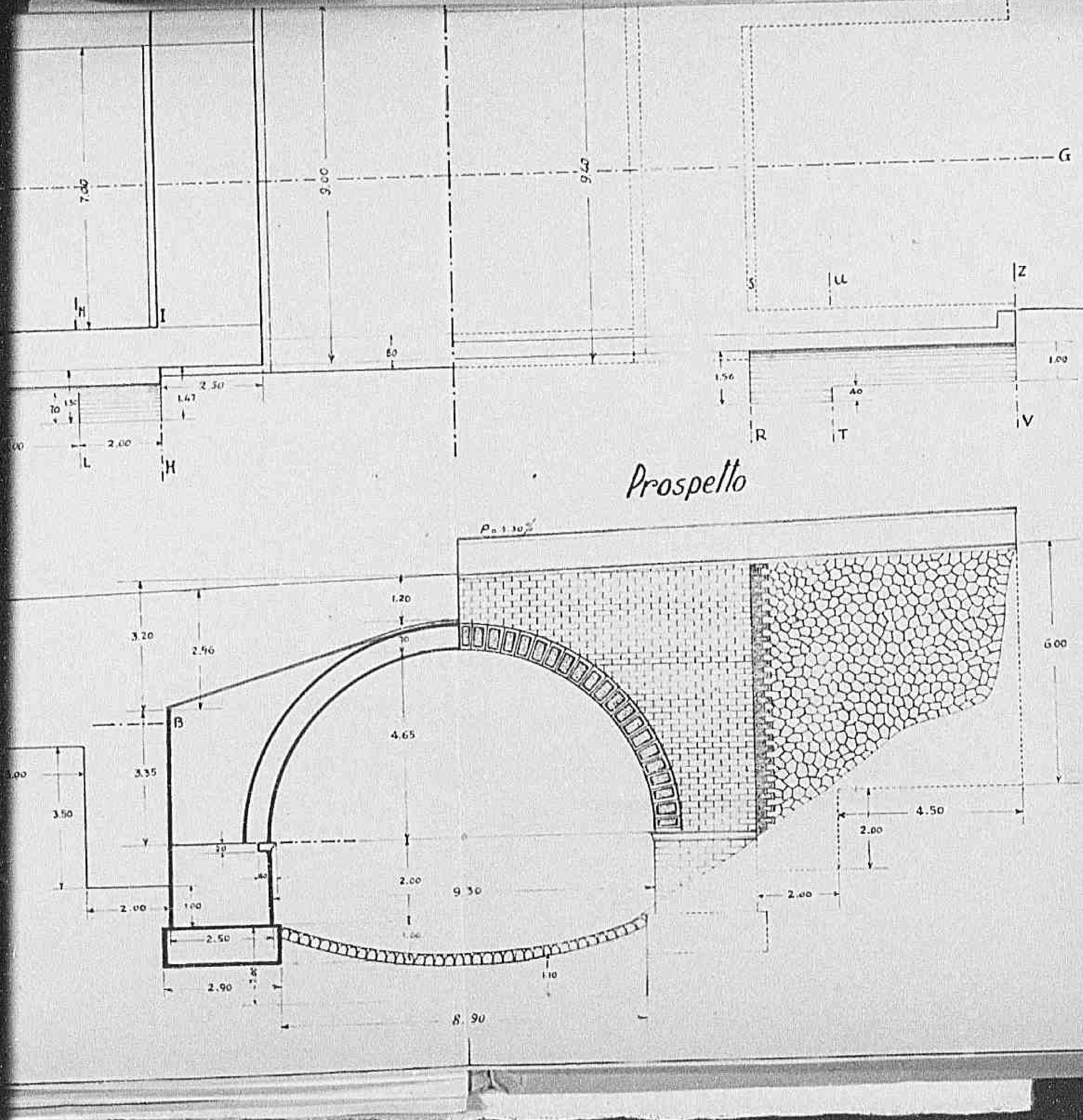
14841

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



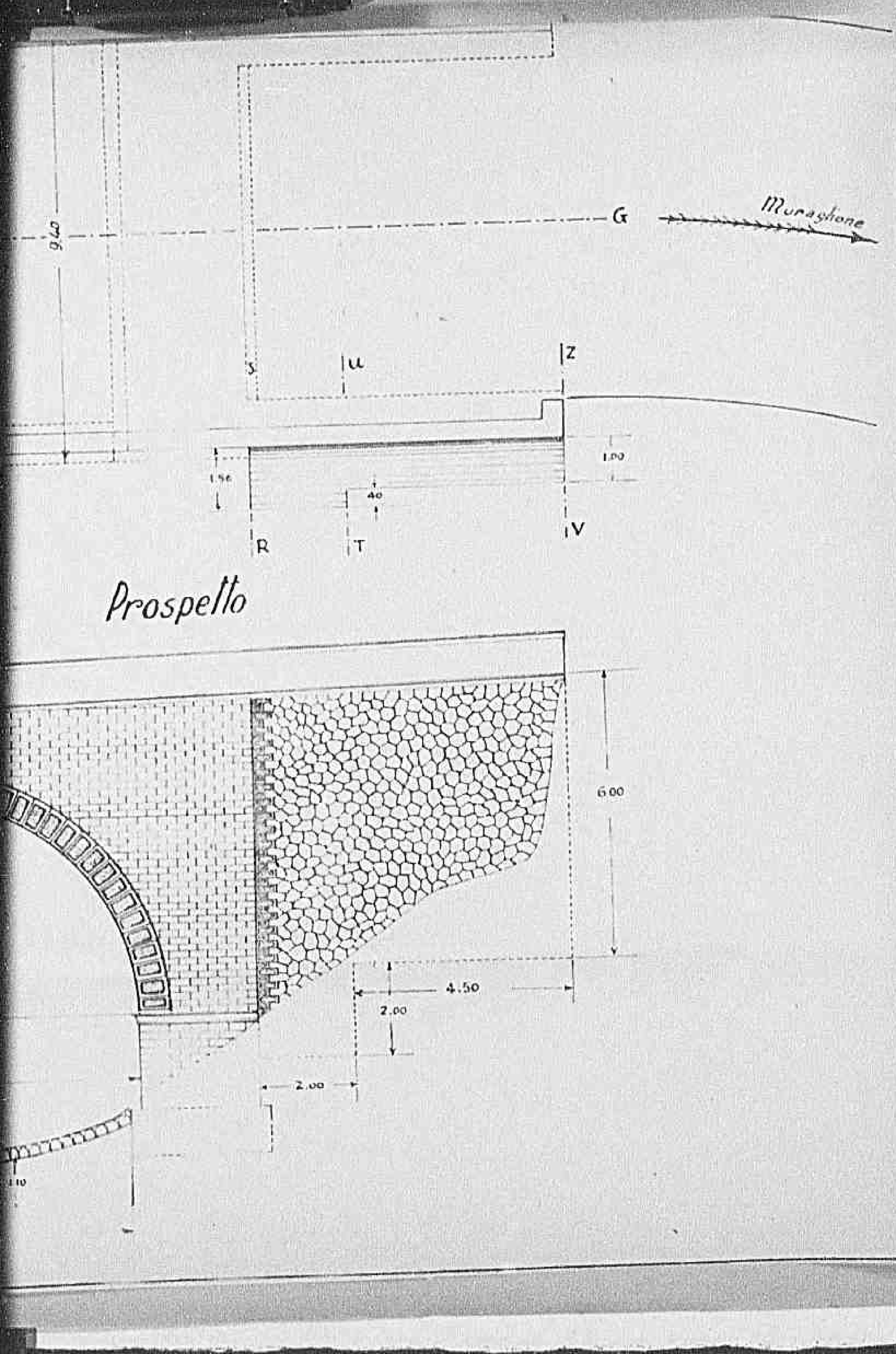
1485

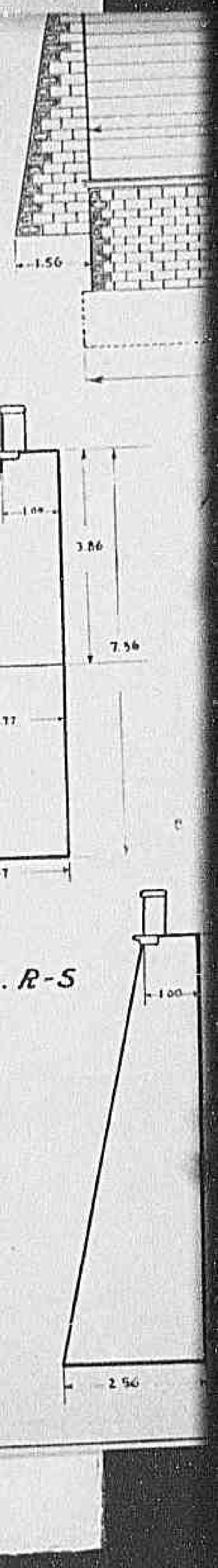
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



14861

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



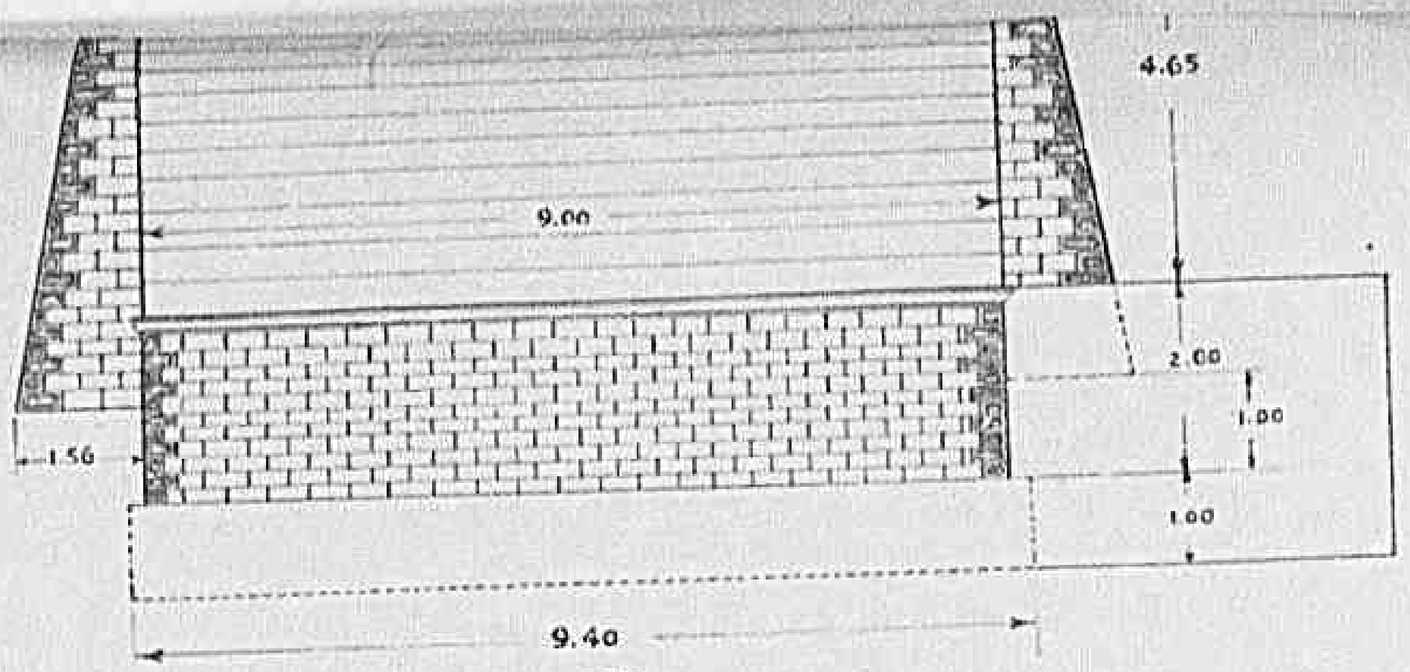


Prospetto

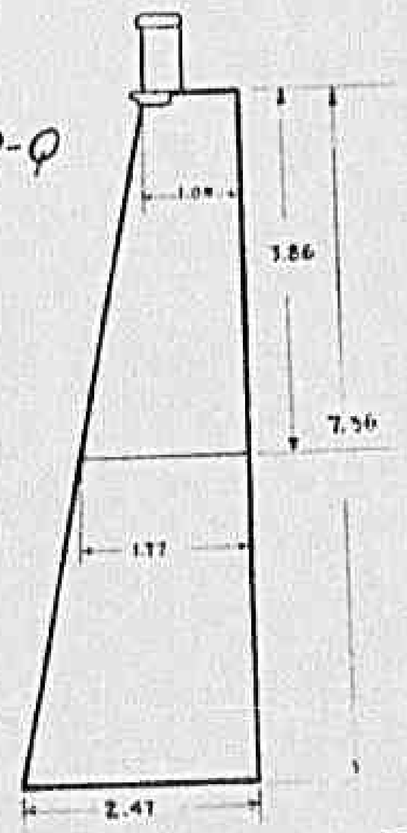
1 4 8 71

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

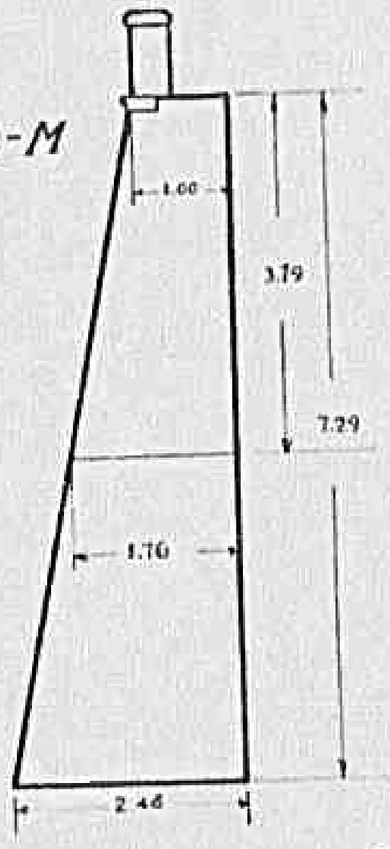
Muragdone

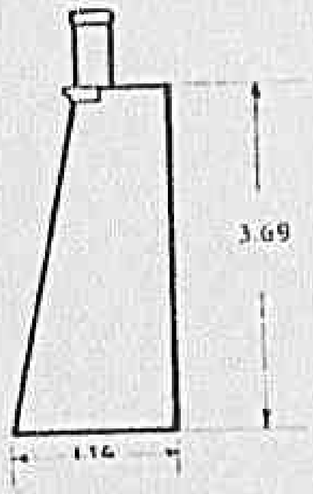


Sez. H-I e P-Q

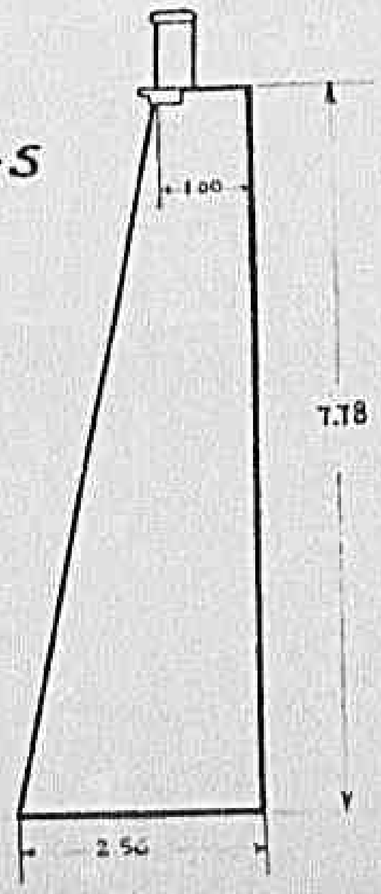


Sez. L-M

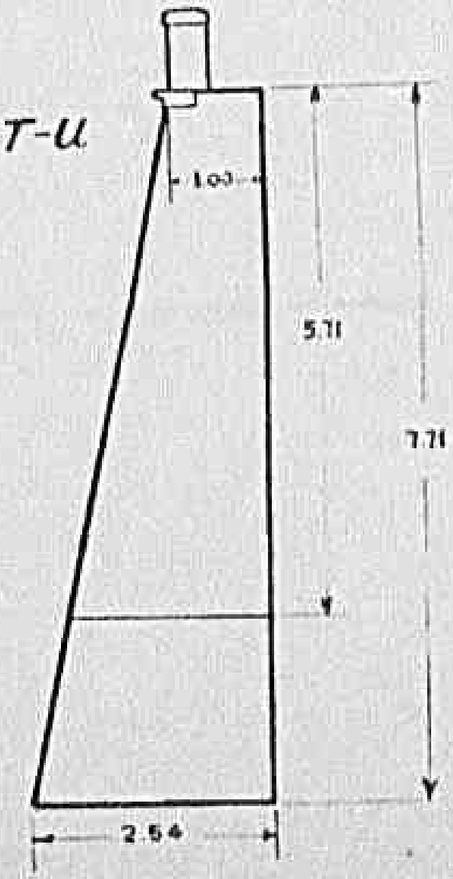




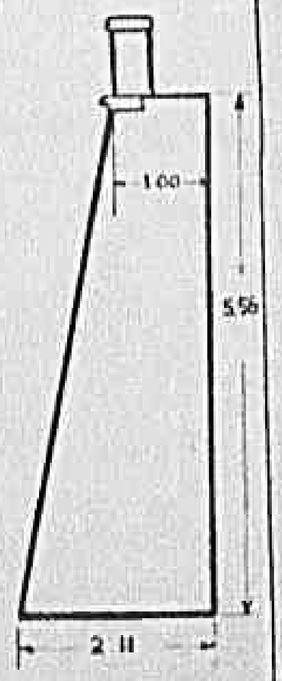
Sez. R-S



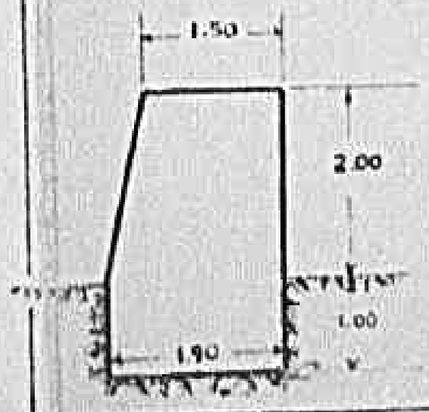
Sez. T-U



Sez. V-Z

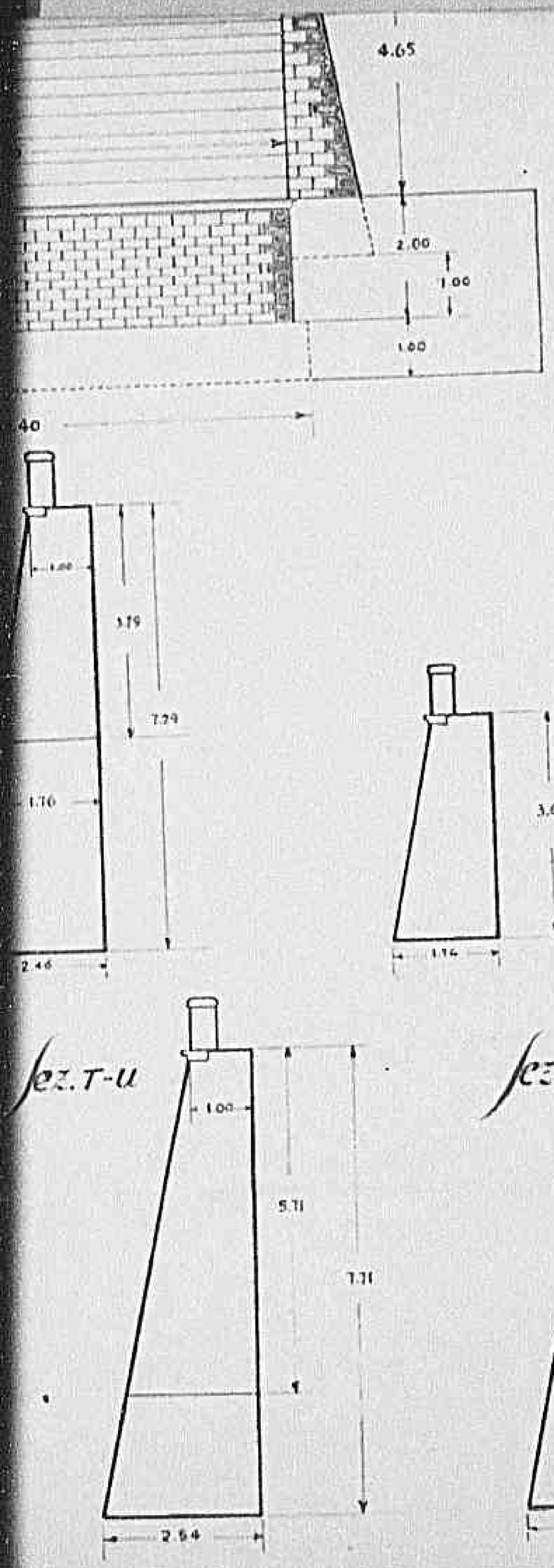


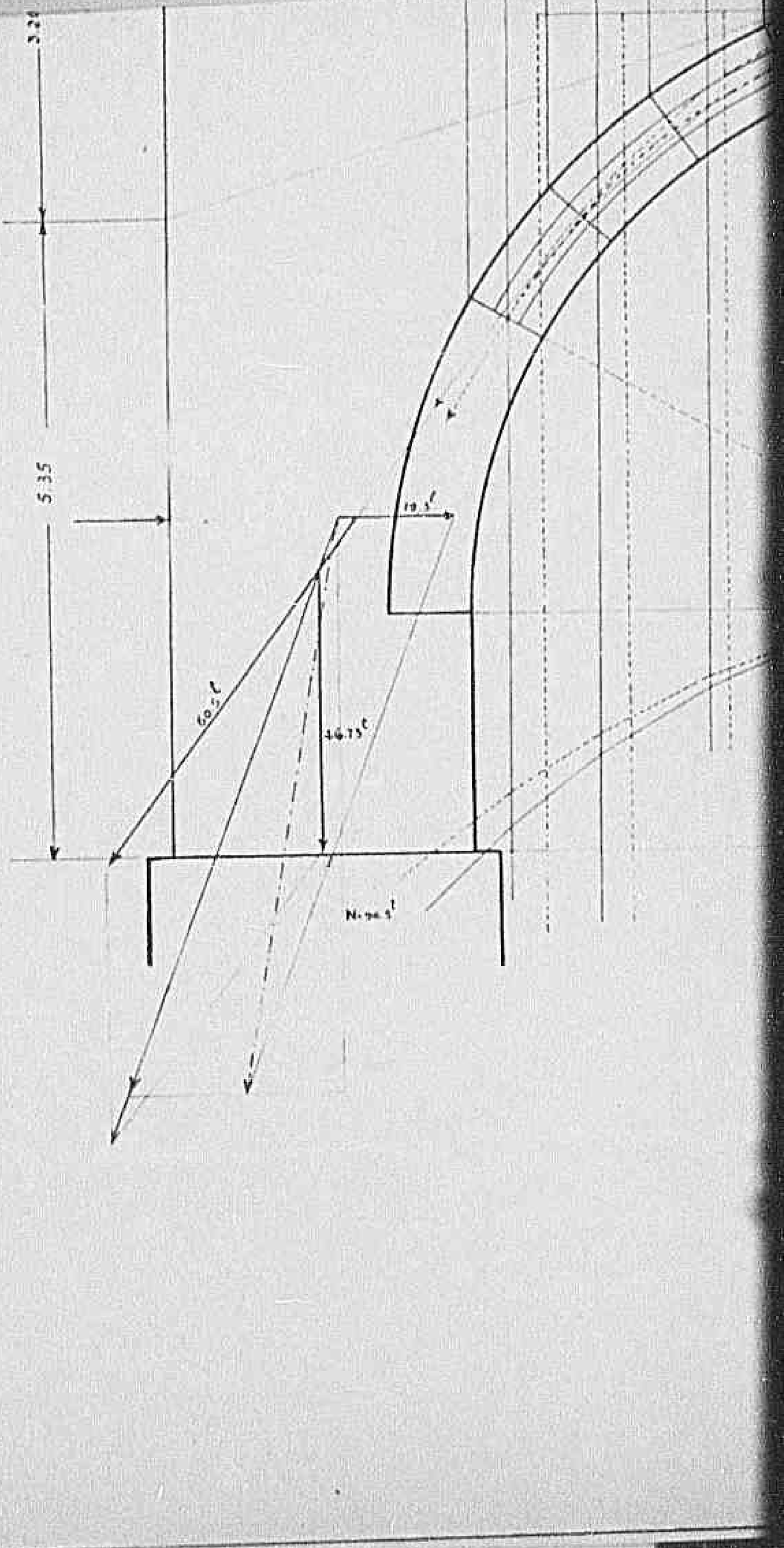
Sez. X-Y



1481

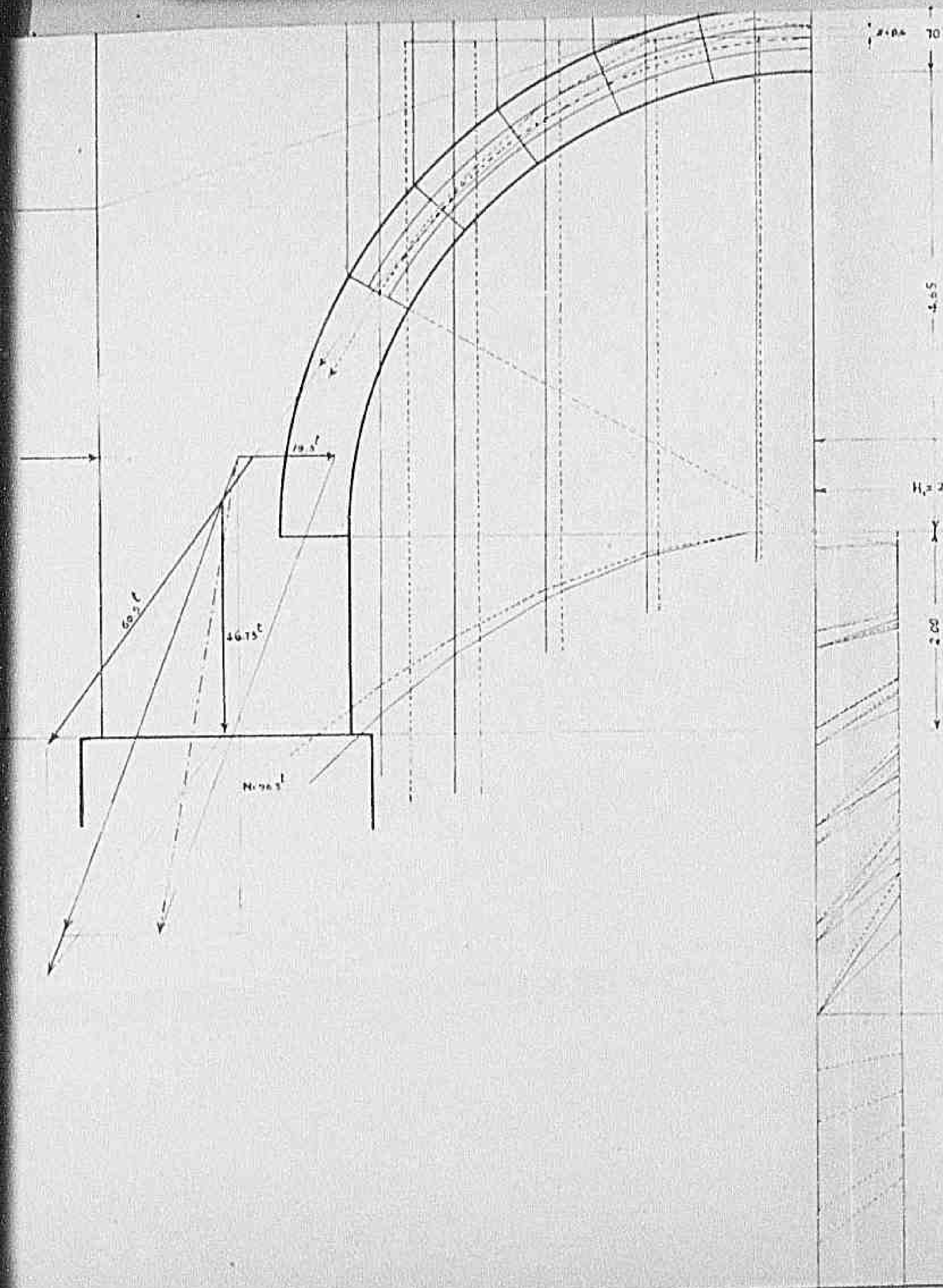
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

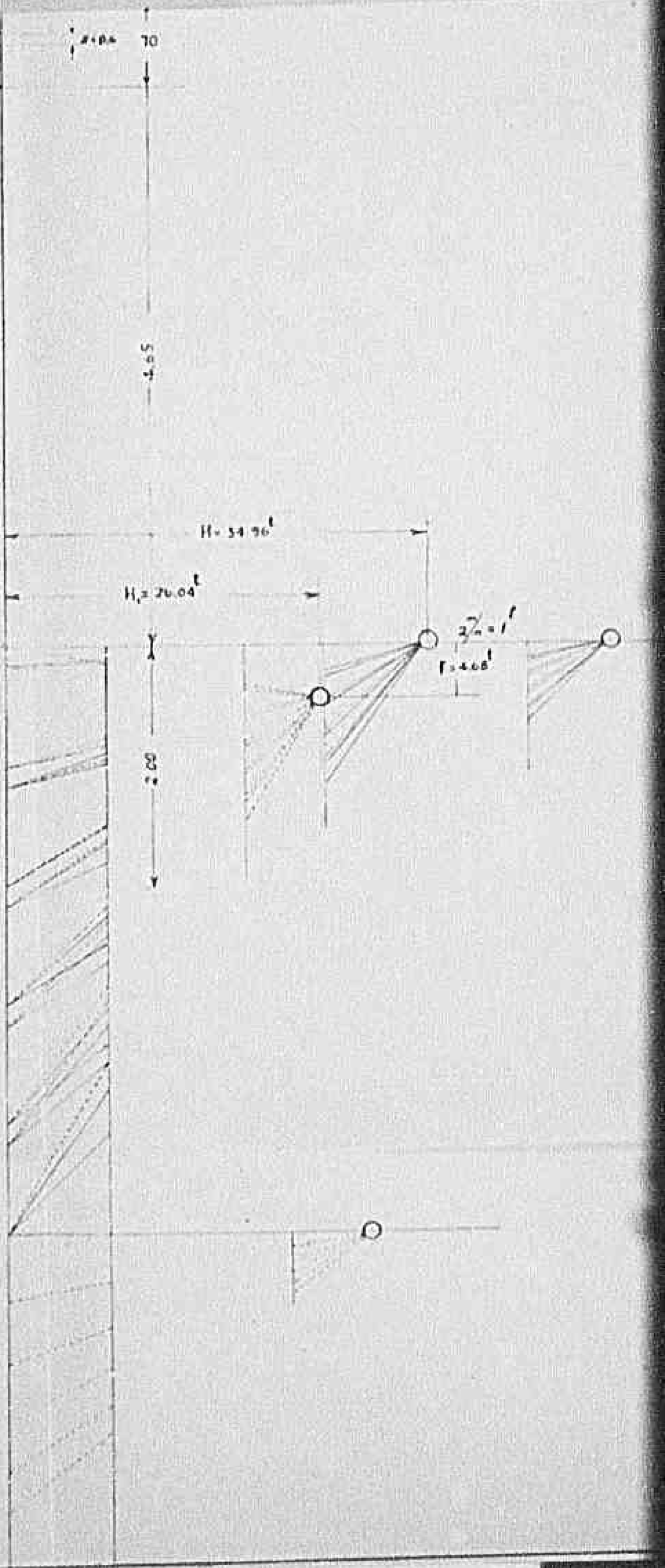




1489

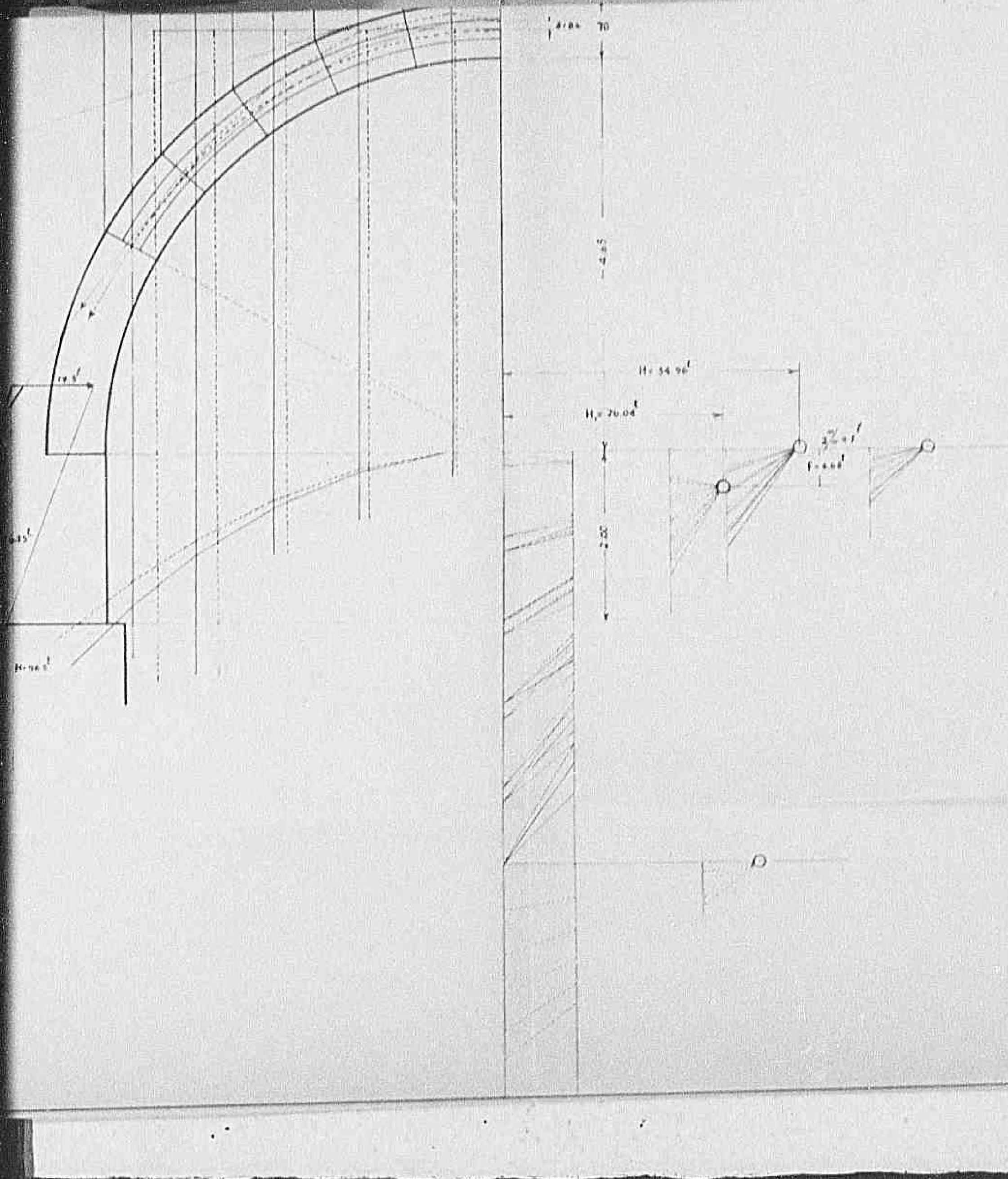
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019





14901

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Sie 219 Progetto N° 262

Ministero dei Lavori Pubblici

Corpo Reale del Genio Civile

Ufficio di Siena

Progetto di ricostruzione in muratura del ponte sul torrente "Butone" sulla Strada Statale N°2 Cassia al Km. 148+600

Job. 108

— Disegni —

N° 2793 Siena, 14 MAR. 1945 1945

Redatto dal Geometra

L'Ingegnere Principale

V.° L'Ingegnere Capo

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND 80...

Progetto di ricostruzione in muratura del ponte sul torrente "Butone" sulla Strada Statale N°2 Cassia al Km. 148+600

Job. 108

— Disegni —

N° 2798 Siena, 14 MAR. 1945 1945

Redatto dal Geometra

L'Ingegnere Principale

V.° L'Ingegnere Capo

I 4 9 2 /

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

14931

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

delle murature

1494

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Pianta

delle murature scoperte

1495

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Pianta Scala 1:100

1496

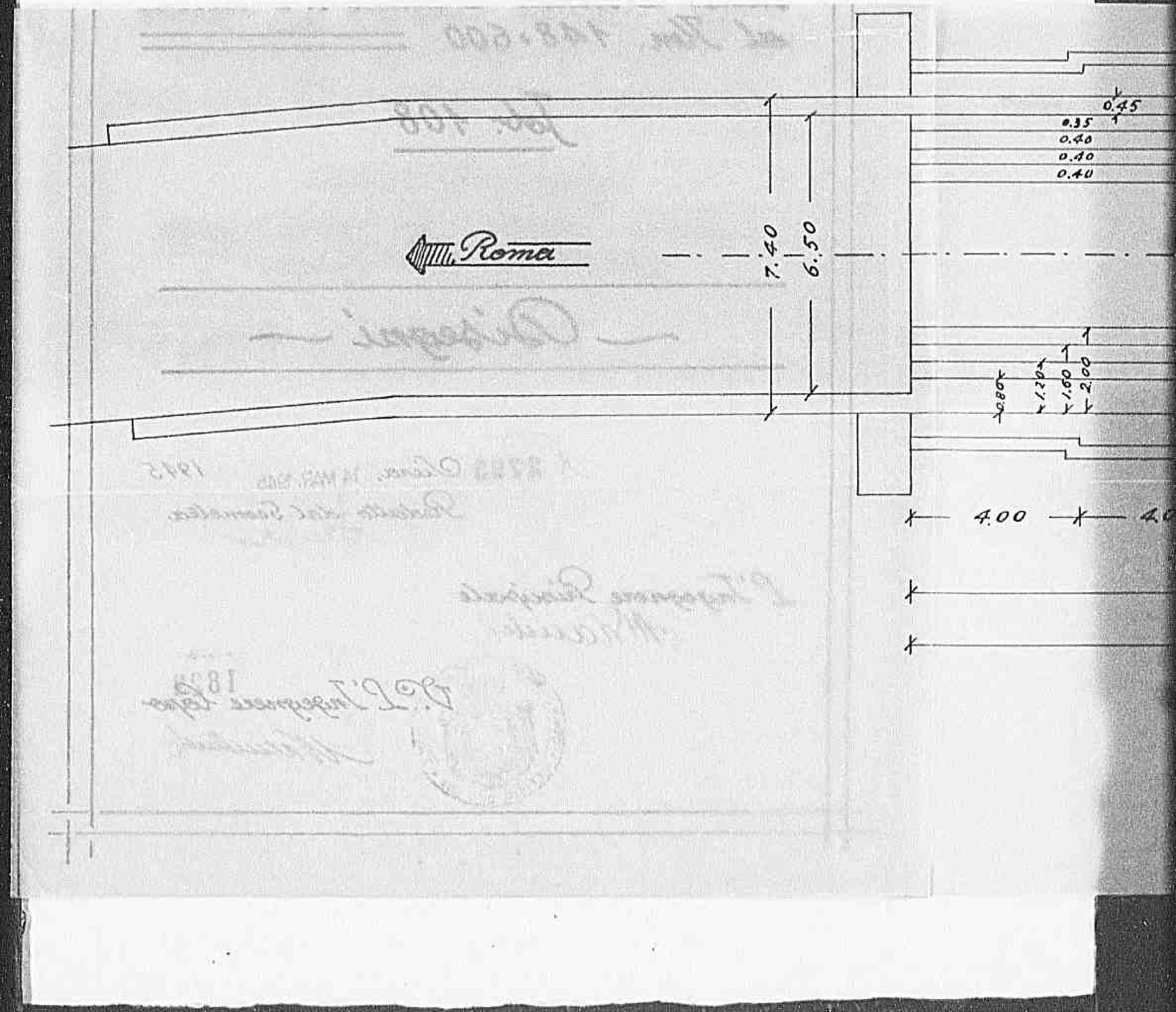
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Scala 1:100

al piano strada

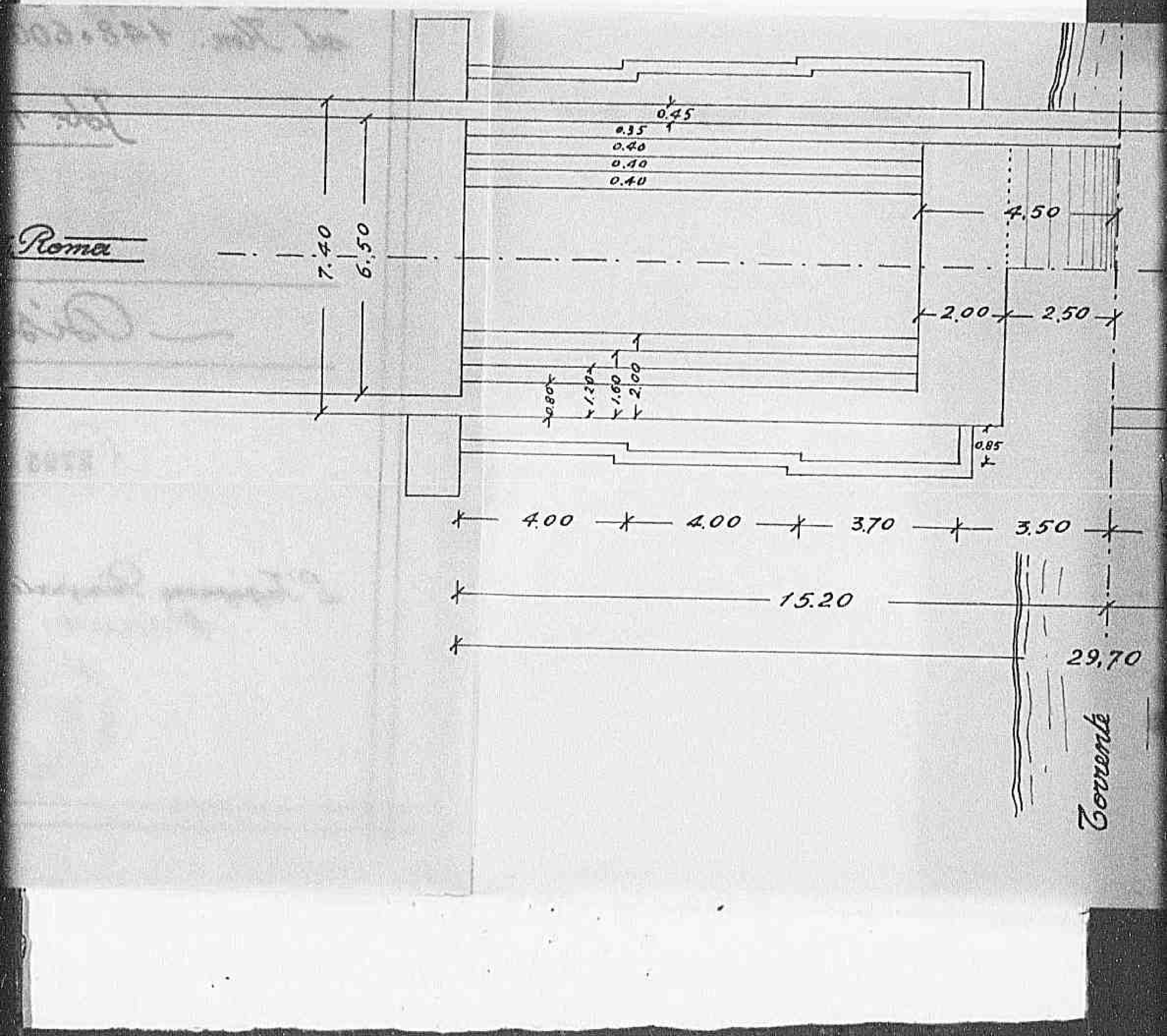
1497

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.



1498

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

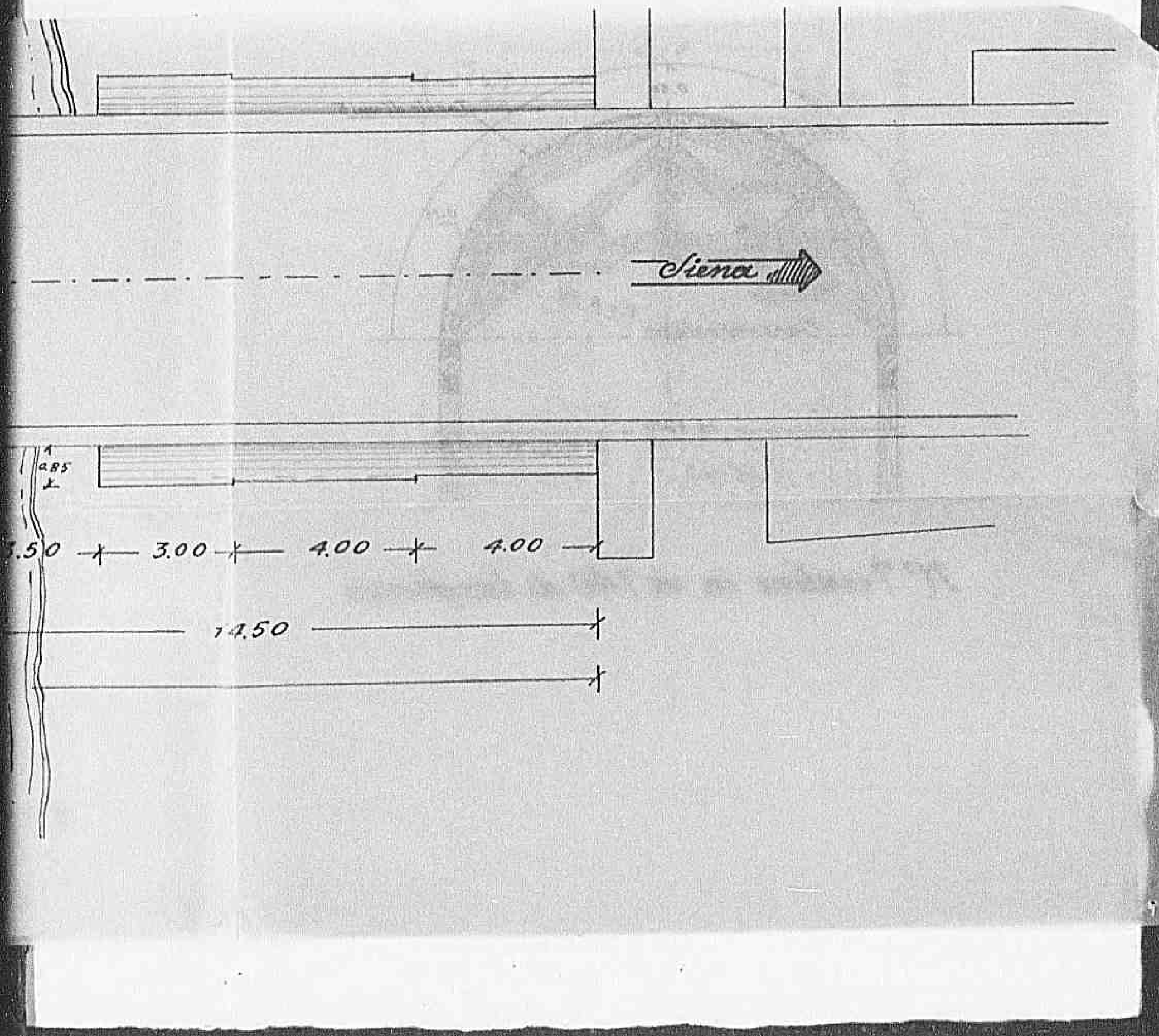


14991

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

1500

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.



1501

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Mod

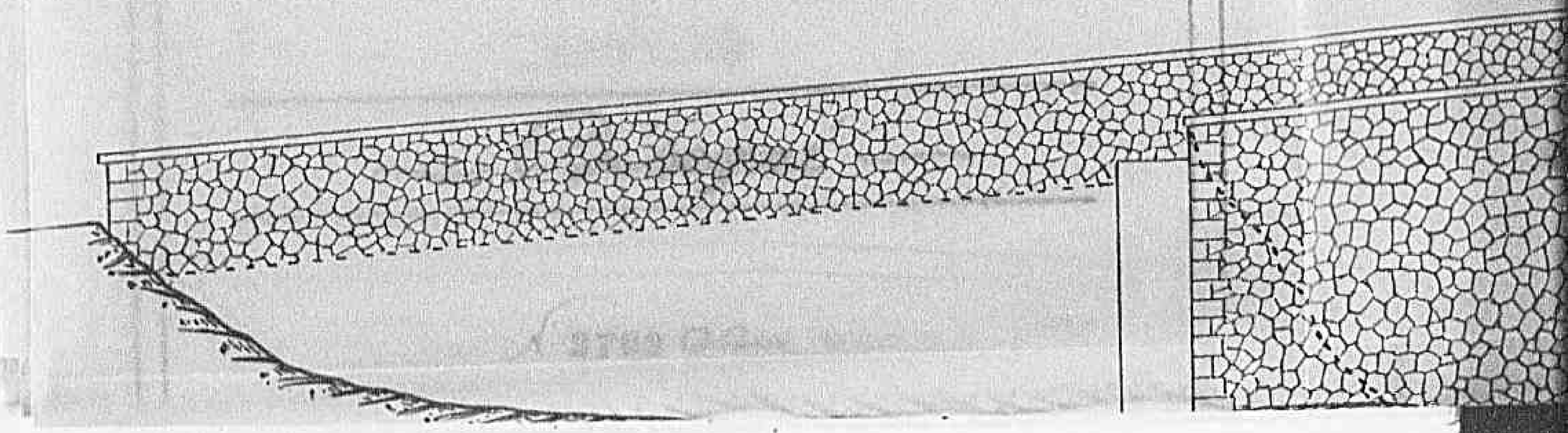
Sezione

Scala di 1:100

Progetto di sistemazione in muratura
della sorgente "Buttone"
Comune di Pontelatone (Ce)

al Km. 148+600

Tav. 108



1502

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Prospetto

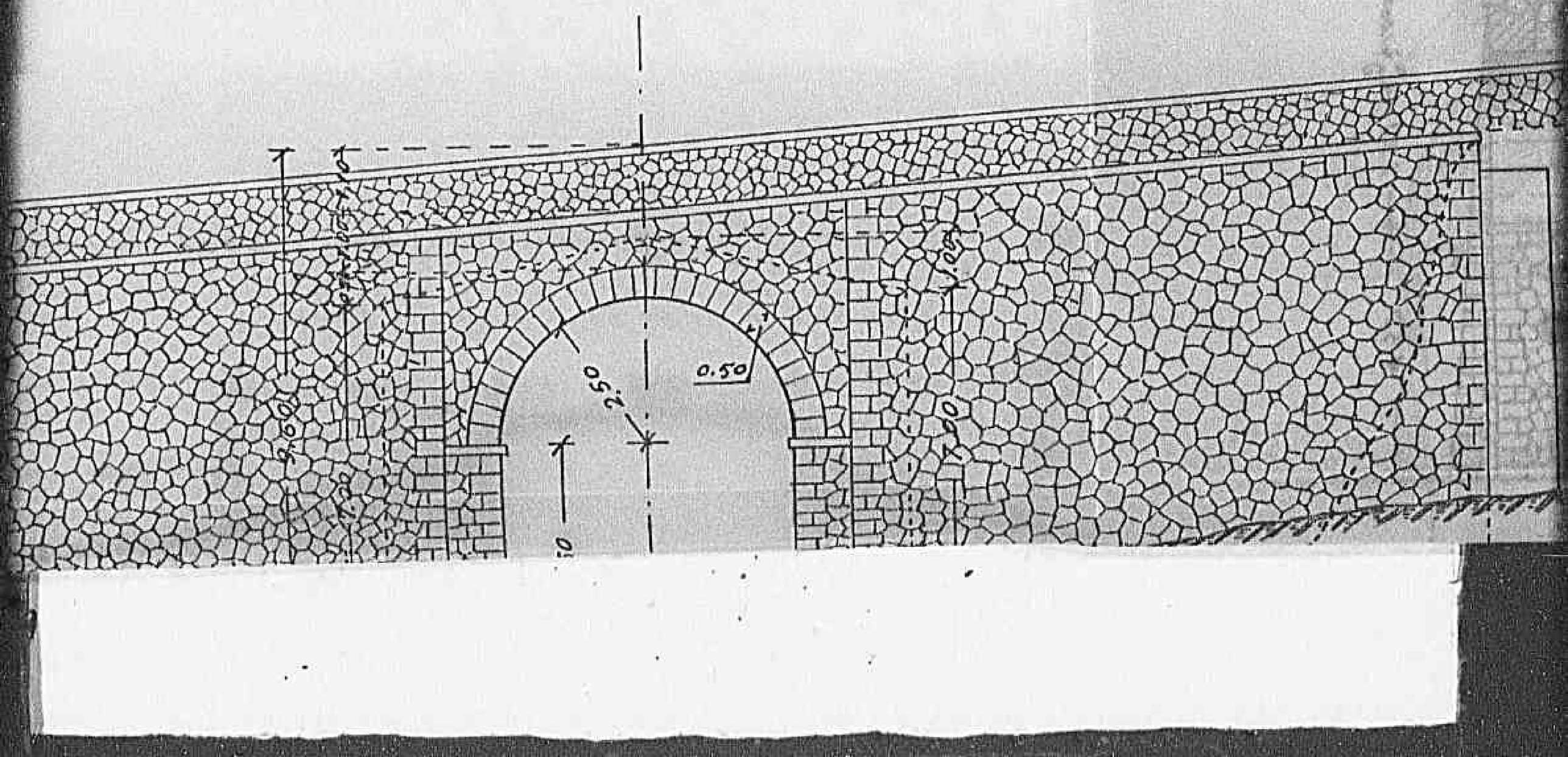
Scala 1:

15031

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Prospetto a valle

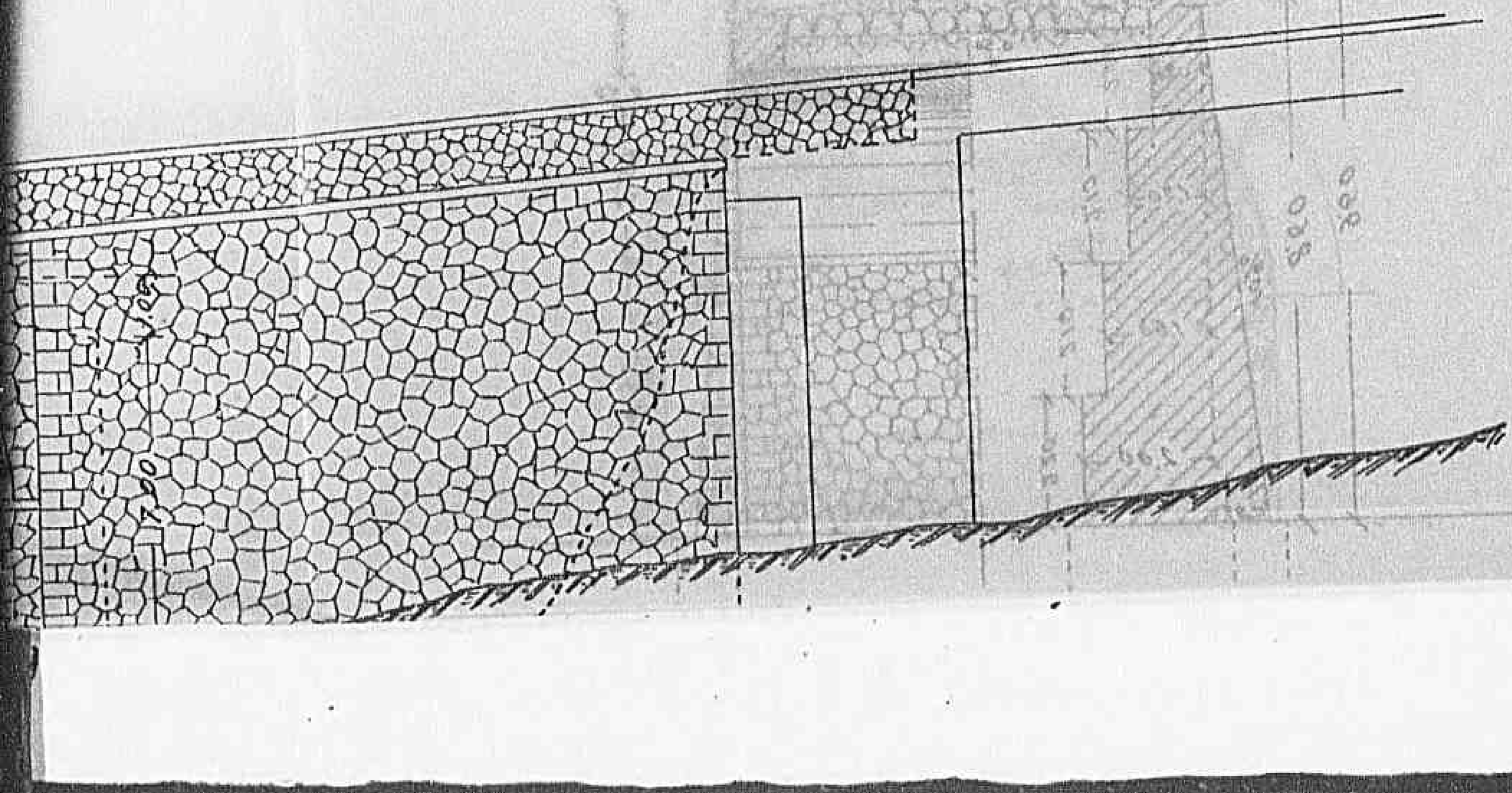
Scala 1:100



1504

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Belle



1505

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

1506

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

1507

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

1508

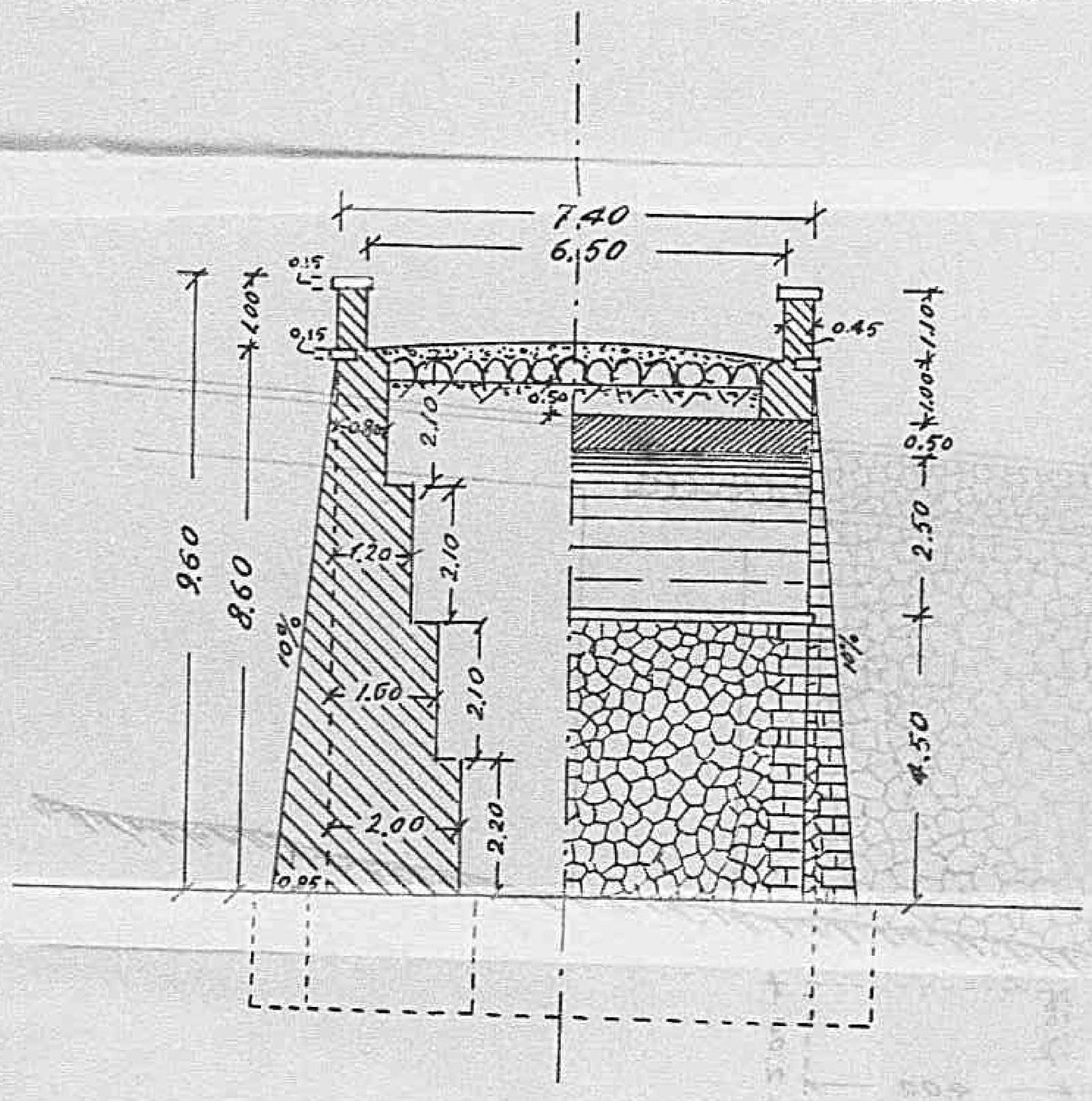
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Sezione

Scala 1:100

Sul muro andatore

In mezzeria

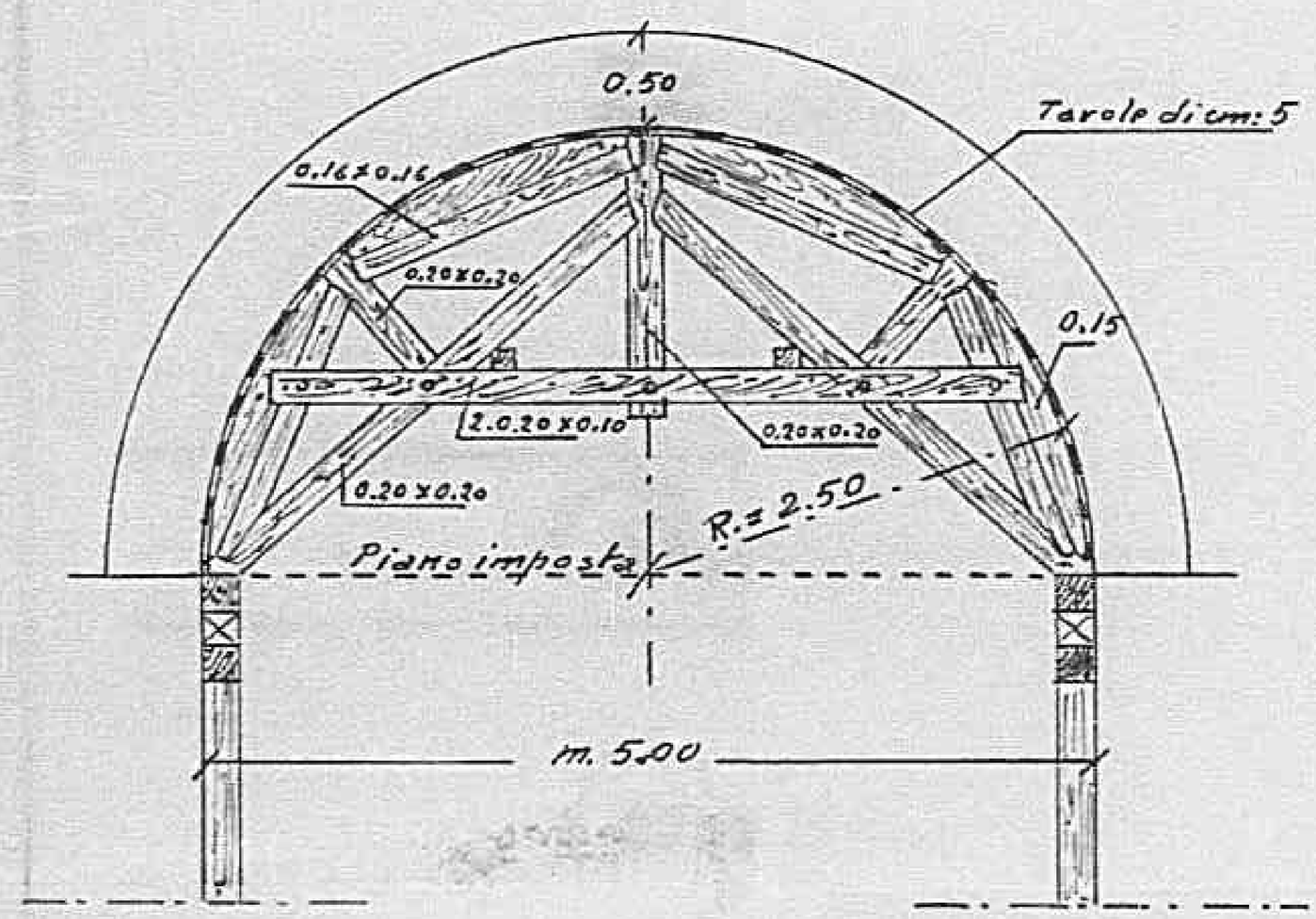


14.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Particolare centina

Scala 1:50



N° 7 centine in m. 7.40 di larghezza

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

N. 141 di Presentazione

N. di Approvazione

FOR 594

Allegato n° 5

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

1414

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE

DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA

PISTOIA - SIENA - PISA

PROVINCIA DI FIRENZE

STRADA STATALE N° 67(TOSCO ROMAGNOLA)

TRONCO: Firenze - Mureglione

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte in località "Macelli"

(Valdopino) alla progressiva Km. 128+197.

DISEGNI

E CALCOLI DI STABILITA'

Firenze, li 4 aprile 1945 Redatto da l'Ingegnere

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE

DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA

PISTOIA - SIENA - PISA

PROVINCIA DI FIRENZE

STRADA STATALE N° 67(TOSCO ROMAGNOLA)

TRONCO: Firenze - Mura/lione

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte in località "Macelli"

(Veldopino) alla progressiva Km. 126+197.

DISEGNI

E CALCOLI DI STABILITA'

Firenze, li 4 aprile 1945

Redatto da l'Ingegnere

1828

Visto: l'Ingegnere Capo

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785014

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

Ufficio Speciale del Genio Civile per le Viabilità Statale con sede in

F I R E N Z E

N. 141 di Presentazione

N. di Approvazione

Provincia di Firenze

STRADA STATALE N.67 (TOSCO-ROMAGNOLA)

Tronco: Firenze - Muraglione

PERIZIA dei lavori occorrenti per la ricostruzione del ponte in località "Macelli" (Valdarno) alla progressiva Km.128+197 -

C A L C O L I D I S T A B I L I T A'

Nulla esiste del vecchio ponte e dei muri andatori.
Bisognerà ricostruire tutto, e cominciare dalle fondazioni.
Il terreno è roccioso, per cui queste ultime si sono tenute di solo 1.00 m.di profondità.

Il torrente è povero di sabbia e ghiaia; nelle vicinanze invece si trova della buona pietra. Perciò tutte le strutture del ponte sono state progettate di questo materiale.

In conci squadrati e radiati la volta; in pietrame tutte le altre murature, con facce viste di corsi regolari squadrati su 5 facce i muri delle spalle, dei timpani ed i parapetti. Con facce viste ad opera incerta gli altri.

In pietra da taglio le cornicette sulle spalle e sui muri e le copertine dei parapetti.

Che le dimensioni assunte siano sufficienti risulta dai seguenti

CALCOLI STATICI

La volta funziona da arco sino all'inclinazione di 30° sull'orizzontale. Lo sviluppo di quest'arco nel centro, è di 10.47 m.
Dividiamo la volta in 10 conci di 1.047 m.di lunghezza.
Nella seguente tabella sono riassunti i carichi gravanti su ciascun

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

PERIZIA dei lavori occorrenti per la ricostruzione del ponte in località "Mascelli" (Valdepino) alla progressiva Km.128+197 -

C A L C O L I D I S T A B I L I T A'

Nulla esiste del vecchio ponte e dei muri andatori.
Bisognerà ricostruire tutto, e cominciare dalle fondazioni.
Il terreno è roccioso, per cui queste ultime si sono tenute di solo 1.00 m. di profondità.

Il torrente è povero di sabbia e ghiaia; nelle vicinanze invece si trova della buona pietra. Perciò tutte le strutture del ponte sono state progettate di questo materiale.

In conci squadrati e radiati la volta; in pietrame tutte le altre murature, con facce viste di corsi regolari squadrati su 5 facce i muri delle spalle, dei timpani ed i parapetti. Con facce viste ad opera incerta gli altri.

In pietra da taglio le cornicette sulle spalle e sui muri e le copertine dei parapetti.

Che le dimensioni assunte siano sufficienti risulta dai seguenti

CALCOLI STATICI

La volta funziona da arco sino all'inclinazione di 30° sull'orizzontale. Lo sviluppo di quest'arco nel centro, è di 10.47 m.
Dividiamo la volta in 10 conci di 1.047 m. di lunghezza.
Nella seguente tabella sono riassunti i carichi gravanti su ciascun concio, partendo dalla premessa che il peso specifico della pietra sia 2.4, del riempimento di 1.8 ed il carico accidentale dovuto al traino della classe 70 corrisponde ad una uniformemente distribuito con 5000 Kg/mq.

1827

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

	Peso proprio	Rinfianco	Carico mobile	Rinfianco+carico mobile -
1	1.047+0.70x2400=1.759	1.15x$\frac{1.20+1.32}{2}$x1800= 2.608	1.15x5000= 5.750	8.358
2	" =1.759	1.05x$\frac{1.32+1.68}{2}$x1800= 2.835	1.05x5000= 5.250	8.085
3	" =1.759	0.97x$\frac{1.68+2.24}{2}$x1800= 3.422	0.97x5000= 4.850	8.272
4	" =1.759	0.83x$\frac{2.24+3.00}{2}$x1800= 3.914	0.83x5000= 4.190	8.064
5	" =1.759	0.66x$\frac{3.00+3.91}{2}$x1800= 4.105	0.66x5000= 3.300	7.405
	8.695	15.884	23.300	40.184

Con questi carichi ed una spinta ipotetica di 50^t costruiamo un poligono delle forze ed il relativo poligono funicolare dal quale ricaviamo i valori dei momenti nei baricentri d'ogni concio.

Compiliamo con questi valori e con altri desunti dai disegni la seguente tabella che di dà le sommatorie necessarie a risolvere le equazioni che forniscono la spinta reale ed il suo punto d'applicazione secondo la teoria dei lavori virtuali.

	y	y^2	η	$\eta.y.$
1	0.03	--	--	--
2	0.25	0.06	0.20	0.01
3	0.68	0.46	0.57	0.39
4	1.32	1.74	1.05	1.39
5	2.10	4.41	1.57	3.30
	4.38	6.67	3.39	5.09
	C		A	D

$$B = n = 5$$

$$B = \Sigma y^2 + \frac{1}{12} n - c^2 = 6.67 + \frac{5.48}{12} = 6.87$$

Assegnati alle sommatorie i sombbli scritti sotto le stesse si ottiene -

$$z = \frac{A.E - D.C}{E.D - A.C} = \frac{3.39.6.87 - 5.09.4.38}{5.5.09 - 3.39.4.38} = \frac{23.29 - 22.29}{25.45 - 14.85} = \frac{1.00}{10.60} = 0.0943 \text{ m.}$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

5	"	=1.759	0.65x3.00+3.91x1800= 4.105	0.65x5000= 3.300	7.405
		8.695	15.864	23.300	40.184

Con questi carichi ed una spinta ipotetica di 50^t costruiamo un poligono delle forze ed il relativo poligono funicolare dal quale ricaviamo i valori dei momenti nei baricentri d'ogni concio.

Compiliamo con questi valori e con altri desunti dai disegni la seguente tabella che ci dà le sommatorie necessarie a risolvere le equazioni che forniscono la spinta reale ed il suo punto d'applicazione secondo la teoria dei lavori virtuali.

	y	y^2	η	$\eta.y.$
1	0.03	--	--	--
2	0.25	0.06	0.20	0.01
3	0.68	0.46	0.57	0.39
4	1.32	1.74	1.05	1.39
5	2.10	4.41	1.57	3.30
	4.38	6.67	3.39	5.09
	C		A	D

$$B = n = 5$$

$$B = \sum y^2 + \frac{1}{12} n - e^2 = 6.67 + \frac{5.49}{12} = 6.87$$

Assegnati alle sommatorie i simboli scritti sotto le stesse si ottiene -

$$Z = \frac{A.B - D.C}{B.D - A.C} = \frac{3.39.6.87 - 5.09.4.38}{5.5.09 - 3.39.4.38} = \frac{23.29 - 22.29}{25.45 - 14.85} = \frac{1.00}{10.60} = 0.0943 \text{ m.}$$

$$t = \frac{B.B - C}{B.D - A.C} = \frac{5.6.87 - 4.38^2}{10.60} = \frac{15.17}{10.60} = 1.43$$

$$H = \frac{He}{t} = \frac{50}{1.43} = 34.96^t$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Tracciate;la curva delle pressioni,che rimane sempre entro il terzo medio,constatiamo che le sezione più sollecitata è quella di chiave,in cui sono

$$\sigma_e = -\frac{34960}{7000}\left(1+6.\frac{9.43}{70}\right) = -5.000\ (1+0.88) = -9.40 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\sigma_i = -\frac{34960}{7000}\left(1-6.\frac{9.43}{70}\right) = -5.000\ (1-0.88) = -0.60 \quad "$$

L'ipotesi di carico più sfavorevole per l'arco è quella della volta caricata per metà della sua lunghezza.

Ripetiamo il calcolo già fatto tenendo conto del solo carico mobile come se volta e riempimento fossero senza peso.La spinta che si troverà sarà il doppio di quella prodotta dal mezzo carico.Dividendola per 2, e sottraendo l'ultimo valore trovato dal primo;per la volta tutta carica, avremo il valore della spinta per la volta mezza carica.

	y	y^2	y	$y.y.$
1	0.03	ø	ø	ø
2	0.25	0.06	0.17	0.04
3	0.68	0.46	0.50	0.34
4	1.32	1.74	0.90	1.19
5	2.10	4.41	1.32	2.77
	4.38	6.67	2.89	4.34
	C		A	D

B = 5 E = 6.87

$$Z = \frac{A.E - D.C}{B.D - A.C} = \frac{2.89.6.87 - 4.34.4.38}{5.4.34 - 2.89.4.38} = \frac{0.84}{9.04} = 0.093$$

$$t = \frac{B.E - C^2}{B.D - A.C} = \frac{5.6.87 - \overline{4.38}^2}{9.04} = 1.68$$

$$H2 = \frac{H_0}{t} = \frac{30}{1.68} = 17.85 \qquad \frac{H2}{2} = 8.92^t$$

$$H1 = H - \frac{H2}{2} = 34.96 - 8.92 = 26.04^t$$

il punto di applicazione è praticamente invariato.

Nel caso della volta mezzo carico subentra però anche uno sforzo di taglio per calcolare il quale istituiamo la seguente tabella.

	$1/e^3$	x	x^2	x^3	x^2/e^3	x^3/e^3

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 786019

volta carica...

Ripetiamo il calcolo già fatto tenendo conto del solo carico mobile come se volta a riempimento fossero senza peso. La spinta che si troverà sarà il doppio di quella prodotta dal mezzo carico. Dividendola per 2, e sottraendo l'ultimo valore trovato dal primo; per la volta tutta carica, avremo il valore della spinta per la volta mezza carica.

	y	y^2	y	y.y.
1	0.03	ø	ø	ø
2	0.25	0.06	0.17	0.04
3	0.68	0.46	0.50	0.34
4	1.32	1.74	0.90	1.19
5	2.10	4.41	1.32	2.77
	4.38	6.67	2.89	4.34
	C		A	D

B = 5 E = 6.67

$$Z = \frac{A.E - D.C}{B.D - A.C} = \frac{2.89.6.67 - 4.34.4.38}{5.4.34 - 2.89.4.38} = \frac{0.84}{9.04} = 0.093$$

$$t = \frac{B.E - C^2}{B.D - A.C} = \frac{5.6.67 - 4.38^2}{9.04} = 1.68$$

$$H2 = \frac{H_0'}{t} = \frac{30}{1.68} = 17.85 \qquad \frac{H2}{2} = 8.92^t$$

$$H1 = H = \frac{H2}{2} = 34.96 - 8.92 = 26.04^t$$

Il punto di applicazione è praticamente invariato.

Nel caso della volta mezzo carico subentra però anche uno sforzo di taglio per calcolare il quale istituiamo la seguente tabella.

	$1/c^3$	x	x^2	x^3	x^2/c^3	x^3/c^3
1	2.92	0.55	0.30	0.17	0.88	0.50
2	2.92	1.57	2.46	3.87	7.18	11.30
3	2.92	2.55	6.50	16.58	18.98	48.41
4	2.92	3.38	11.42	38.61	33.35	112.74
5	2.92	4.07	16.56	67.42	48.36	196.87
					98.75	369.82

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

La formula che ci dà lo sforzo da taglio è

$$P_1 = \frac{p}{4} \quad \frac{\frac{x3}{e3}}{\frac{x2}{e3}} = \frac{5}{4} \quad \frac{369.82}{98.75} = 4.68^{t}$$

Tracciata la curva delle pressioni (tratteggiata) troviamo nel grafico che la sezione più sollecitata è la seconda a partire dalla chiave.

Le sollecitazioni sono:

$$\sigma_e = -\frac{30.000}{7.000}\left(1+\frac{5.22}{70}\right) = -4.28\ (1+1.88) = -12.32\ \text{Kg/cmq.}$$

$$\sigma_i = -\frac{30.000}{7.000}\left(1-\frac{5.22}{70}\right) = -4.28\ (1-1.88) = +3.77\ "$$

All'intradosso si avverà uno sforzo di tensione. Considerando attiva la sola zona compressa la sollecitazione sarà di

$$\sigma_{mass.} = \frac{2}{3}\,\frac{N}{F} = \frac{2}{3}\,\frac{30.000}{1300} = 15.38\ \text{Kg/cmq.}$$

Anche questa rimane entro i limiti ammessi.

Spalla lo spessore al piano di risega è secondo il Lesguiller

$$e = \sqrt{I}\ (0.40+0.1\,\frac{1}{f} + 0.04\ h)$$

$$= \sqrt{9.30}\ (0.40+04\ \frac{9.30}{4.65} + 0.04.4.50)$$

$$= 3.05\ (0.40+0.20+0.18) = 3.05.0.78 = 2.38\ \text{m.}$$

Si è adottata lo spessore di 2.50 m. E siccome essa appoggia da tutti i lati su roccia ogni altra ricerca è superflua.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1826

1521

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

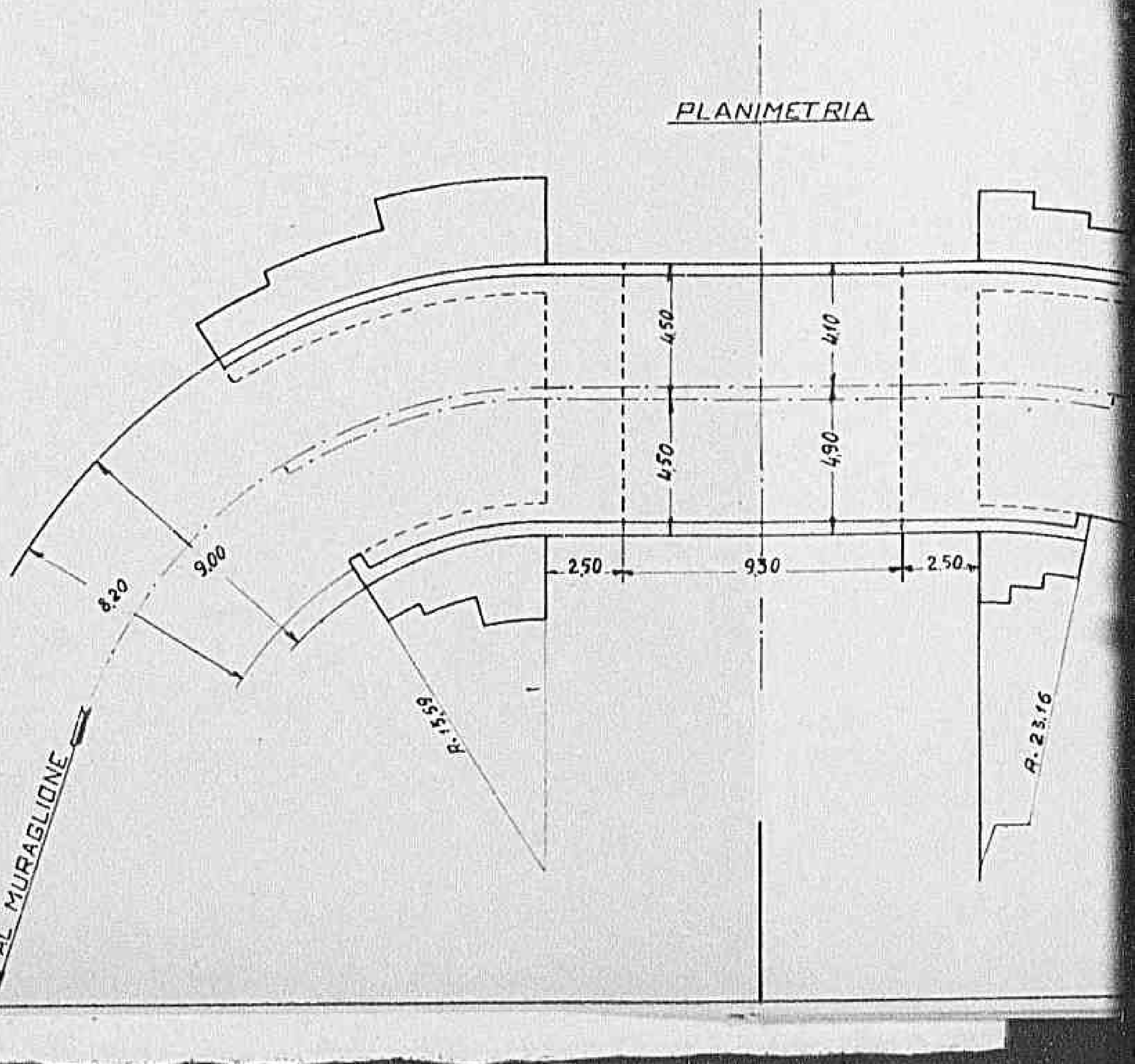
S.S. Nº 67 TOSCO-ROMAGNOLA

RICOSTRUZIONE DEL PONTE IN LOCALITÀ

MACELLI-VALDOPINO alla prog: Km. 128+197

PONTASSIEVE

PLANIMETRIA



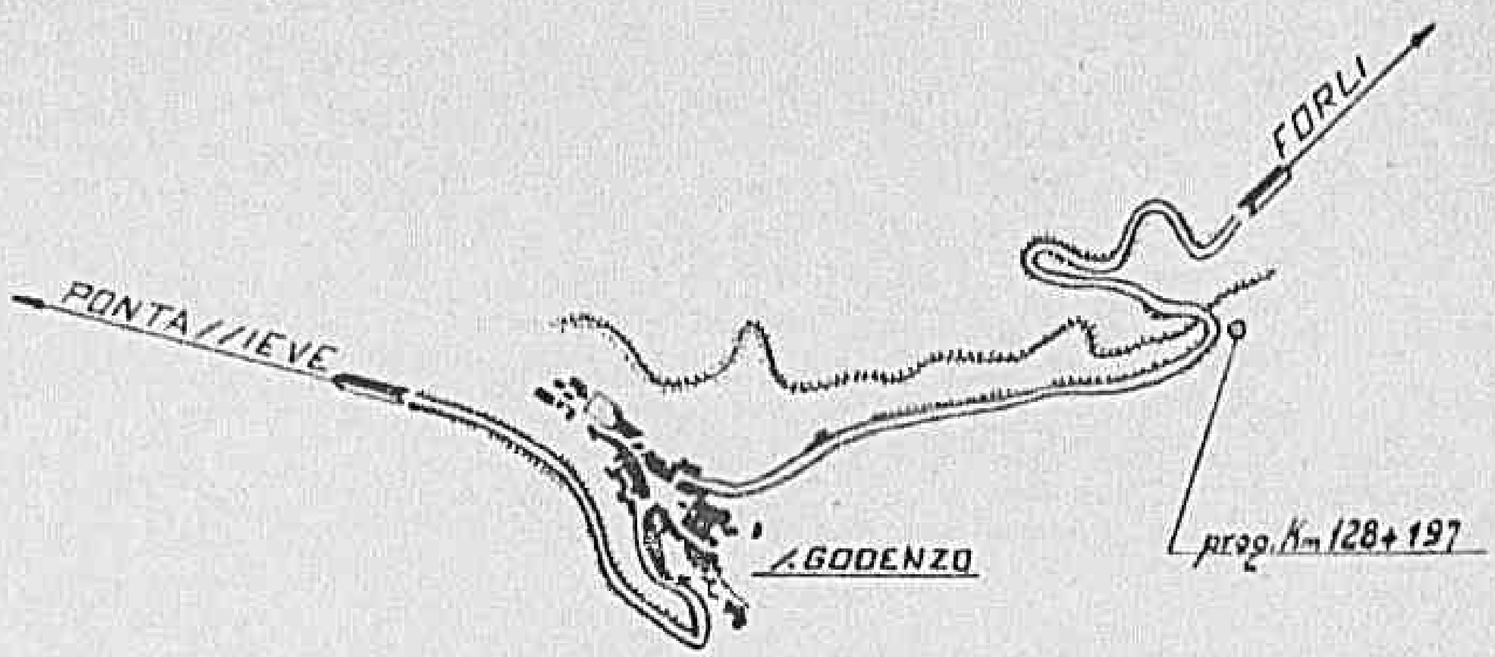
1521

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

GNOLA

ITÀ

+197



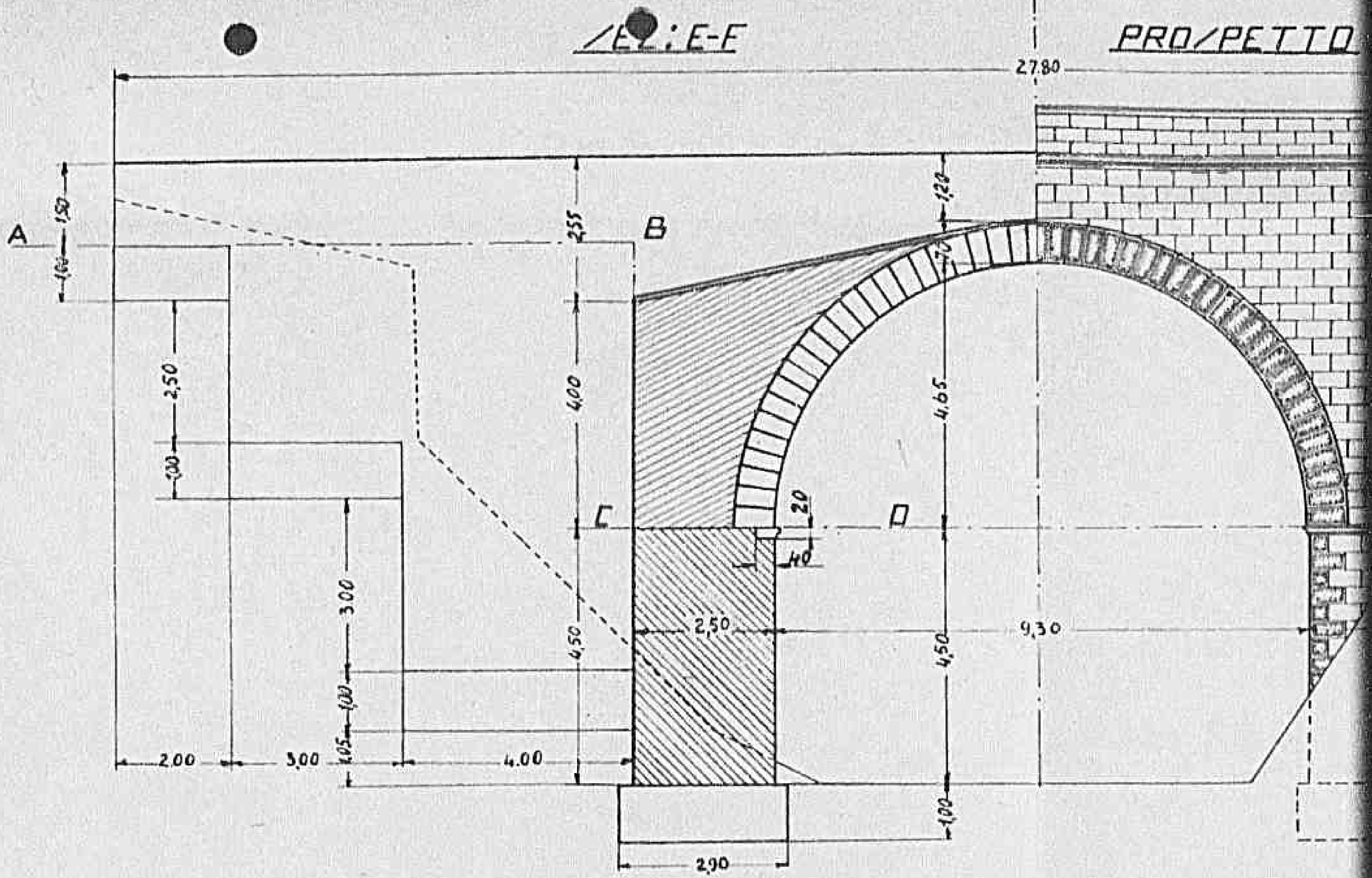
PLANIMETRIA

1523

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

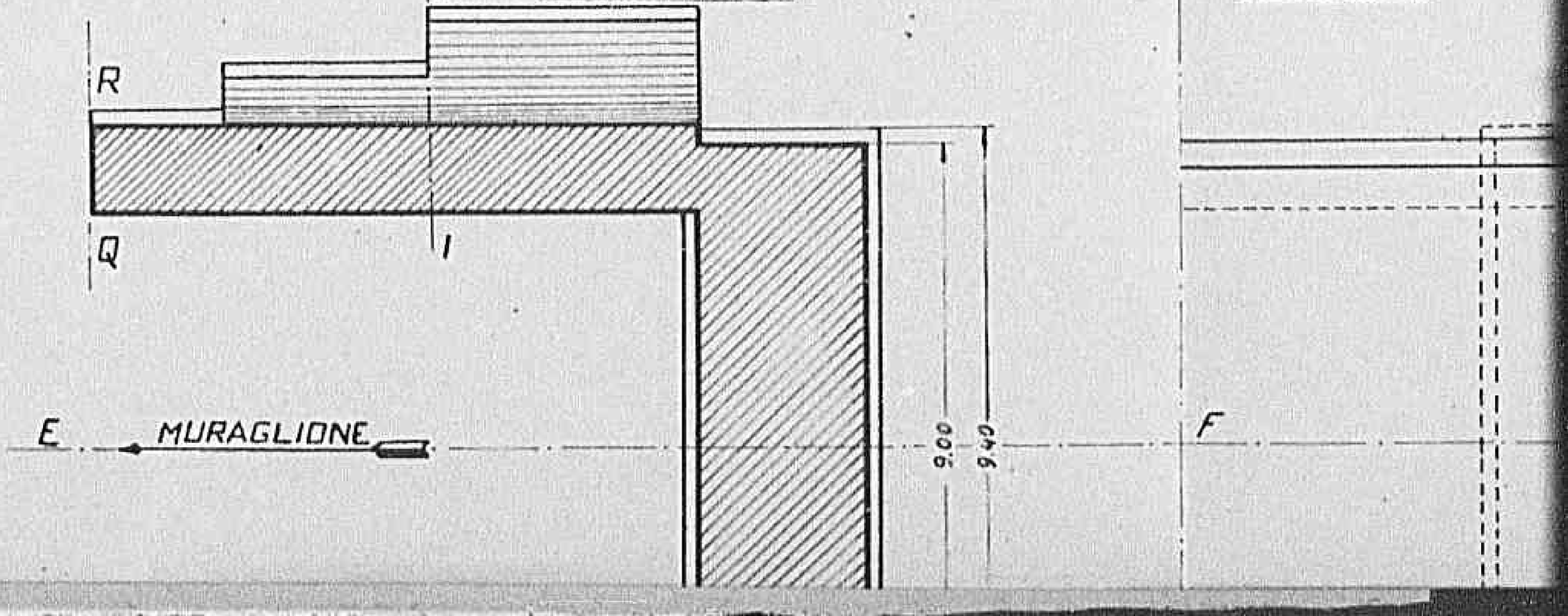
SEZ: E-E

PROSPETTO



SEZ: A-B-C-D

PIANTA



1524

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

E-E

PROSPETTO

27.80

1.20

.20

4.65

4.50

1.00

2.90

B

D

F

.20

.40

2.50

9.30

2.50

1.50

1.50

1.50

1.50

1.00

1.00

A-B-C-D

PIANTA

M

O

N

P

F

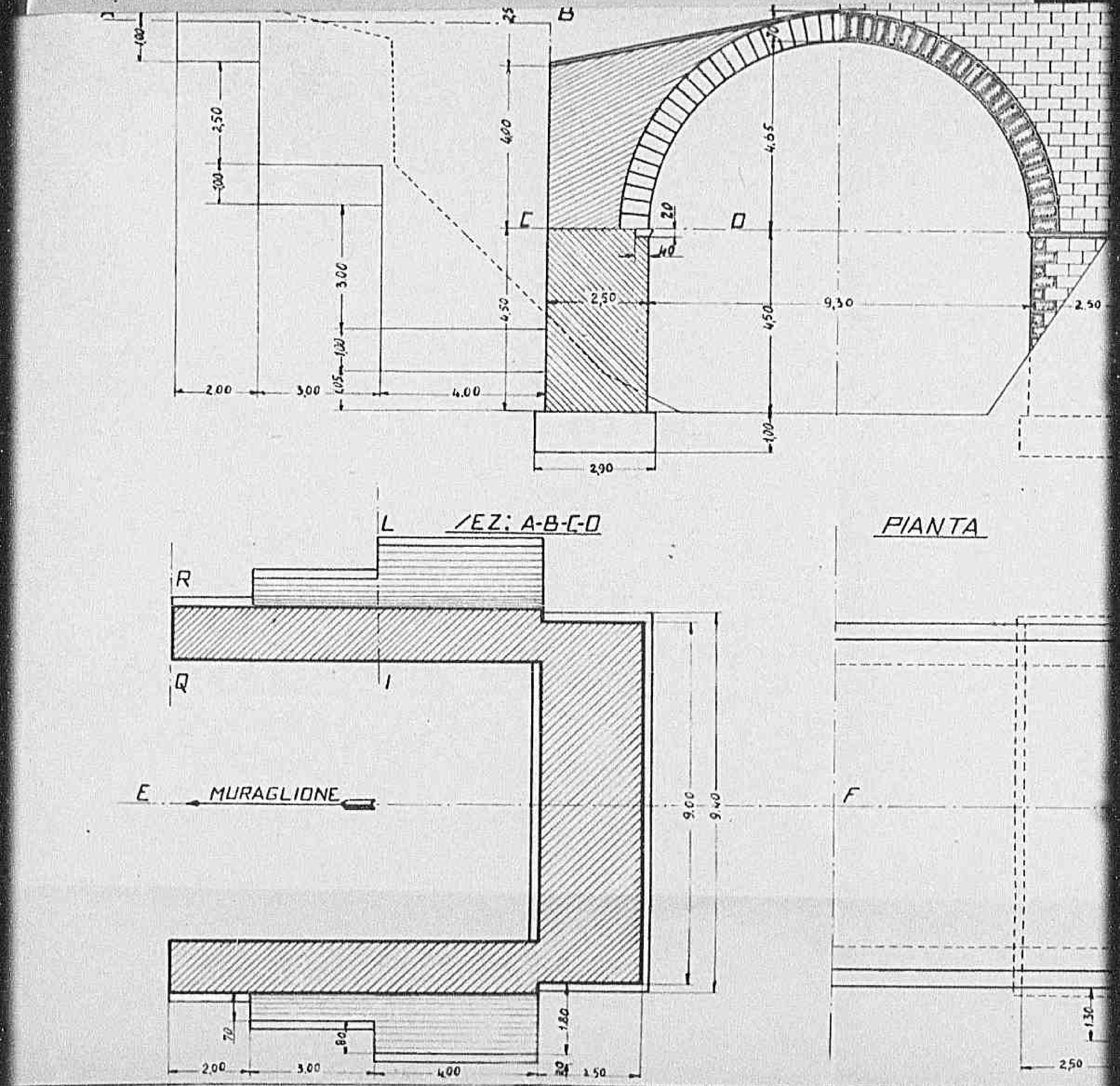
9.00

9.40

GODENZO

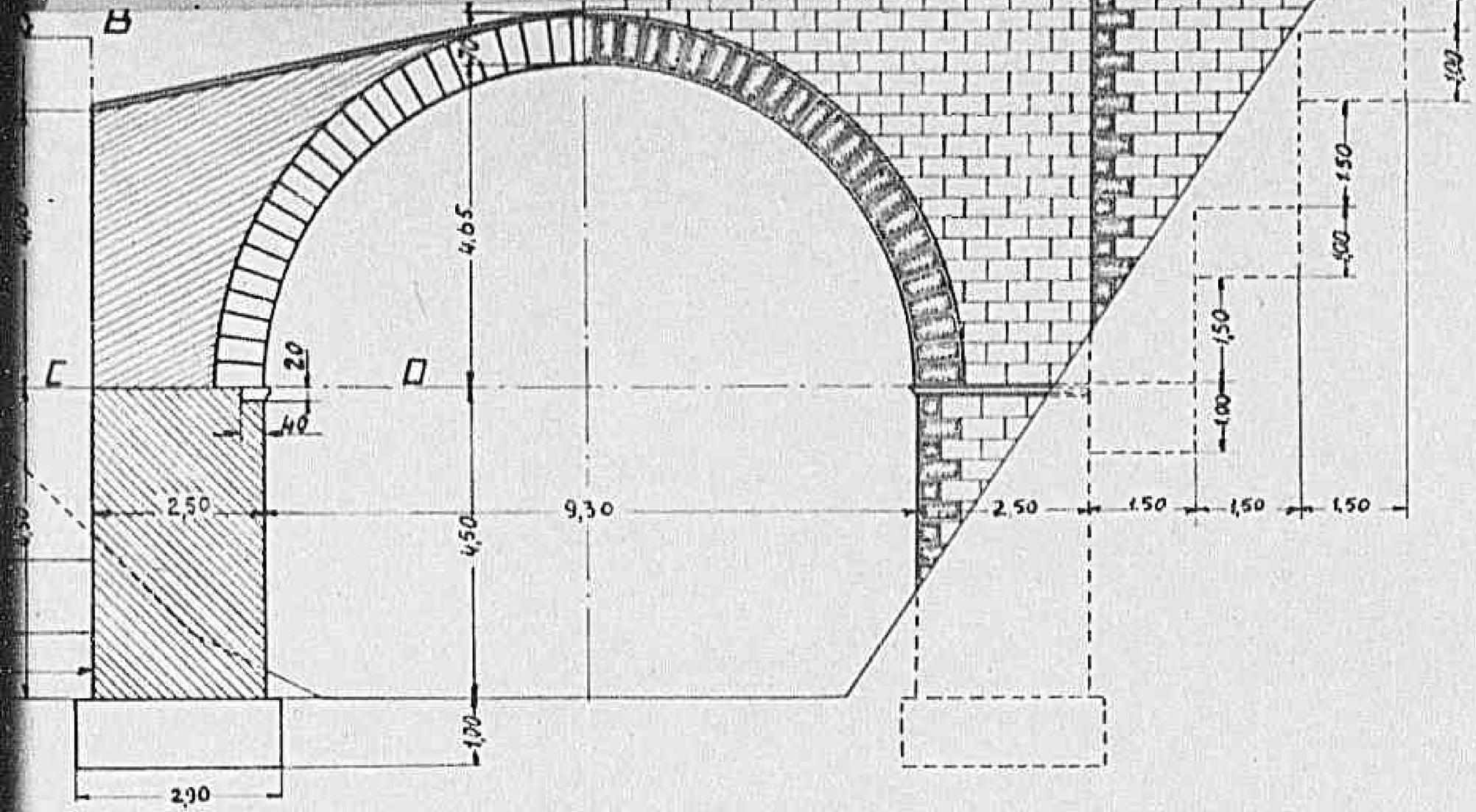
1525

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

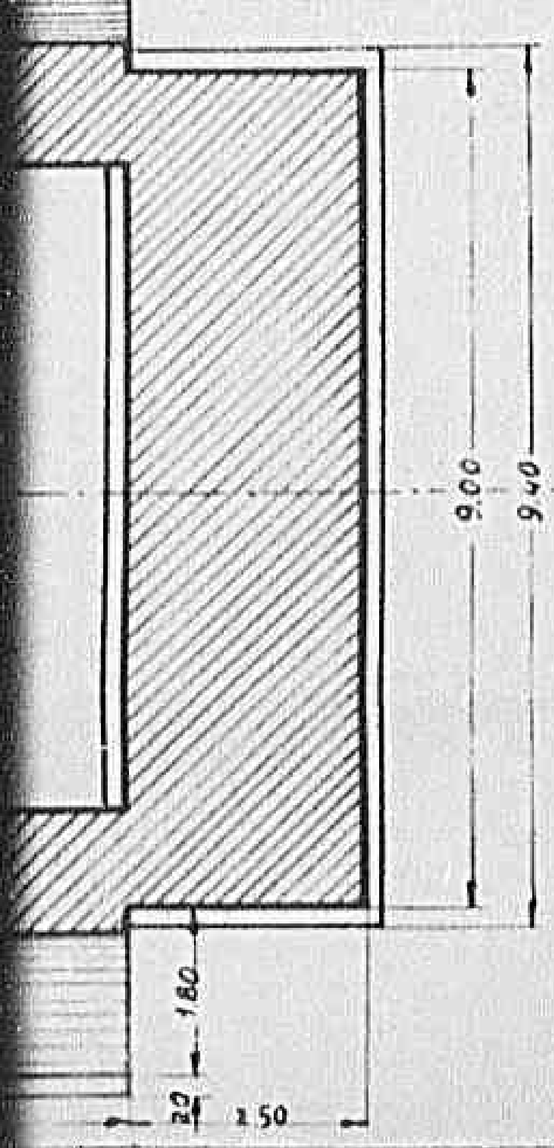


15261

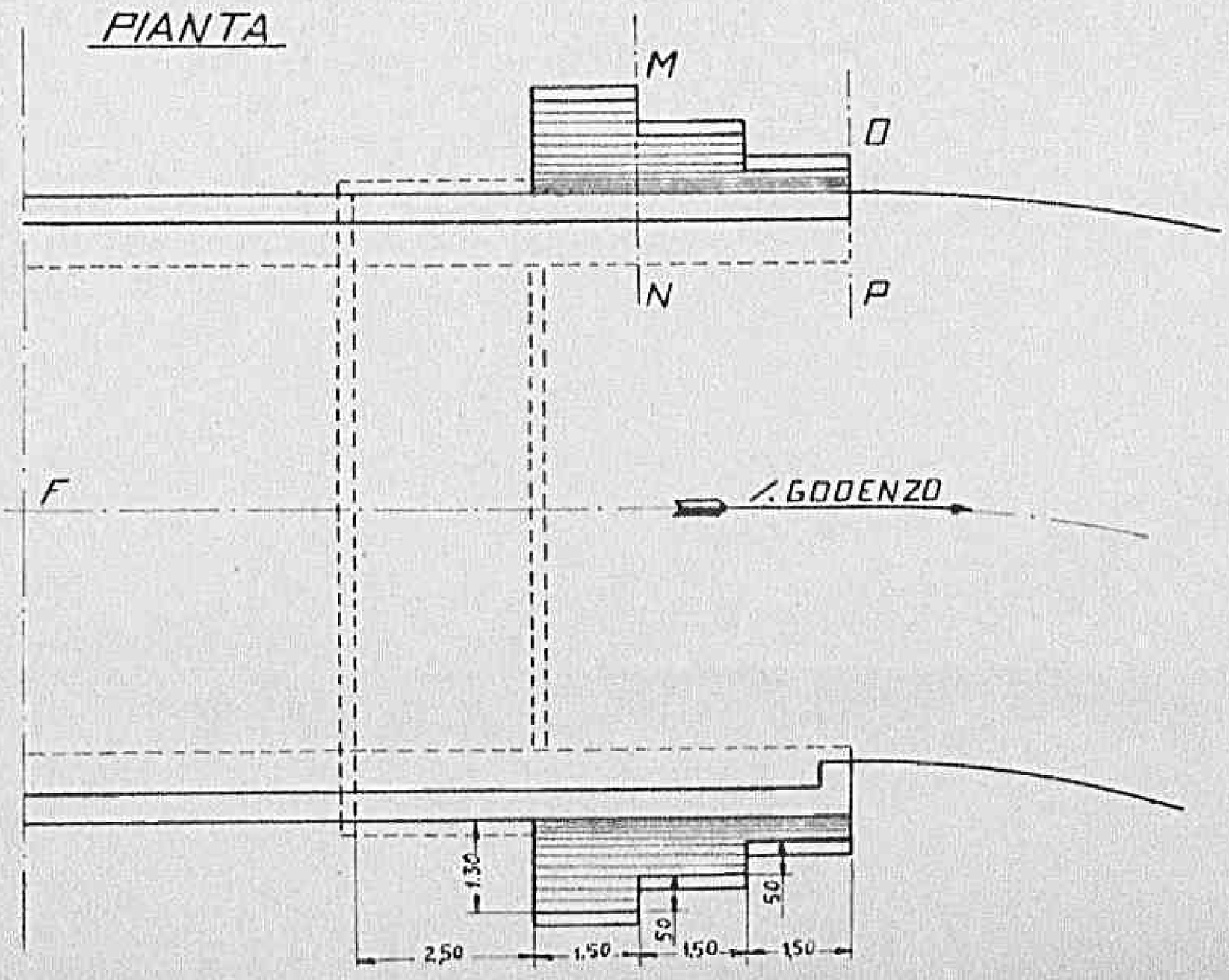
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Z; A-B-C-D



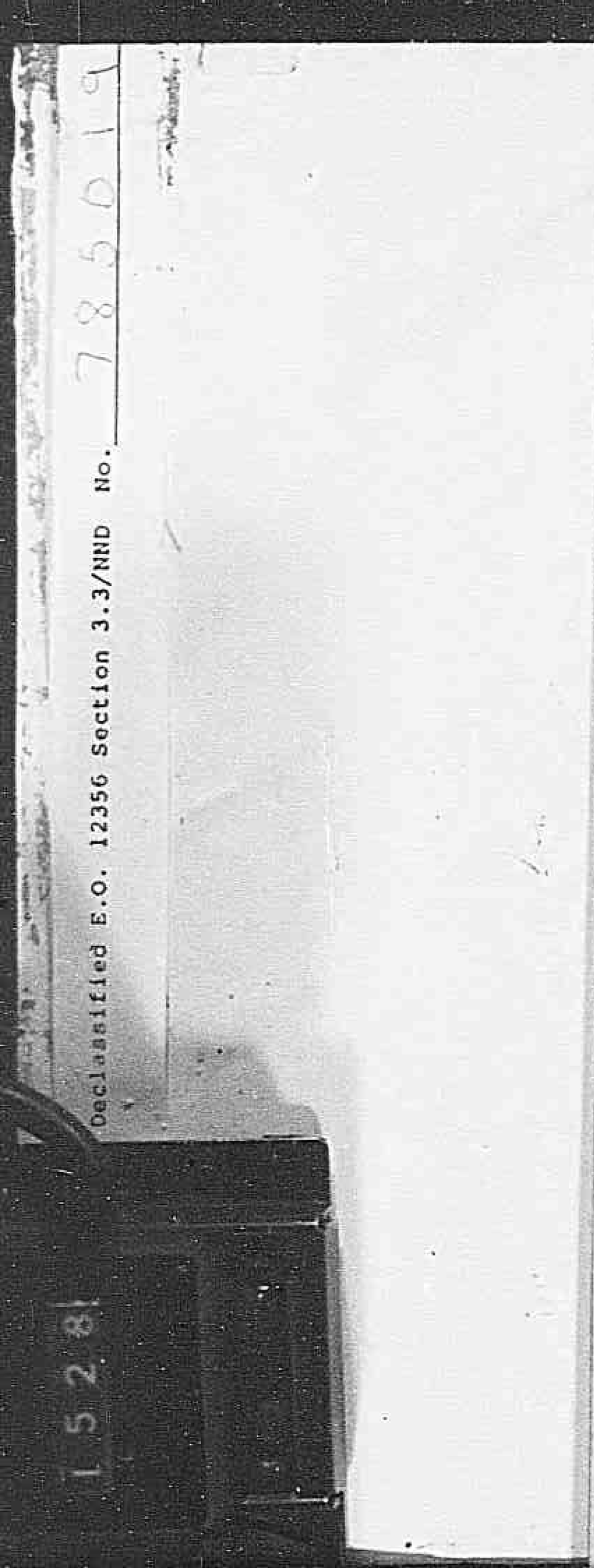
PIANTA

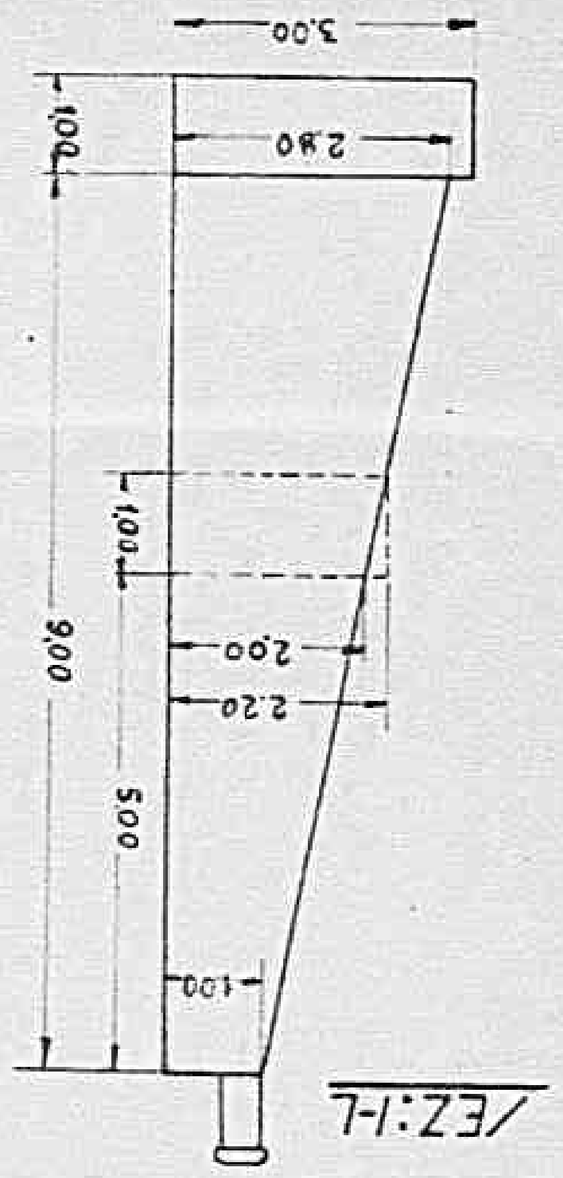


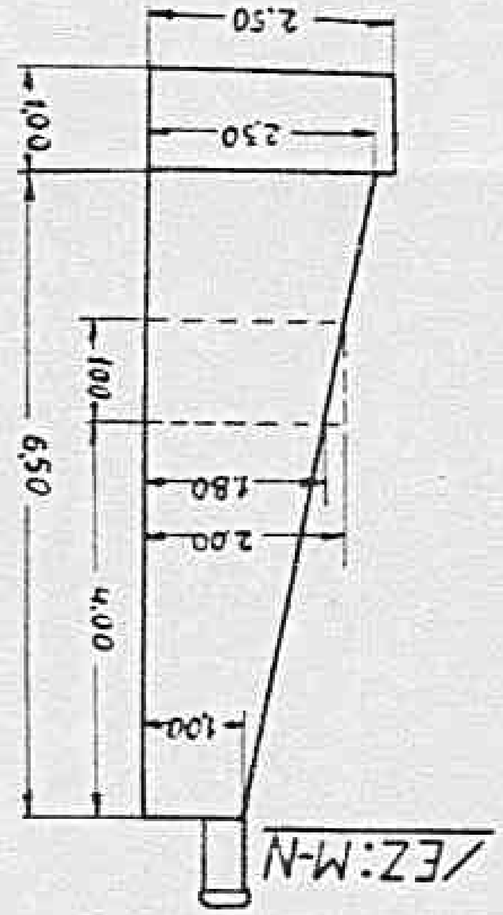
1527

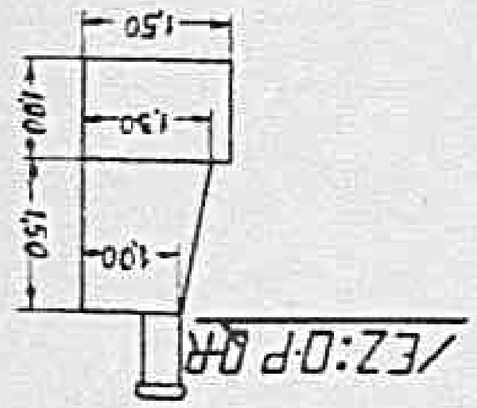
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019







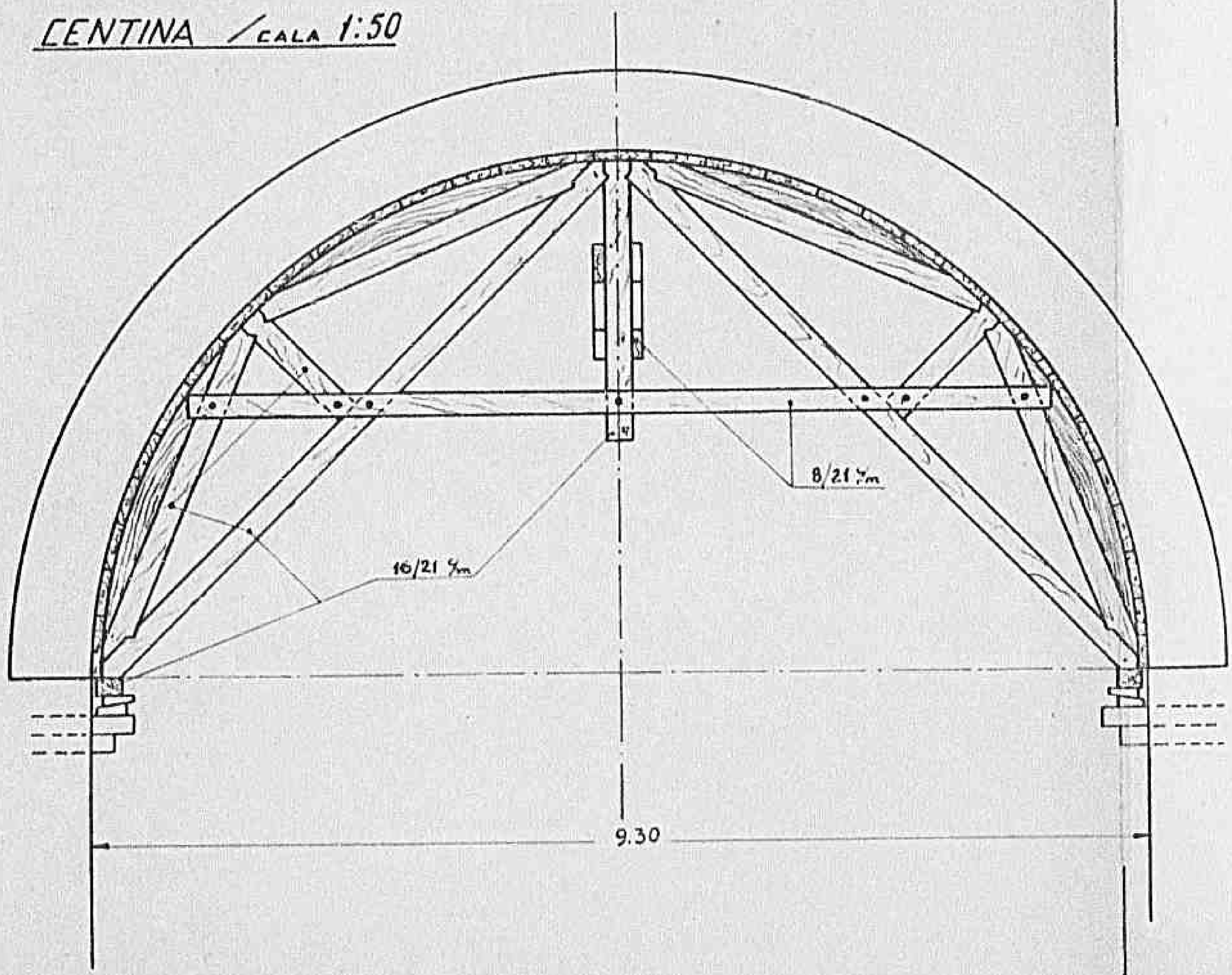


1529

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

CALCOLI /1

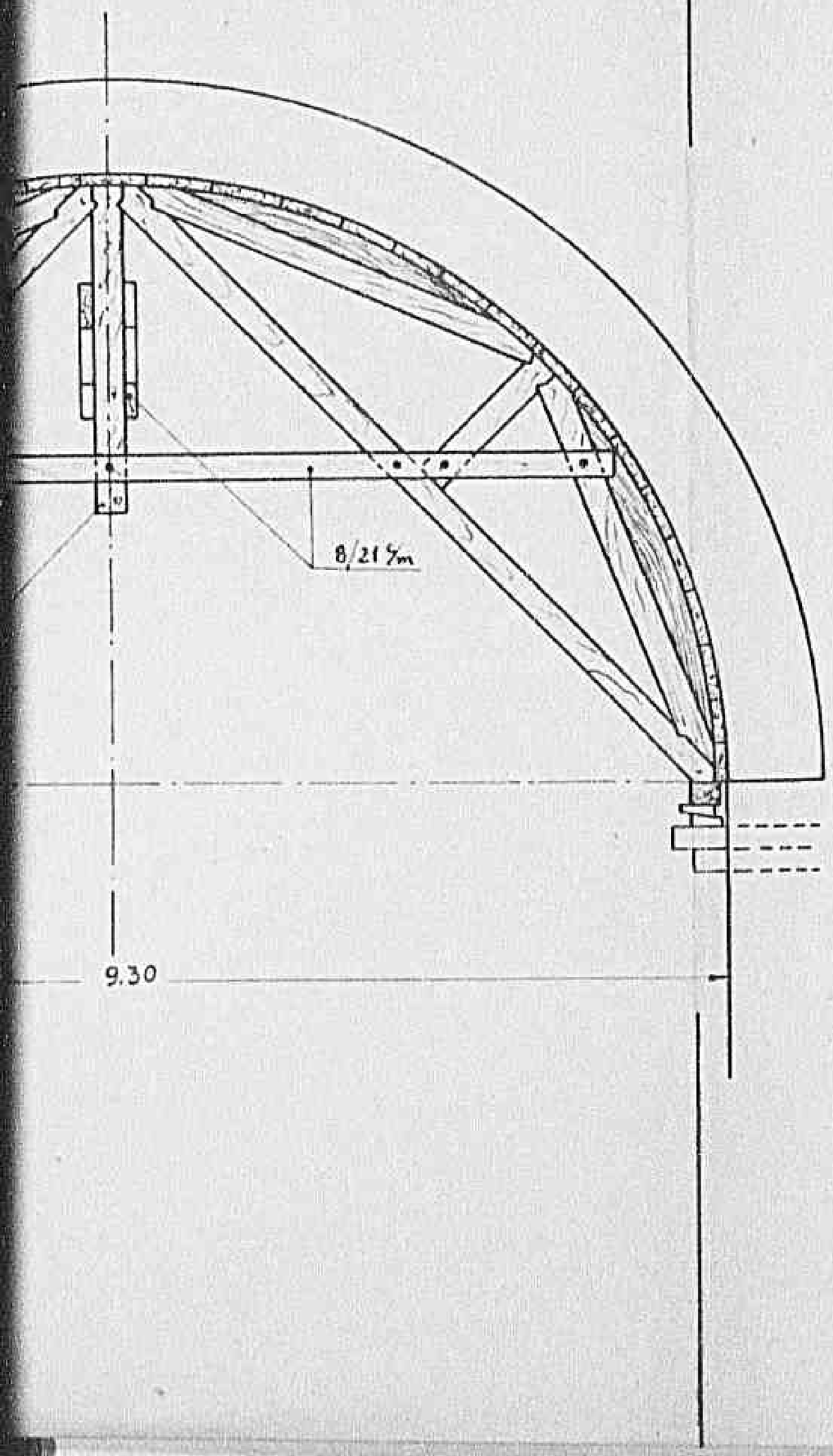
CENTINA / CALA 1:50

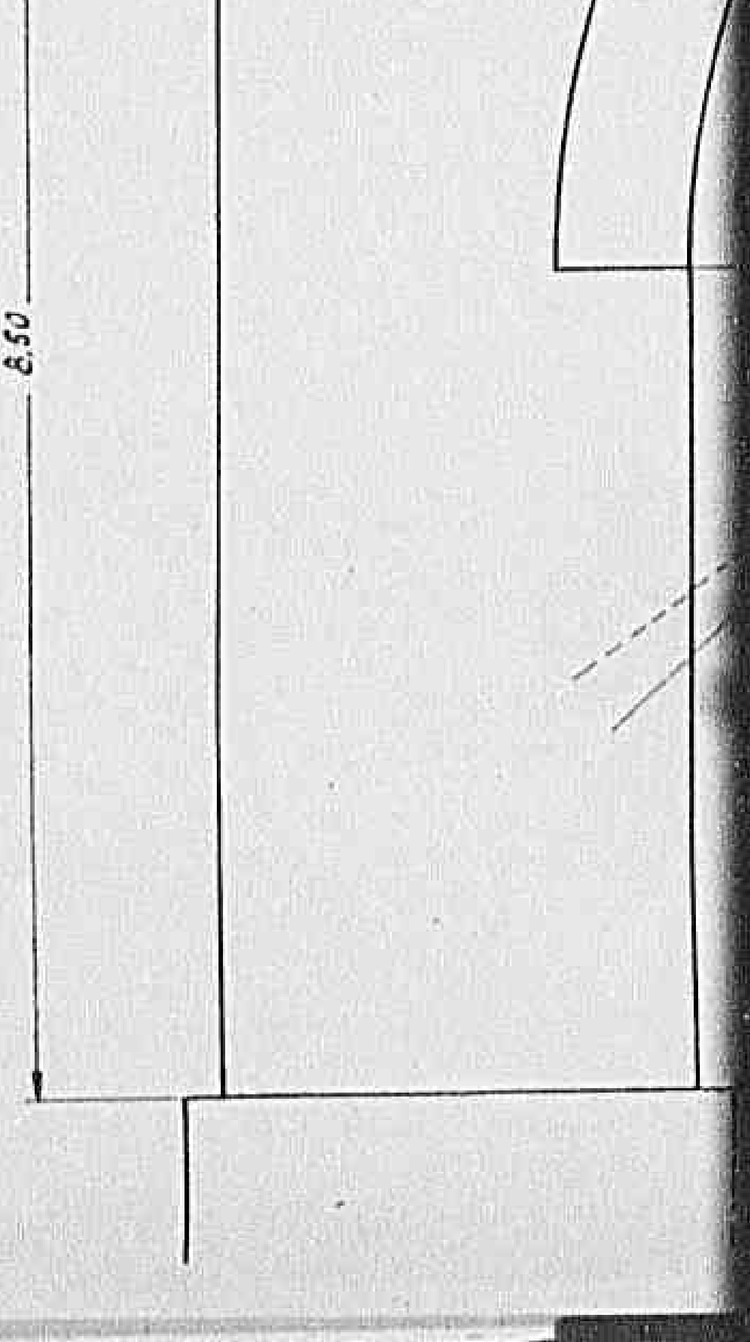


1530

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

CALCOLI STATICI

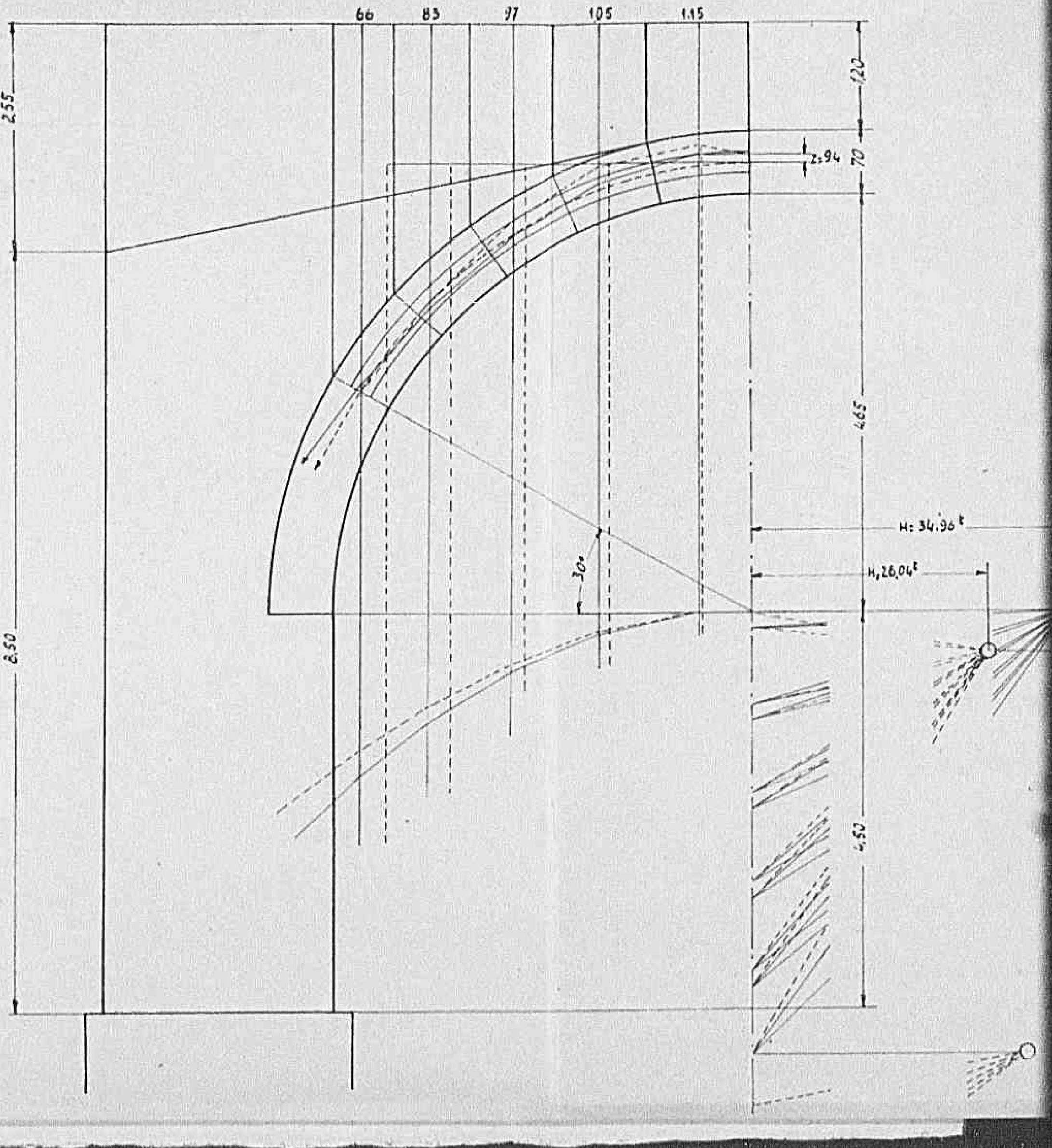




153 ft

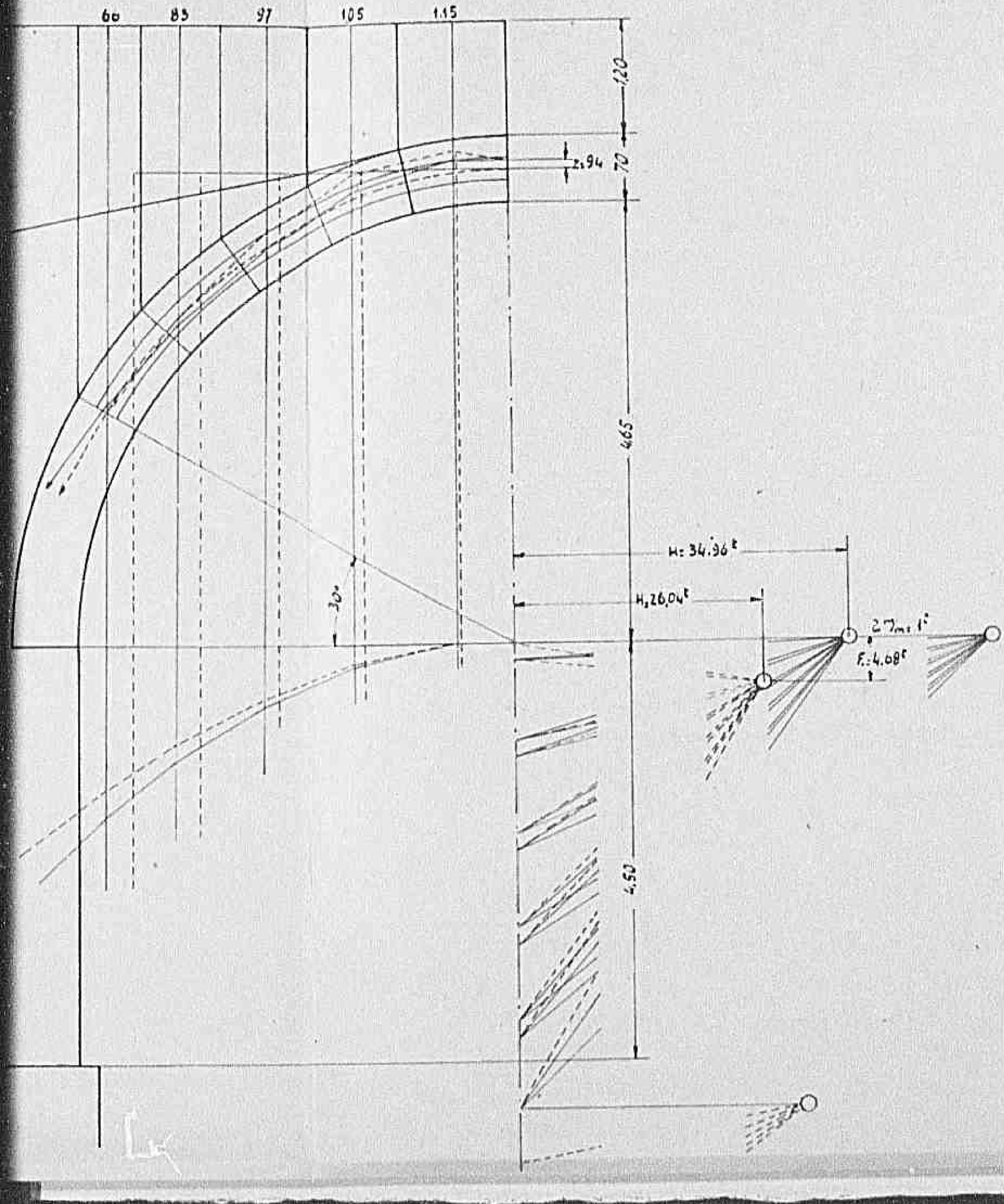
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

STATICI



13321

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



N. 143
di Presentazione

N.
di Approvazione

I-FIR-593 allegato n°5

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

1415

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA PISTOIA - SIENA- PISA

PROVINCIA DI FIRENZE

STRADA STATALE N° 67(TOSCO ROMAGNOLA)

TRONCO: Firenze - Maraglione

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte in località " LO SPECCHIO " alla progressive : Km.126+800

DISEGNI

1825

Firenze, li 4 aprile 1946 Redatto dall'Ingegnere

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA PISTOIA - SIENA- PISA

PROVINCIA DI FIRENZE

STRADA STATALE N° 67(TOSCO ROMAGNOLA)

TRONCO: Firenze - Mëraglione

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte in località " LO SPECCHIO " alla progressiva : Km.I26+800

DISEGNI

1825

Firenze, li 4 aprile 1941

Redatto da l'Ingegnere
p.o Agostini

Visto: l'Ingegnere Capo
(Giunta Giuseppe)

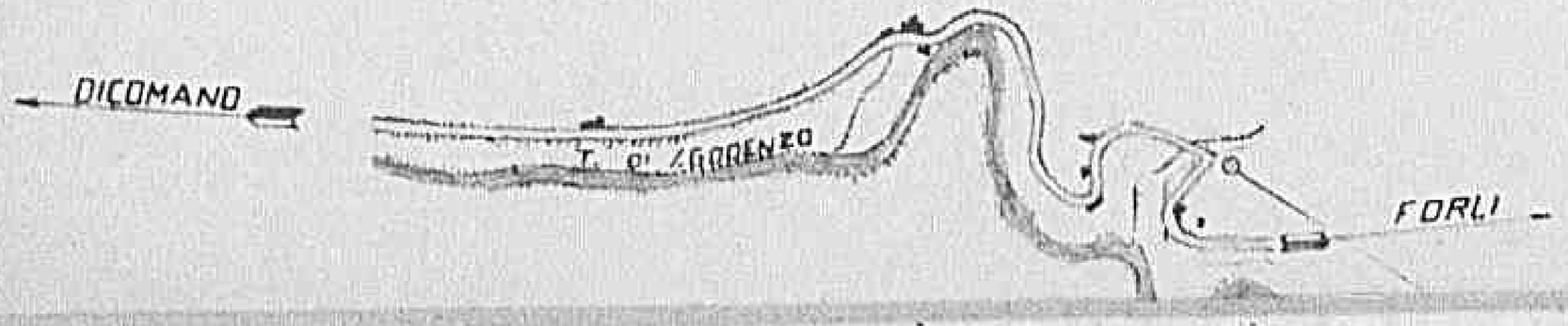
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785018

1535

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

S.S. N° 67 TOSCO-ROMAGNOLA

RICOSTRUZIONE DEL PONTE IN LOCALITÀ
"LO SPECCHIO" alla progr: Km. 126+800



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

- ROMAGNOLA

IN LOCALITÀ

: Km. 126+800

MURI DI CONTRORIPA

DICOMANO

MURI DI SOSTEGNO

FORLI -

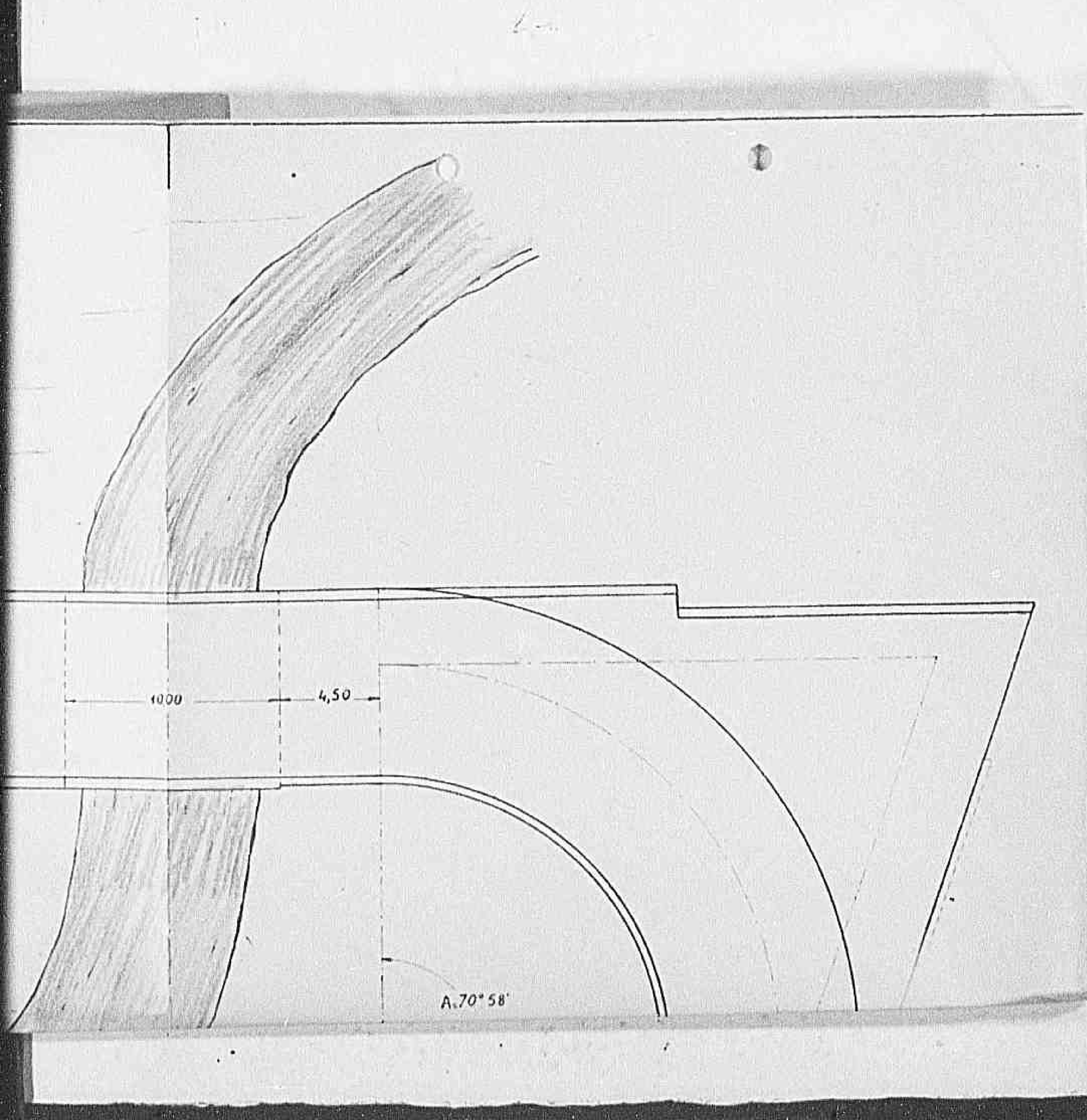
PLANIMETRIA SCALA 1:200

1537

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

IMETRIA SCALA 1:200

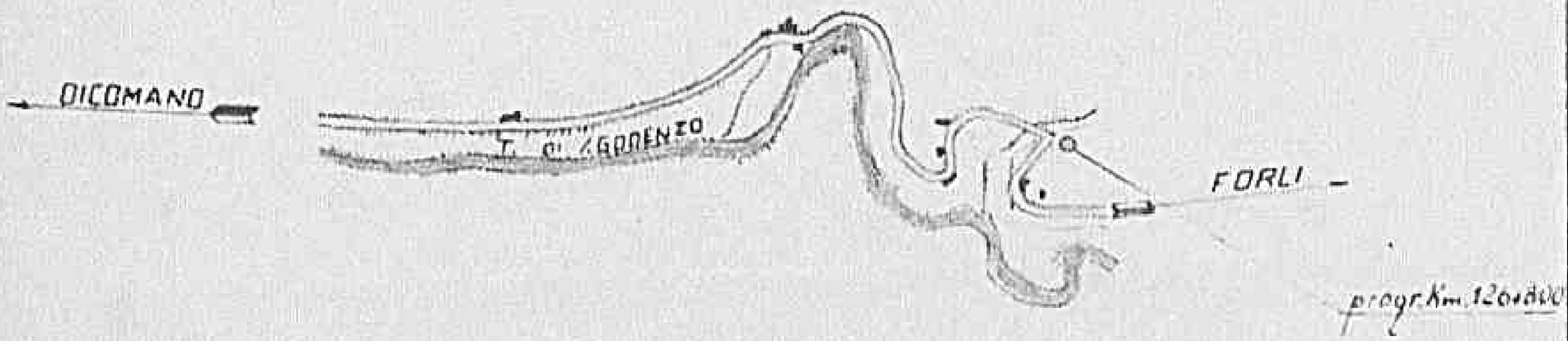
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



15391

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

[illegible] and progr. Km. 120+000



2341

1540

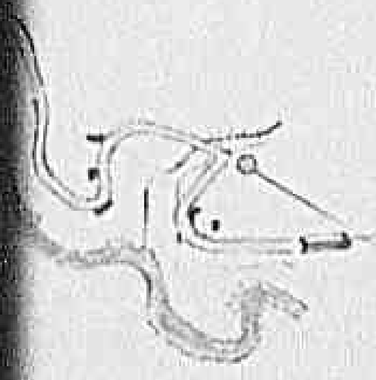
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

n. 120+000

MURI DI CONTRORIPA

DICOMANO

MURI DI SOSTEGNO



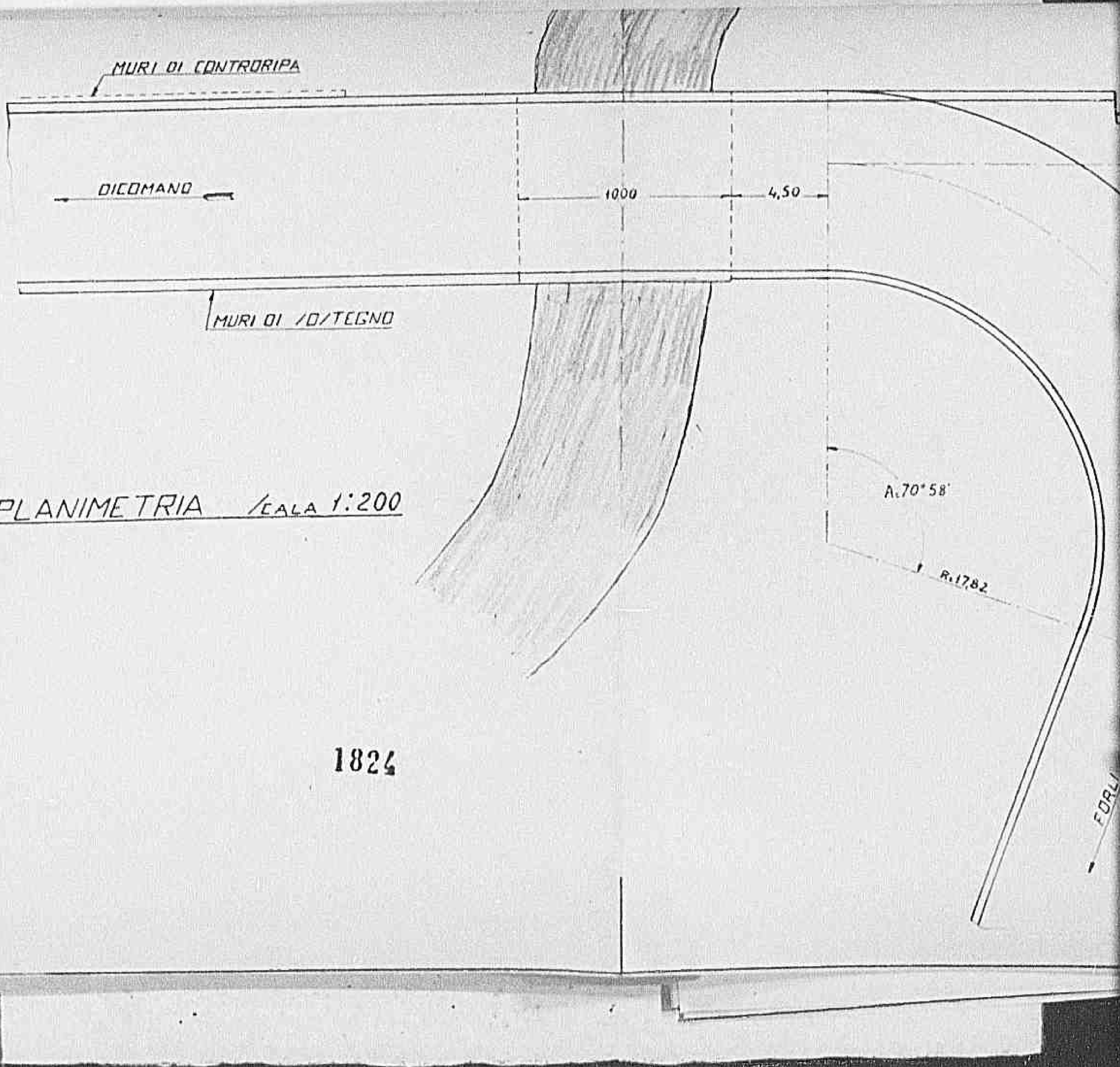
progr. Km. 120+800

PLANIMETRIA SCALA 1:200

1824

1541

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

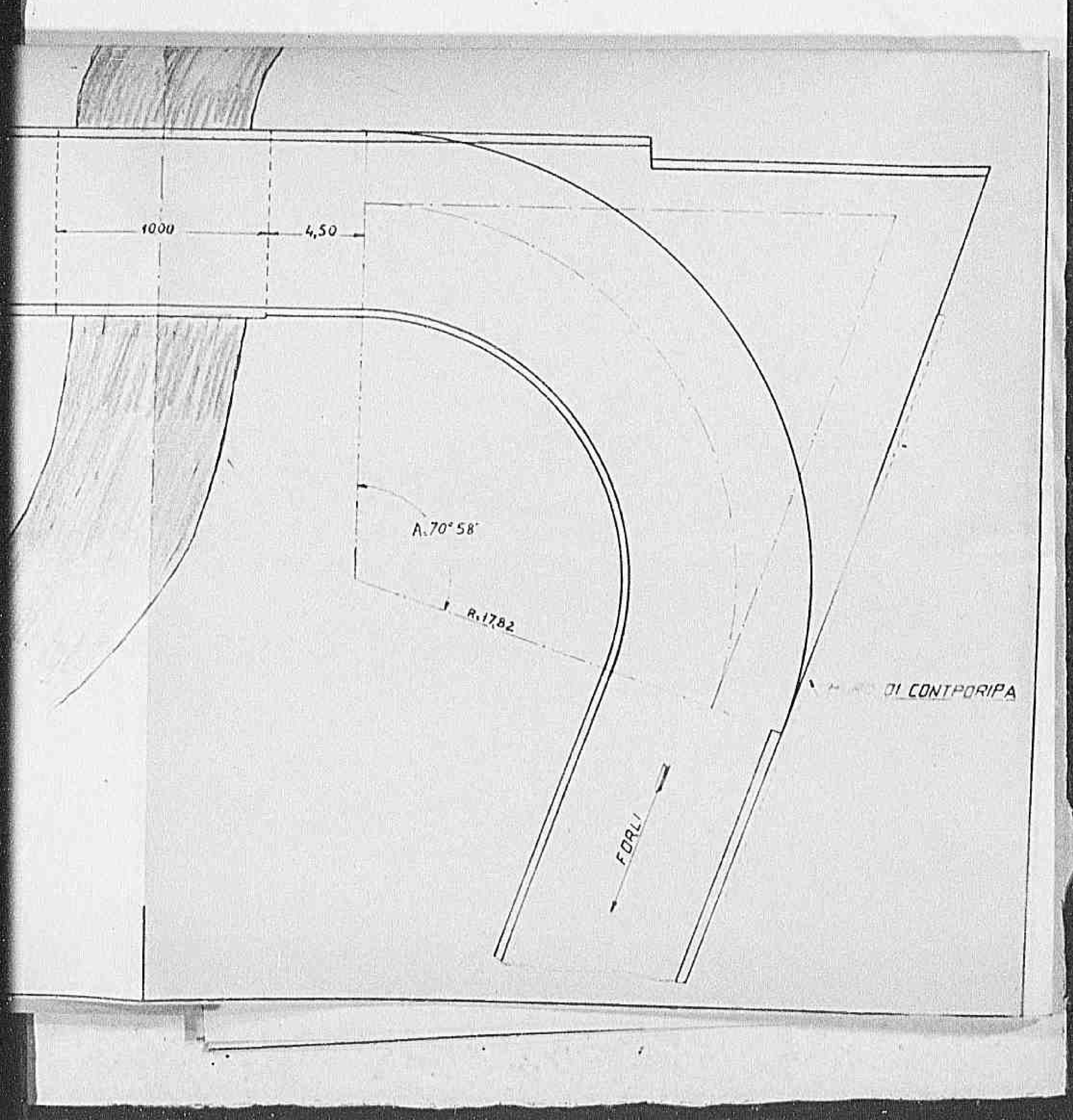


PLANIMETRIA /CALA 1:200

1824

1 5 4 21

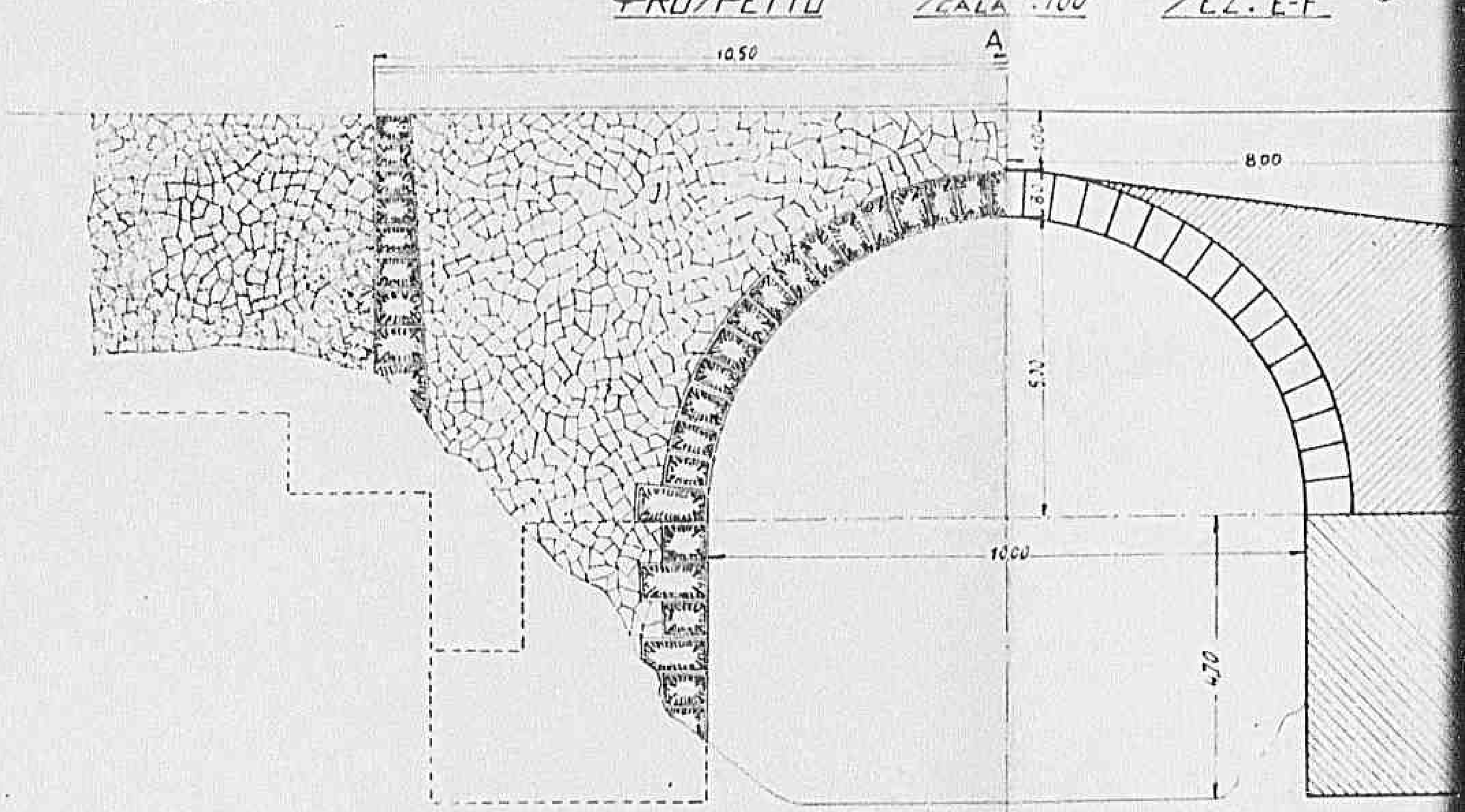
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



1543

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

PROSPETTO SCALA 1:100 SEZ: E-F



PIANTA AD OPERA FINITA

PIANTA A MURI A

1544

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

PROSPETTO SCALA 1:100 SEZ: E-F

PIANTA AD OPERA FINITA

PIANTA A MURI /COPERTI

1545

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Z: E-F

/EZ: A-B

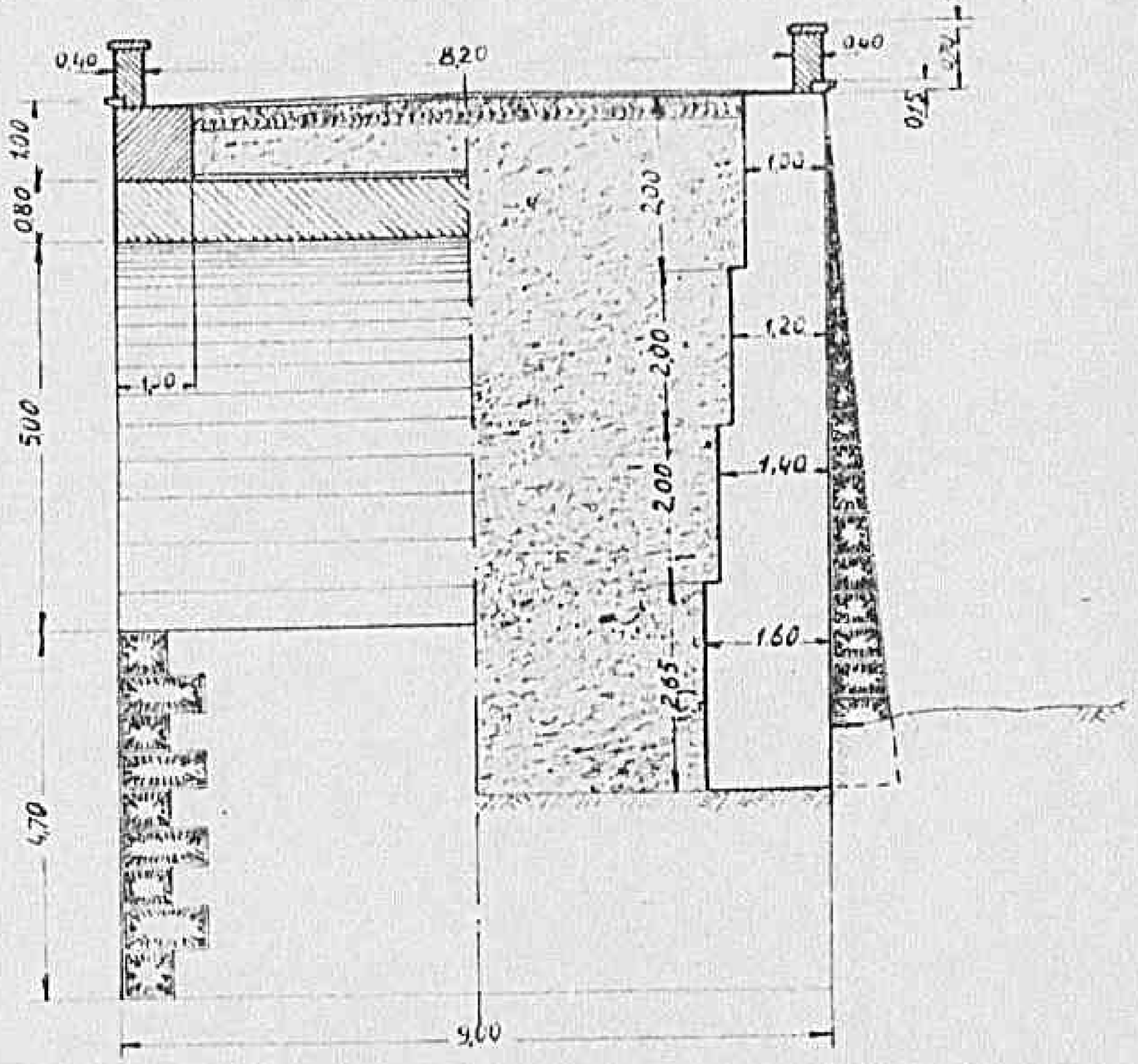
CENTINA /CALA 1:50

A A MURI /COPERTI

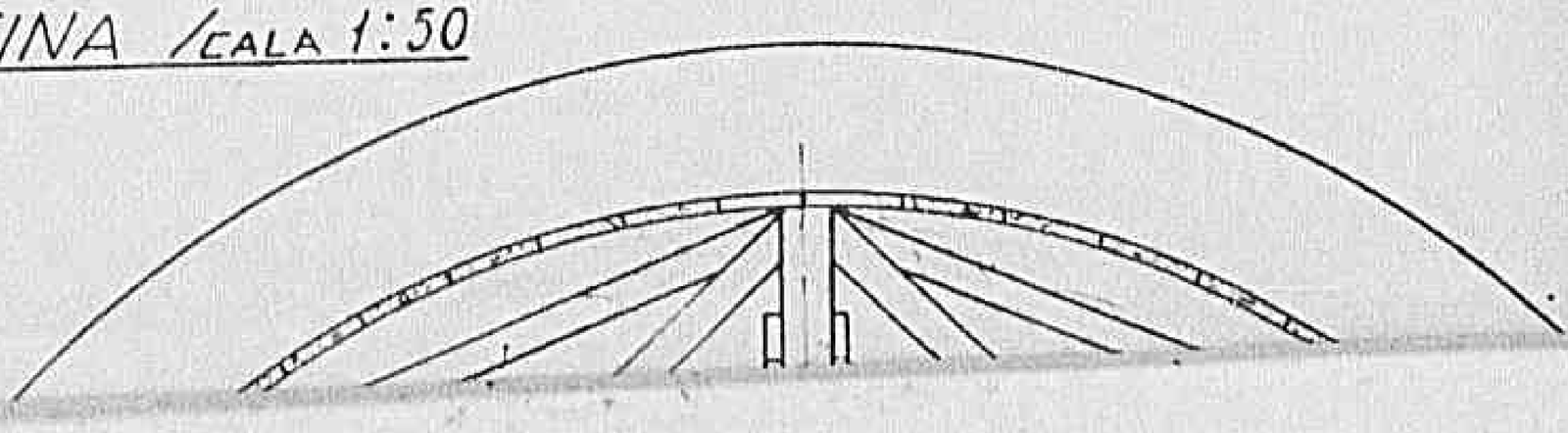
15461

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

SEZ: A-B SCALA 1:100 SEZ: C-D



CENTINA SCALA 1:50



1541

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

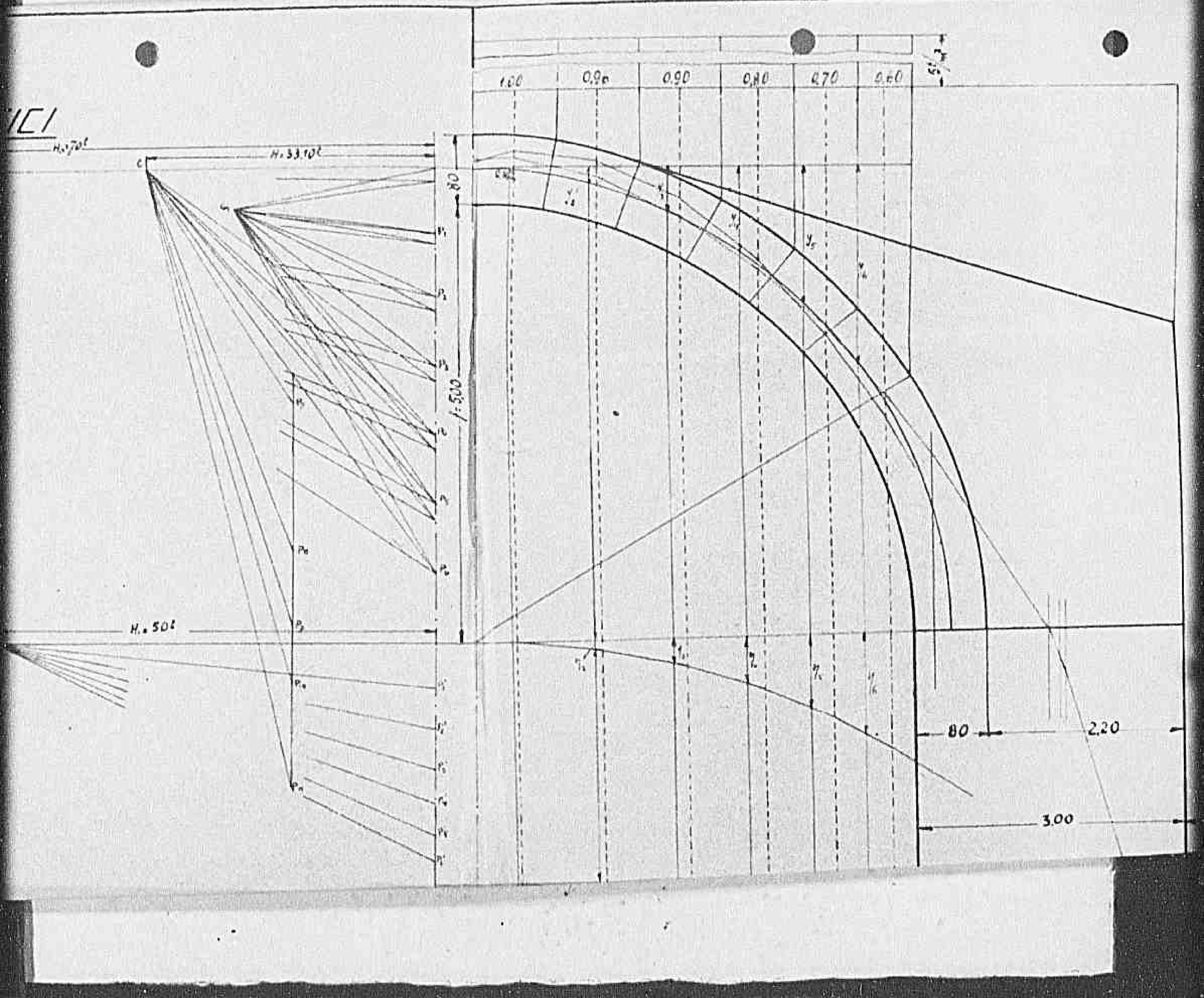
/E2: C-0

CALCOLI STATICI

1 cm = 50 cm
1 cm = 5 t

1548

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

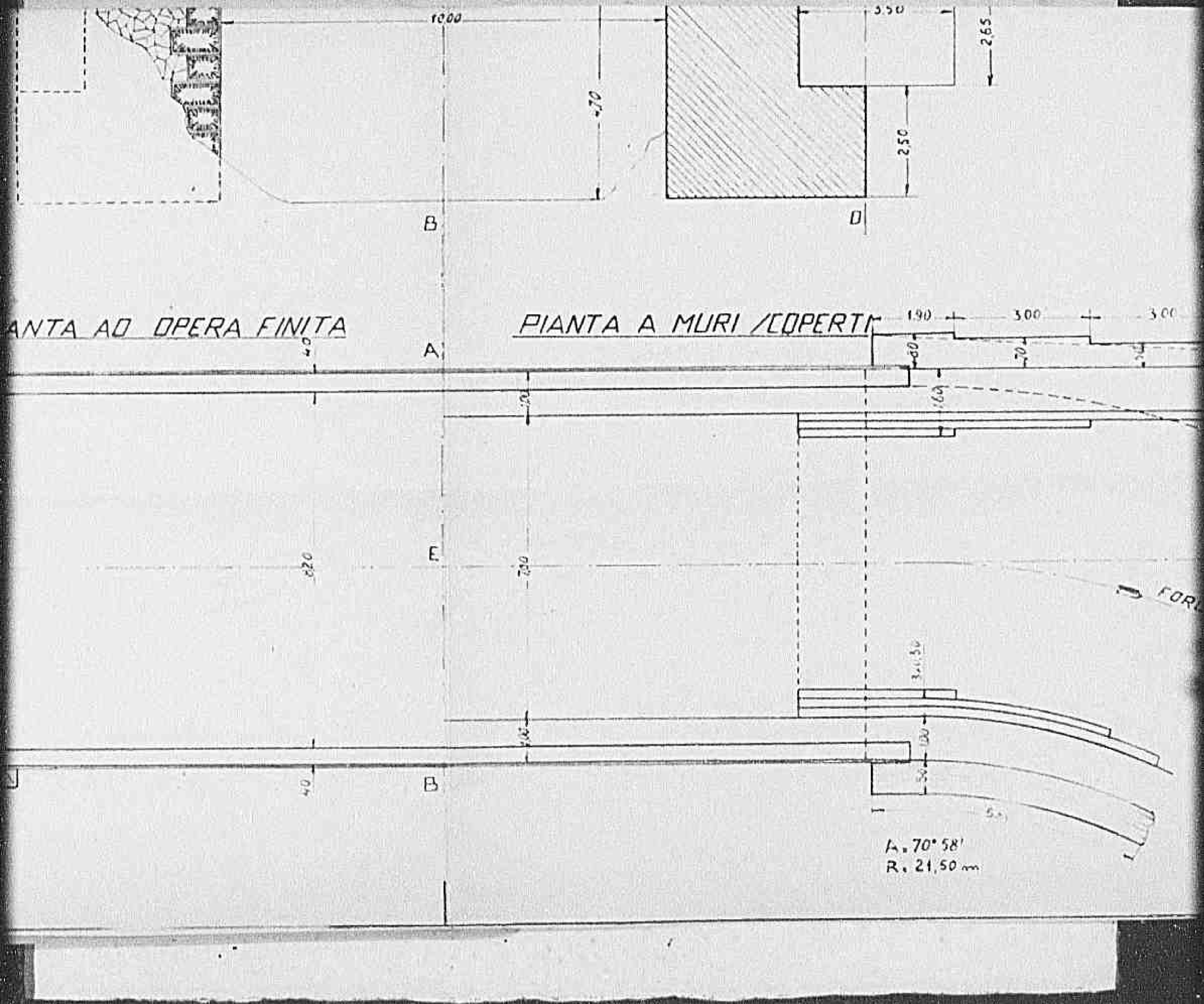


15491

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

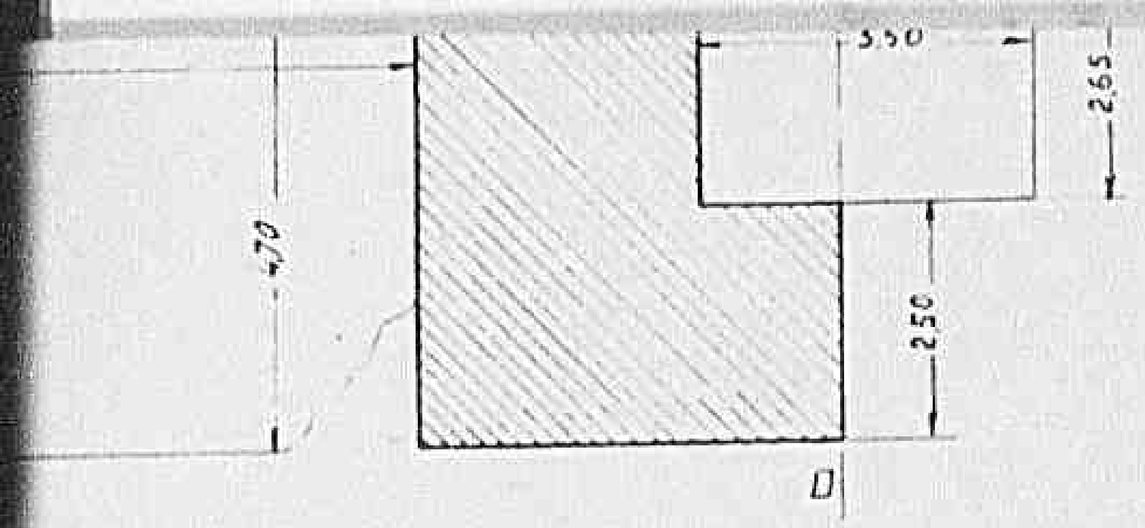
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



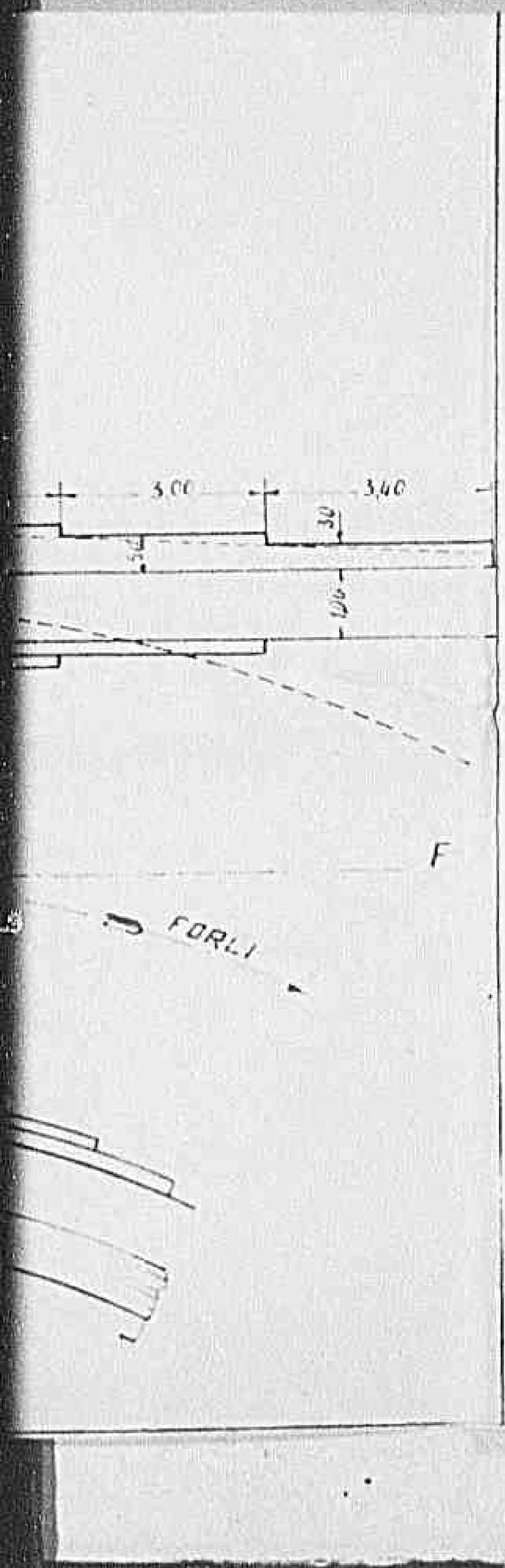
1521

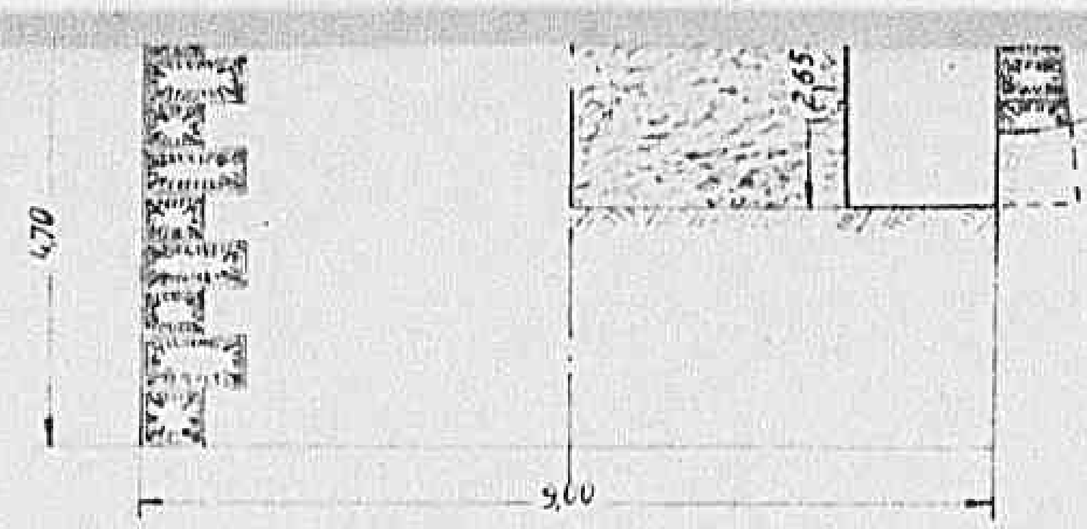
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



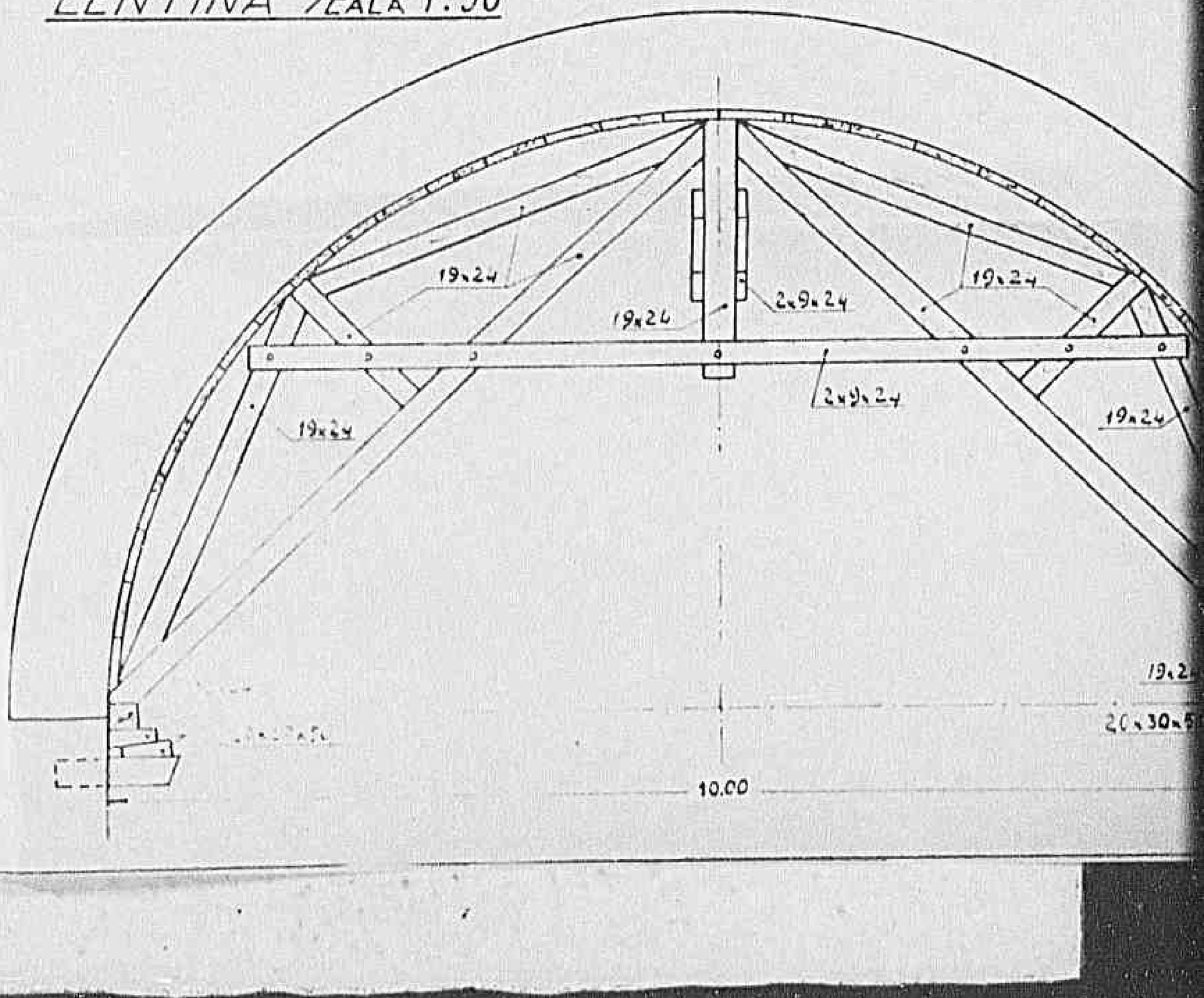
15531

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



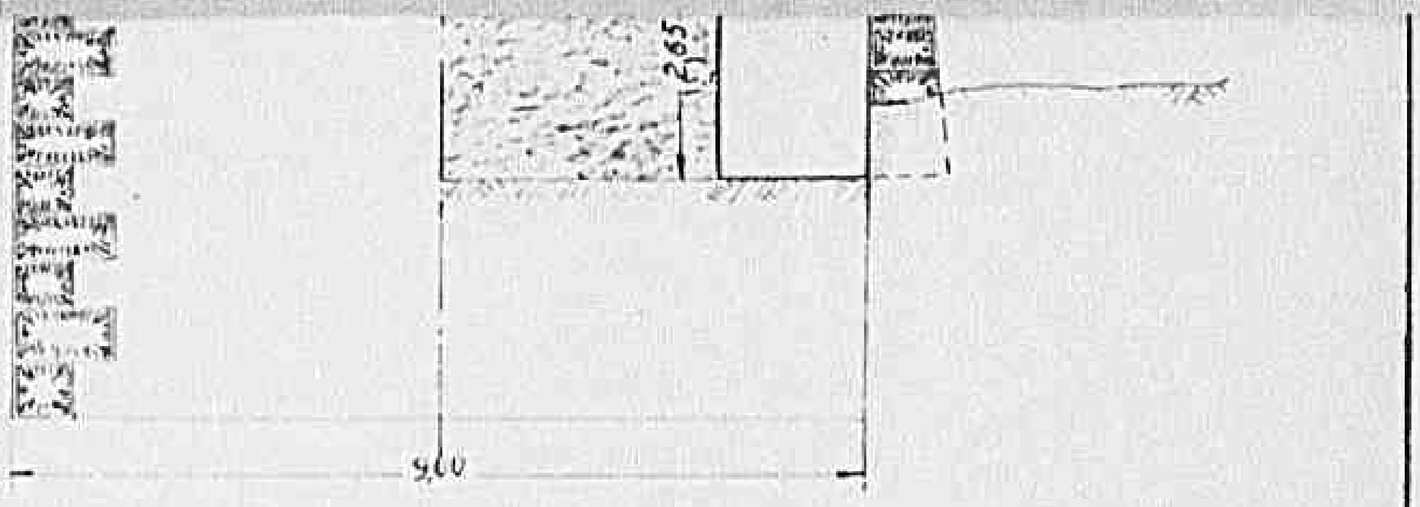


CENTINA /CALA 1:50

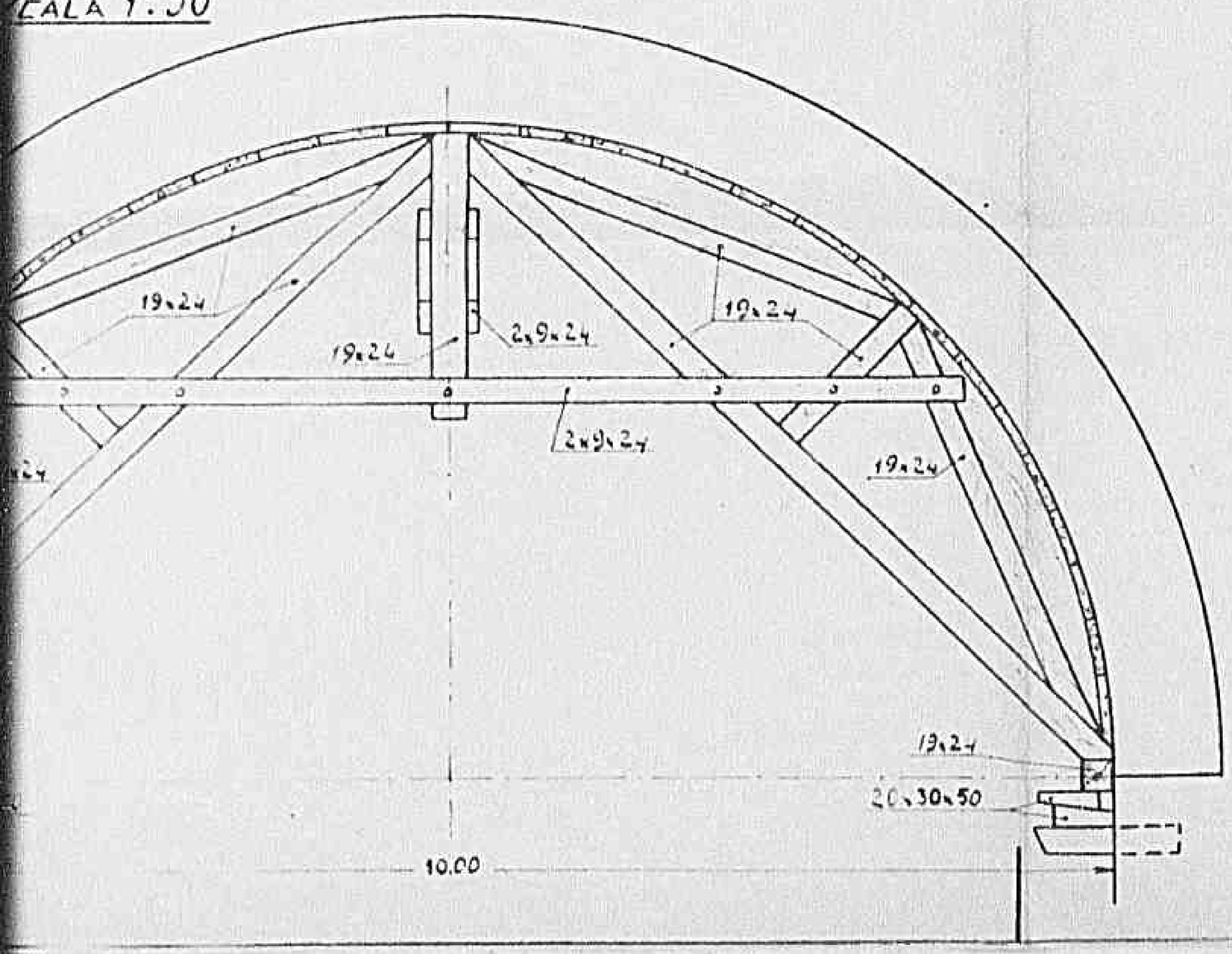


1554

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

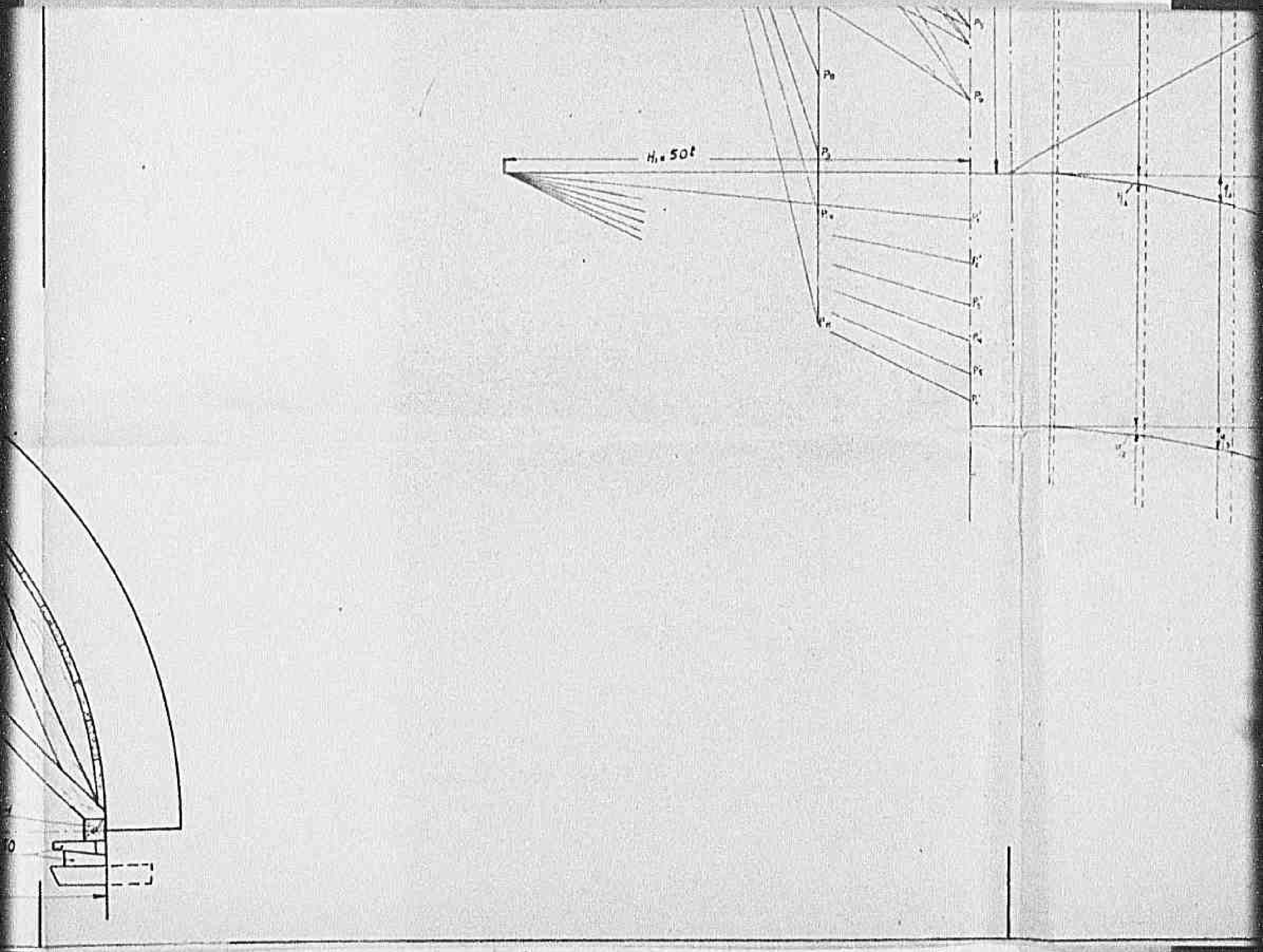


ESCALA 1:50



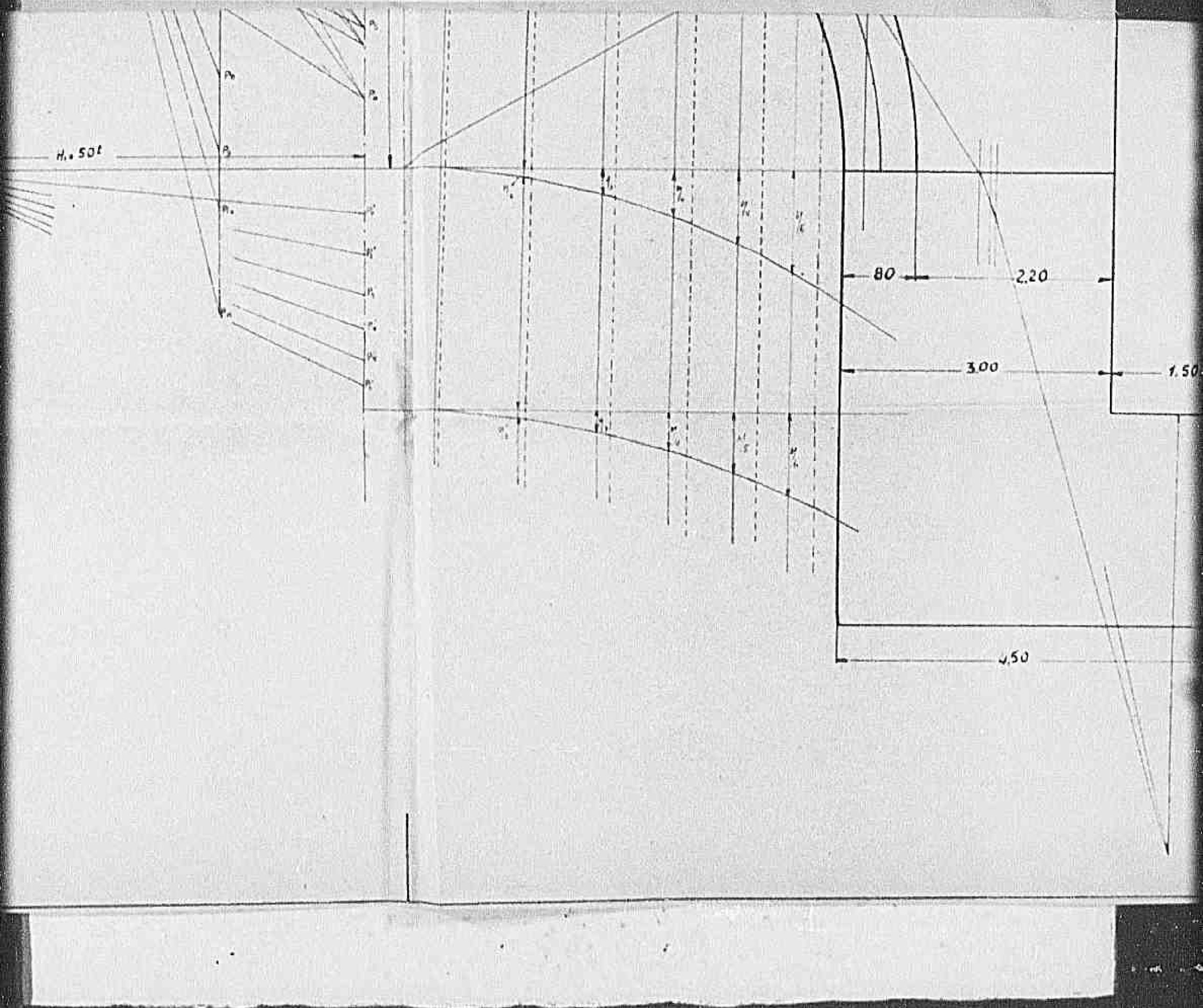
15551

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

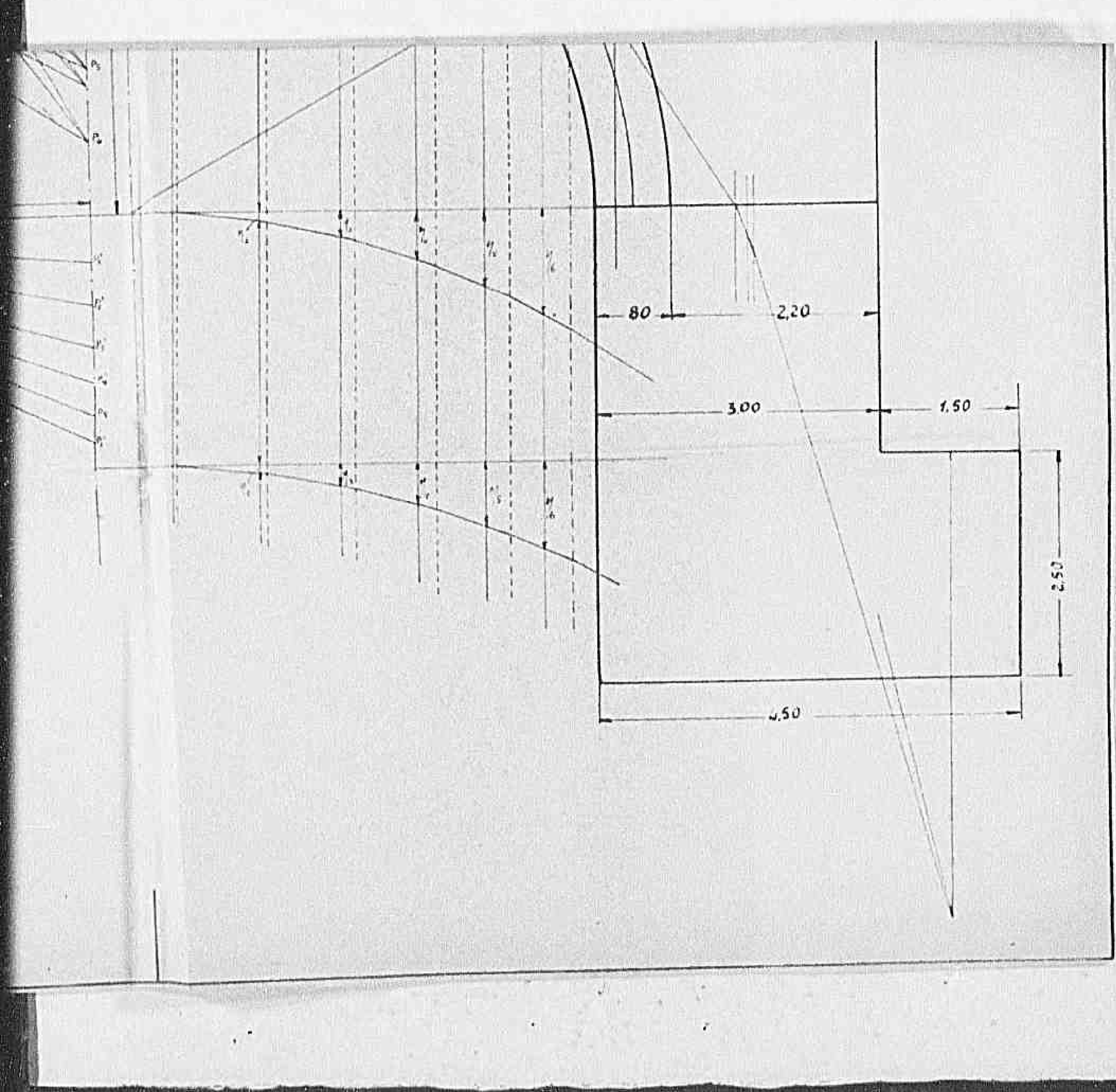


15561

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



1 5

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

Ufficio Speciale del Genio Civile con sede in F I R E N Z E

per la Viabilità Statale

———oOo———

PROVINCIA DI FIRENZE

Strada Statale N° 67 (Tosco Romagnola) tronco: FIRENZE - MURAGLIONE

PERIZIA dei lavori occorrenti per la ricostruzione del ponte in località "SPECCHIO" alla progressiva Km. 126 + 800.

1823

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

PROVINCIA DI FIRENZE

Strada Statale N° 67 (Tosco Romagnola) tronco: FIRENZE - MURAGLIONE

PERIZIA dei lavori occorrenti per la ricostruzione del ponte in località "SPECCHIO" alla progressiva Km. 126 + 800.

1823

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

Ufficio Speciale del Genio Civile con sede in F i r e n z e

per la Viabilità Statale

---oOo---

PROVINCIA DI FIRENZE

Strada Statale n° 67 (Tosco Romagnola) - tronco: Firenze-Pontassieve

PERIZIA dei lavori occorrenti per la ricostruzione del ponte in località "Specchio" alla progressiva Km. 126+800.

C A L C O L I D I S T A B I L I T A'

Il nuovo ponte sarà di 10 m. di luce netta a tutto sesto con uno spessore uniforme di m.0.80.

Tutte le strutture saranno in pietra: pietra squadrata disposta a conci radiali per l'arco, pietrame greggio per le fondazioni, le spalle, i rinfianchi ed i vari muri; di pietra a corsi regolari per i cantonali, pietra da taglio per le cornicette e le coperture.

Si sono previste le dimensioni di massima delle parti dei muri andatori da ricostruirsi.

I calcoli si sono eseguiti considerando uno spessore di riempimento e massicciata di m.0,50 ~~in chiave~~ In fase esecutiva, si potrà liberamente aumentare questo riempimento fino ad uno spessore di 1 m. (come figura sul disegno) qualora fosse richiesto dalla necessità di migliorare le condizioni di lavoro degli operai senza spostare il ponte provvisorio.

CALCOLO DI VERIFICA DI STABILITA' STATICA

Si considera un arco di 1 m. di fuga e la struttura come omogenea ed elastica, sottoposto a due diverse condizioni di carico.

a) carico accidentale uniformemente distribuito su tutto l'arco.

b) carico accidentale uniformemente distribuito su metà arco.

Per il carico accidentale si è considerato un carico unif.distribuito di 5/t/mq.

1822

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

calità "Specchio" alla progressive Km. 126+800.

C A L C O L I D I S T A B I L I T A'

Il nuovo ponte sarà di 10 m. di luce netta a tutto sesto con uno spessore uniforme di m.0.80.

Tutte le strutture, saranno in pietra: pietra squadrata disposta a conci radiali per l'arco, pietrame greggio per le fondazioni, le spalle, i rinfianchi ed i vari muri; di pietra a corsi regolari per i cantonali, pietra da taglio per le cornicette e le coperture.

Si sono previste le dimensioni di massima delle parti dei muri sndatori da ricostruirsi.

I calcoli si sono eseguiti considerando uno spessore di riempimento e massicciata di m.0,50 che in fase esecutiva, si potrà liberamente aumentare questo riempimento fino ad uno spessore di 1 m. (come figura sul disegno) qualora fosse richiesto dalla necessità di migliorare le condizioni di lavoro degli operai senza spostare il ponte provvisorio.

CALCOLO DI VERIFICA DI STABILITA' STATICA

Si considera un arco di 1 m. di fuga e la struttura come omogenea ed elastica, sottoposto a due diverse condizioni di carico.

a) carico accidentale uniformemente distribuito su tutto l'arco.

b) carico accidentale uniformemente distribuito su metà arco.

Per il carico accidentale si è considerato un carico unif.distribuito di 5/t/mq.

Per il carico permanente si sono adottati i soliti valori di:

t/mc.2,2 per la muratura di pietrame.

t/mc.1,8 per il riempimento ed il rinfianco. carico uniformemente distribuito su tutto l'arco.

1822

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785018

Si assumono come incognite iperstatiche la spinta H in chiave e l'accentricità z del suo punto di applicazione rispetto al baricentro della sezione di chiave.

L'equazione dei lavori virtuali con le note posizioni diviene:

$$z = \frac{AE - DC}{BD - AC} \qquad t = \frac{BE - }{BD - AC} \qquad H = \frac{H^o}{t}$$

dove $A = \Sigma \frac{}{}$ $\qquad B = \Sigma \frac{}{}$ $\qquad C = \Sigma \frac{}{}$

$D = \Sigma \frac{}{}$ $\qquad E = \Sigma \frac{}{} + \frac{}{} \Sigma \frac{}{}$

Nella tabella n° 1 sono indicati i pesi dei cunei in cui è stato diviso l'arco, del sovraccarico permanente gravante su ognuno di essi e del carico accidentale.

Costruito il poligono funicolare di base Ho (diagramma dei momenti) si sono ricavate le η e le y dal disegno e calcolate le espressioni A;B,C,D,E.

Nella tabella n° 2 sono raccolti i valori che occorrono per questi calcoli.

CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO SU MEZZ' ARCO.

Si applica di nuovo il teorema dei lavori virtuali sottoponendo l'arco ad il solo sovraccarico accidentale, si traccia la curva delle pressioni col nuovo valore della spinta in chiave.

I valori che servono a determinare lo sforzo tagliante in chiave sono raccolti nella tabella n° 3; la componente orizzontale dato che l'arco è ribassato e si può considerare parabolico è:

$$H = H - H = H - \frac{p\,l^2}{16\,f}$$

per la determinazione del suo punto di applicazione si impone l'equilibrio dei momenti rispetto al baricentro.

La risultante S, di H, e di F, è il primo lato del poligono funicolare delle pressioni che si costruisce connettendo i successivi carichi.

Dal poligono delle pressioni si ricavano le sollecitazioni per i due giunti di imposta e di chiave che risultano i più inte-

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

dove $A = \Sigma \frac{\gamma}{\gamma}$ $B = \Sigma \frac{}{}$ $C = \Sigma \frac{}{}$

$D = \Sigma \frac{}{}$ $E = \Sigma \frac{}{} + \frac{}{} \Sigma \frac{}{}$ I

Nella tabella n° 1 sono indicati i pesi dei cunei in cui è stato diviso l'arco, del sovraccarico permanente gravante su ognuno di essi e del carico accidentale.

Costruito il poligono funicolare di base Ho (diagramma dei momenti) si sono ricavate le γ e le γ dal disegno e calcolate le espressioni A;B,C,D,E.

Nella tabella n° 2 sono raccolti i valori che occorrono per questi calcoli.

CARICO UNIFORMEMENTE DISTRIBUITO SU MEZZ' ARCO.

Si applica di nuovo il teorema dei lavori virtuali sottoponendo l'arco ad il solo sovraccarico accidentale, si traccia la curva delle pressioni col nuovo valore della spinta in chiave.

I valori che servono a determinare lo sforzo tagliante in chiave sono raccolti nella tabella n° 3; la componente orizzontale dato che l'arco è ribassato e si può considerare parabolico è:

$$H = H - H = H - p \frac{}{16 f}$$

per la determinazione del suo punto di applicazione si impone l'equilibrio dei momenti rispetto al baricentro.

La risultante S, di H, e di F, è il primo lato del poligono funicolare delle pressioni che si costruisce connettendo i successivi carichi.

Dal poligono delle pressioni si ricavano le sollecitazioni per i due giunti di imposta e di chiave che risultano i più interessanti.

Tutti i valori, sia nella sezione in chiave sia in quella all'imposta, nelle due condizioni di carico considerate non

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

superano le sollecitazioni comunemente ammesse per il materiale impiegato.

———oOo———

TABELLA N° 1

N°	ARCHI	SOPRASTRUTTURE	CARICO	SOPR.+CARI(
1	0,942x0,80x2,2 = 1,66	1,00x0,55x1,8 = 0,99	1,00x5 = 5,00	P_1 = 5,99
2	0,942x0,80x2,2 = 1,66	0,96x0,70x1,8 = 1,21	0,96x5 = 4,80	P_2 = 6,01
3	0,942x0,80x2,2 = 1,66	0,90x1,05x1,8 = 1,70	0,90x5 = 4,50	P_3 = 6,20
4	0,942x0,80x2,2 = 1,66	0,80x1,52x1,8 = 2,19	0,80x5 = 4,00	P_4 = 6,19
5	0,942x0,80x2,2 = 1,66	0,70x2,15x1,8 = 2,71	0,70x5 = 3,50	P_5 = 6,21
6	0,942x0,80x2,2 = 1,66	0,60x2,90x1,8 = 3,13	0,60x5 = 3,00	P_6 = 6,13
	9,96		24,80	36,73
				9,96
				46,69

TABELLA N° 2

N°	γ	γ^2	η	$\gamma\cdot\eta$
1	0,02	0,0004	0	———
2	0,20	0,04	0,10	0,02
3	0,50	0,25	0,28	0,14
4	0,98	0,96	0,55	0,54
5	1,55	2,40	0,85	1,32
6	2,30	5,29	1,15	2,64
	5,55	8,8401	2,93	4,66

$A = \Sigma\gamma$ $B = \eta$ $C = \Sigma\gamma$

$D = \Sigma\gamma\cdot\eta$ $E = \Sigma\gamma^2 + \frac{1}{2}m\cdot\gamma^2$

$A = 2,93$ $B = 6$ $C = 5,55$

$D = 4,66$ $E = 8,94 + 0,32 = 9,26$

$$t = \frac{BE - CD}{BD - AC} = \frac{6 \times 9,26 - (5,55)^2}{6 \times 4,66 - 2,93 \times 5,55} = \frac{55,60 - 30,80}{28,00 - 16,25} = \frac{24,80}{11,75} = 2,11$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

N°	ARCHI	SOPRASTRUTTURE	CARICO	SOPR.+CARI
1	0,942x0,80x2,2 = 1,66	1,00x0,55x1,8 = 0,99	1,00x5 = 5,00	P_1 = 5,99
2	0,942x0,80x2,2 = 1,66	0,96x0,70x1,8 = 1,21	0,96x5 = 4,80	P_2 = 6,01
3	0,942x0,80x2,2 = 1,66	0,90x1,05x1,8 = 1,70	0,90x5 = 4,50	P_3 = 6,20
4	0,942x0,80x2,2 = 1,66	0,80x1,52x1,8 = 2,19	0,80x5 = 4,00	P_4 = 6,19
5	0,942x0,80x2,2 = 1,66	0,70x2,15x1,8 = 2,71	0,70x5 = 3,50	P_5 = 6,21
6	0,942x0,80x2,2 = 1,66	0,60x2,90x1,8 = 3,13	0,60x5 = 3,00	P_6 = 6,13
	9,96		24,80	36,73
				9,96
				46,69

TABELLA N° 2

N°	η	η^2	η	$\eta \cdot \eta$
1	0,02	0,0004	0	-----
2	0,20	0,04	0,10	0,02
3	0,50	0,25	0,28	0,14
4	0,98	0,96	0,55	0,54
5	1,55	2,40	0,85	1,32
6	2,30	5,29	1,15	2,54
	5,55	8,8401	2,93	4,66

$A = \Sigma \eta \quad B = \eta \quad C = \Sigma \eta$

$D = \Sigma \eta \cdot \eta \quad E = \Sigma \eta^2 + \frac{1}{12}$

$A = 2,93 \quad B = 6 \quad C = 5,55$

$D = 4,66 \quad E = 8,84 + 0,32 = 9,26$

$$t = \frac{BE - CD}{BD - AC} = \frac{6 \times 9,26 - (5,55)^2}{6 \times 4,66 - 2,93 \times 5,55} = \frac{55,60 - 30,80}{28,00 - 16,25} = \frac{24,80}{11,75} = 2,11$$

$$H = \frac{Ho}{t} = \frac{70}{2,11} = 33,10 \text{ t}$$

$$= \frac{AE - DC}{BD - AC} = \frac{2,93 \times 9,26 - 4,66 \times 5,55}{11,75} = \frac{27,10 - 25,90}{11,75} = \frac{1,20}{11,75} = 0,102$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

ARCO MEZZO CARICO -

TABELLA N° 3

N°	y	Y	y·Y
1	0,02	—	0 —
2	0,20	0,09	0,018
3	0,50	0,25	0,125
4	0,98	0,48	0,470
5	1,55	0,75	1,162
6	2,30	0,98	2,255
	5,55	2,55	4,030

A = 2,55 B = 6,00

C = 5,55 D = 4,03

E = 9,26

$$t = \frac{BE - C^2}{BD - AC} = \frac{6 \times 9,26 - 30,80}{6 \times 4,03 - 2,55 \times 5,55} = \frac{24,80}{24,20 - 14,15} =$$

$$t = \frac{24,80}{10,05} = 2,465 \qquad \lambda H = \frac{Ho}{t} = \frac{50}{2,465} = \frac{50}{2,465} = 20,20$$

$$= \frac{AE - DC}{BD - AC} = \frac{2,55 \times 9,26 - 4,03 \times 5,55}{10,05} = \frac{23,60 - 22,35}{10,05} = \frac{1,25}{10,05}$$

= 0,1243

TABELLA N° 4

N°	x	x^2	x^3	$\frac{1}{c^3}$	$\frac{x^2}{c^3}$	$\frac{x^3}{c^3}$
1	0,475	0,225	0,107	1,562	0,352	0,167
2	1,40	1,960	2,744	1,562	3,060	4,280
3	2,28	5,198	11,852	1,562	8,100	18,580
4	3,10	9,610	29,791	1,562	15,050	46,400
5	3,80	14,440	54,872	1,562	22,500	85,750
6	4,42	19,536	86,350	1,562	30,500	134.980
					79,562	290,257

$$F_1 = \frac{5}{4} \frac{290,257}{79,562} =$$

= 4,56

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

2	0,28	0,09	0,010
3	0,50	0,25	0,125
4	0,98	0,48	0,470
5	1,55	0,75	1,162
6	2,30	0,98	2,255
	5,55	2,55	4,030

A = 2,55 B = 0,40

C = 5,55 D = 4,03

E = 9,26

$$t = \frac{BE - C^2}{BD - AC} = \frac{6 \times 9,26 - 30,80}{6 \times 4,03 - 2,55 \times 5,55} = \frac{24,80}{24,20 - 14,15} =$$

$$t = \frac{24,80}{10,05} = 2,465 \qquad H = \frac{Ho}{t} = \frac{50}{2,465} = \frac{50}{2,465} = 20,20$$

$$= \frac{AE - DC}{BD - AC} = \frac{2,55 \times 9,26 - 4,03 \times 5,55}{10,05} = \frac{23,60 - 22,35}{10,05} = \frac{1,25}{10,05}$$

$$= 0,1243$$

TABELLA Nº 4

Nº	x	x^2	x^3	$\frac{1}{c^3}$	$\frac{x^2}{c^3}$	$\frac{x^3}{c^3}$
1	0,475	0,225	0,107	1,562	0,352	0,167
2	1,40	1,960	2,744	1,562	3,060	4,280
3	2,28	5,198	11,852	1,562	8,100	18,680
4	3,10	9,610	29,791	1,562	15,050	46,400
5	3,80	14,440	54,872	1,562	22,500	85,750
6	4,42	19,536	86,350	1,562	30,500	134,980
					79,562	290,257

$$F_1 = \frac{5}{4} \frac{290,257}{79,562} =$$

$$= 4,56$$

H = 33,10 - 10,10 = 23 t

33,10 x 0,102 = 3,380 -

10,10 x 0,124 = 1,251

2,129 t m

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

$= \frac{2,129}{23} = 0,0926$ m

VERIFICA DELLE SEZIONI -

Arco tutto carico c = 0,80 m u = 0,102 H = 31,10 t

in chiave

$$\sigma_2 = -\frac{H}{A}\left(1+\frac{6xu}{c}\right) = -\frac{31,10}{0,80}(1+0,765) = -6,88 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = -\frac{H}{A}\left(1-\frac{6xu}{c}\right) = -38,90\ (1-0,765) = -0,915$$

all'imposta: c = 0,80 u = 0,05 m H = 57,20 t

$$\sigma_2 = -\frac{57,20}{0,80}\left(1+\frac{0,30}{0,80}\right) = -9,85 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = 71,60\ (1-0,375) = -4,48$$

ARCO MEZZO CARICO.

in chiave

c = 0,80 u = 0,0925 H = 23 t

$$\sigma_2 = -\frac{H}{A}\left(1+\frac{6 \times u}{c}\right) = -\frac{23}{0,80}(1+0,694) = -4,865 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = -\frac{H}{A}\left(1-\frac{6 \times u}{c}\right) = -28,75\ (1-0,694) = -0,880$$

all'imposta: c = 0,80 m u = 0,11 m H = 48,00 t

$$\sigma_2 = -\frac{H}{A}\left(1+\frac{6 \times u}{c}\right) = -\frac{48}{0,80}(1-825) = -1,05 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = -\frac{H}{A}\left(1-\frac{6 \times u}{c}\right) = -60\ (1+0,825) = -10,95$$

CALCOLO DELLA SPALLA

$$e_f = \sqrt{L}\ (0,4 + 0,10\frac{L}{2} + 0,04\ h)$$

$$e_f = \sqrt{10}\ (0,4 + 0,20 + 0,208) =$$

$$= 3,16 \times 0,808 = 2,56$$

Si assume una larghezza di 3 m.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

in chiave

$$\sigma_2 = -\frac{H}{A}\left(1+\frac{6eu}{c}\right) = -\frac{31.10}{0,80}(1+0,765) = -6,88 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = -\frac{H}{A}\left(1-\frac{6eu}{c}\right) = -38,90\ (1-0,765) = -0,915$$

all'imposta: c = 0,80 u = 0,05 m H = 57,20 t

$$\sigma_2 = -\frac{57,20}{0,80}\left(1+\frac{0,30}{0,80}\right) = -9,85 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = 71,60\ (1-0,375) = -4,48$$

ARCO MEZZO CARICO.

in chiave

c = 0,80 u = 0,0925 H = 23 t

$$\sigma_2 = -\frac{H}{A}\left(1+\frac{6 \times u}{c}\right) = -\frac{23}{0,80}(1+0,694) = -4,865 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = -\frac{H}{A}\left(1-\frac{6 \times u}{c}\right) = -28,75\ (1-0,694) = -0,880$$

all'imposta: c = 0,80 m u = 0,11 m H = 48,00 t

$$\sigma_2 = -\frac{H}{A}\left(1+\frac{6 \times u}{c}\right) = -\frac{48}{0,80}(1-825) = -1,05 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_1 = -H\left(1-\frac{6 \times u}{c}\right) = -60\ (1+0,825) = -10,95$$

CALCOLO DELLA SPALLA

$$\sigma_f = \sqrt{L}\ (0,6 + 0,10\frac{L}{2} + 0,04\ h)$$

$$\sigma_f = \sqrt{10}\ (0,6 + 0,20 + 0,208) =$$

$$= 3,16 \times 0,808 = 2,56$$

Si assume una larghezza di 3 m.

Pesata Pesi:

Tronco di arco = 0,80x3,68x2,2 = 6,50 t

Spalla = 5,20x3,00x2,2 = 34,30 t

Rinfianco = $2,20x\frac{1,50}{2}x2,2 + 3,75x\frac{3}{2}x2,2 = 8,50+8,25 = 16,75$ t

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Soprastruttura $P_1 = \frac{1,85 + 2,55}{2} \times 3 \times 1,6 = 10,55$ t

Risega spalla soprastruttura $P_2 = 1,50 \times 2,50 \times 2,2 = 8,25$ t

$1,50 \times 6,30 \times 1,6 = 15,10$ t

23,35 t

$$\sigma_1 = -\frac{N}{A}\left(1 + \frac{6 \times u}{e}\right) = \frac{141}{4,50}\left(1 + \frac{5,40}{4,50}\right) = -6,90$$

$$\sigma_2 = -\frac{N}{A}\left(1 - \frac{6 \times u}{e}\right) = -31,30\ (1 - 1,20) = +0,626$$

e = 4,50 m.

u = 0,90 m.

N = 141 t

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

All. n° 3

FIR 612

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

UFFICIO DEL GENIO CIVILE - FIRENZE

1417

Progetto *per la ricostruzione del Ponte in muratu-*

71 *ra sul torrente Ema a San Felice sulla stra-*

da comunale Firenze - San Felice a Ema - Poz-

zolatico - Impruneta in Comune di Firenze.

DISEGNI

N. 714

Firenze, li 14 APR 1945

1821

Il Geometra

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Progetto *per la ricostruzione del Ponte in muratu.*

(71) *ra sul torrente Ema a San Felice sulla stra*

da comunale Firenze - San Felice a Ema - Poz.

zolatico - Impruneta in Comune di Firenze.

DISEGNI

Firenze, li 14 APR 1948

1821

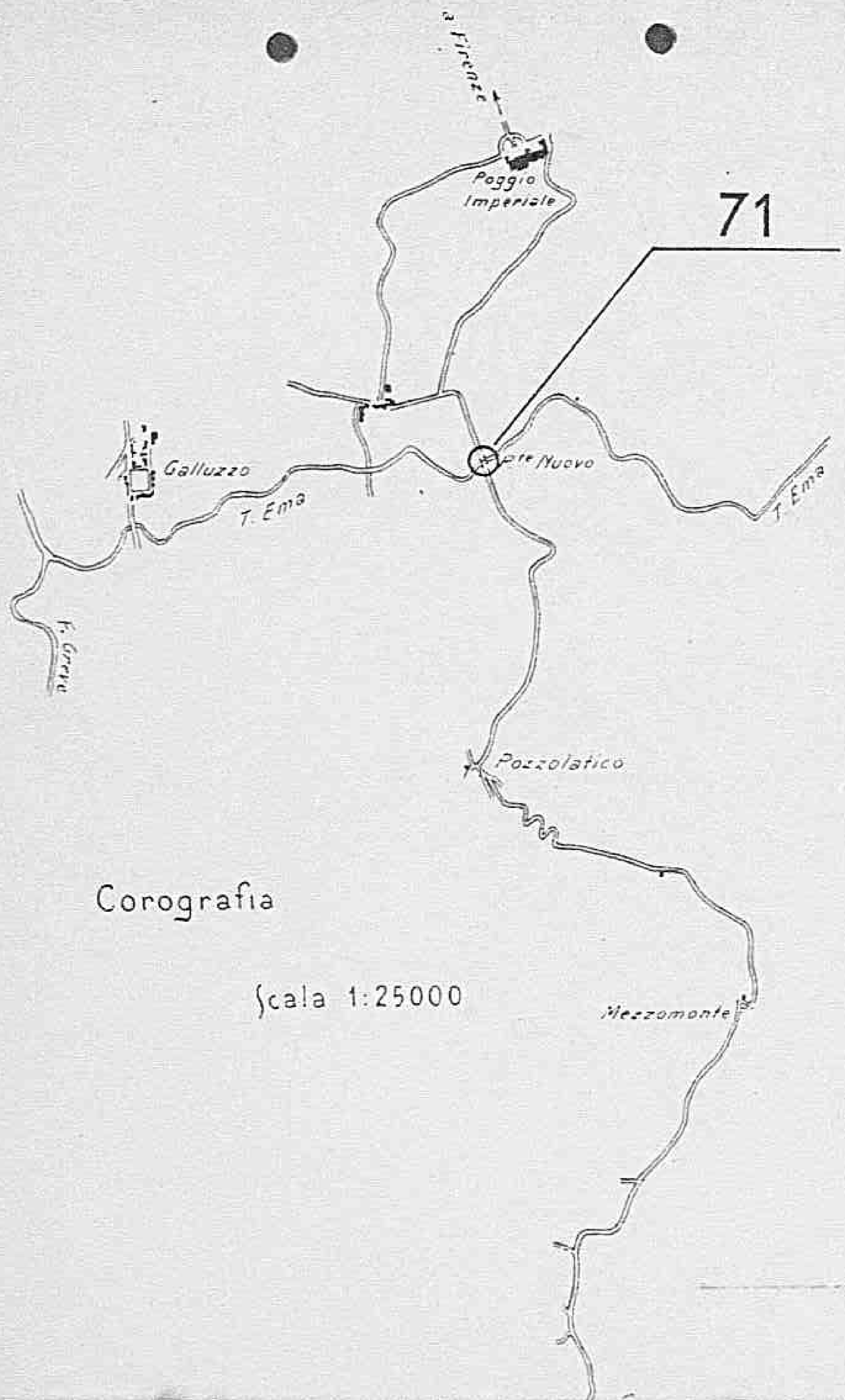
Il Geometra

L'Ing. Principale di Sez.ne

Visto: l'Ing. Capo

R. UFFICIO REALE DEL GENIO CIVILE * UFFICIO DI FIRENZE *

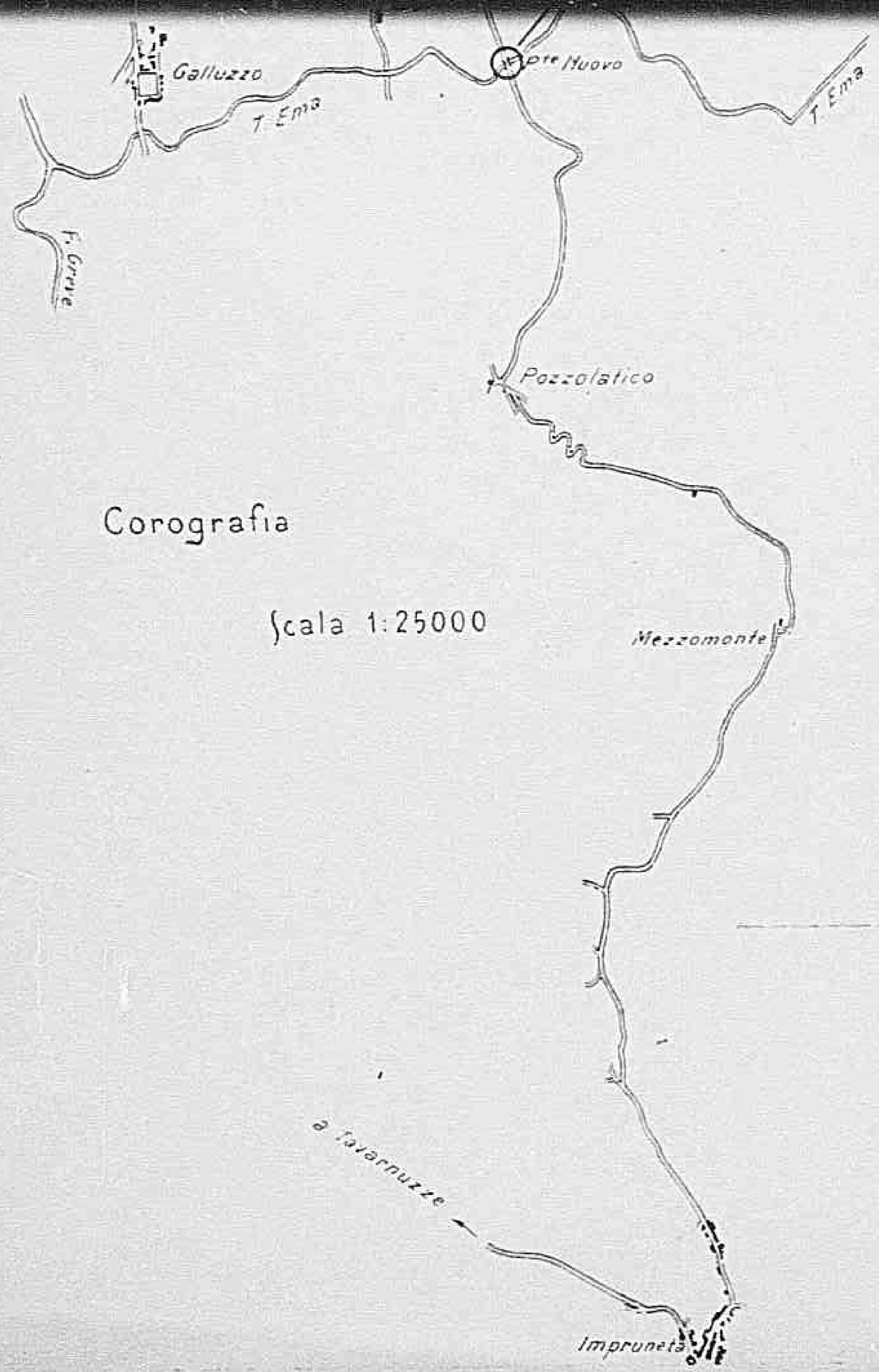
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Corografia

Scala 1:25000

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Corografia

Scala 1:25000

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

15751

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Panta

% ad opera finita

% sopra fo

a

b

a

b

Sezione b

Sezione a

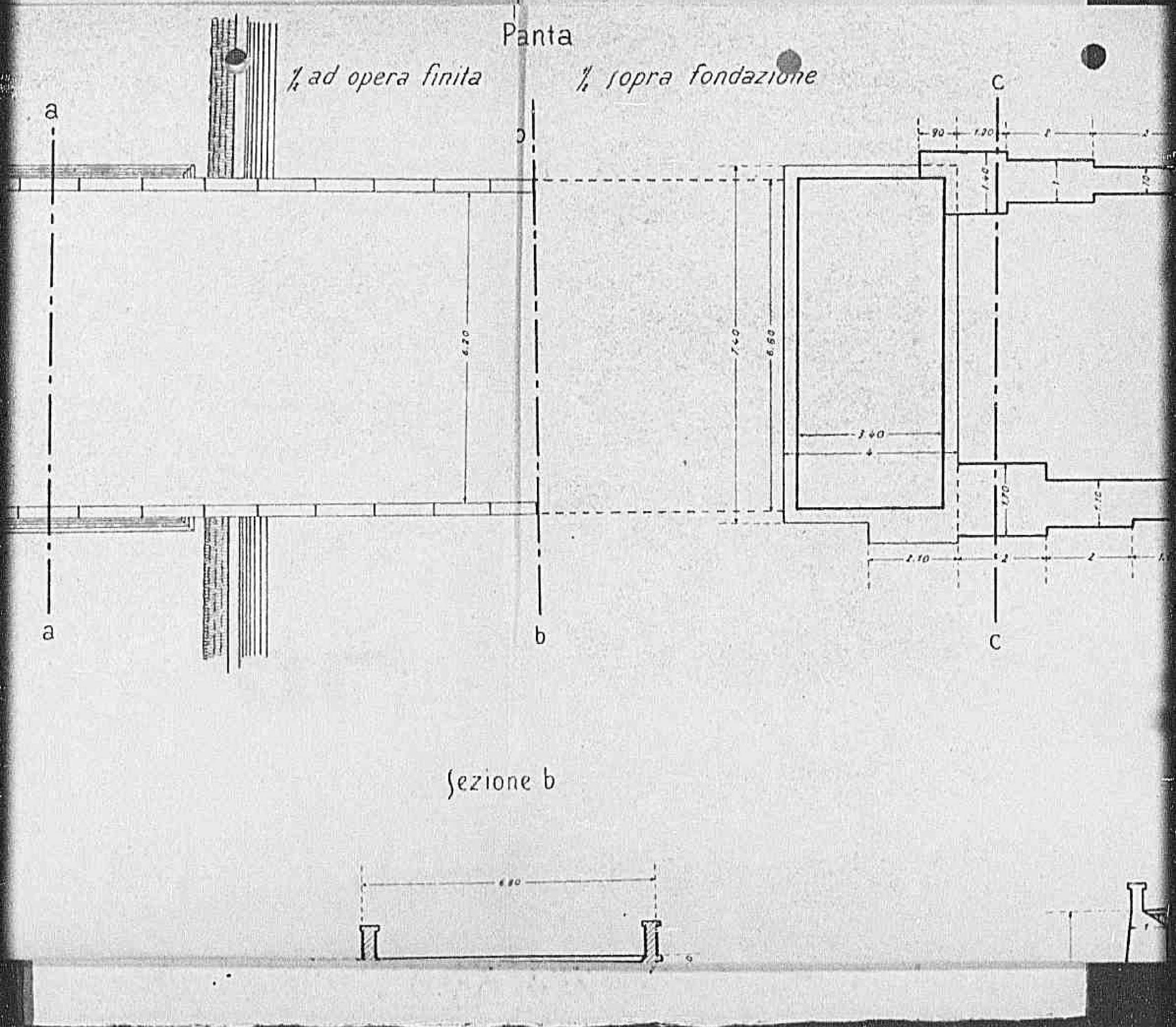
T 5761

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Panta

% ad opera finita

% sopra fondazione

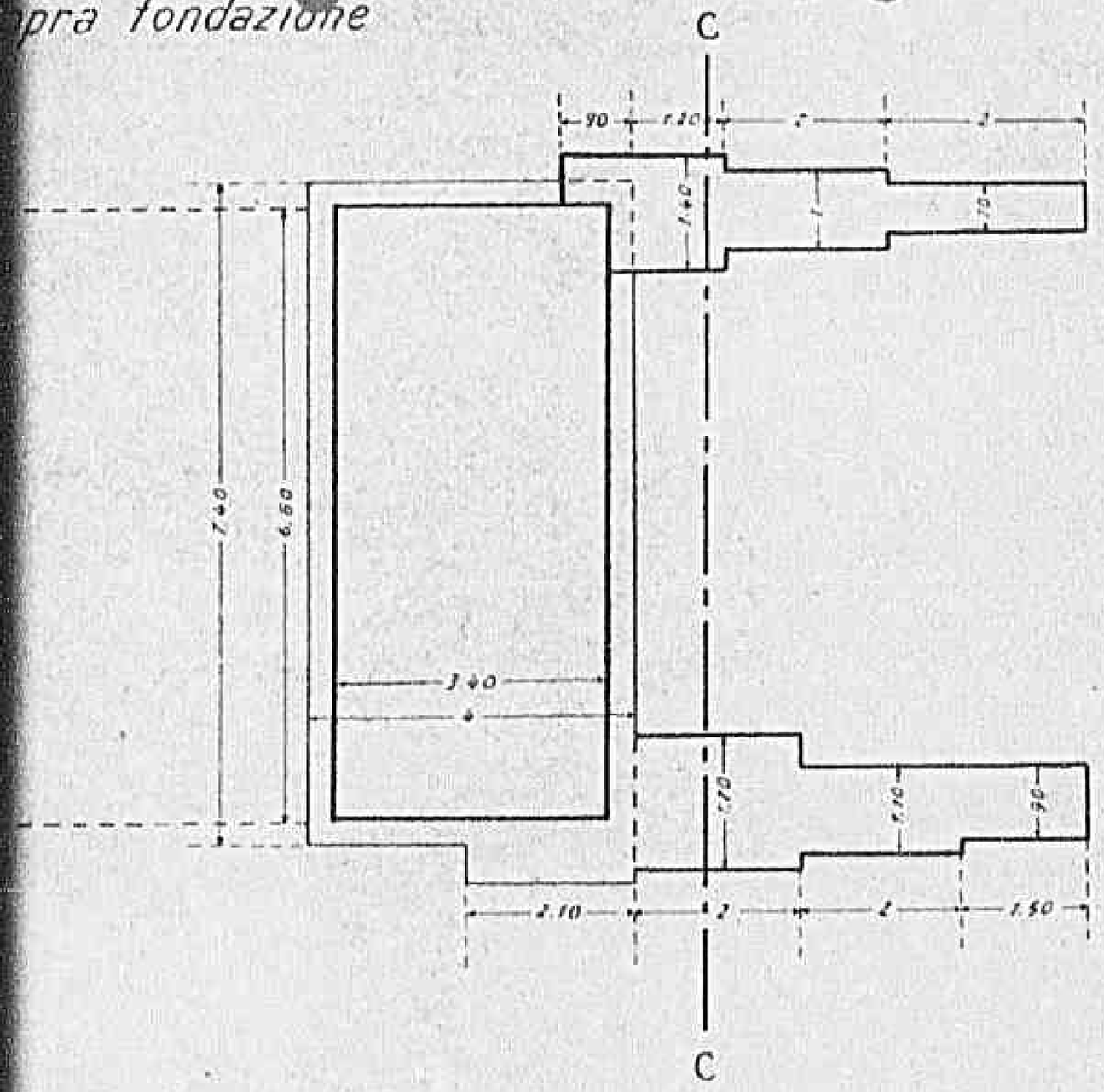


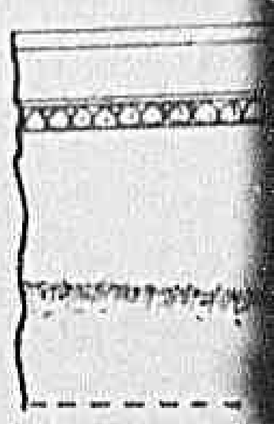
Sezione b

1571

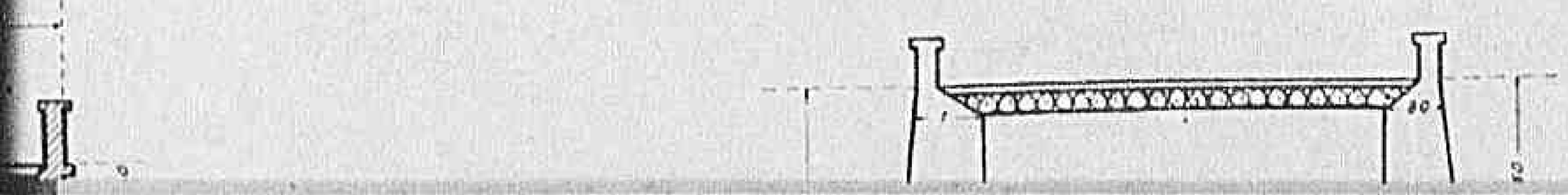
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

pra fondazione





Sezione c



15781

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Scala 1:100

Sezione longitudina

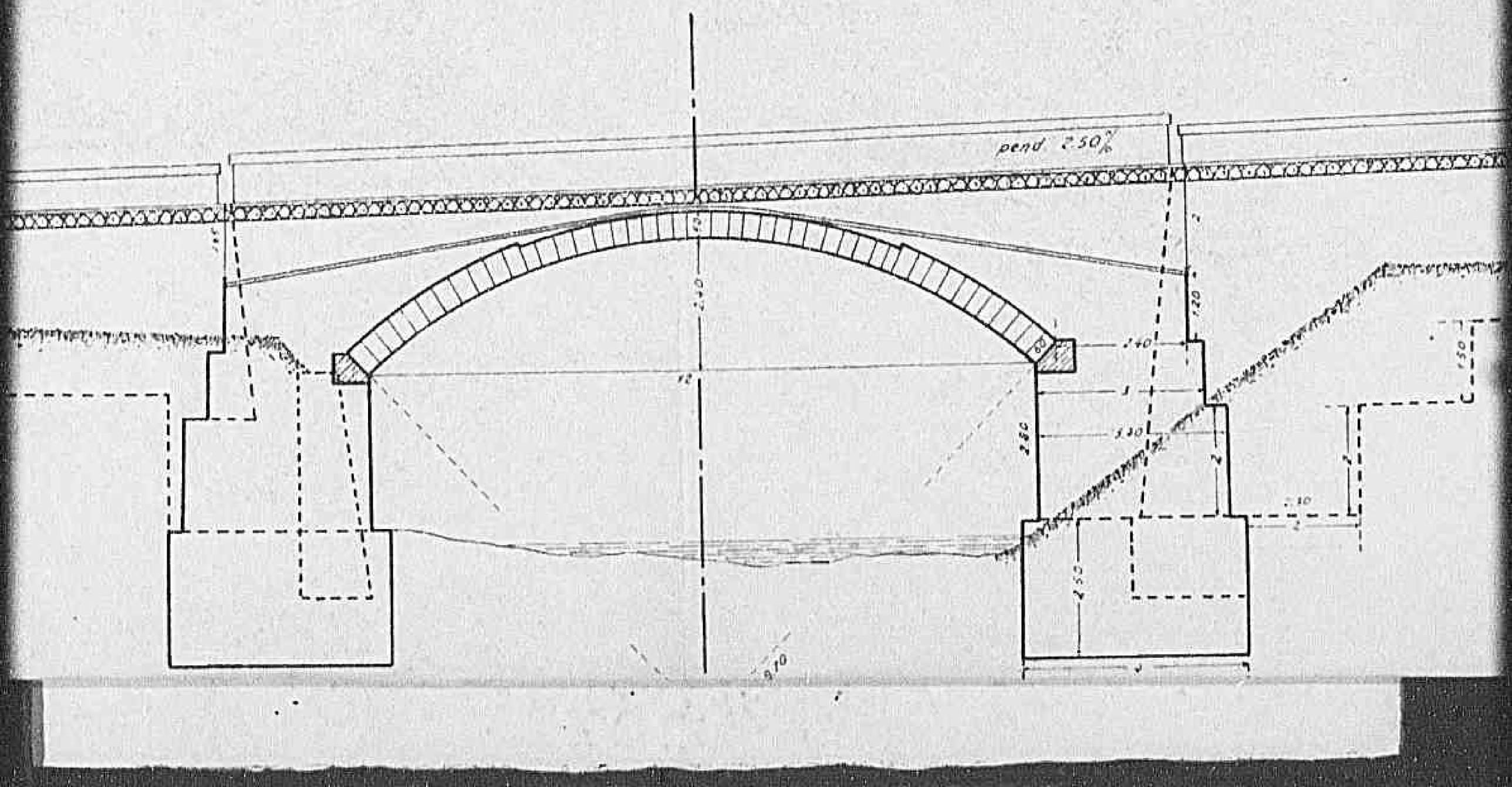
C

1579

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Scala 1:100

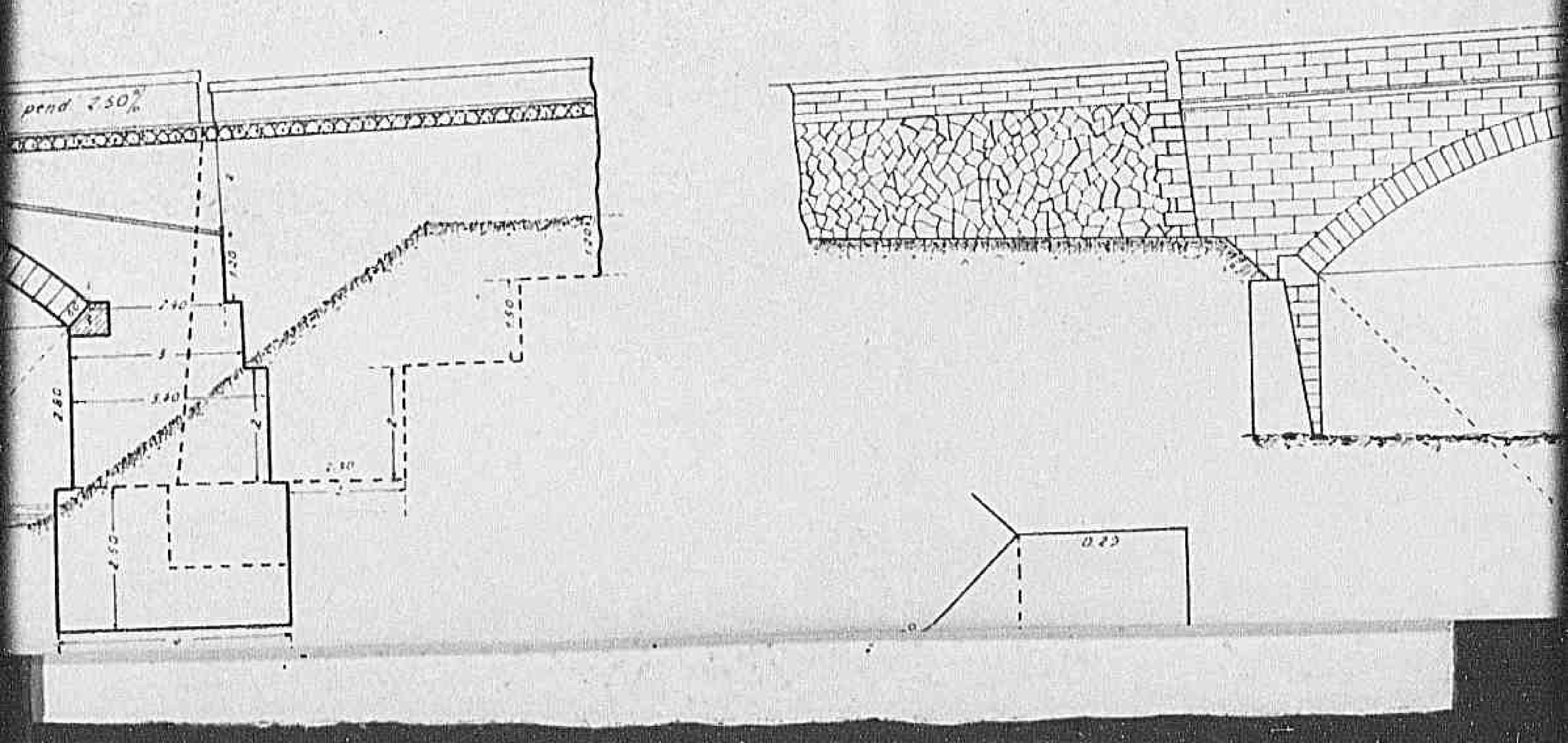
Sezione longitudinale



1580

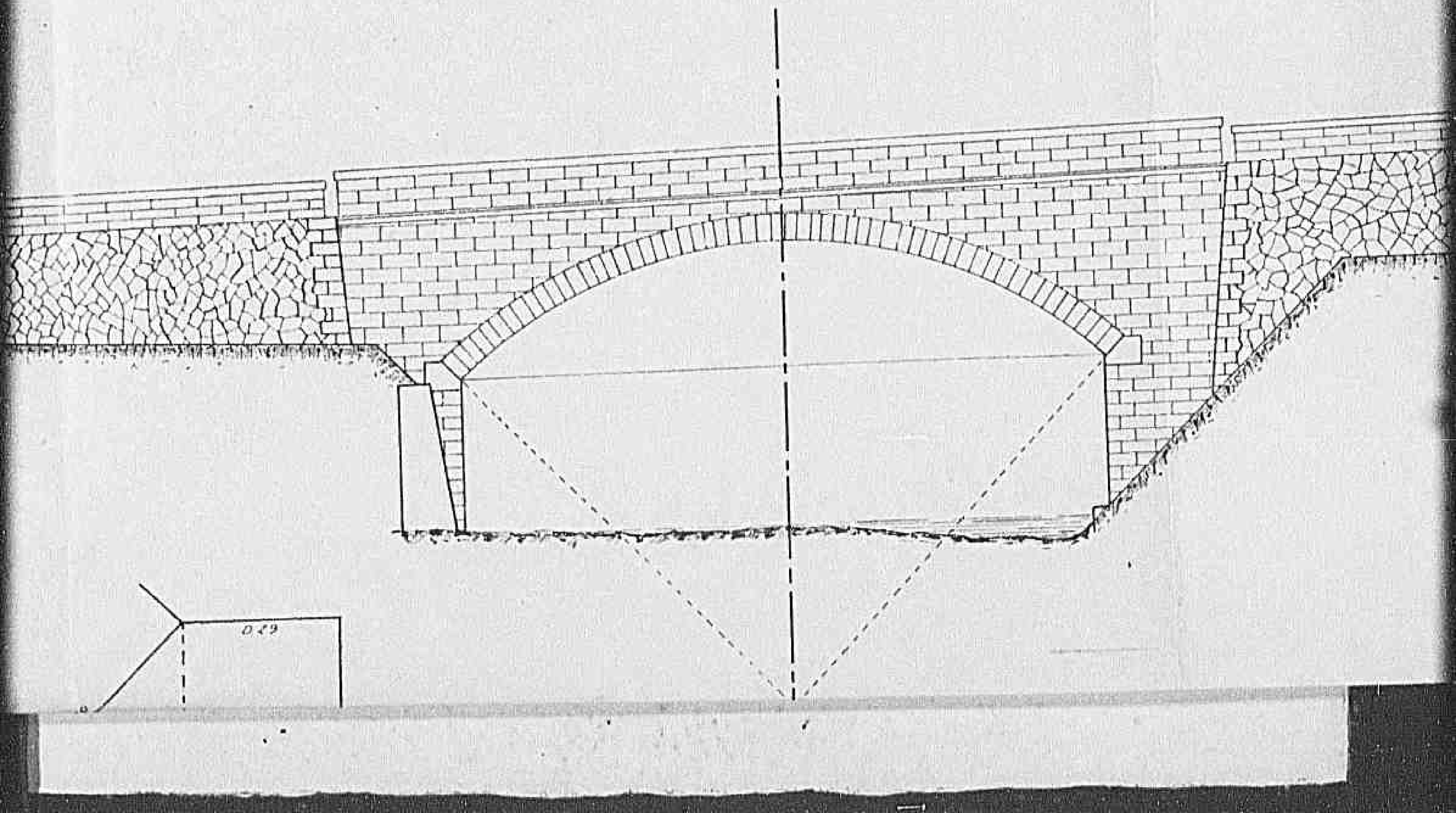
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Pro



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

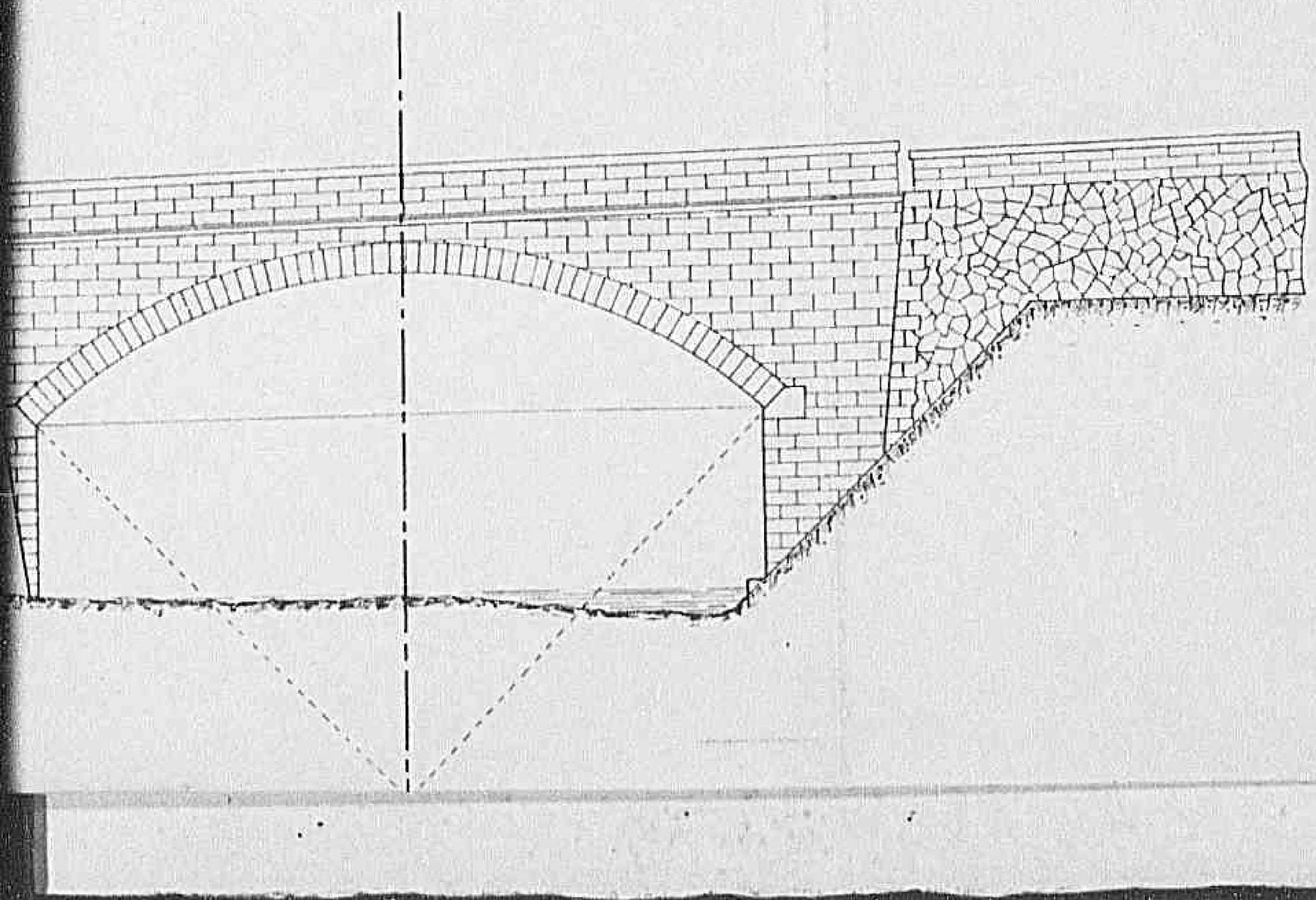
Prospetto



1582

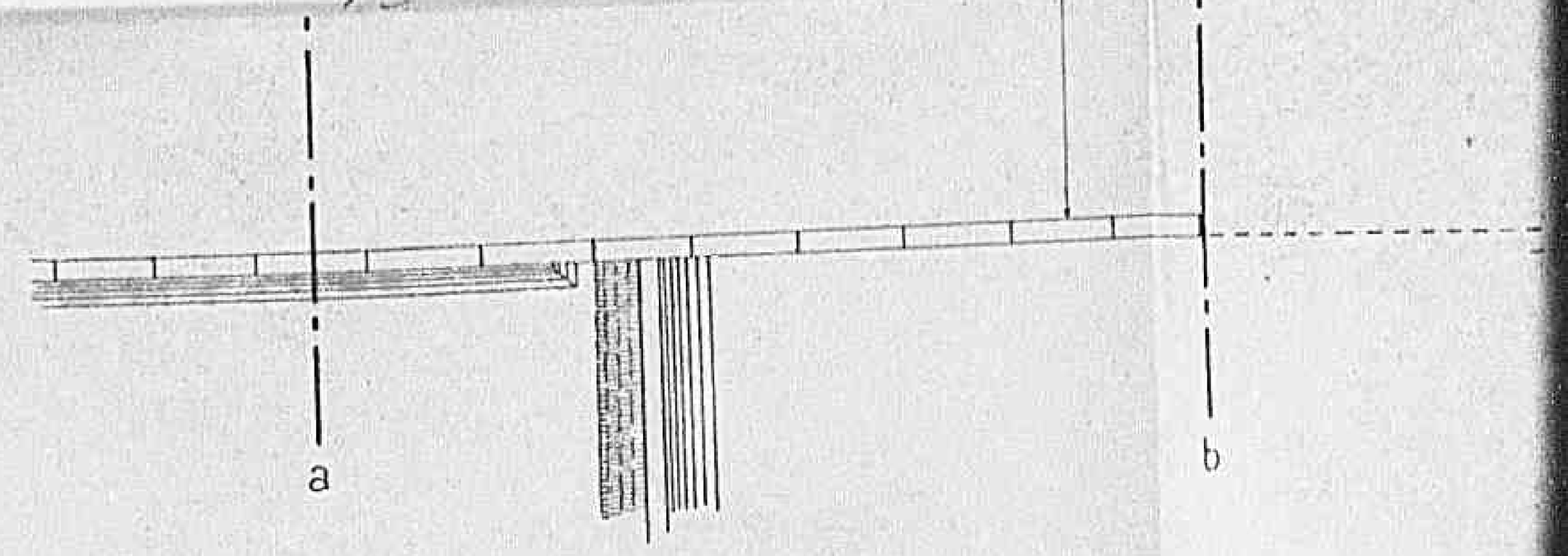
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Prospetto



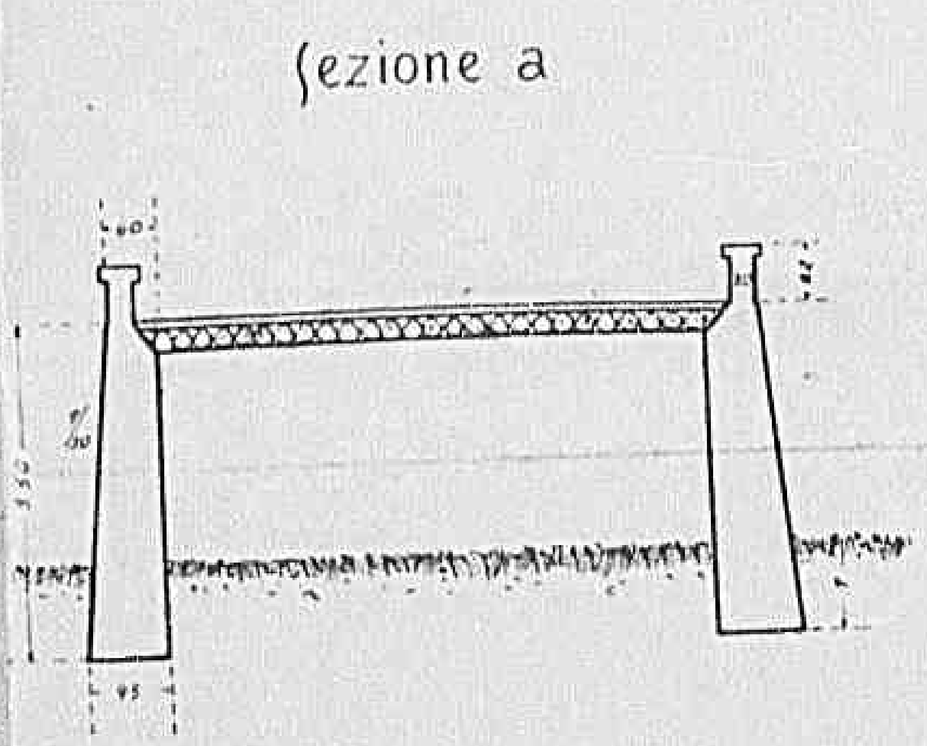
1 5 8 31

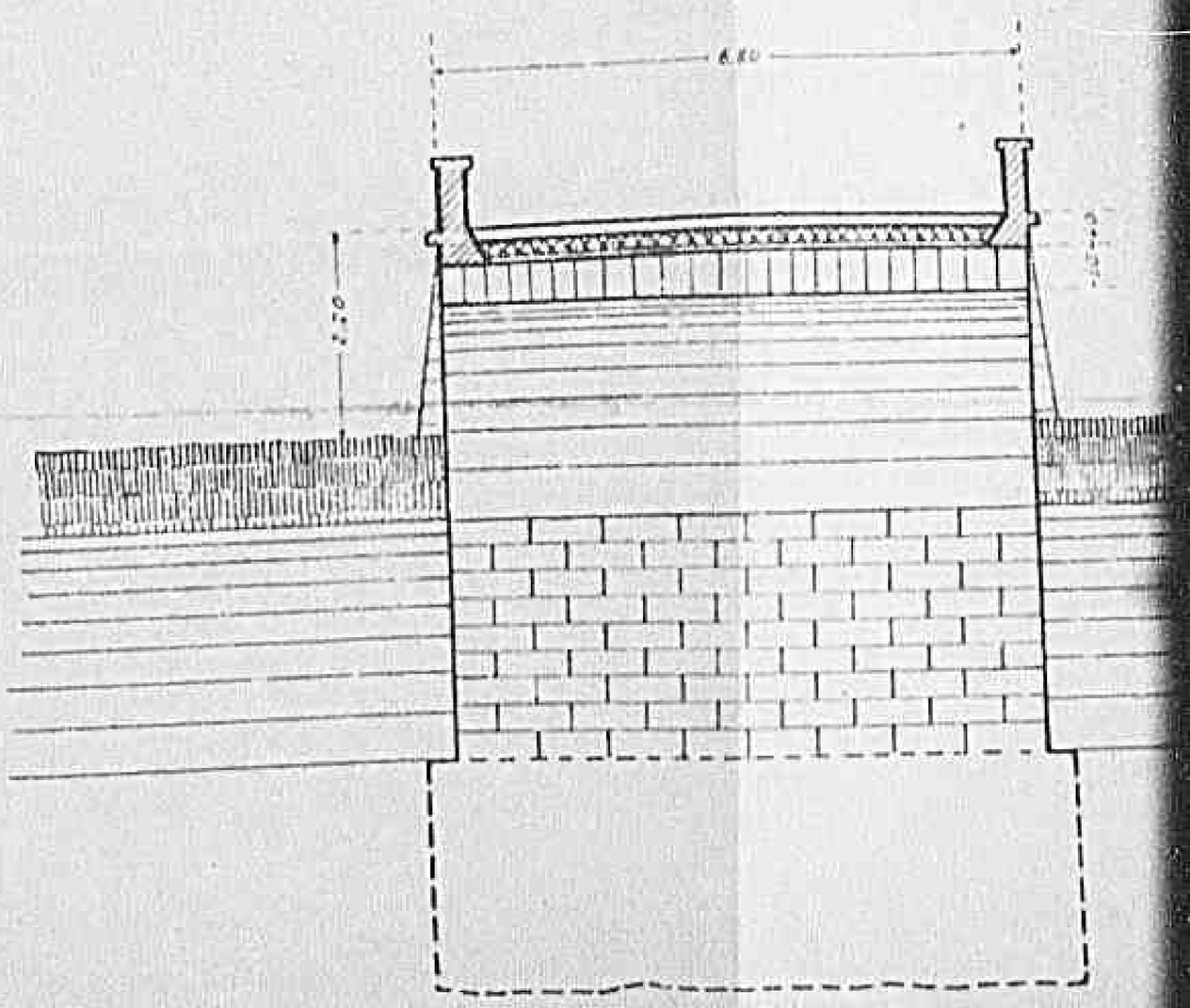
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Sezione b

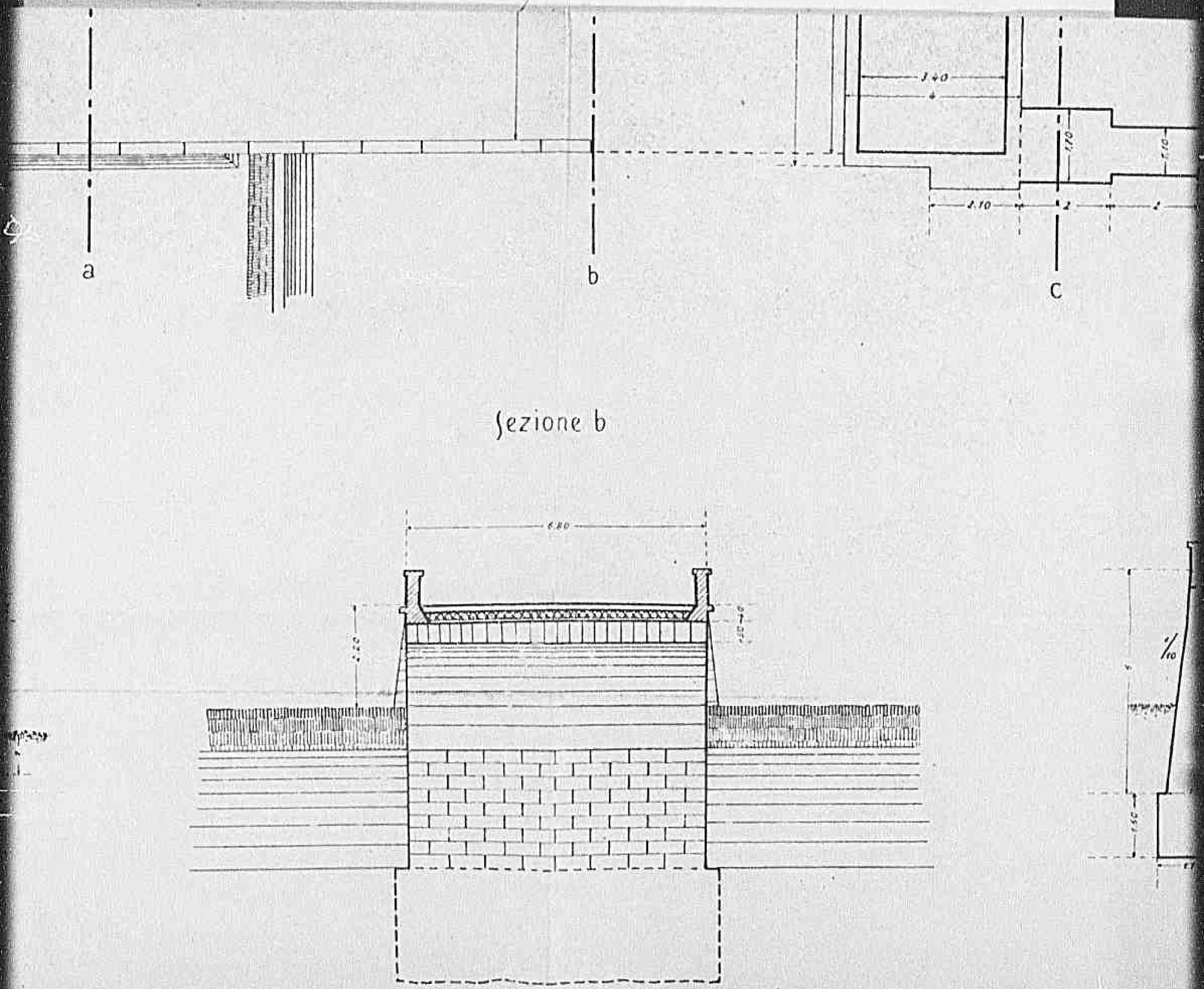
Sezione a





1841

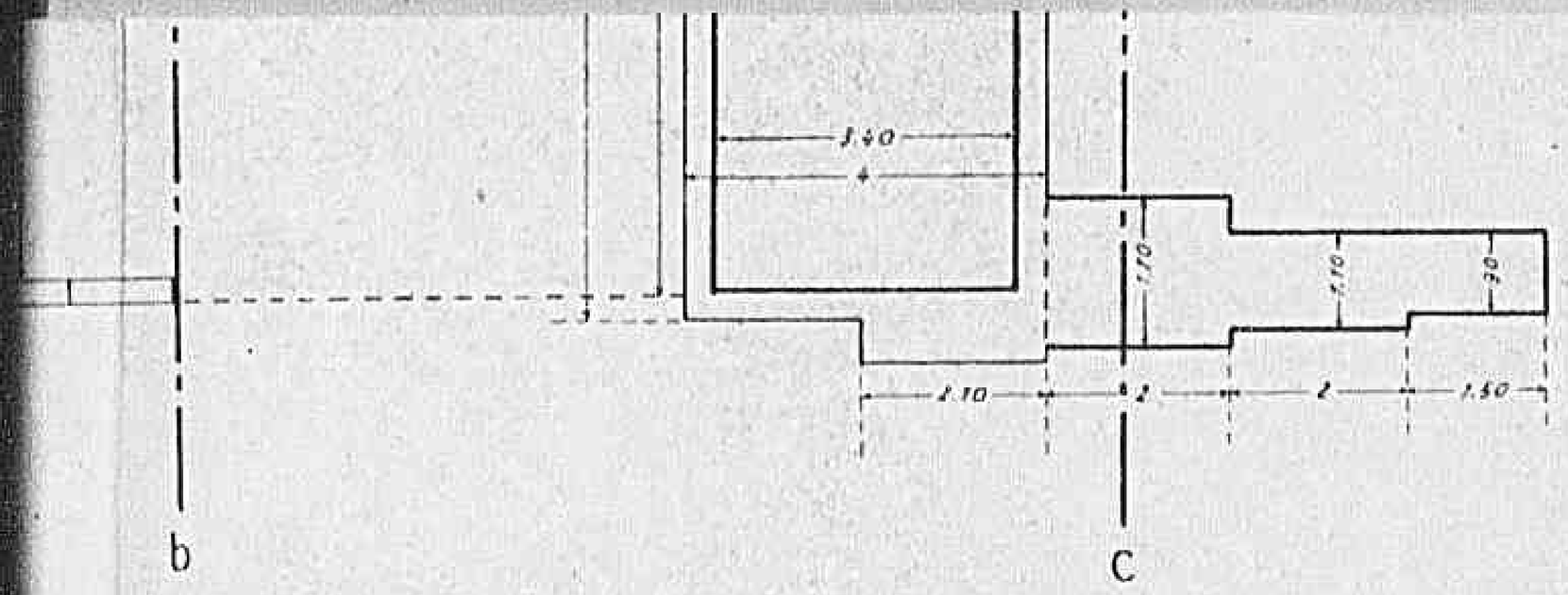
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Sezione b

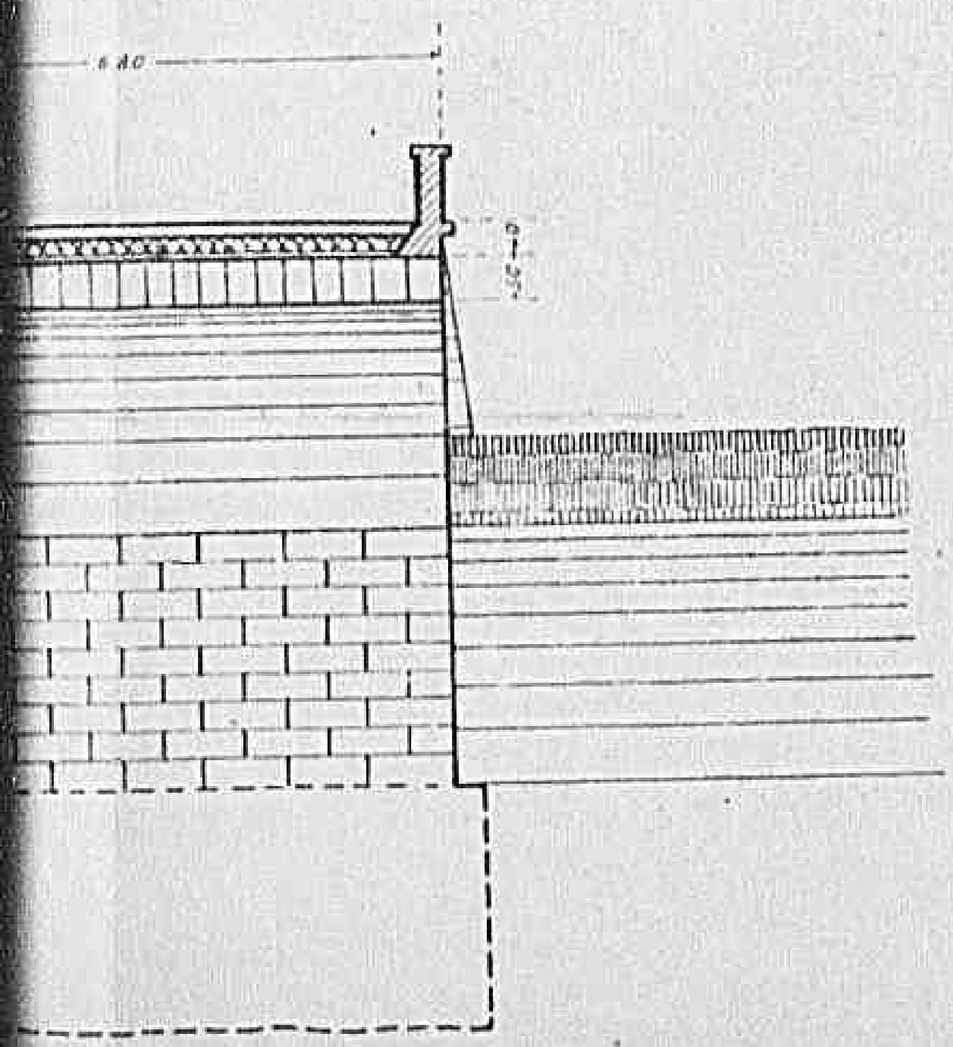
1585

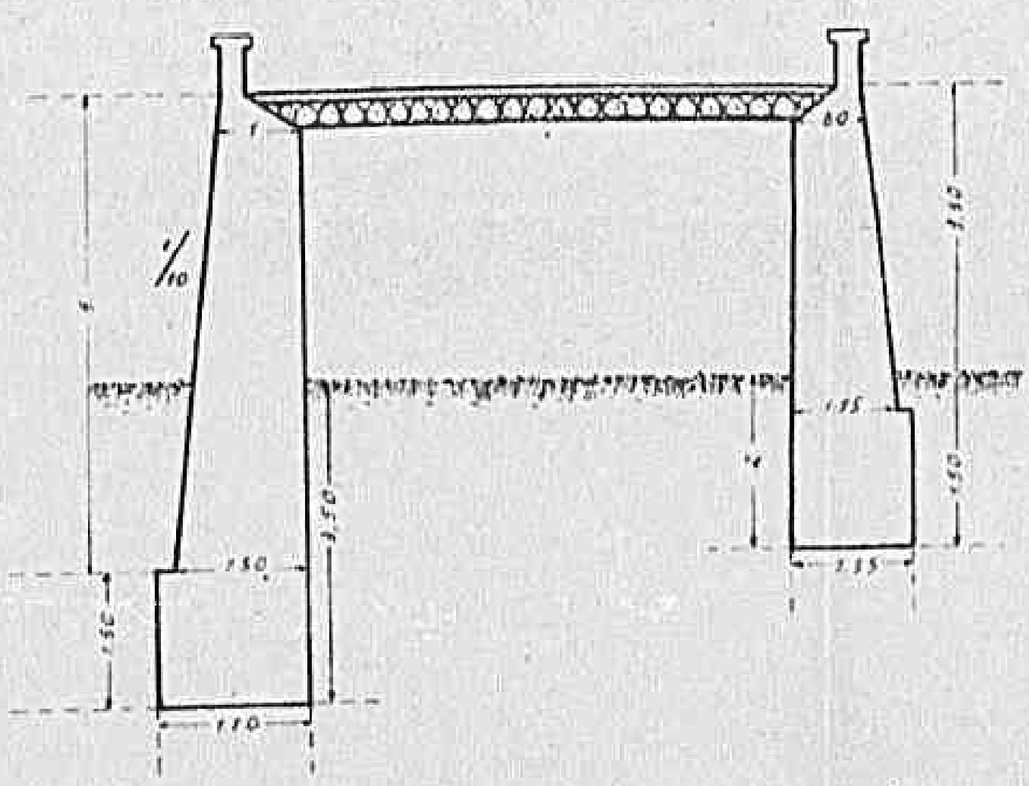
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Sezione b

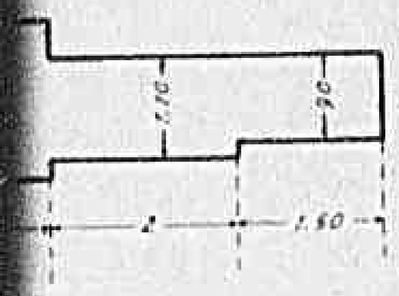
Sezione c

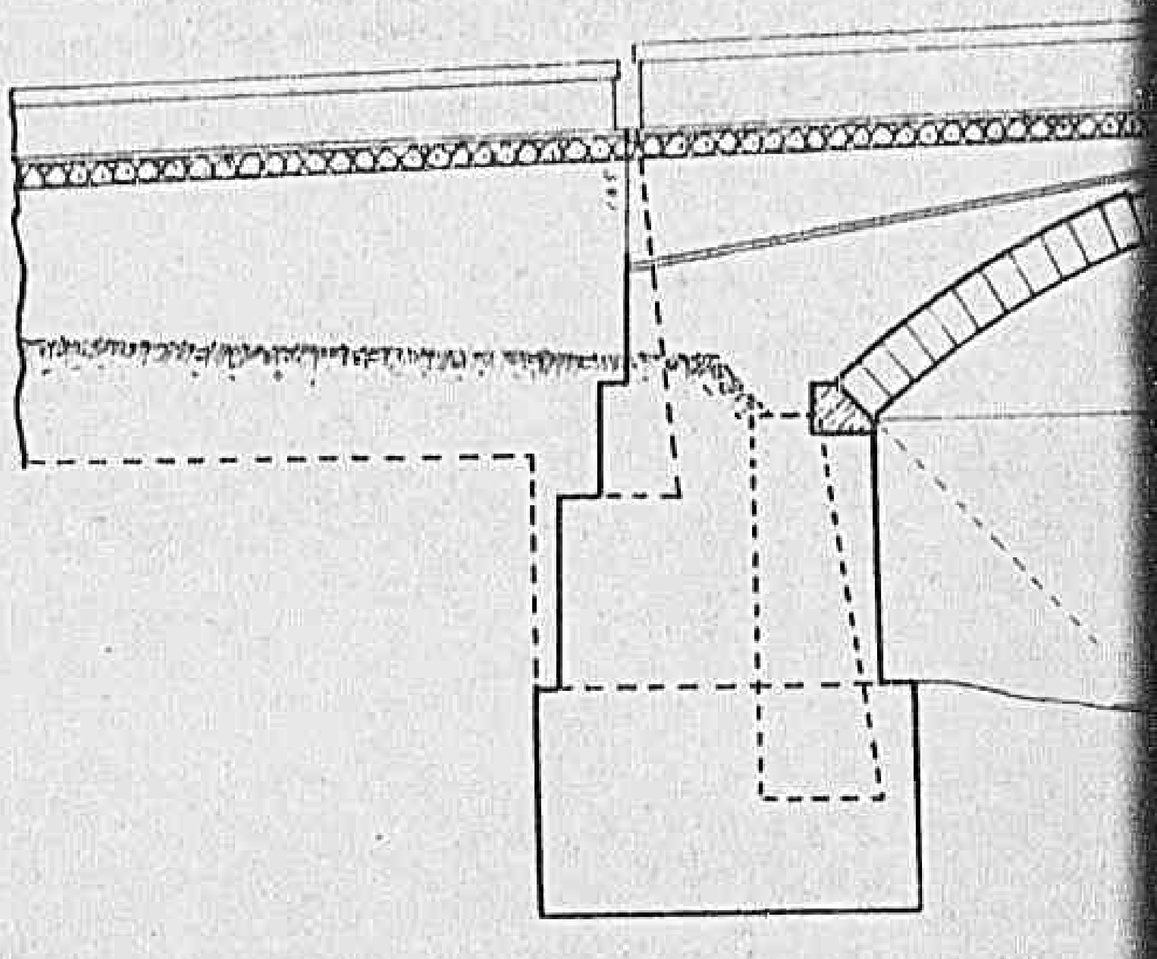




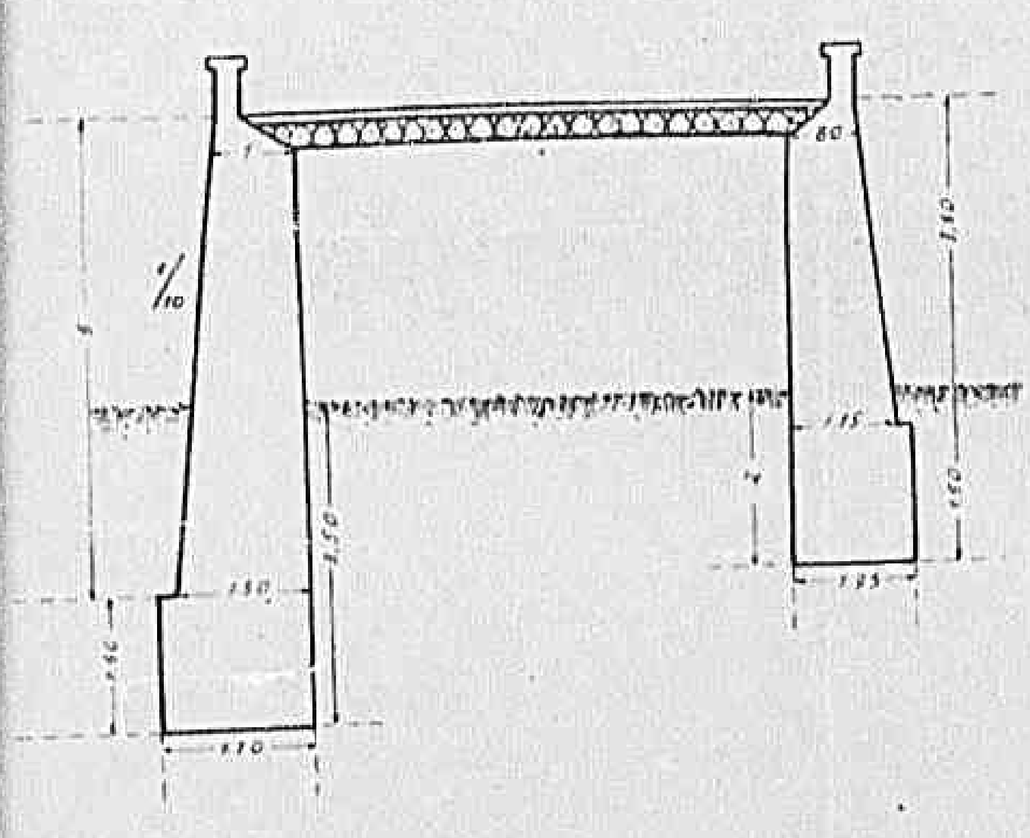
1586

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019





Sezione c

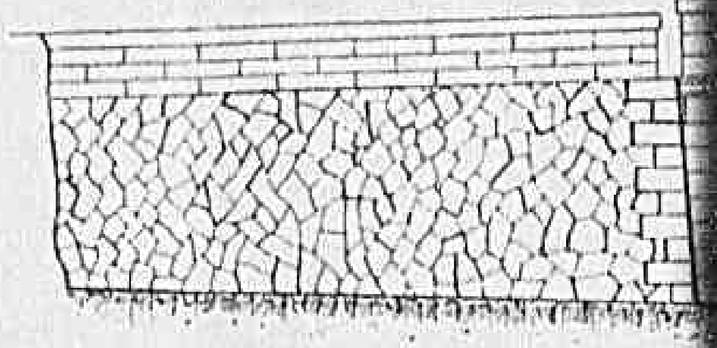


15871

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1588

Unclassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Particolare pulvino
scala 1:10

15891

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

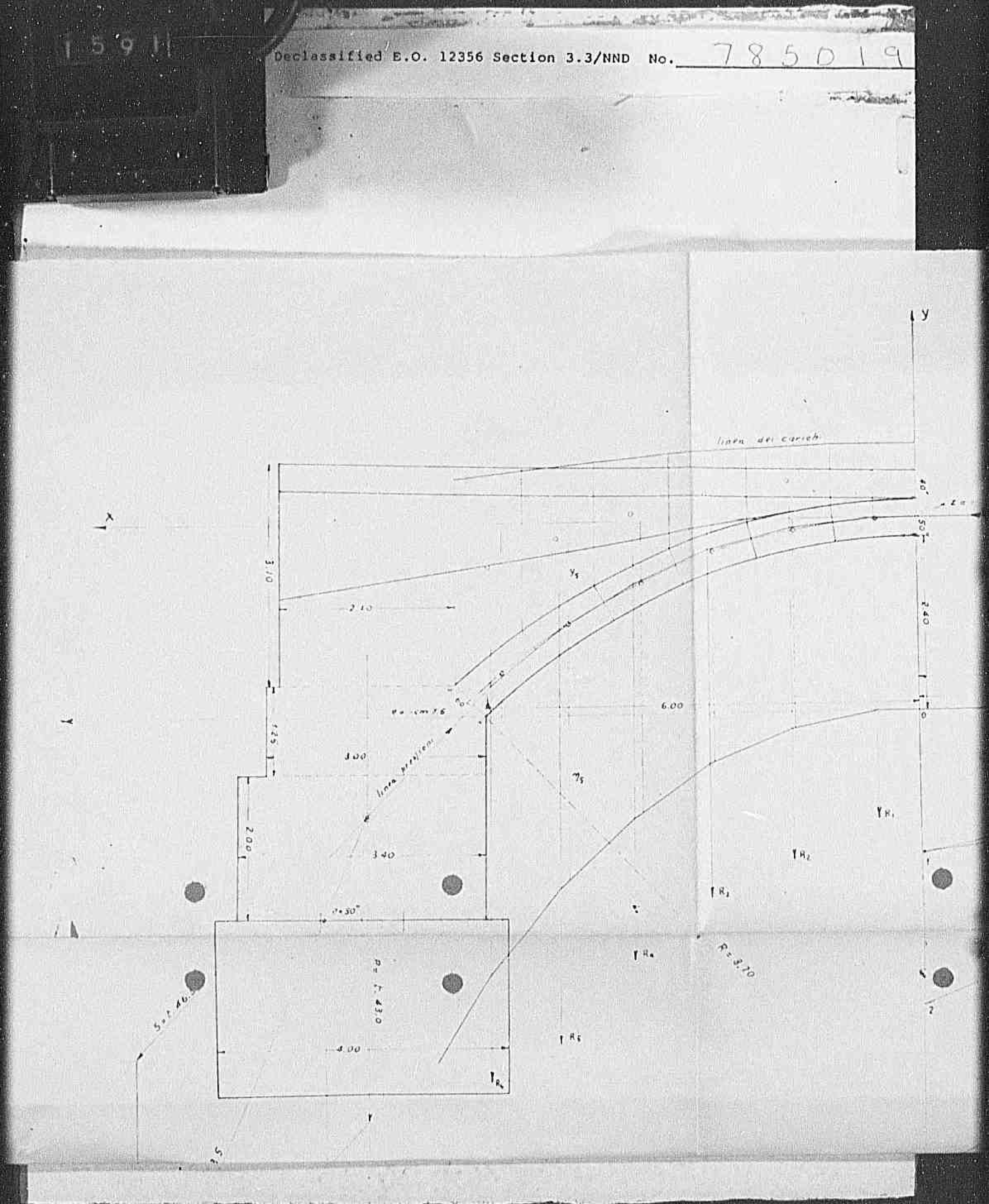
Particolare pulvino
scala 1:10

15901

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

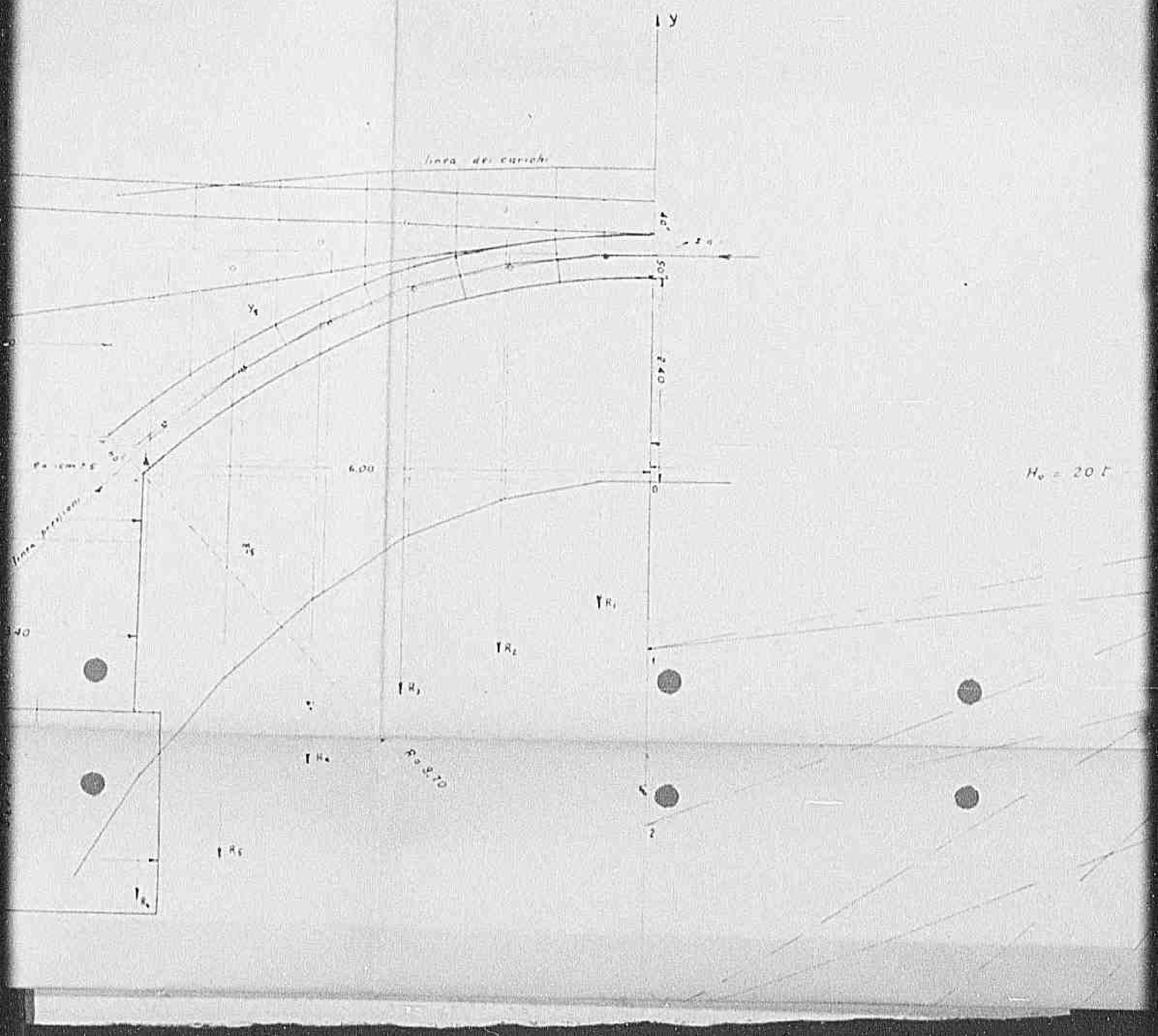
1550

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

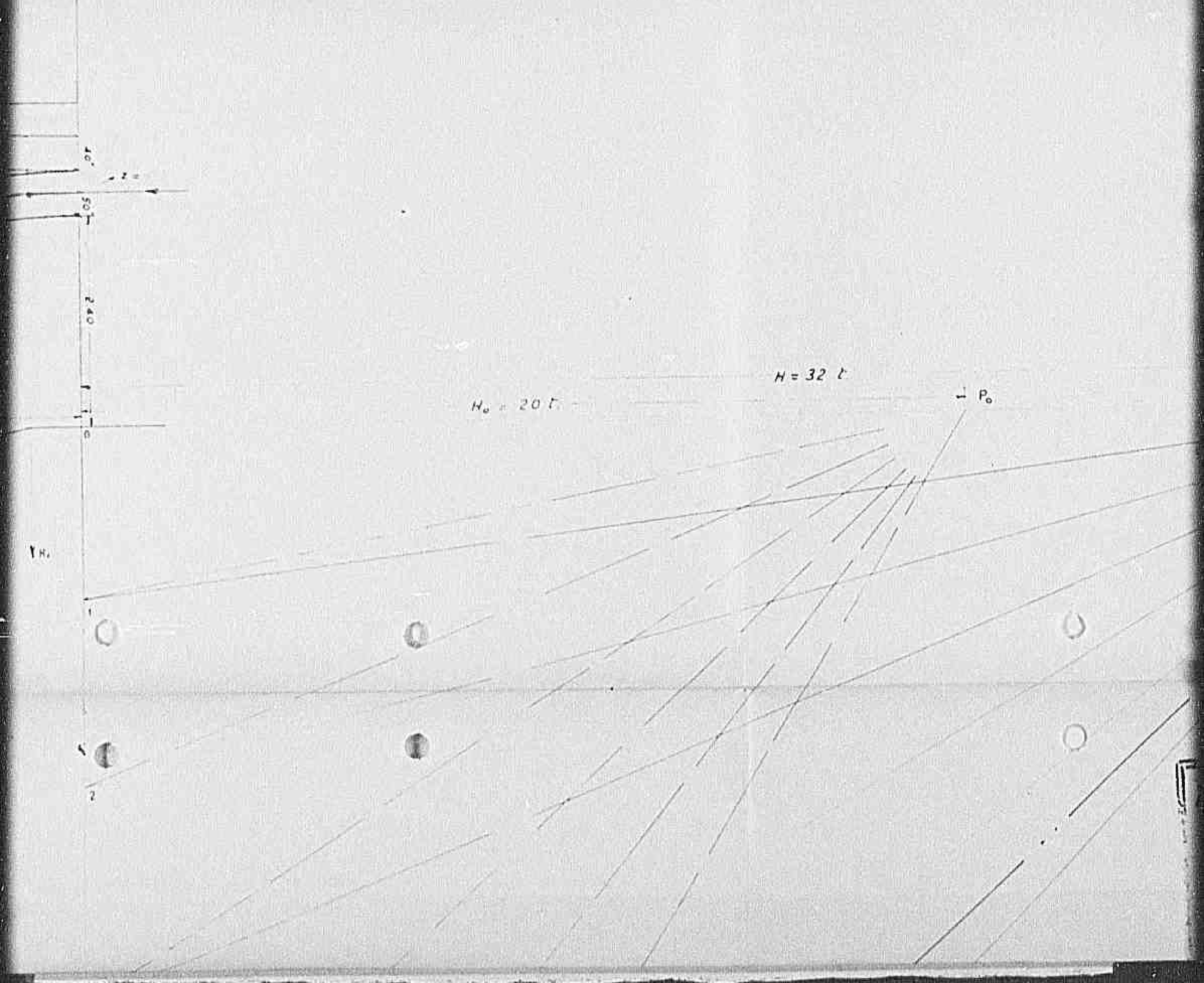


1592

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

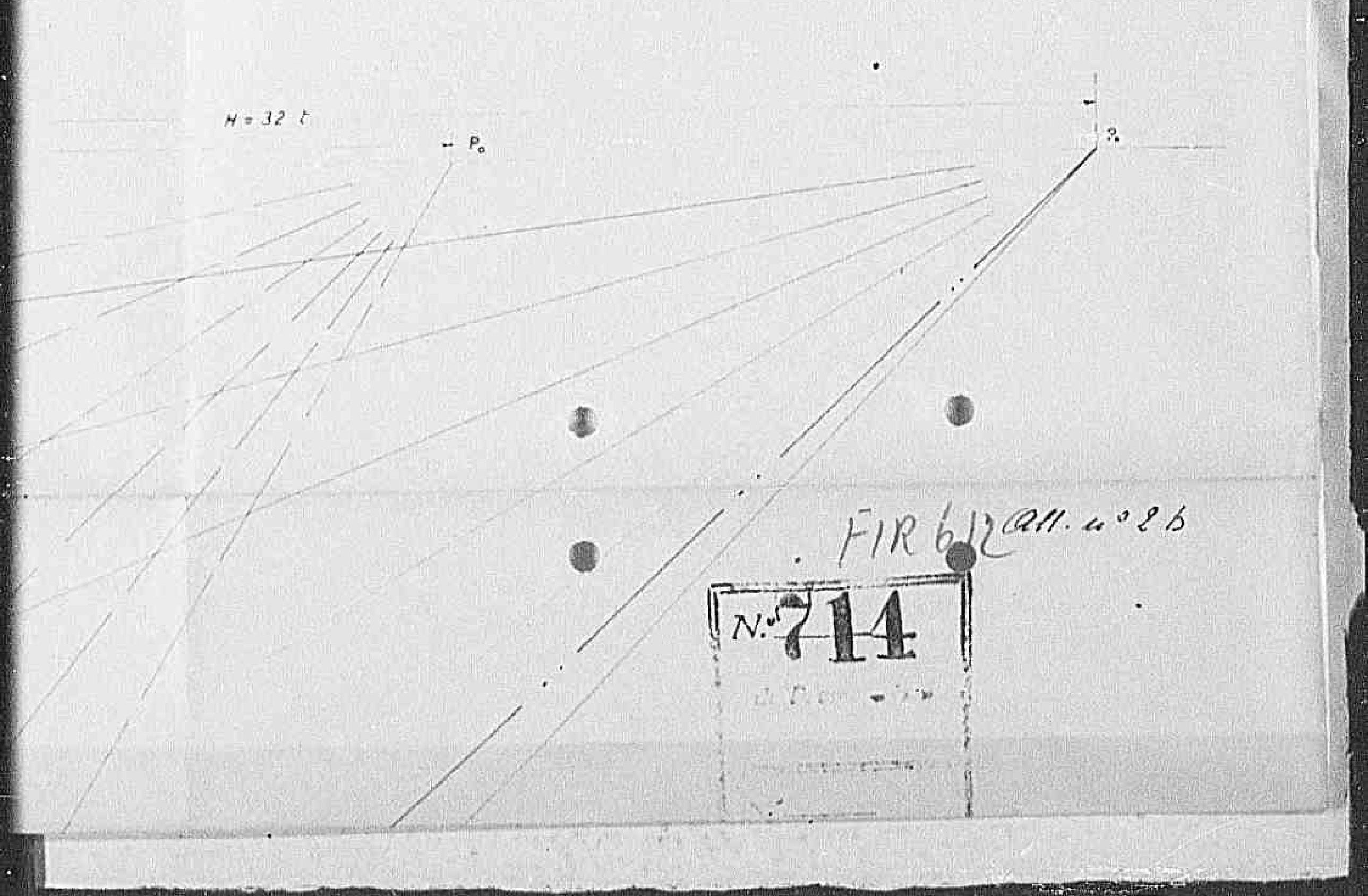


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



1941

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

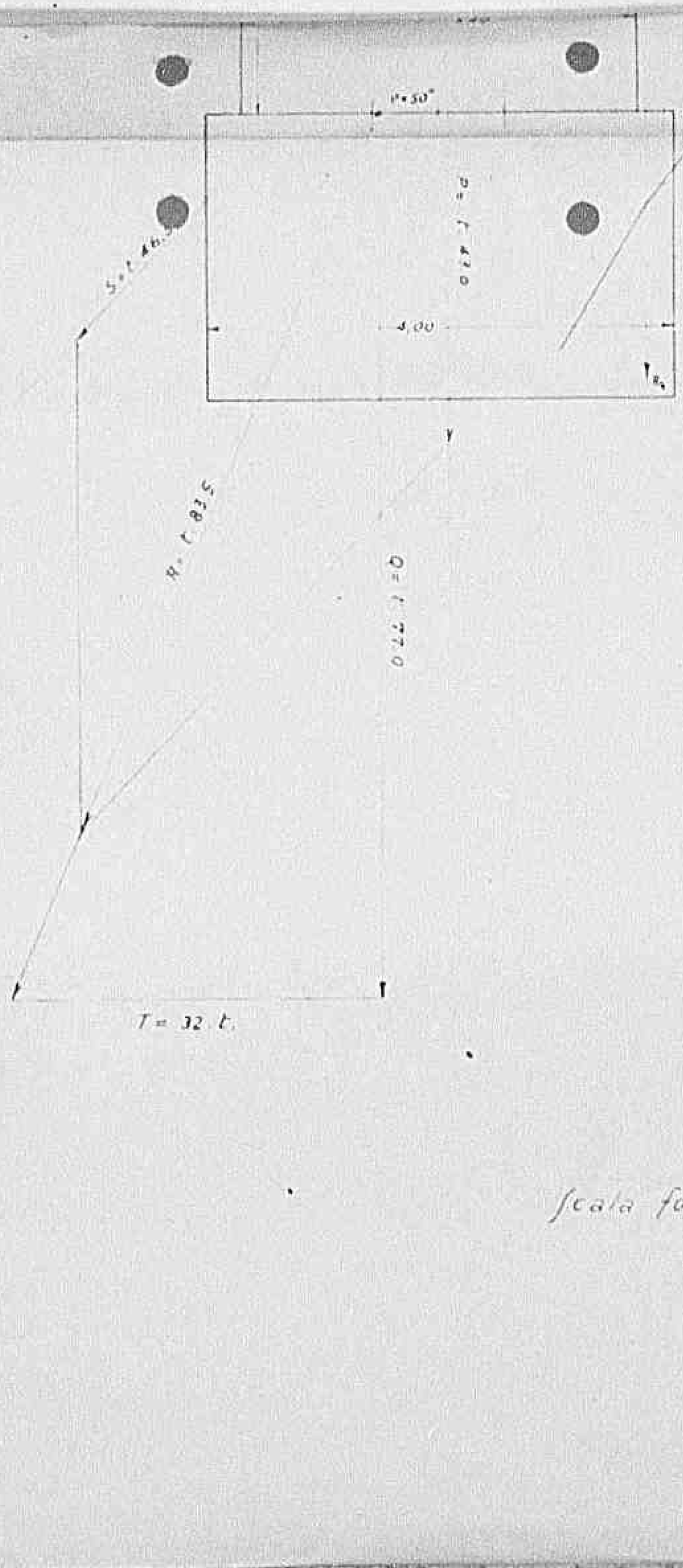


FIR 612 All. n° 26

N.° 714

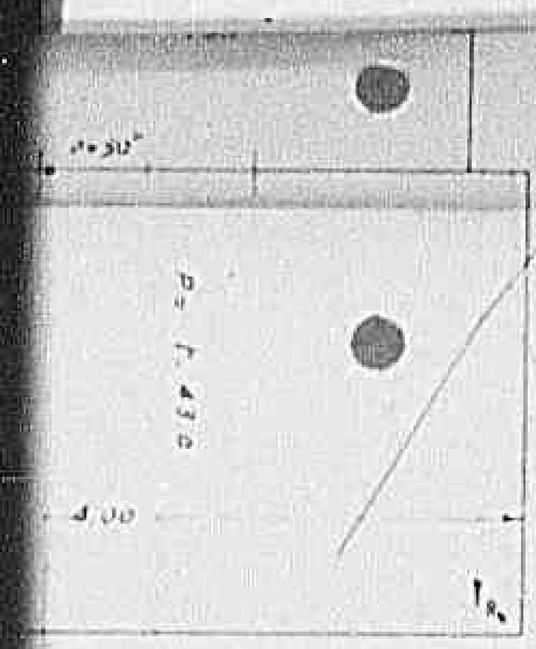
15951

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



159/61

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



scala forze 1 cm = 5 t

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1 R 2

2

3

4

5

N° = 465 r.

MINIST
UFF

Progetto
71

1598

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

FIRENZE all. n° 26

N. 714

scala forze 1 cm = 1 t

scala lunghezze 1 : 50

M. 465 r.

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

UFFICIO DEL GENIO CIVILE - FIRENZE

Progetto per la ricostruzione del ponte sul torr. Ema a San Felice sulla strada comun.le Firenze - S. Felice a Ema - Pozzolatico - Im. pruneta nel comune di Firenze

(71)

CALCOLI STATICI

15.9.91

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

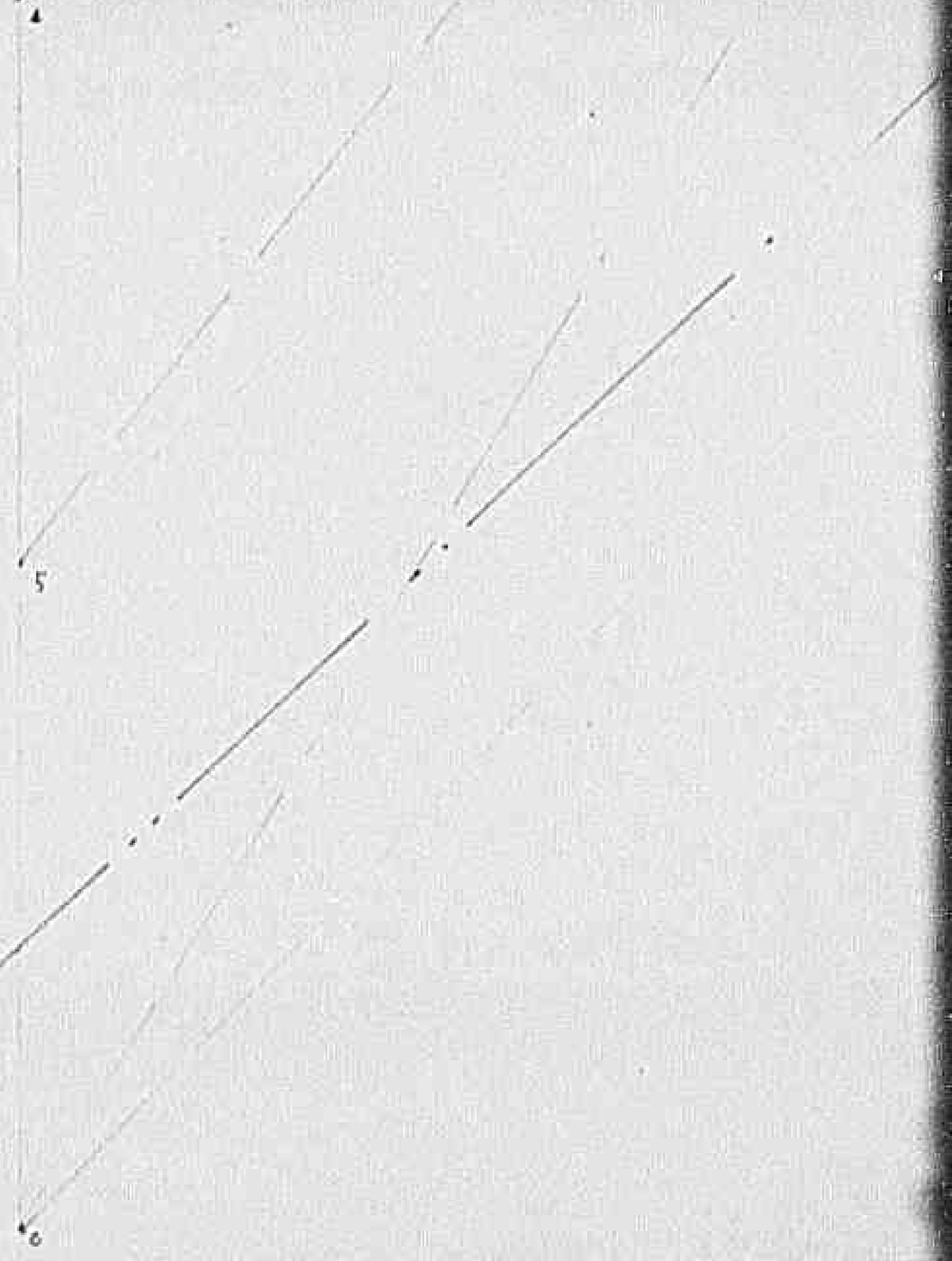
T = 32 t.

scala force 1 cm = 5 t.

5

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

scala forze 1 cm = 5 t



1601

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

CORPO REALE DEL GENIO CIVILE
UFFICIO DI FRENTE

1 6 0 2 1

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
UFFICIO DEL GENIO CIVILE - FIRENZE

(71) Progetto per la ricostruzione del ponte sul torr. Ema a San Felice sulla strada comun.le Firenze - S. Felice a Ema - Pozzolatico - Impruneta nel comune di Firenze

CALCOLI STATICI

1820
14 APR 1948

Firenze li

CORPO REALE DEL GENIO CIVILE
UFFICIO DI FIRENZE

Il Capo Ufficio

L'Ing. Primo Dir. Sez.

1603

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

ACC 10000/150/777 (2 OF 2) TOSCANA REGION, M
(VOL. I) OCT. 1944 - APR. 1945

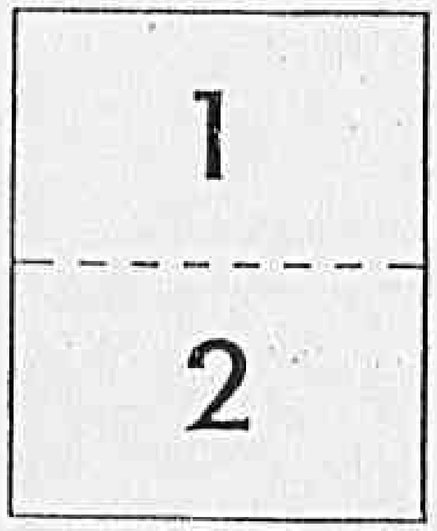
Unclassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

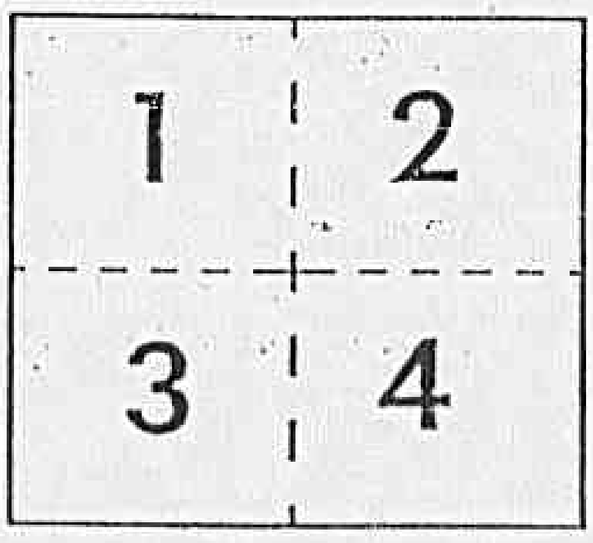
OF 2) TOSCANA REGION, MISCELLANEOUS PROJECTS
OCT. 1944 – APR. 1945

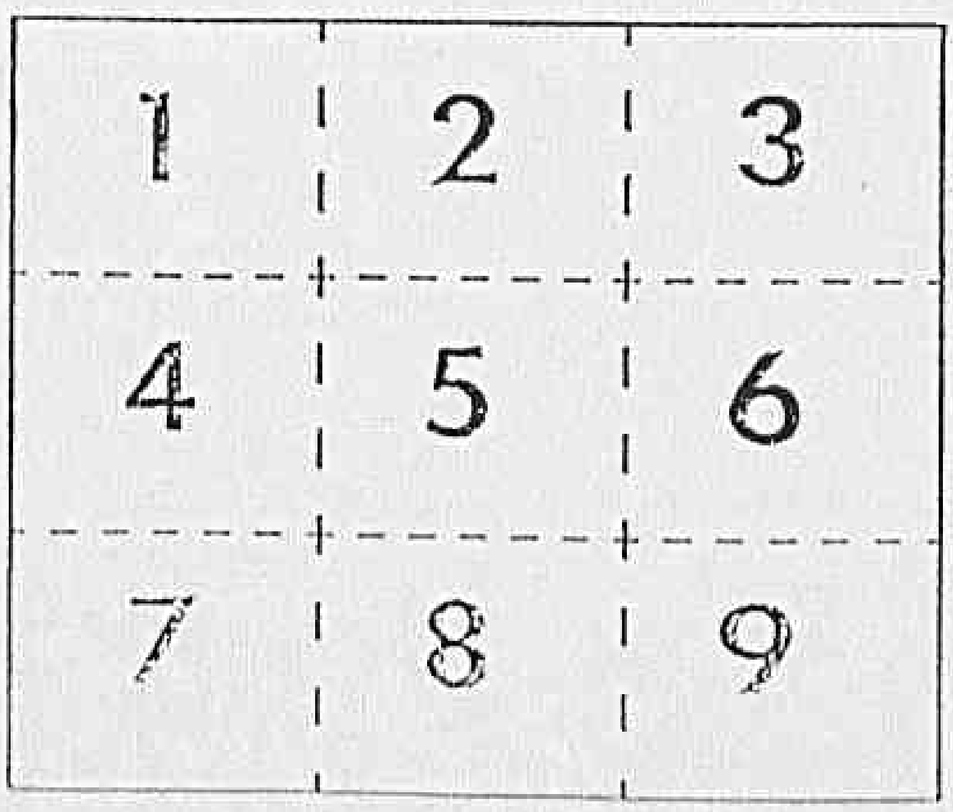
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

MAPS AND CHARTS TOO LARGE TO FILM
ON ONE EXPOSURE ARE FILMED CLOCKWISE
BEGINNING IN THE UPPER LEFT CORNER,
LEFT TO RIGHT, AND TOP TO BOTTOM.

SEE DIAGRAMS BELOW.







FIR 605

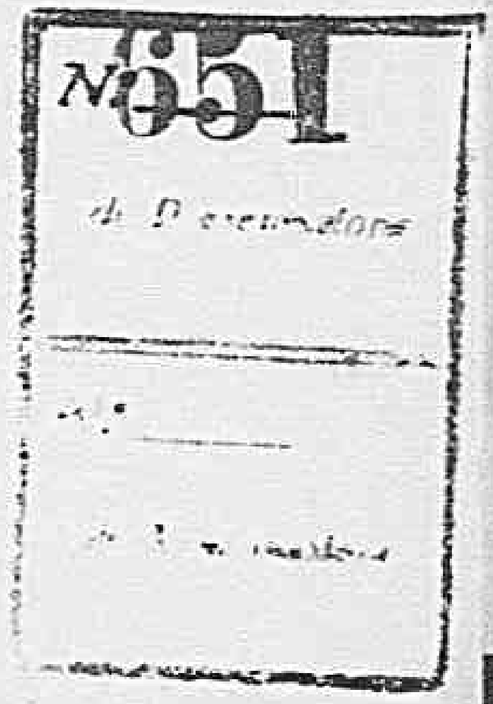
PROVINCIA DI FIRENZE

Ufficio Tecnico 1491

STRADA PROV. FAENTINA_
Progetto di ricostruzione del Ponte sul Torrente Faltona in località Serravalle

—DISEGNI—

MATERIALI OCCORRENTI		
Cemento	Quint.	570
Mattoni	nº	60.000
Sabbia	mc.	105
Pietrame	mc.	270
Ghiaia	mc.	39
Legname		



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Ufficio Tecnico 1491

STRADA PROV. FAENTINA_
Progetto di ricostruzione del Ponte sul Torrente Faltona in località Serravalle

—DISEGNI—

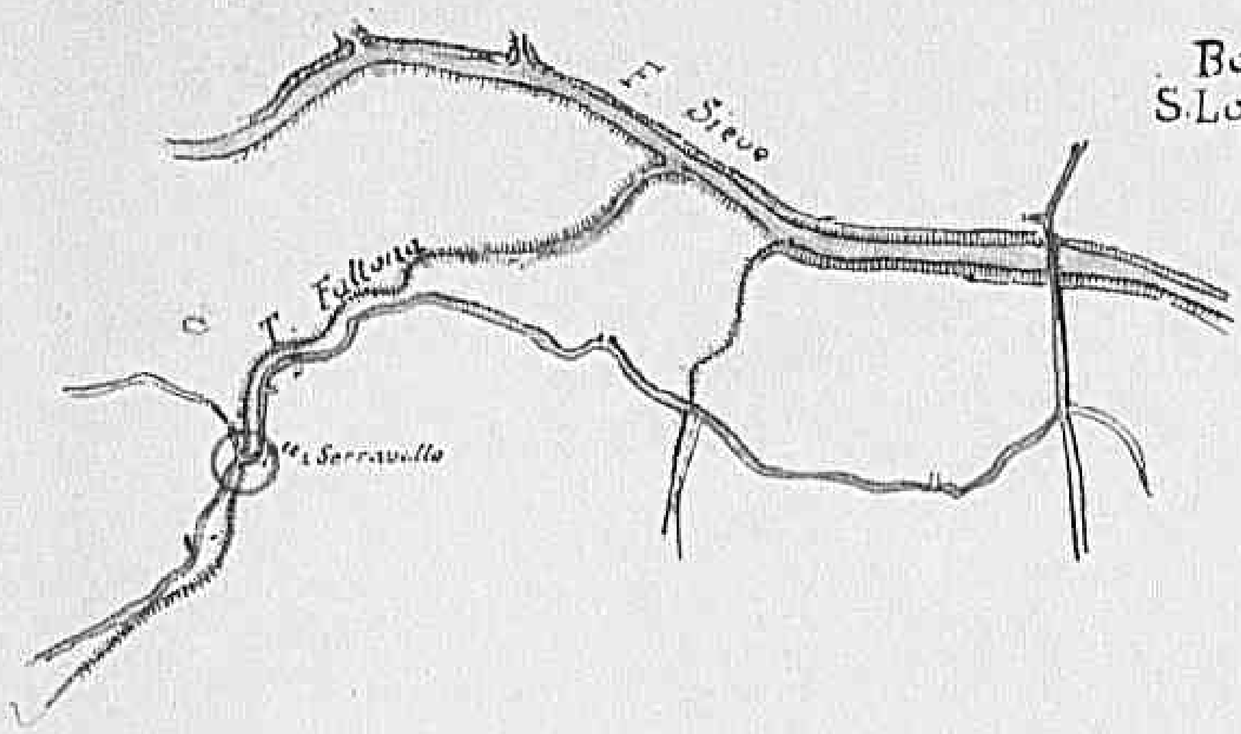
MATERIALI OCCORRENTI		
Cemento	Quint.	570
Mattoni	nº	60.000
Sabbia	mc.	105
Pietrame	mc.	270
Ghiaia	mc.	39
Legname		
in travature	mc.	1168
in tavolame di cm.5	mc.	5,35
Ferramenta e bullettame	Kg.	138

1819

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

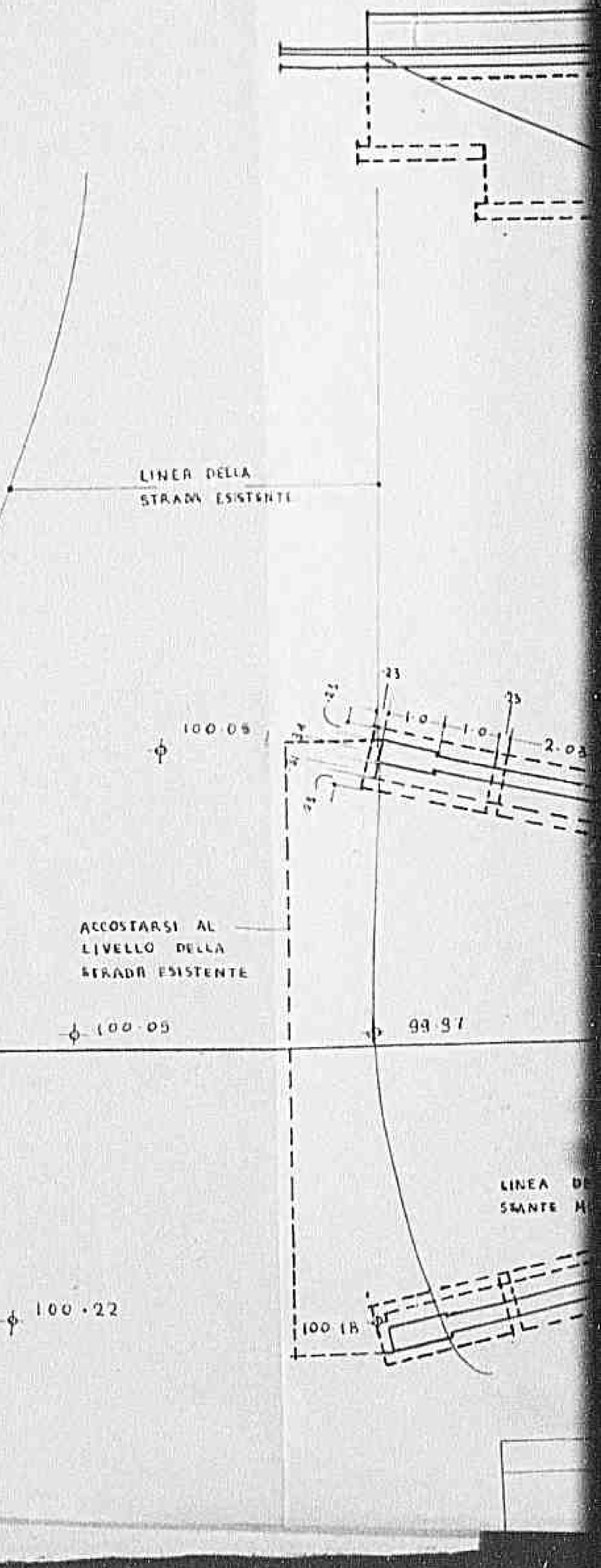
16091

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



COROGRAFIA

Scala 1:25.000



1610

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Borgo
S.Lorenzo

LINEA DELLA
STRADA ESISTENTE

ACCOSTARSI AL
LIVELLO DELLA
STRADA ESISTENTE

100.05

99.97

100.22

100.18

LINEA DEL SOTTO-
STANTE MURO D'ALA

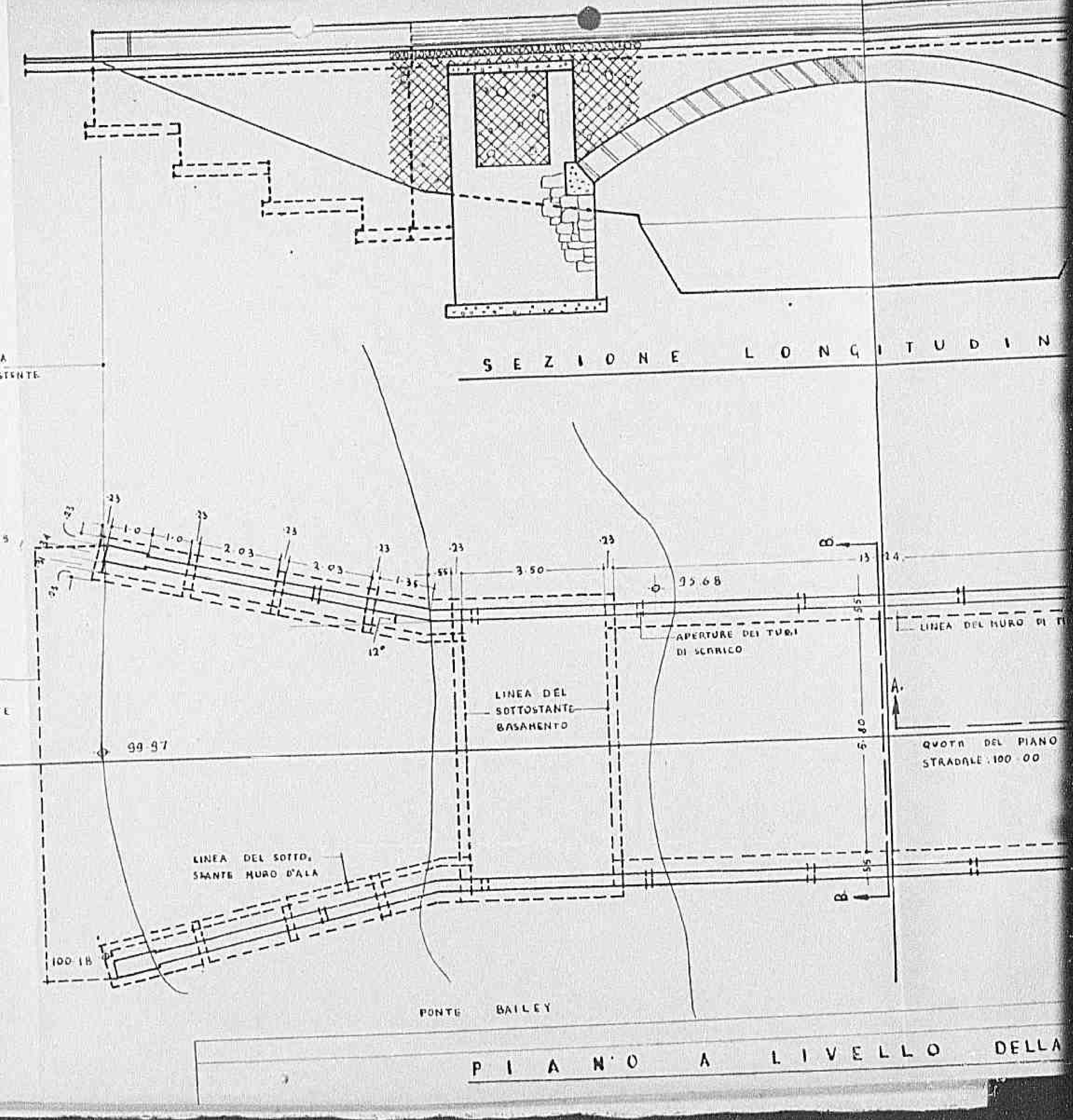
LINEA DEL
SOTTOSTANTE
BASAMENTO

PONTE BAILEY

SEZIONE

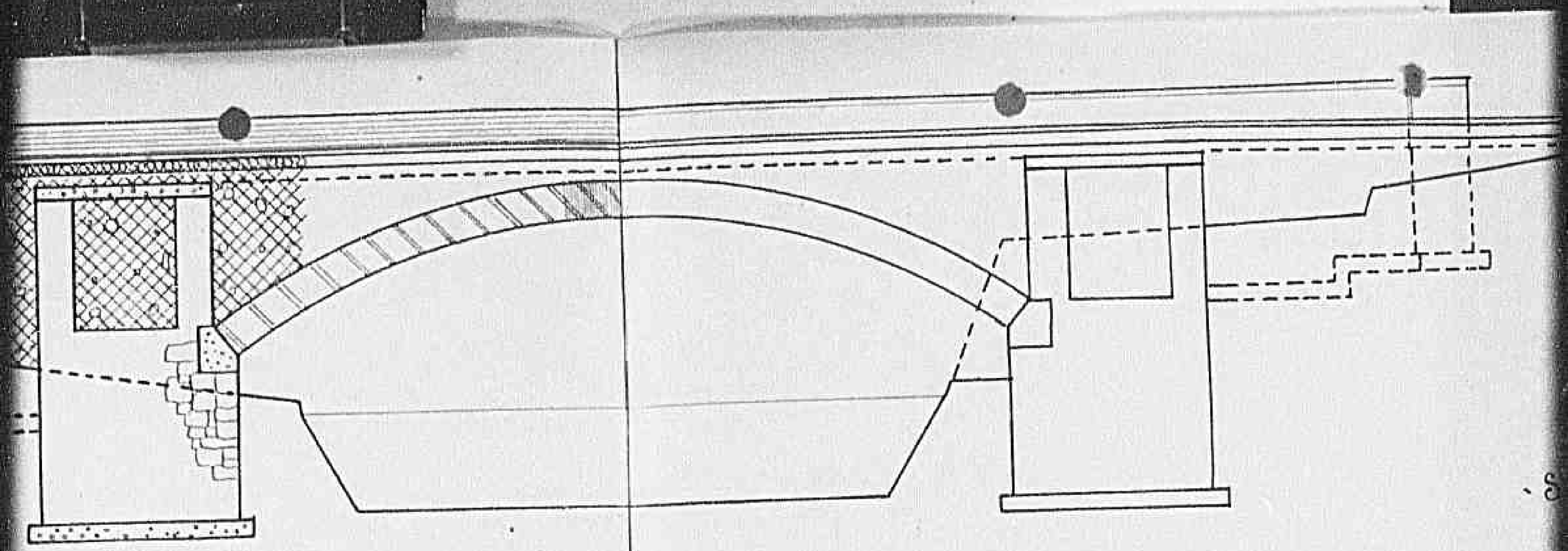
PIANO

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

SEZIONE LONGITUDINALE



ITE BAILEY

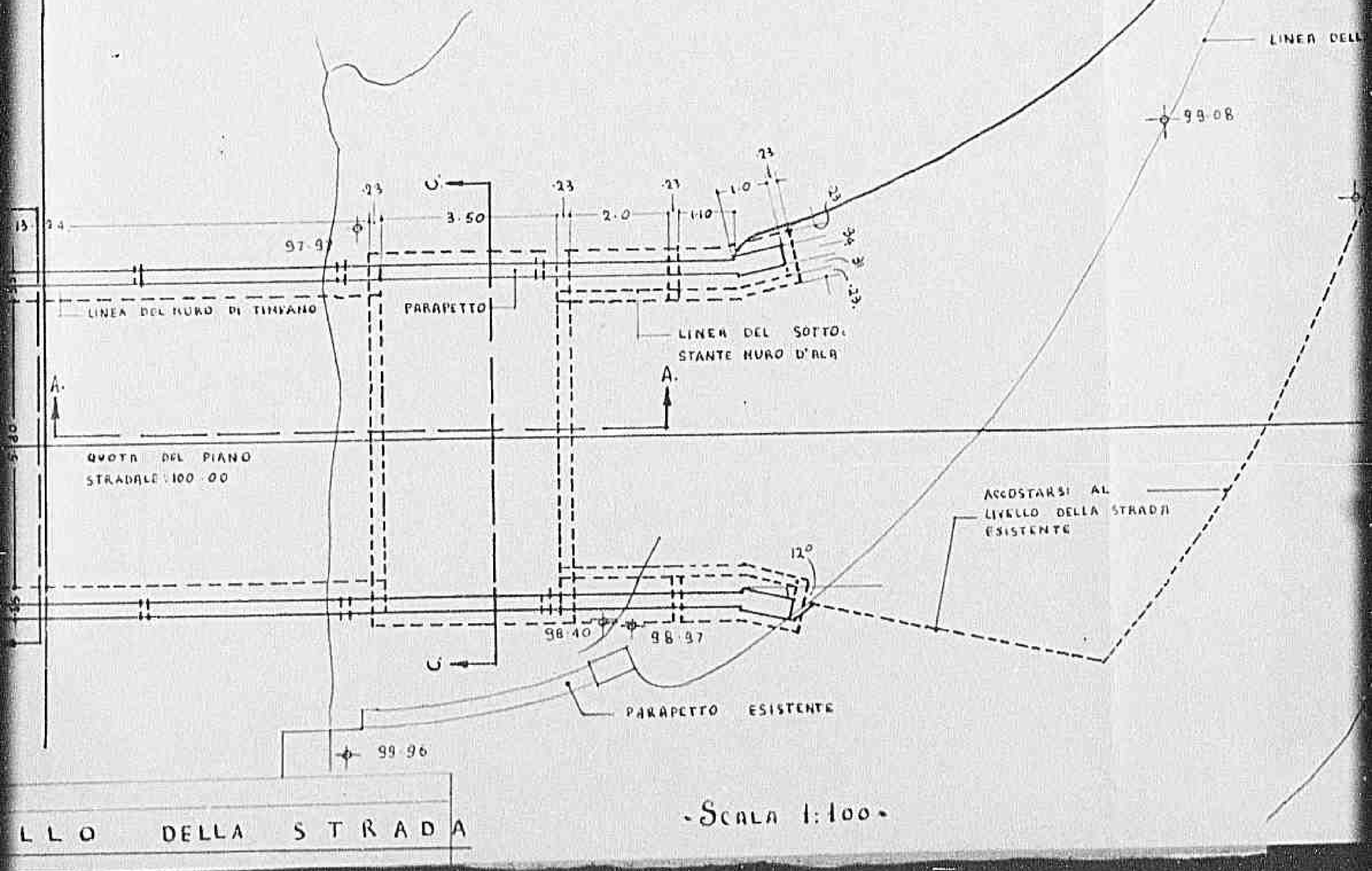
PIANO A LIVELLO DELLA STRADA

SCALA 1:1

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

- Scala 1:100 -

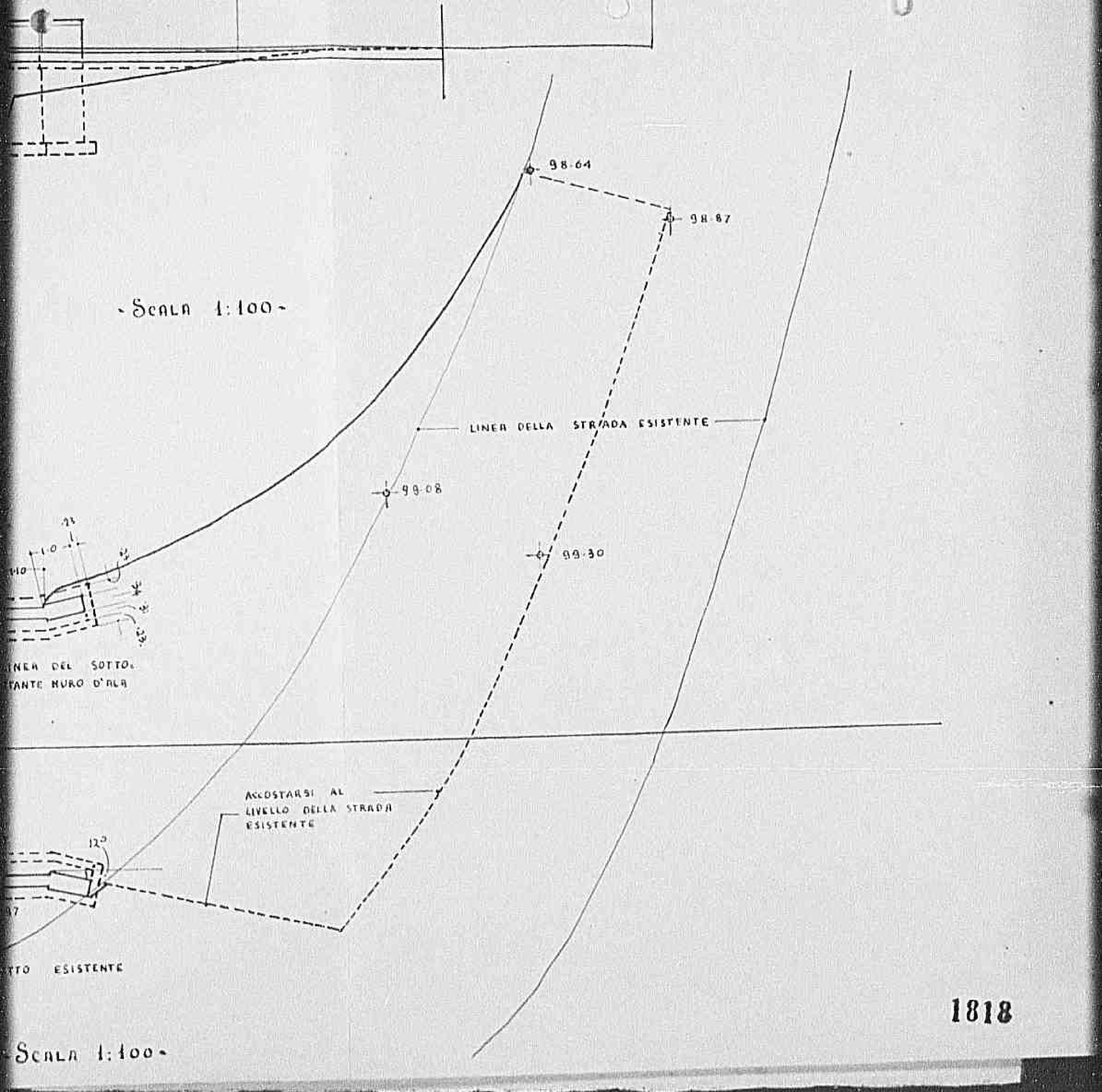
G I T U D I N A L E



LLO DELLA STRADA

- Scala 1:100 -

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



- Scala 1:100 -

- Scala 1:100 -

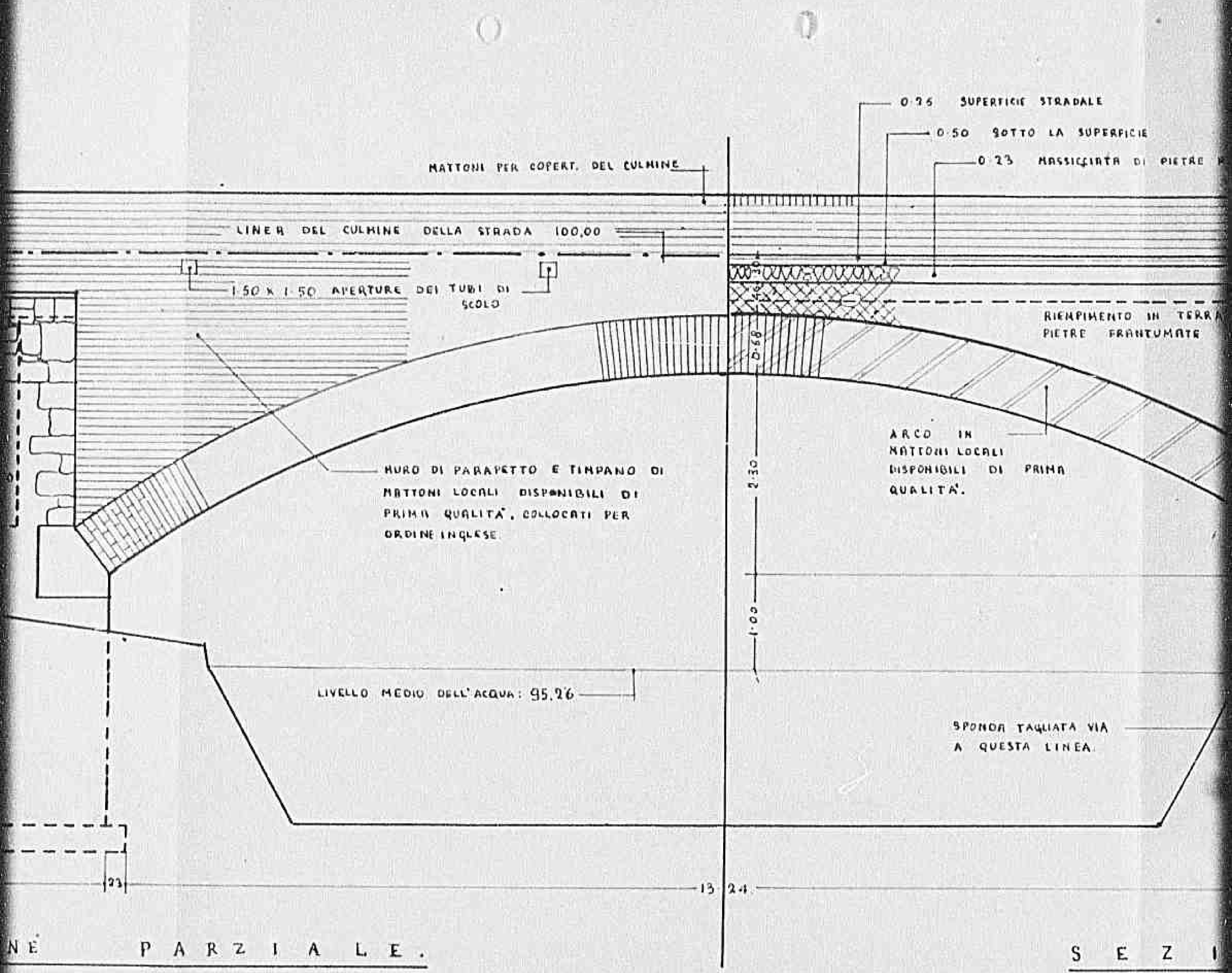
1818

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

ELEVAZIONE PARZIALE.

- Scala 1:50 -

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



NE PARZIALE. SEZI

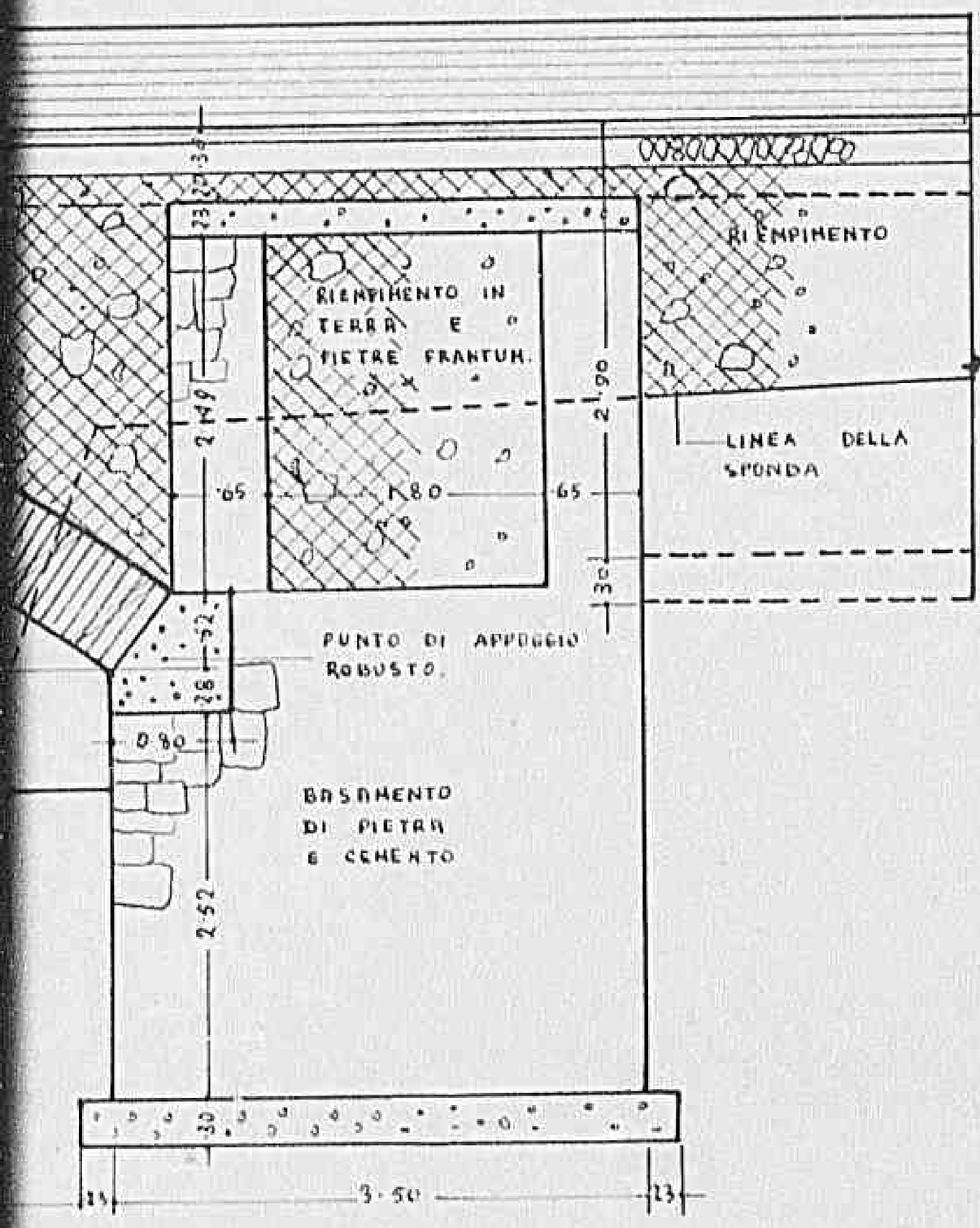
Scala 1:50 -

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

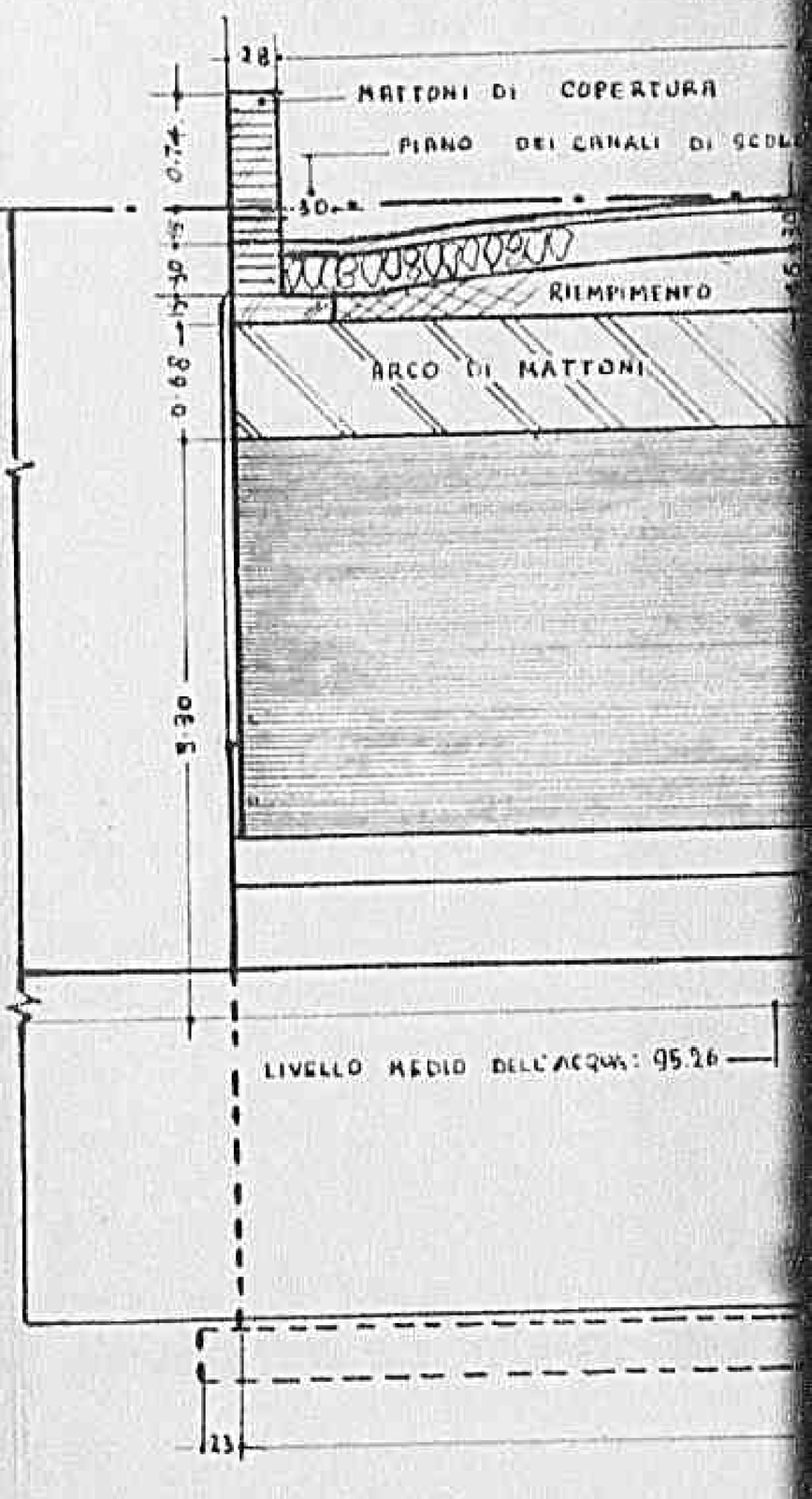
S E Z I O N E A - A.

- Scala 1:50 -

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



N E A - A.



S E Z I O N E B-

~ Sc

SCALA 1:50 ~

1611-91

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

~ Scala 1:50 ~

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

UFFICIO DEL GENIO CIVILE - FIRENZE

FIR 622

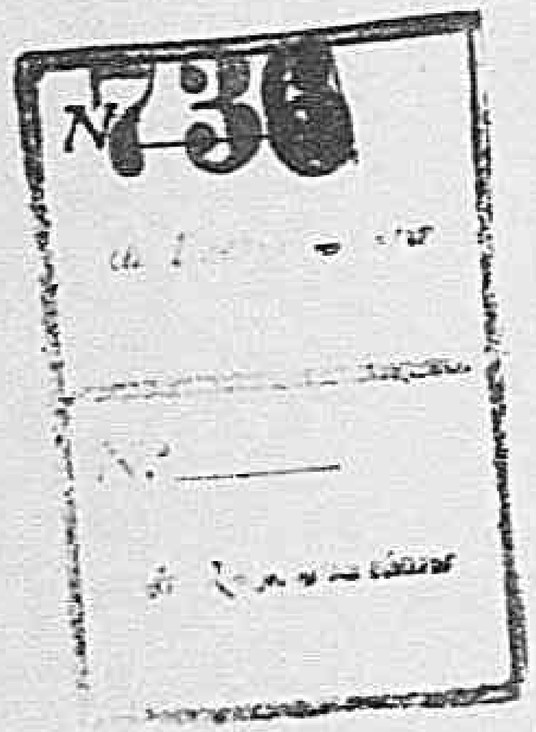
1503

Progetto *di ricostruzione del Ponte delle*

369 *Giuncaie sul Borro dell'Abetina lungo*

la strada provinciale Greve - Figline.

DISEGNI



Firenze, li 17 APR 1945

Il Geometra

L'Ing. Principale di Sez.ne

1817

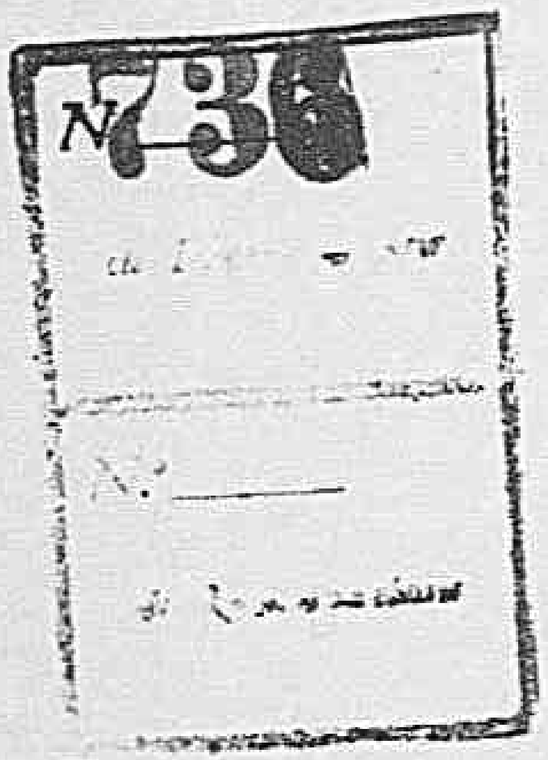
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Progetto *di ricostruzione del Ponte delle*

(369) *Giuncale sul Borro dell'Abelina lungo*

la strada provinciale Greve - Figline.

DISEGNI



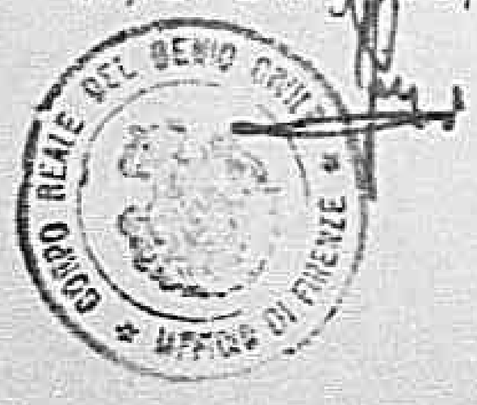
Firenze, li 17 APR 1945

Il Geometra

L'Ing. Principale di Sez.ne

1817

Visto: L'Ing. Capo



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Corografia

369

1623

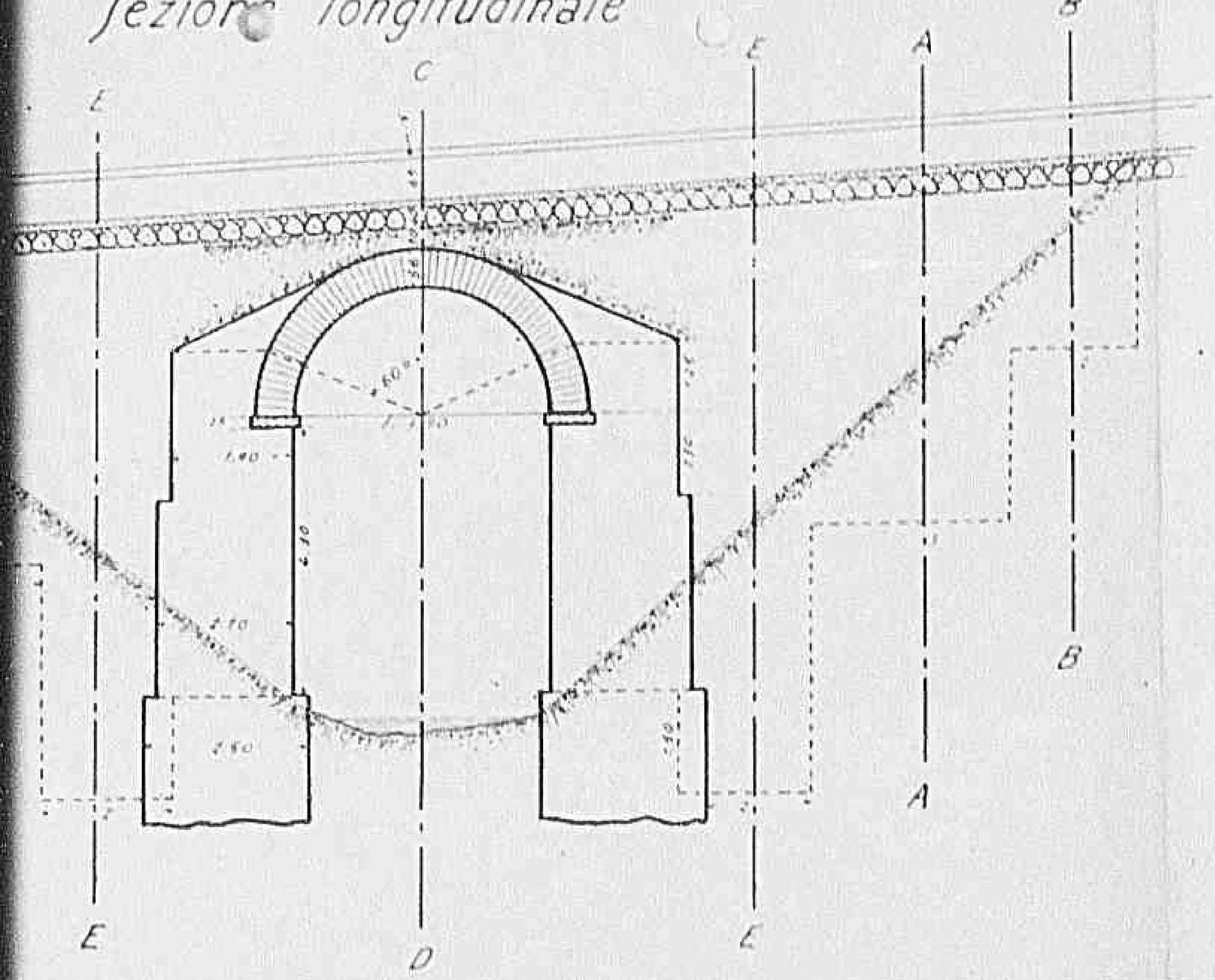
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Sezione longitudinale

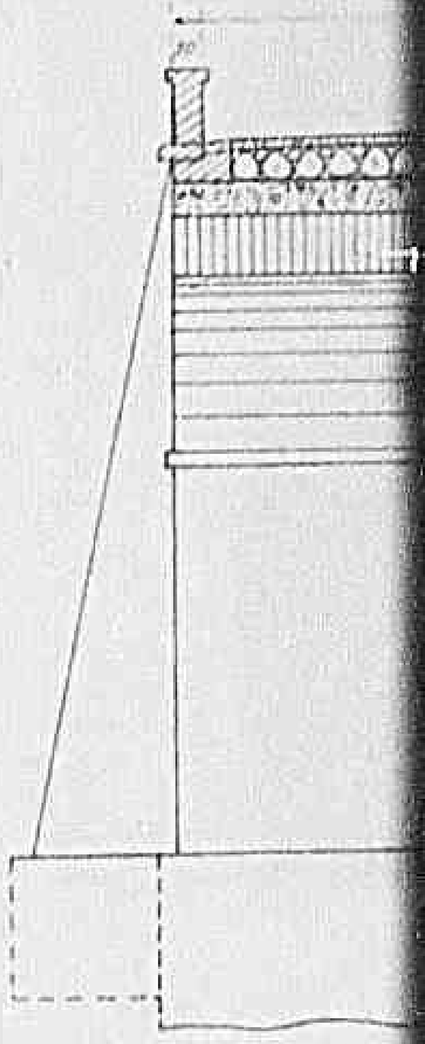
1624

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

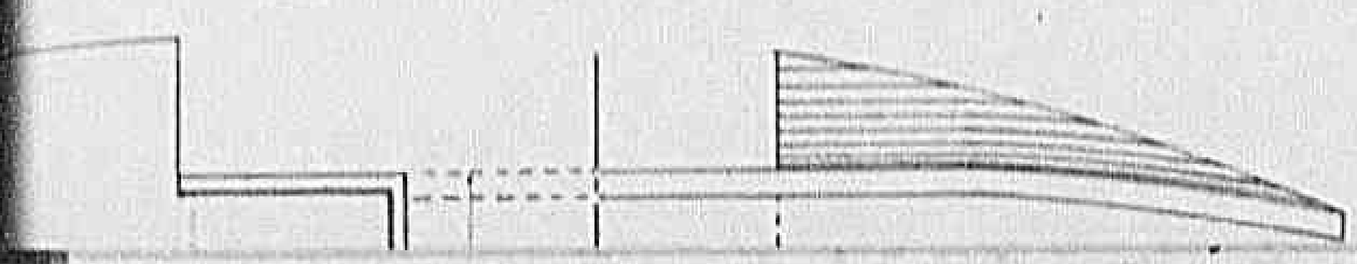
Sezione longitudinale



Sezi



Pianta

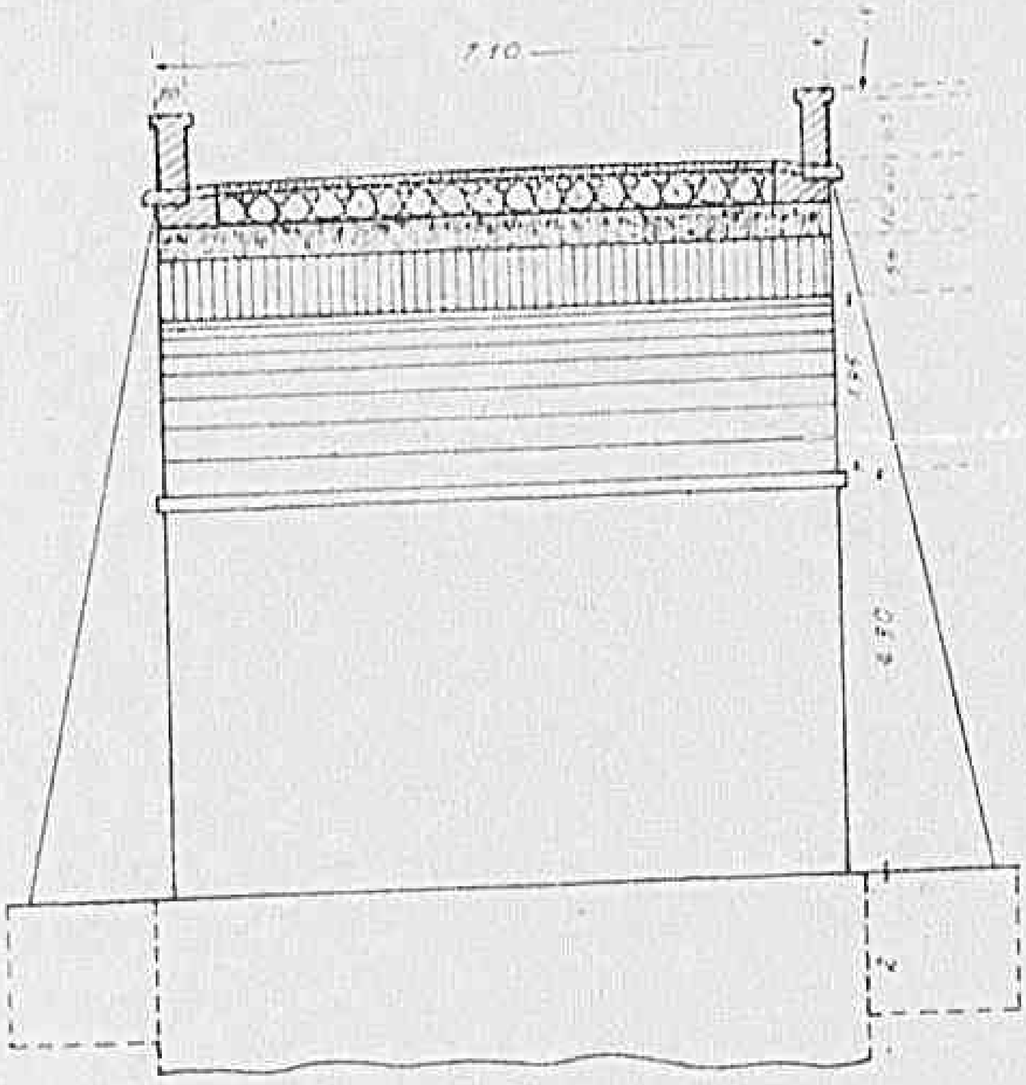


Sez

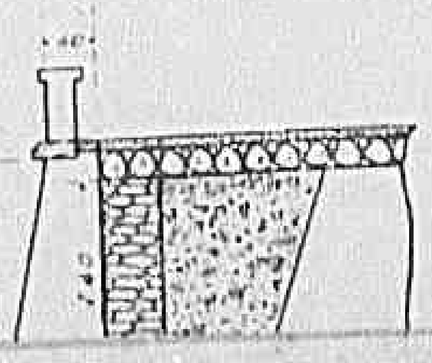
1625

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Sezione C-D

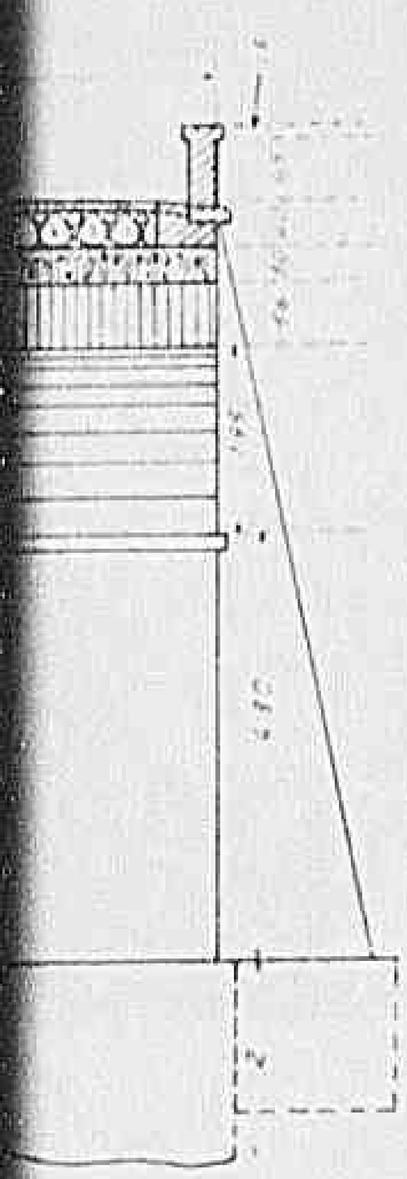


Sezione E

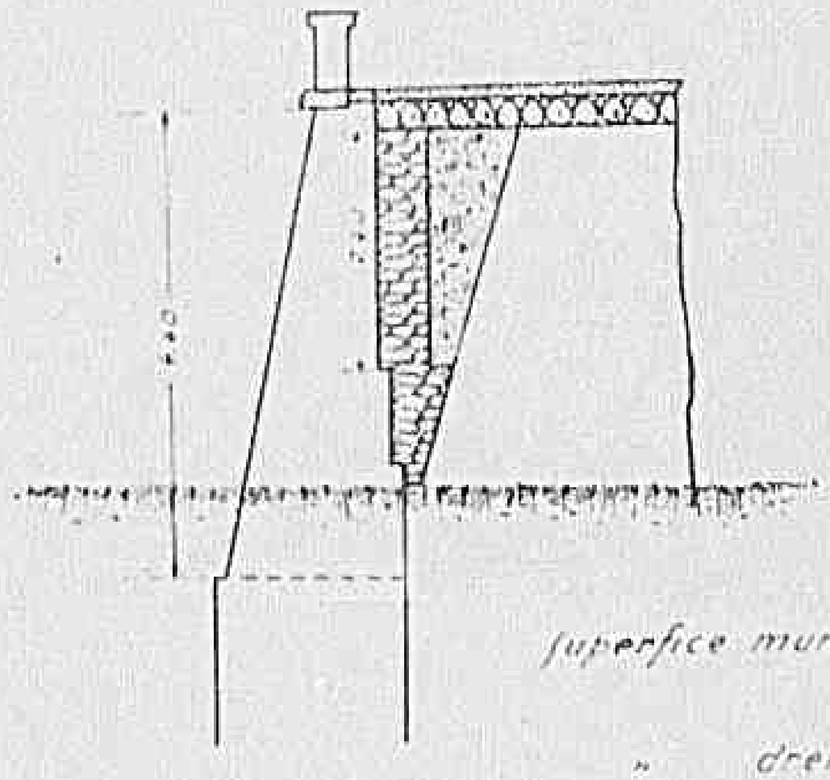


superfice muratura mq. 9.26

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Sezione A



superfice muratura mq. 4.82

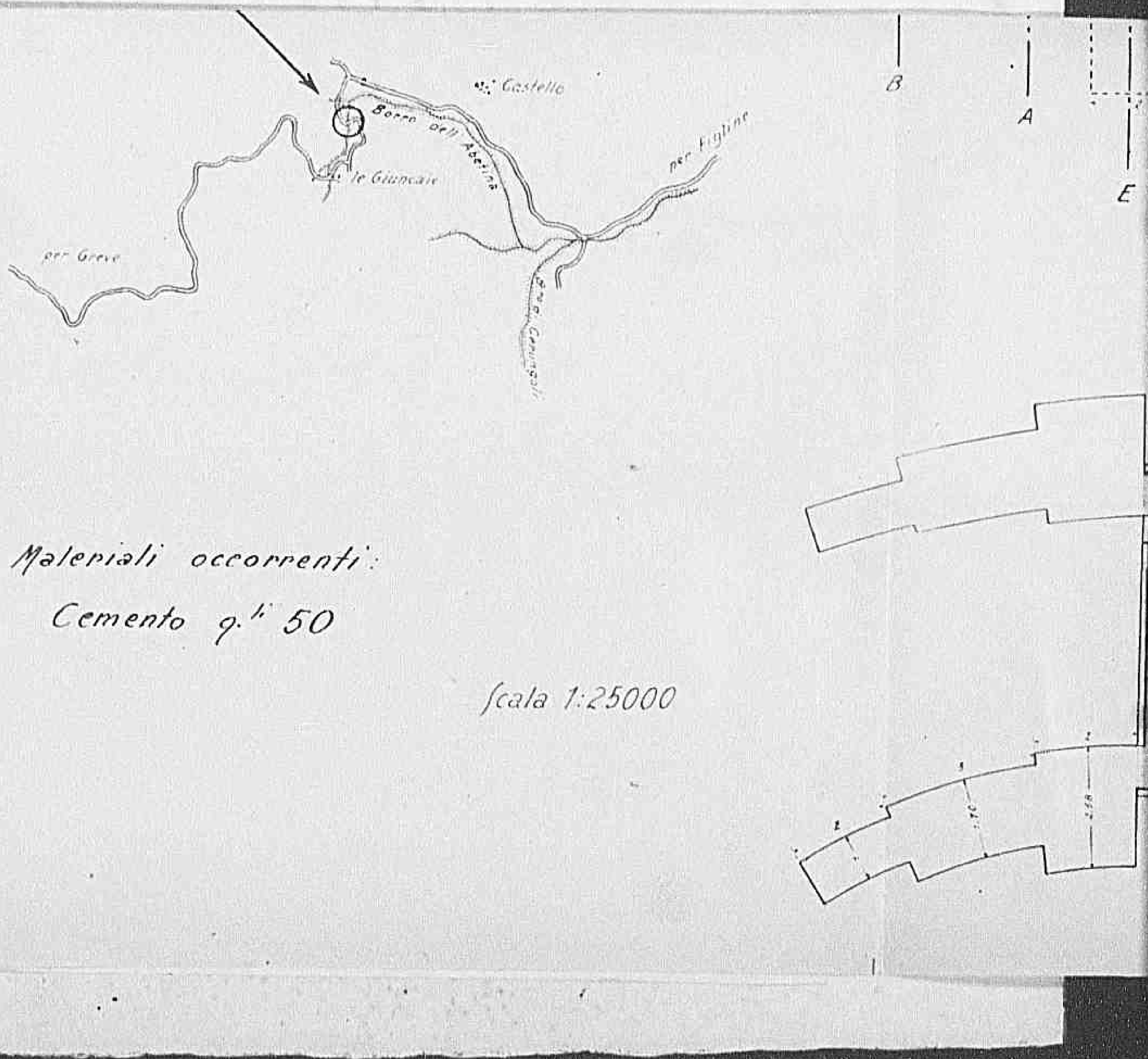
" drenaggi 1.10

Sezione B

superfice muratura mq 9.26

1627

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

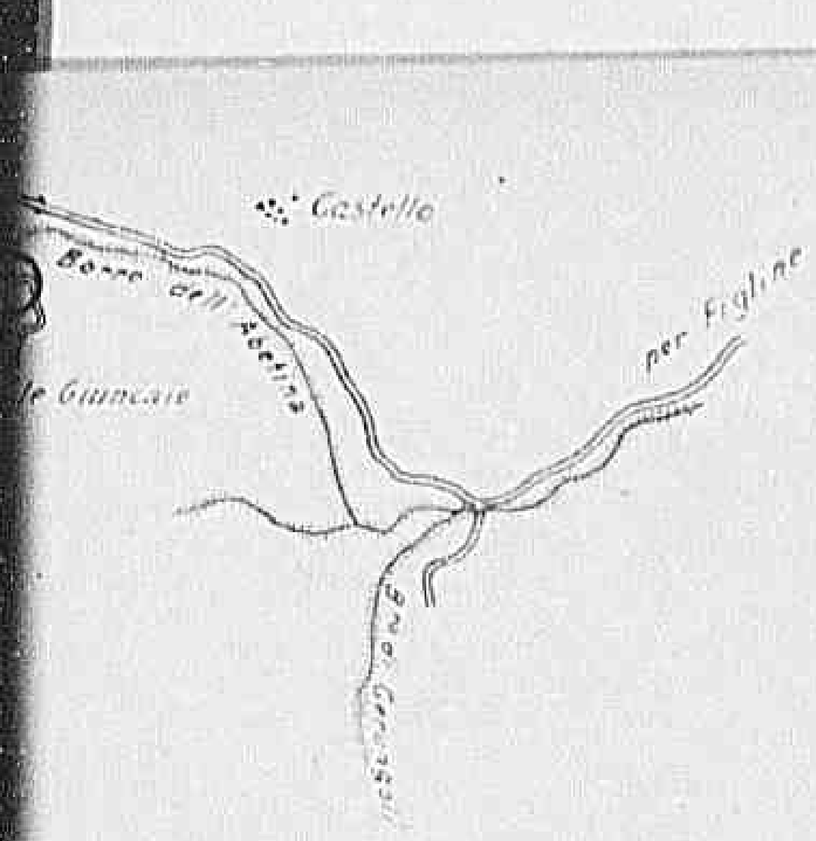


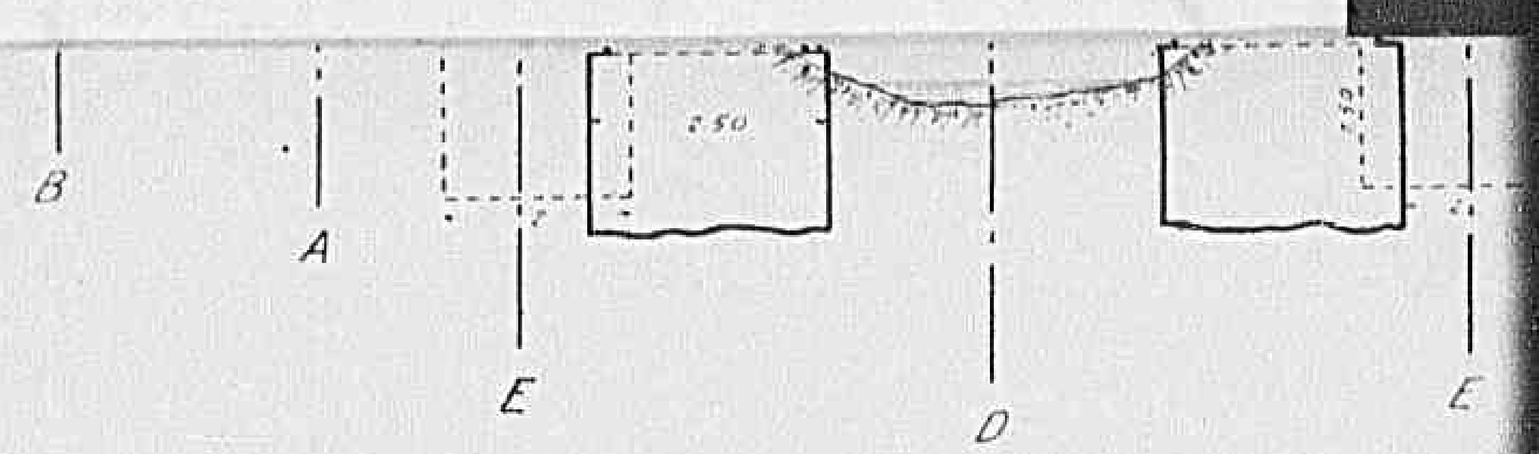
Materiali occorrenti:

Cemento q.li 50

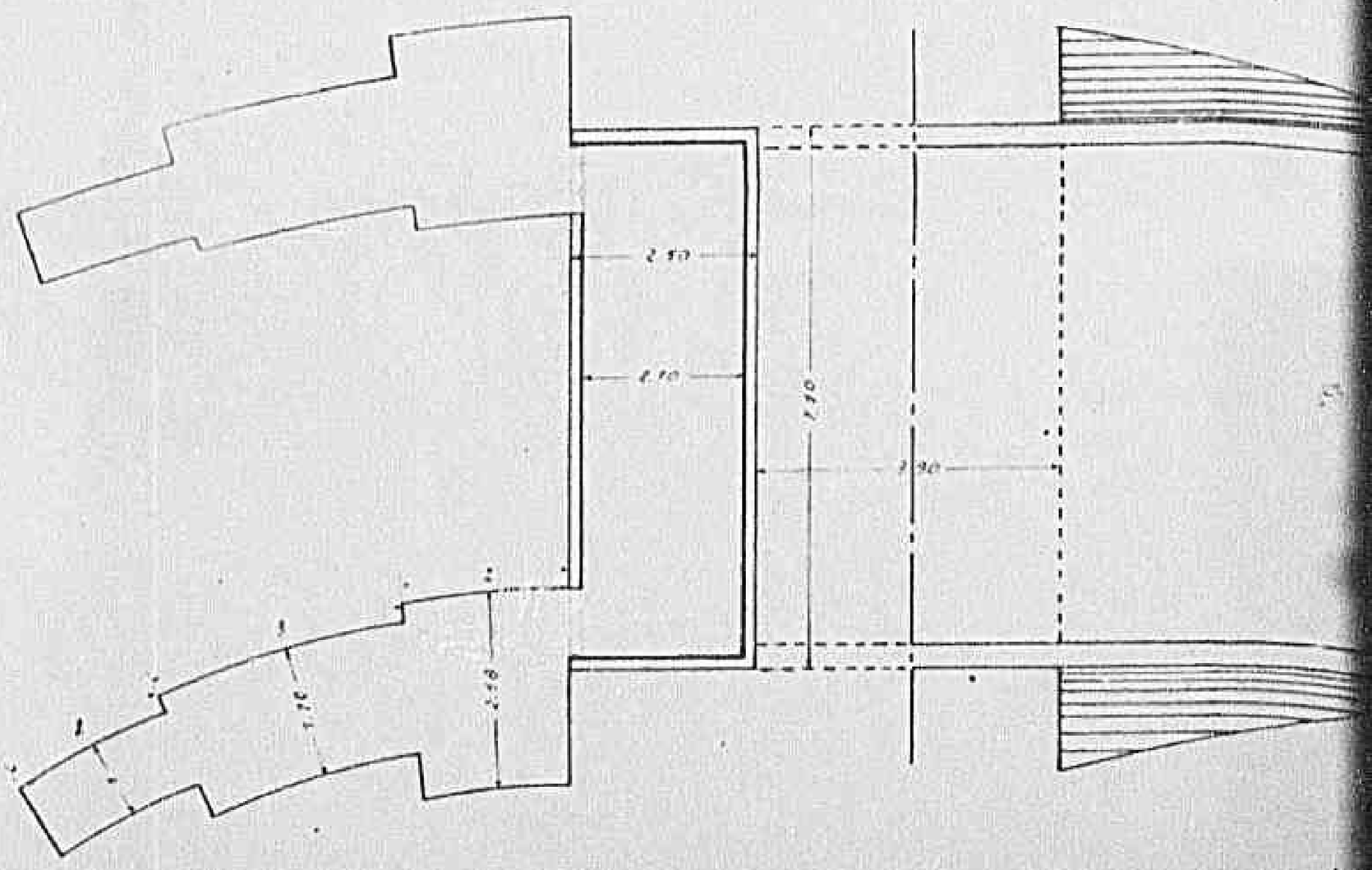
Scala 1:25000

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019





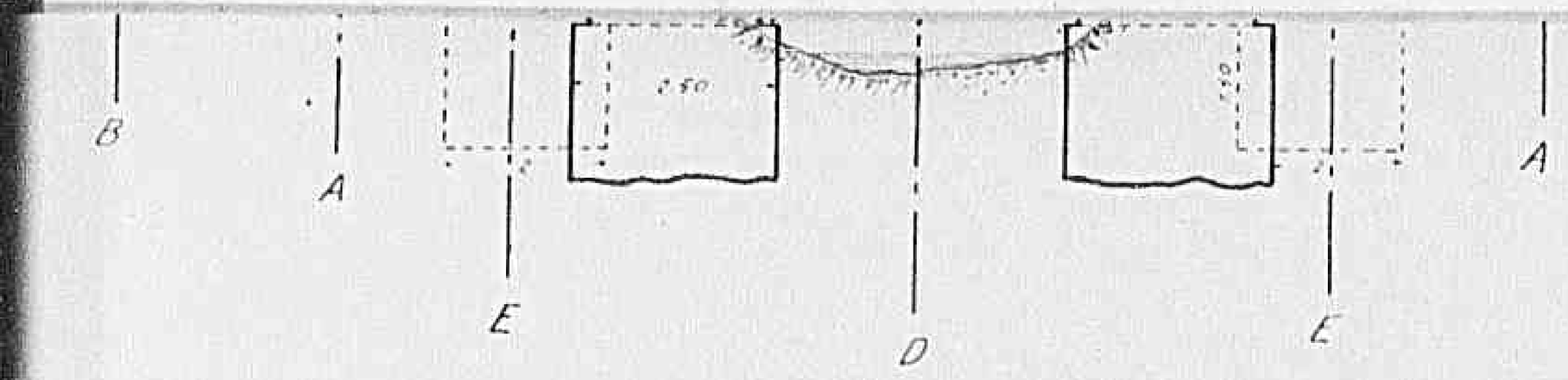
Planta



Scala 1:25000

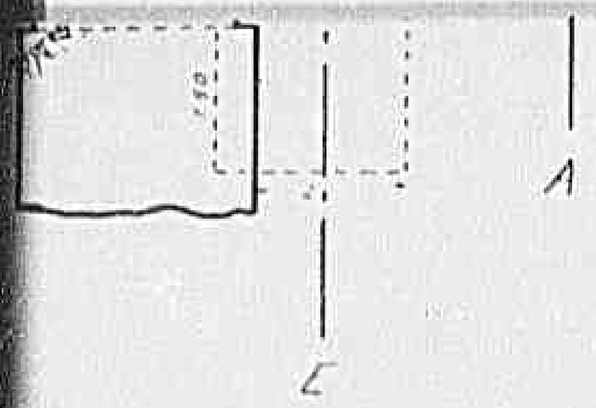
1 6 2 91

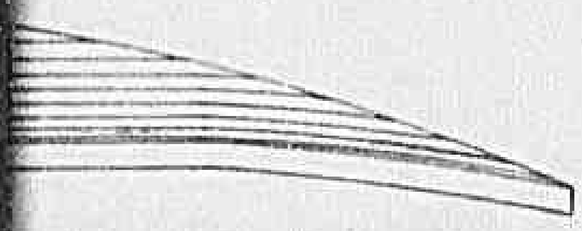
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



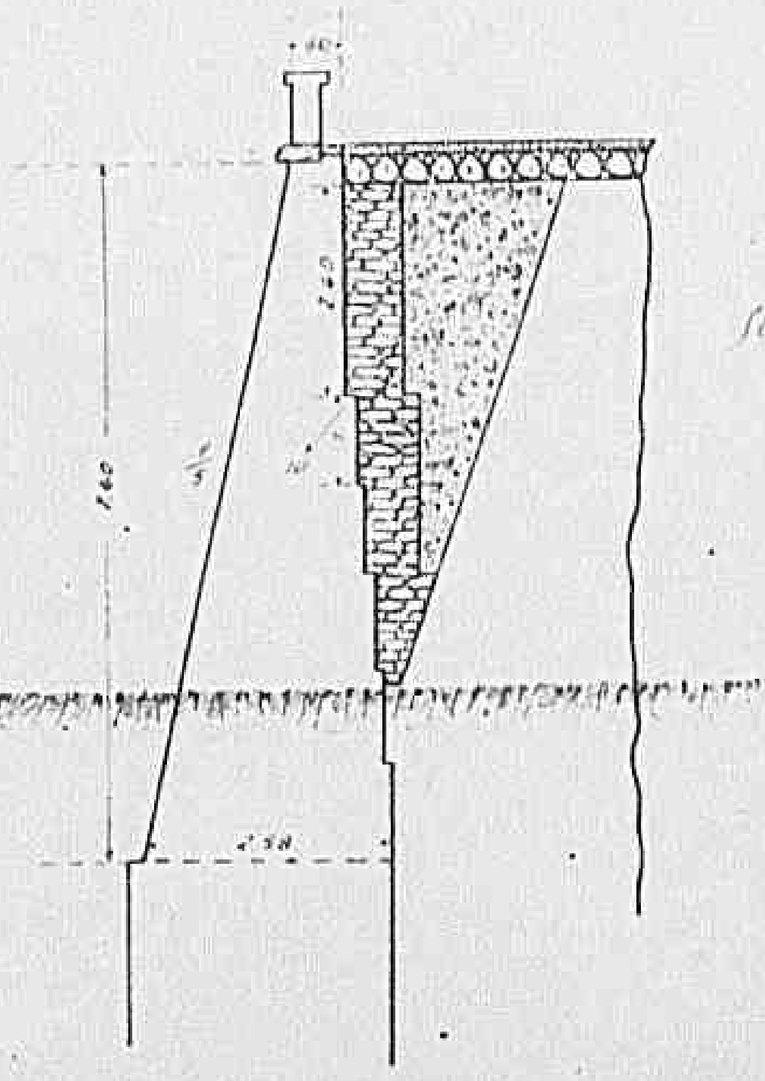
16301

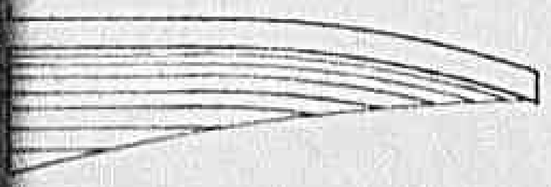
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019





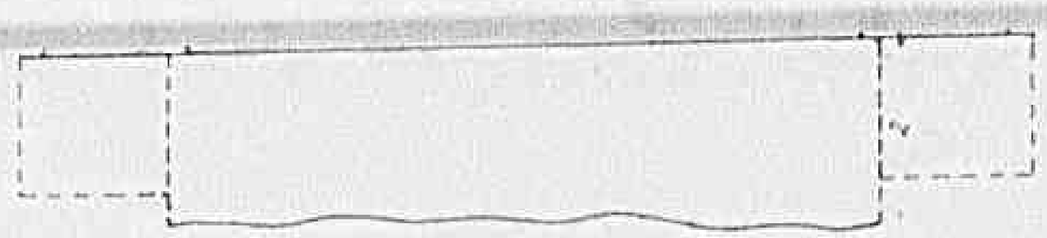
Sezione E



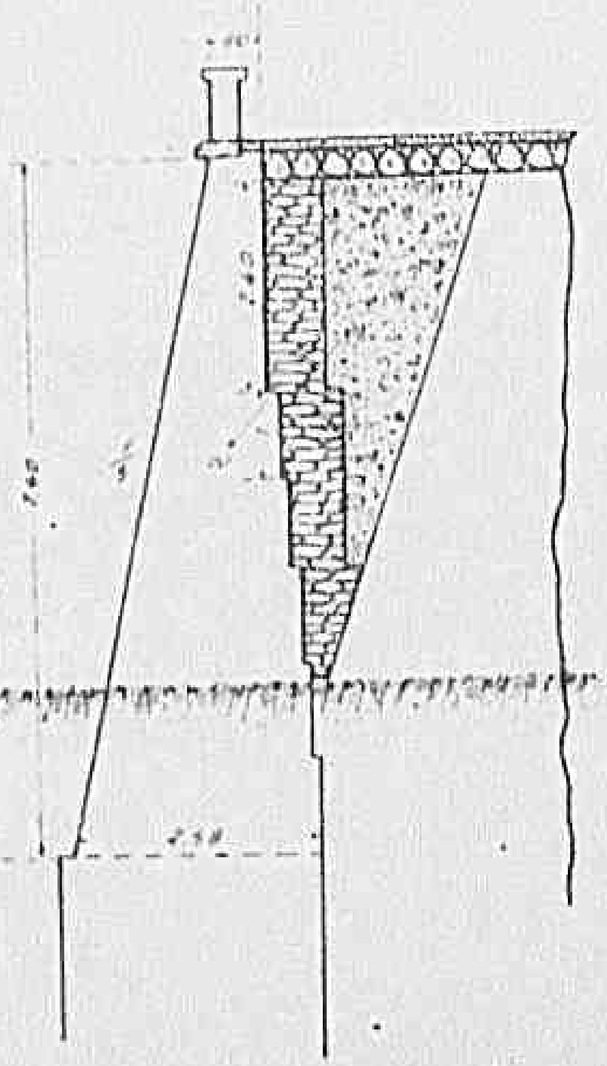


1631 1

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

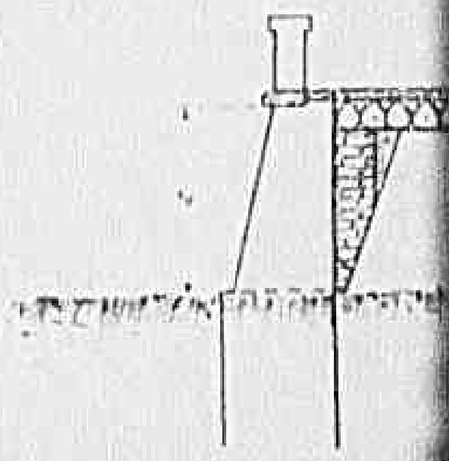


Sezione E



superfice muratura mq 9.26

drenaggio " 3



sezio

superfice m

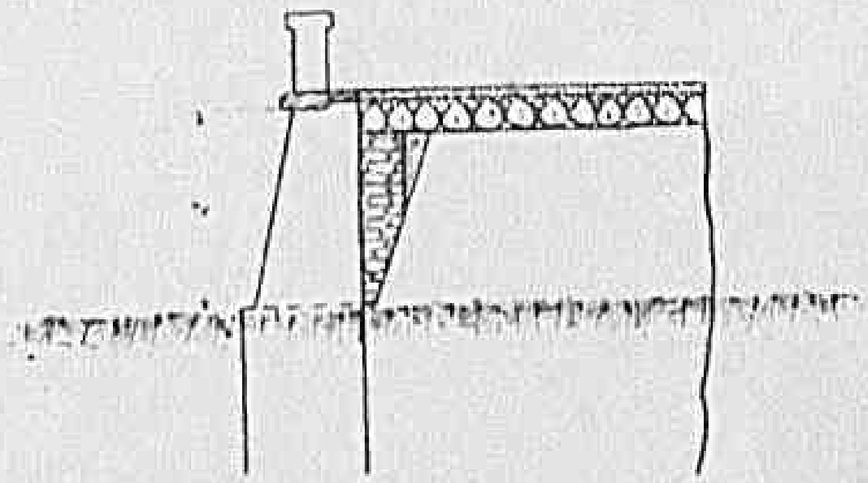
1632

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

superfice muratura mq 2.82

" drenaggio 1.70

Sezione B



superfice muratura mq. 1.96

" drenaggio = 0.90

superfice muratura mq 9.26

" drenaggio = 3

N. 153 di Presentazione

N. di Approvazione

APE 145

All.N°5

1575

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA PISTOIA - SIENA - PISA

PROVINCIA DI AREZZO

STRADA STATALE N° 71 (Umbro Casentinese)

TRONCO: Bivio Riccio - Arezzo

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte sul Torrente ESSE alla progressiva chilometrica II8+250 -

DISEGNI

e CALCOLI DI STABILITa'

Firenze, li 20 APRILE 1945 Redatto da 11'Ingegnere Principale

1816

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785018

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA PISTOIA - SIENA - PISA

PROVINCIA DI AREZZO

STRADA STATALE N° 71 (Umbro Casentinese)

TRONCO: Bivio Riccio - Arezzo

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte sul Torrente ESSE alla progressiva chilometrica 118+250 -

DISEGNI

e CALCOLI DI STABILITA'

Firenze, li 20 APRILE 1945

Redatto da 11'Ingegnere Principale

1816

Visto : l'Ingegnere Capo
(Giunta Giuseppe)

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780015

24-3-1945

— PONTE A CAMUCIA —

LUCE DI ML. 20,00

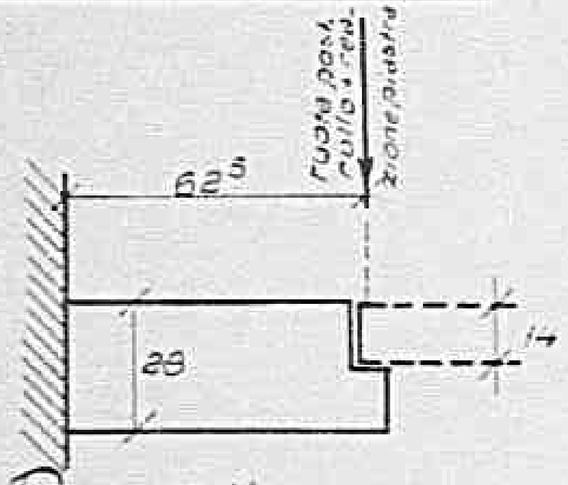
Calcoli statici

I seguenti calcoli statici sono condotti seguendo le vigenti norme tecniche per la costruzione delle opere in cemento armato. I carichi mobili previsti sono: folla 400 kg/mq per i marciapiedi, ruota del rullo da 18,00 To per la soletta; carico tipo classe 20 per le travi secondarie e l'arco: questi carichi verranno aumentati del 25% per tener conto dell'effetto dinamico.

Soletta.

La soletta si calcola per il carico prodotto dalle ruote del rullo da 18 To.

Sbalzo interno.



La condizione di carico più sfavorevole è quella indicata in figura.

Reazione piastra centrale

$$g' = \frac{1}{2} \cdot 1{,}25 (0{,}14 \cdot 2{,}5 + 0{,}14 \cdot 2{,}00) = 0{,}393 \text{ To/ml}$$

$$g_{sbalzo} = 0{,}28 \cdot 2{,}5 + 0{,}14 \cdot 2{,}00 = 0{,}98 \text{ To/m}^2$$

$P_{ruota} = \frac{1}{2} 1{,}25 \cdot 6{,}00 = 3{,}75$ To/ml avendo ritenuta la ripartizione di questo carico su una larghezza di ml 2,00, il che è lecito tenendo nel dovuto conto l'armatura longitudinale opportunamente prevista.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

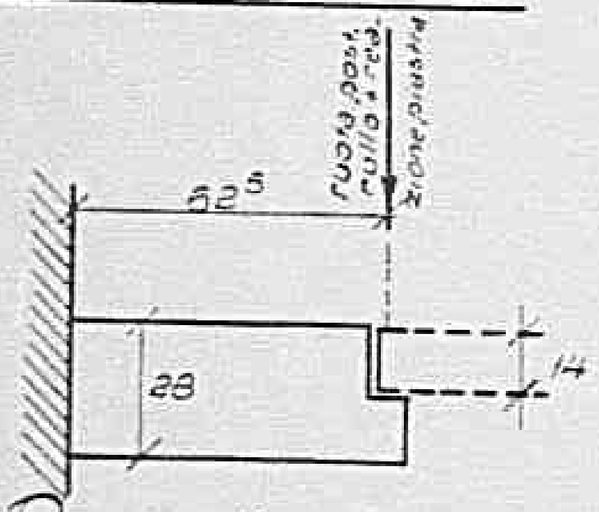
Calcoli statici

I seguenti calcoli statici sono condotti seguendo le vigenti norme tecniche per la costruzione delle opere in cemento armato. I carichi mobili previsti sono: folla 400 kg/mq per i marciapiedi, ruota del rullo da 18,00 To per la soletta; carico tipo classe 30 per le travi secondarie e l'arco: questi carichi verranno aumentati del 25% per tener conto dell'effetto dinamico.

Soletta.

La soletta si calcola per il carico prodotto dalle ruote del rullo da 18 To.

Sbalzo interno.



La condizione di carico più sfavorevole è quella indicata in figura.

Reazione piastra centrale

$$g' = \frac{1}{2} \cdot 1,25 (0,14 \cdot 2,5 + 0,14 \cdot 2,00) = 0,393 \text{ To/ml}$$

$$g_{sbalzo} = 0,28 \cdot 2,5 + 0,14 \cdot 2,00 = 0,98 \text{ To/m}^2$$

$P_{ruota} = \frac{1}{2} 1,25 \cdot 6,00 = 3,75$ To/ml avendo ritenuta la ripartizione di questo carico su una larghezza di ml 2,00, il che è lecito tenendo nel dovuto conto l'armatura longitudinale opportunamente prevista.

$$M_{min} = 0,393 \cdot 0,625 + \frac{1}{2} 0,98 \cdot 0,625^2 + 3,75 \cdot 0,625 = 2,78 \text{ tm}$$

$$Fc = 100/10/\text{ml} = 7,85 \text{ cm}^2 \qquad h' = 26,8 \text{ cm}$$

$$C_h = \frac{26,8}{\sqrt{\frac{278000}{100}}} = 0,518 \qquad C_{\%} = \frac{7,85}{100\sqrt{\frac{278000}{100}}} = 0,00152$$

1815

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

$\sigma_{bc} = 38\ Kg/cm^2$ $\qquad$ $\sigma_{fe} = 1400\ Kg/cm^2$

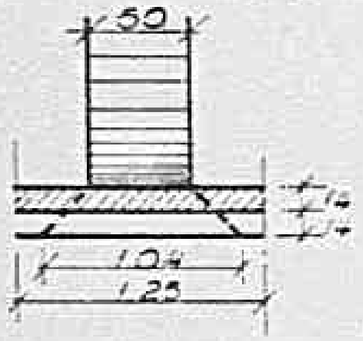
Piastra centrale

La piastra centrale ha una larghezza di m 1,25 ; si trova nella condizione più sfavorevole quando è caricata al centro da una delle ruote posteriori del rullo. Il carico si ripartisce sul rettangolo di lati :

$a_1 = 0,50 + 2(0,14+0,13) = 1,04\ m$

$b_1 = 1,00\ m$ (larghezza della lastra fuori opera)

e ciò corrisponde a



$$p_1 = \frac{6,00 \cdot 1,25}{1,04 \cdot 1,00} = 7,20\ to/mq$$

$$g = 0,14 \cdot 2,5 + 0,14 \cdot 2,0 = 0,63\ To/mq$$

$$M = \frac{1}{8}\,0,63 \cdot 1,25^2 + \frac{7,20}{2}(1,04 \cdot 0,63 - 0,52^2) = 1,055\ Tm$$

$h' = 12,8\ cm$ $\qquad$ $fe = 8\,\phi\,10 = 6,3\ cm^2$

si ha: $C_h = \dfrac{12,8}{\sqrt{\frac{105500}{100}}} = 0,395$ $\qquad$ $C_{fe} = \dfrac{6,3}{100\sqrt{\frac{105500}{100}}} = 0,00194$

$\sigma_{bc} = 52\ Kg/cm^2$ $\qquad$ $\sigma_{fe} = 1450\ Kg/cm^2$

Travi secondarie.

Data la larghezza della carreggiata possono passare sul ponte 2 carichi tipo classe 70 affiancati e folla nelle zone adiacenti.

Analisi dei carichi gravanti per una larghezza di m 4,25

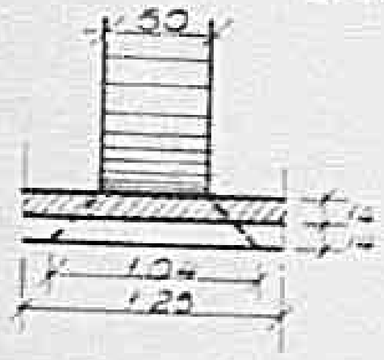
Parapetto		=	0,080 To/ml
Beton marciapiede	0,50 · 0,28 · 2,2	=	0,308 „
Massicciata	3,75 · 0,14 · 2,0	=	1,050 „
Soletta	$(0,14 \cdot 4,25 + \frac{1}{2} \cdot 2,00 \cdot 0,14 + 0,65 \cdot 0,14) \cdot 2,5$	=	2,064 „
Trave esterna	0,25 · 0,36 · 2,5	=	0,225 „
Trave interna	0,25 · 0,22 · 2,5	=	0,138 „

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

$a_1 = 0,30 + 2(0,12+0,13) = 1,04$ m

$b_1 = 1,00$ m (larghezza della lastra fuori opera)

e ciò corrisponde a



$$p_1 = \frac{6,00 \cdot 1,25}{1,04 \cdot 1,00} = 7,20 \text{ to/mq}$$

$g = 0,12 \cdot 2,5 + 0,12 \cdot 2,0 = 0,63$ To/mq

$M = \frac{1}{8} 0,63 \cdot 1,25^2 + \frac{7,20}{2}(1,04 \cdot 0,63 - 0,52^2) = 1,055$ Tm

$h' = 12,8$ cm $fe = 8\phi10 = 6,3$ cm²

si ha:

$$C_h = \frac{12,8}{\sqrt{\frac{105500}{100}}} = 0,395 \qquad C_{fe} = \frac{6,3}{100\sqrt{\frac{105500}{100}}} = 0,00194$$

$\sigma_{bc} = 52$ Kg/cm² $\sigma_{fe} = 1450$ Kg/cm²

Travi secondarie.

Data la larghezza della carreggiata possono passare sul ponte 2 carichi tipo classe 70 affiancati e folla nelle zone adiacenti.

Qnalici dei carichi gravanti per una larghezza di m. 4,25

Parapetto = 0,080 To/ml

Baton marciapiede $0,50 \cdot 0,28 \cdot 2,2$ = 0,308 „

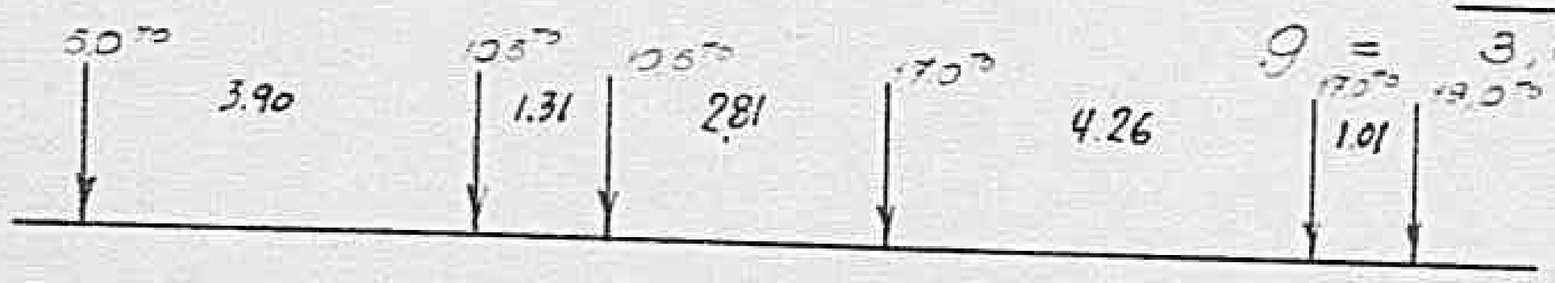
Massicciata $3,75 \cdot 0,14 \cdot 2,0$ = 1,050 „

Soletta $(0,14 \cdot 4,25 + 1/2 \cdot 2,00 \cdot 0,14 + 0,55 \cdot 0,14) \cdot 2,5$ = 2,064 „

Trave esterna $0,25 \cdot 0,35 \cdot 2,5$ = 0,225 „

Trave interna $0,23 \cdot 0,22 \cdot 2,5$ = 0,138 „

g = 3,865 To/ml



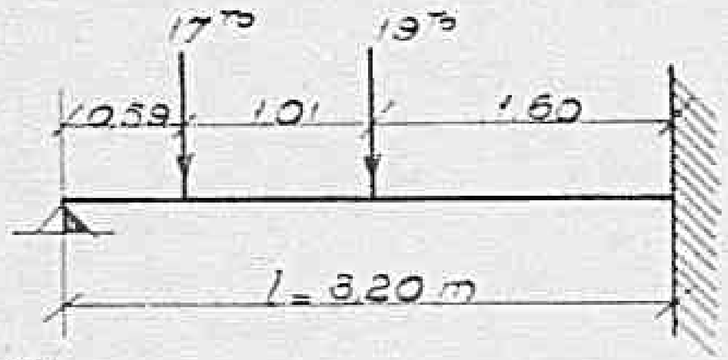
Carico tipo classe 70 su una larghezza di ml 3,00

Folla $0,500 (4,25 - 3,00) = 0,625$ To/ml.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Momenti.

Consideriamo la trave semplicemente appoggiata sul pilastrino ed incastrata nell'arco come dal sottostante schema:

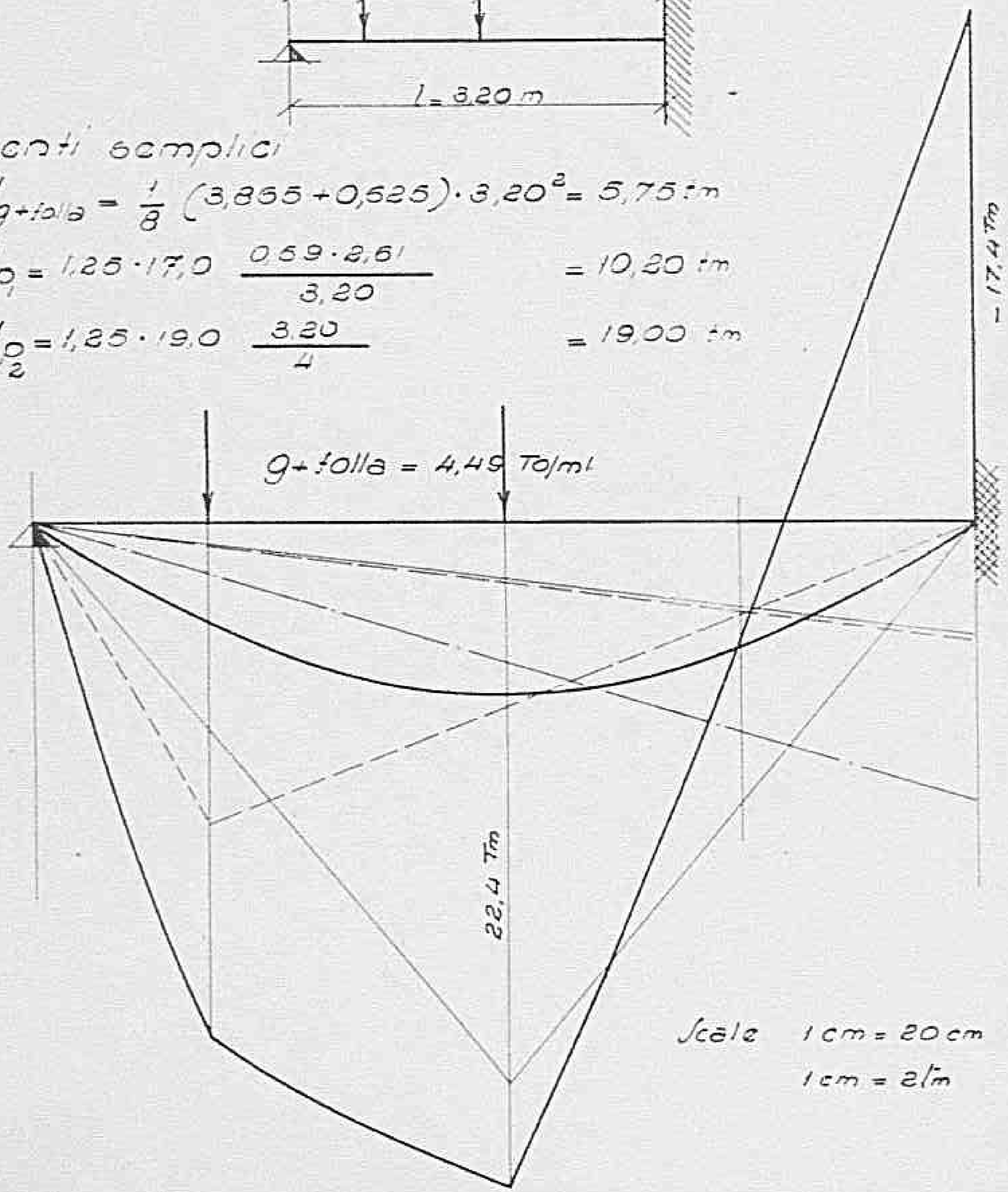


Momenti semplici

$$M_{g+folla} = \frac{1}{8}(3{,}855 + 0{,}525)\cdot 3{,}20^2 = 5{,}75 \text{ tm}$$

$$M_{p_1} = 1{,}25 \cdot 17{,}0 \ \frac{0{,}59 \cdot 2{,}61}{3{,}20} = 10{,}20 \text{ tm}$$

$$M_{p_2} = 1{,}25 \cdot 19{,}0 \ \frac{3{,}20}{4} = 19{,}00 \text{ tm}$$



Scale 1 cm = 20 cm
1 cm = 2 tm

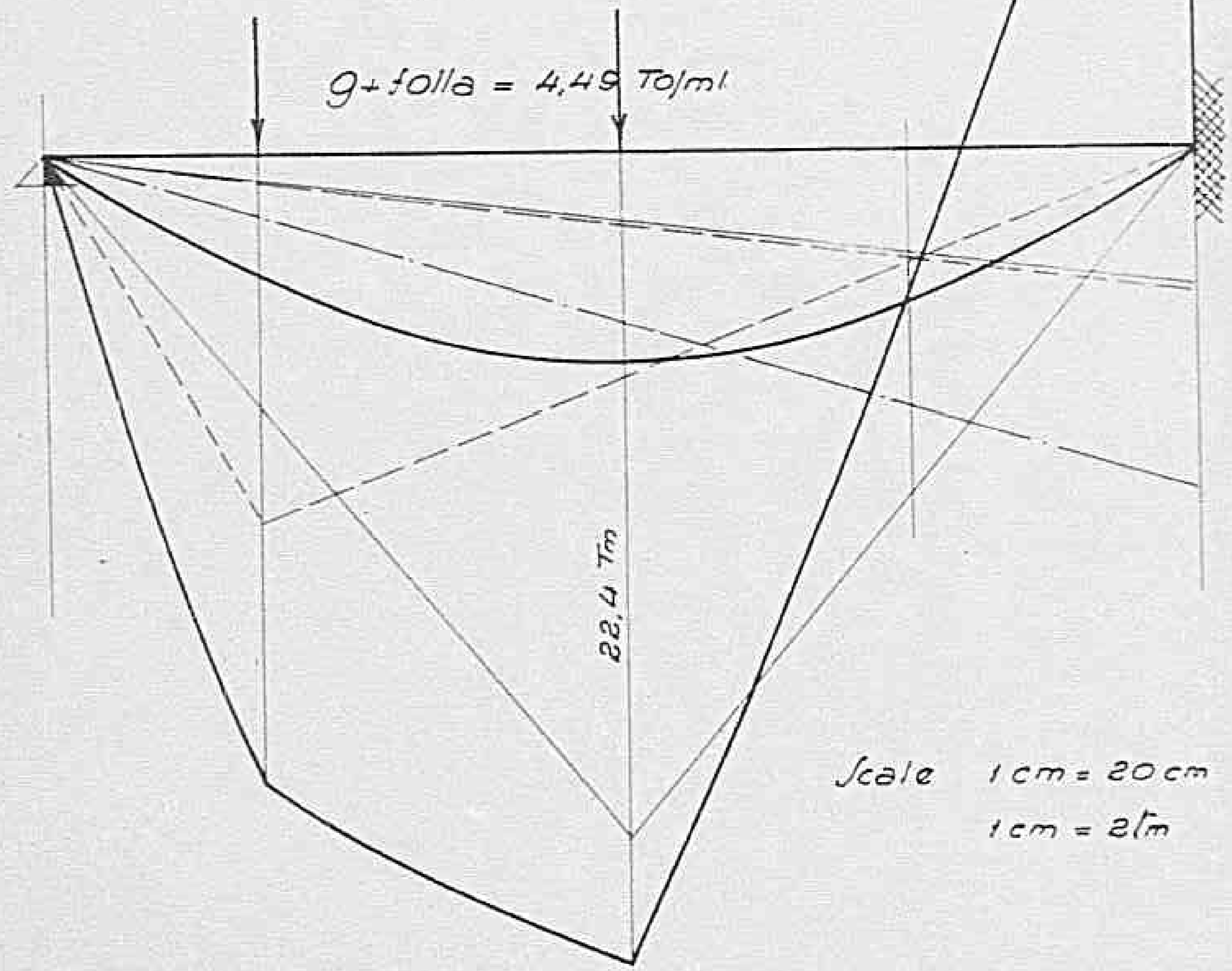
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Momenti semplici

$$M_{g+folla} = \frac{1}{8}(3{,}865 + 0{,}625)\cdot 3{,}20^2 = 5{,}75 \text{ tm}$$

$$M_{P_1} = 1{,}25 \cdot 17{,}0 \ \frac{0{,}59 \cdot 2{,}61}{3{,}20} = 10{,}20 \text{ tm}$$

$$M_{P_2} = 1{,}25 \cdot 19{,}0 \ \frac{3{,}20}{4} = 19{,}00 \text{ tm}$$



Scale 1 cm = 20 cm
1 cm = 2 tm

Verifica delle sollecitazioni

Mezzeria $M = 22{,}4$ tm $\quad b = 250$ cm $\quad b_0 = 2 \cdot 25$ cm $= 50$ cm

$d'_{med} = 15$ cm $\quad h' = 50 - 3 = 47$ cm $\quad F_c = 2 \cdot 5{,}022 = 38{,}0$ cm²

$$x = \frac{10 \cdot 38{,}0}{250}\left\{-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 250 \cdot 47}{10 \cdot 38{,}0}}\right\} = 11{,}5 \text{ cm}$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 224000}{250 \cdot 11,5\left(47 - \frac{11,5}{3}\right)} = 35,7 \ Kg/cm^2$$

$$\sigma_{fe} = \frac{2240000}{38,0\left(47 - \frac{11,5}{3}\right)} = 1345 \ Kg/cm^2$$

Incastro $M = -17,4$ tm $\quad b = 2 \cdot 25 = 50$ cm

$h' = 65 - 3 = 62$ cm $\quad Fe = 6\phi 22 + 4\phi 12 = 27,3 \ cm^2$

$$x = \frac{10 \cdot 27,3}{50}\left\{-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 50 \cdot 62}{10 \cdot 27,3}}\right\} = 21,2 \text{ cm}$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 1740000}{50 \cdot 21,2\left(62 - \frac{21,2}{3}\right)} = 59,9 \ Kg/cm^2$$

$$\sigma_{fe} = \frac{1740000}{27,3\left(62 - \frac{21,2}{3}\right)} = 1162 \ Kg/cm^2$$

Calcolo delle costole ad arco.

Si tratta di archi di costruzione opportunamente prevista per realizzare le migliori condizioni di lavoro. Precisamente inizialmente sono previstea 3 cerniere che successivamente vengono bloccate con ancoraggi specifici del caso da noi realizzati assai di frequente in particolare in tutti i viadotti della camionale Genova - Milano. La sottigliezza della sezione alle imposte fa sì che in esse il momento sia trascurabile. Sicchè alla fine si può trattare la struttura come arco a due cerniere, per quanto riguarda il carico accidentale e la temperatura, ritiro e raccorciamento asse, essendo praticamente annullato dall'effetto delle 3 cerniere.

Carico permanente.

Con riguardo alla suddivisione in conci del grafico

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

$$x = \frac{10 \cdot 27{,}3}{50}\left\{-1+\sqrt{1+\frac{2 \cdot 50 \cdot 62}{10 \cdot 27{,}3}}\right\} = 21{,}2 \text{ cm}$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 1740000}{50 \cdot 21{,}2\left(62-\frac{21{,}2}{3}\right)} = 59{,}9 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_{fe} = \frac{1740000}{27{,}3\left(62-\frac{21{,}2}{3}\right)} = 1162 \text{ Kg/cm}^2$$

Calcolo delle costole ad'arco.

Si tratta di archi di costruzione opportunamente prevista per realizzare le migliori condizioni di lavoro. Precisamente inizialmente sono previstea 3 cerniere che successivamente vengono bloccate con ancoraggi specifici del caso da noi realizzati assai di frequente in particolare in tutti i viadotti della camionale Genova - Milano. La sottigliezza della sezione alle imposte fa sicche in esse il momento sia trascurabile. Sicchè alla fine si può trattare la struttura come arco a due cerniere, per quanto riguarda il carico accidentale e la temperatura, ritiro e raccorciamento asse, essendo praticamente annullato dall'effetto delle 3 cerniere.

Carico permanente.

Con riguardo alla suddivisione in conci del grafico alla pagina seguente, risulta l'analisi dei pesi riportata successivamente.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1643

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1645

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Peso dei conci per metà ponte	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5
Soletta	1,00·4,25·0,21=0,893	2,00·4,25·0,21=1,785	2,00·4,25·021=1,785	2,00·4,85·0,21=1,785	2,00·4,25·0,21=1,78
Controsoletta	—	—	1,80·2,00·0,06=0,216	2,10·2,00·0,08=0,336	2,15·2,00·0,10=0,4
Archi	2·1,00·0,25·0,40=0,20	2·2,00·0,25·0,46=0,46	2·2,00·0,25·0,62=0,620	2·2,00·0,25·0,95=0,95	2·2,00·0,25·0,65=0,6
Travi longitudinali	—	—	—	—	2·2,00·0,25·0,3=0,8
Strutture trasversali	$\frac{1}{2}$·2,00·0,2·0,4=0,080	—	2,0·0,20·0,62=0,248	—	—
Pilastri	—	—	—	—	—
Cem. armato mc	1173	2,345	2,869	3,071	3,0
" " " To	2,932	5,612	7,172	7,677	7,6
Parapetto 0,080 To/ml	1,00·0,08=0,080	2,00·0,08=0,160	2,00·0,08=0,160	2,00·0,08=0,160	2,00·0,08=0,16
Bc marciap. 0,308 "	1,00·0,308=0,308	2,00·0,308=0,616	2,00·0,308=0,616	2,00·0,308=0,616	2,00·0,308=0,6
Massicciata 1,050 "	1,00·1,05=1,050	2,00·1,05=2,100	2,00·1,05=2,100	2,00·1,05=2,100	2,00·1,05=2,1
	To 4,370	To 8,488	To 10,048	To 10,553	To 10,5

Reazione carico permanente per metà ponte = 51,192 To

J 6 4 61

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6
1,00·4,25·0,21=0,893	2,00·4,25·0,21=1,785	2,00·4,25·021=1,785	2,00·4,25·0,21=1,785	2,00·4,25·0,21=1,785	1,00·4,25·0,21=0893
—	—	1,80·2,00·0,05=0,216	2,10·2,00·0,08=0,336	2,15·2,00·0,10=0,430	
2·1,00·0,25·0,40=0,20	2·2,00·0,25·0,46=0,46	2·2,00·0,25·0,62=0,620	2·2,00·0,25·0,95=095	2·2,00·0,25·0,65=055	2·1,00 0,25·0,43=0,215
—	—	—	—	2·2,00·0,25·0,3=0,300	2·1,00·0,25·0,30=0
					2,0·0,43 0,75 =0,645
$\frac{L}{2}$·2,00·0,2·0,4=0,080	—	2,0·0,20·0,62=0,246	—	—	2,0·0,25·0,3 = 0,150
—	—	—	—	—	2·0,26·0,26·2,0=0,250
1173	2,245	2,869	3,071	3,085	2,303
2,932	5,612	7,172	7,677	7,662	5,757
1,00·0,08 = 0,080	2,00·0,08 = 0,160	2,00·0,08 = 0,160	2,00·0,08=0,160	2,00·0,08 = 0,160	1,00·0,08 = 0,080
1,00·0,308=0,308	2,00·0,308=0,616	2,00·0,308=0,616	3,00·0,308=0,616	2,00·0,308=0,616	1,00·0,308=0,308
1,00·1,05 = 1,050	2,00·1,05 = 2,100	2,00·1,05 = 2,100	3,00·1,05 = 2,100	2,00·1,05 = 2,100	1,00·1,05 = 1,050
To 4,370	To 8,1188	To 10,048	To 10,553	To 10,538	To 7,195

permanente per metà ponte = 51,192 To

$l = 20{,}00\ m$, $f_{ideor} = 2{,}70\ m$, $H = 37{,}965\ To$, $y = \frac{M_i}{H}$

g^{no}	Pesi G_i	Taglio Q_i	Distanze λ	$\Delta M = Q\,\lambda$	M_i	y'	y
				tm	tm		
		$Q_0 = 0$					
1	4,370				$M_1 = 0$	0	2,700
		$Q_1 = 4{,}370$	1,55	6,773			
2	8,488				$M_2 = 6{,}773$	0,077	2,623
		$Q_2 = 12{,}858$	2,00	25,716			
3	10,048				$M_3 = 32{,}489$	0,369	2,331
		$Q_3 = 22{,}906$	1,95	44,667			
4	10,653				$M_4 = 77{,}166$	0,877	1,823
		$Q_4 = 33{,}469$	2,00	66,918			
5	10,638				$M_5 = 144{,}074$	1,638	1,062
		$Q_5 = 43{,}997$	1,60	70,395			
6	7,195				$M_6 = 214{,}469$	2,438	0,252
		$Q_6 = 51{,}192$	0,45	23,036			
Imposta					$M_R = 237{,}505$	2,700	0
	51,192						

Poichè le sezioni di chiave e d'imposta hanno le cerniere provvisorie nei rispettivi baricentri, mentre per la sezione a $x = 0{,}233 \cdot l = 4{,}46\ m$, $e \cong -10\ cm$, otteniamo i seguenti valori per gli sforzi permanenti.

Chiave		$M = 0$,	$H_{corr} = 88{,}0\ To$
Sezione	$x = 4{,}46$	$M = -8{,}80\ tm$,	$H_{corr} = 88{,}0$,,
Imposta		$M = 0$	$H_{corr} = 88{,}0$,,

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

2	8,488				$M_2 = 6,775$	0,077	2,623
		$Q_2 = 12,858$	2,00	25,716			
3	10,048				$M_3 = 32,489$	0,369	2,381
		$Q_3 = 22,906$	1,95	44,667			
4	10,653				$M_4 = 77,156$	0,877	1,823
		$Q_4 = 33,459$	2,00	66,918			
5	10,638				$M_5 = 144,074$	1,638	1,062
		$Q_5 = 43,997$	1,60	70,395			
6	7,195				$M_6 = 214,469$	2,438	0,262
		$Q_6 = 51,192$	0,45	23,036			
Imposta					$M_2 = 237,505$	2,700	0
	51,192						

Poichè le sezioni di chiave e d'imposta hanno le cerniere provvisorie nei rispettivi baricentri, mentre per la sezione a $x = 0,233 \cdot l = 4,46\,m$, $e \cong -10\,cm$, otteniamo i seguenti valori per gli sforzi permanenti.

Chiave		$M = 0$,	$H_{corr} = 88,0$ To
Sezione	$x = 4,46$	$M = -8,80\,tm$,	$H_{corr} = 88,0$ "
Imposta		$M = 0$	$H_{corr} = 88,0$ "

Carico accidentale.

Considerando una larghezza di ml 4,25, corrispondente a mezzo ponte, il carico accidentale che consideriamo contemporaneamente agente e; considerando a tutto favore della stabilità come luce virtuale $L^* = \frac{L}{2}$ anziché

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

L (trattandosi di un arco) per il calcolo di $p = \frac{8M}{L^{*2}}$,

Carico tipo classe 70 pari a 1,25 · 7,00 = 8,750 To/ml.
folla 0,500 (4,25 - 3,00) = 0,625 „
p = 9,375 To/ml.

Per il calcolo delle sollecitazioni ci valiamo del metodo analitico del Ritter di cui i risultati sono riportati nella tabel. la della pag. seguente. Merita rilevare che una variazione del momento d'inerzia alle reni si rende poco sensibile. Infatti, se alle imposte ed in chiave le sezioni avessero momento d'inerzia nullo - cioè restassero delle cerniere, il massimo e minimo momento risulterebbero, come si verifica immediatamente

$$M_{max} = 0{,}01565\ pl^2 \quad , \quad H_{corr} = 0{,}0625\ \frac{pl^2}{f}$$

$$M_{min} = -0{,}01565\ pl^2 \quad , \quad H_{corr} = 0{,}0625\ \frac{pl^2}{f}$$

e tali valori sono praticamente assai prossimi ai corrispondenti per l'arco a 2 cerniere, come si constata dalla tabella della pagina seguente.
Quindi se i momenti d'inerzia restassero finiti, anziché annullarsi nelle suddette sezioni, all'imposta ed in chiave e invece nell'intorno delle reni diventassero infiniti, si avrebbero ancora i momenti dell'arco a 3 cerniere. Un tanto per attribuire ai nostri dati tabellari un valore che trascende il caso attuale ma che è utile in generale. Ciò posto rileviamo che, nella verifica delle sollecitazioni si può senz'altro tenere conto - per il tipo di strutture che si esamina - della collaborazione del piano stradale almeno nell'intorno delle reni.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Per il calcolo delle sollecitazioni ci valiamo del metodo analitico del Ritter di cui i risultati sono riportati nella tabella della pag. seguente. Merita rilevare che una variazione del momento d'inerzia alle reni si rende poco sensibile. Infatti, se alle imposte ed in chiave le sezioni avessero momento d'inerzia nullo – cioè restassero delle cerniere, il massimo e minimo momento risulterebbero, come si verifica immediatamente

$$M_{max} = 0{,}01565\ pl^2 \quad , \quad H_{corr} = 0{,}0625\ \frac{pl^2}{f}$$

$$M_{min} = -0{,}01565\ pl^2 \quad , \quad H_{corr} = 0{,}0625\ \frac{pl^2}{f}$$

e tali valori sono praticamente assai prossimi ai corrispondenti per l'arco a 2 cerniere, come si constata dalla tabella della pagina seguente.
Quindi se i momenti d'inerzia restassero finiti, anziché annullarsi nelle suddette sezioni, all'imposta ed in chiave e invece nell'intorno delle reni diventassero infiniti, si avrebbero ancora i momenti dell'arco a 3 cerniere. Un tanto per attribuire ai nostri dati tabellari un valore che trascende il caso attuale ma che è utile in generale. Ciò posto rileviamo che, nella verifica delle sollecitazioni si può senz'altro tenere conto – per il tipo di struttura che si esamina – della collaborazione del piano stradale almeno nell'intorno delle reni.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Tabella per i massimi (assoluti) momenti flettenti

$l = 20{,}00$ m , $f = 2{,}70$ m , $pl^2 = 9{,}375 \cdot 20^2 = 3750$ $\quad \frac{pl^2}{f} = \frac{3750}{2{,}70} = 1389$

x : l	M	$H_{corr.}$
0,00	0,0000 · 3750 = tm	0,0923 · 1389 = 128,2 to
0,05	0,0062 · „ = 23,25 „	0,0918 · „ = 127,5 „
0,10	0,0115 · „ = 43,12 „	0,0890 · „ = 123,6 „
0,15	0,0147 · „ = 55,12 „	0,0853 · „ = 118,5 „
0,20	0,0163 · „ = 61,12 „	0,0814 · „ = 113,1 „
0,223	0,0165 · „ = 61,87 „	0,0785 · „ = 109,0 „
0,25	0,0164 · „ = 61,50 „	0,0765 · „ = 106,3 „
0,30	0,0153 · „ = 57,37 „	0,0705 · „ = 97,9 „
0,35	0,0131 · „ = 49,12 „	0,0640 · „ = 88,9 „
0,40	0,0102 · „ = 38,25 „	0,0568 · „ = 77,5 „
0,45	0,0080 · „ = 30,00 „	0,0647 · „ = 89,9 „
0,50	0,0074 · „ = 27,75 „	0,0680 · „ = 94,5 „

Temperatura.

Troviamo per la spinta di temperatura, sempre seguendo il Ritter $H_t = \frac{3\alpha t' E J_s}{2 f m}$

dove m dipende dalla legge di variabilità di J. Risulta nel caso nostro.

$$m \simeq \frac{4}{5} f + \frac{3}{2} \frac{J_s}{F_s f}, \quad \text{con } J_s \text{ e } F_s$$

momento d'inerzia ed area della sezione in chiave. Passando ai numeri, rilevato che si hanno per la suddetta sezione in chiave i dati appresso riportati

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

0,05	0,0062	·	,,	= 23,25 ,,	0,0918	·	,,	= 127,5 ,,
0,10	0,0115	·	,,	= 43,12 ,,	0,0890	·	,,	= 123,6 ,,
0,15	0,0147	·	,,	= 55,12 ,,	0,0853	·	,,	= 118,5 ,,
0,20	0,0163	·	,,	= 61,12 ,,	0,0814	·	,,	= 113,1 ,,
0,223	0,0155	·	,,	= 57,37 ,,	0,0785	·	,,	= 109,0 ,,
0,25	0,0164	·	,,	= 61,50 ,,	0,0765	·	,,	= 106,3 ,,
0,30	0,0153	·	,,	= 57,37 ,,	0,0705	·	,,	= 97,9 ,,
0,35	0,0131	·	,,	= 49,12 ,,	0,0640	·	,,	= 88,9 ,,
0,40	0,0102	·	,,	= 38,25 ,,	0,0558	·	,,	= 77,5 ,,
0,45	0,0080	·	,,	= 30,00 ,,	0,0647	·	,,	= 89,9 ,,
0,50	0,0074	·	,,	= 27,75 ,,	0,0680	·	,,	= 94,5 ,,

Temperatura

Troviamo per la spinta di temperature, sempre seguendo il Ritter $H_t = \frac{3\alpha t' E J_s}{2 f m}$

dove m dipende dalla legge di variabilità di J. Risulta nel caso nostro

$$m \simeq \frac{4}{5} f + \frac{3}{2} \frac{J_s}{F_s f}, \quad \text{con } J_s \text{ e } F_s$$

momento d'inerzia ed area della sezione in chiave. Passando ai numeri, rilevato che si hanno per la suddetta sezione in chiave i dati appresso riportati

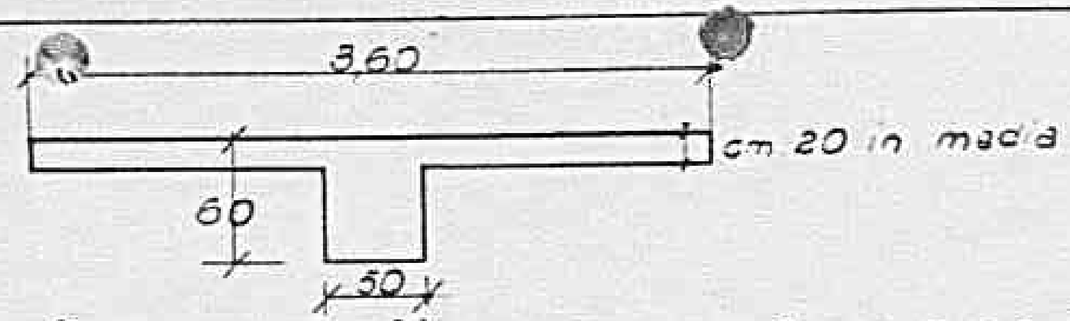
Aree $3{,}10 \cdot 0{,}20 = 0{,}62\ m^2$ Momenti statici $0{,}62 \cdot 0{,}10 = 0{,}062 m^3$

$0{,}50 \cdot 0{,}60 = 0{,}30$,, $0{,}30 \cdot 0{,}30 = 0{,}090$,,

$F_s = 0{,}92\ m^2$ $0{,}152\ m^3$

$$y = \frac{0{,}152}{0{,}92} = 0{,}165\ m$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



$$J_s = \frac{1}{3}\left(3{,}10\cdot 0{,}20^3 + 0{,}50\cdot 0{,}60^3\right) - 0{,}92\cdot 0{,}165^2 = 0{,}0192\ m^4$$

Segue semplificando la precedente formola, e considerando un salto termico $t_0 = \pm 5°$

$$H_t = \pm \frac{15\cdot\alpha\cdot E\cdot J_s}{8f^2\left\{1+\frac{15}{8}\frac{J_s}{F_s f^2}\right\}}\ t_0 = \pm \frac{15\cdot 1{,}2\cdot 10^{-5}\cdot 20\cdot 10^5\cdot 0{,}0192}{8\cdot 2{,}70^2\left\{1+\frac{15}{8}\frac{0{,}0192}{0{,}92\cdot 2{,}70^2}\right\}} = \pm 0{,}12\ to$$

In base a questo valore di H_t risultano i seguenti sforzi per $\mp 5°C$.

Chiave $M = \pm 0{,}50\cdot 2{,}70 = \pm 1{,}62\ tm$

$H_{corr} = \mp 0{,}60\ to$

Sezioni $x = 4{,}46$

$M = \pm 0{,}60\cdot 2{,}30 = \pm 1{,}33\ tm$

$H_{corr} = \mp 0{,}60\ to$

Imposta $M = 0$

$H_{corr} = \mp 0{,}60\ to$

Composizione dei momenti (per mezzo ponte)

Sezioni	Permanente		Accidentale		Temperatura		M_{max}	H_{corr}	M_{min}	H_{corr}
	M	H_{corr}	M	H_{corr}	M	H_{corr}				
Chiave	0	33,00	±27,75	94,5	± 1,62	∓ 0,60	29,37	131,9	-26,13	133,1
x = 4,46	-3,3	33,00	±6,37	109,0	± 1,33	∓ 0,60	54,45	196,4	-72,05	197,5
Imposta	0	33,00	0	128,3	0	∓ 0,60	0	215,6	0	216,8

* Si prevede un'eccentricità della linea delle pressioni del permanente rispetto all'asse baricentrico di 10 cm verso l'alto.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

$$H_t = \mp \frac{15 \cdot \alpha \cdot E \cdot J_s}{8 f^2 \left\{ 1 + \frac{15}{8} \frac{J_s}{F_s f^2} \right\}} t_0 = \pm \frac{15 \cdot 1,2 \cdot 10^{-5} \cdot 20 \cdot 10^5 \cdot 0,0192}{8 \cdot 2,70^2 \left\{ 1 + \frac{15}{8} \frac{0,0192}{0,92 \cdot 2,70^2} \right\}} = \pm 0,12 \text{ to}$$

In base a questo valore di H_t risultano i seguenti sforzi per $\mp 5°C$.

Chiave $M = \pm 0,60 \cdot 2,70 = \pm 1,62$ tm

$H_{corr} = \mp 0,60$ to

Sezioni $x = 4,46$

$M = \pm 0,60 \cdot 2,30 = \pm 1,38$ tm

$H_{corr} = \mp 0,60$ to

Imposta $M = 0$

$H_{corr} = \mp 0,60$ to

Composizione dei momenti (per mezzo ponte)

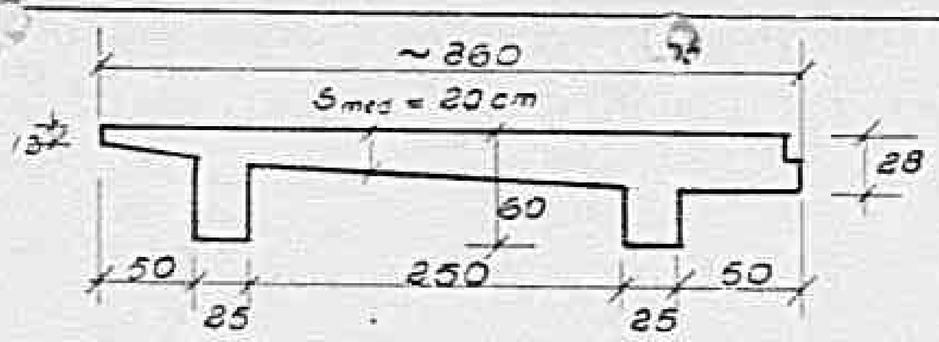
Sezioni	Permanente		Accidentale		Temperature		M_{max}	H_{corr}	M_{min}	H_{corr}
	M	H_{corr}	M	H_{corr}	M	H_{corr}				
Chiave	0	33,00	±27,75	94,5	± 1,62	∓ 0,60	29,37	131,9	-26,13	133,1
x = 4,46	-3,3	33,00	±6,37	109,0	± 1,38	∓ 0,60	54,45	196,4	-72,05	197,6
Imposta	0	33,00	0	128,2	0	∓ 0,60	0	215,6	0	216,8

* Si prevede un'eccentricità della linea delle pressioni del permanente rispetto all'asse baricentrico di 10 cm verso l'alto.

Sezione in chiave

M_{max} dà compressione in alto, cioè all'estradosso.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



$M_{max} = 29{,}37$ tm $H = 181{,}9$ tm

$M_{min} = -26{,}13$ tm $H = 183{,}1$ tm

Area $3{,}10 \cdot 0{,}20 = 0{,}620\ m^2$

$0{,}50 \cdot 0{,}60 = 0{,}300$ "

$F = 0{,}920\ m^2$

Momenti statici $0{,}620 \cdot 0{,}10 = 0{,}062\ m^3$

$0{,}300 \cdot 0{,}30 = 0{,}090$ "

$0{,}152\ m^3$

$$y = \frac{0{,}152}{0{,}92} = 0{,}165\ m$$

verso l'alto $$e = \frac{M_{max}}{H_{corr}} = \frac{29{,}37}{181{,}9} = 0{,}161\ m$$

verso il basso $$e = \frac{M_{min}}{H_{corr}} = \frac{26{,}13}{183{,}1} = 0{,}143\ m$$

$$J = \frac{1}{3}\left(3{,}10 \cdot 0{,}20^3 + 0{,}50 \cdot 0{,}60^3\right) - 0{,}92 \cdot 0{,}165^2 = 0{,}0192\ m^4$$

Per il momento negativo abbiamo le seguenti sollecitazioni:

$$\sigma = \frac{183{,}1}{1{,}075 \cdot 1{,}1} - \frac{26{,}13}{0{,}0196}$$

$e\ 0{,}165 = -65$ To/mq $= -6{,}5$ Kg/cm²

$l - 0435 = 735$ To/mq $= 73{,}5$ Kg/cm²

(Il modesto sforzo di tensione è largamente assorbito dall'armatura in ferro prevista)

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

$0,50 \cdot 0,60 = 0,300$ „

$F = 0,920\ m^2$

$0,300 \cdot 0,30 = 0,090$ „

$0,152\ m^3$

$$y = \frac{0,152}{0,92} = 0,165\ m$$

verso l'alto $e = \frac{M_{max}}{H_{corr}} = \frac{29,37}{181,9} = 0,161\ m$

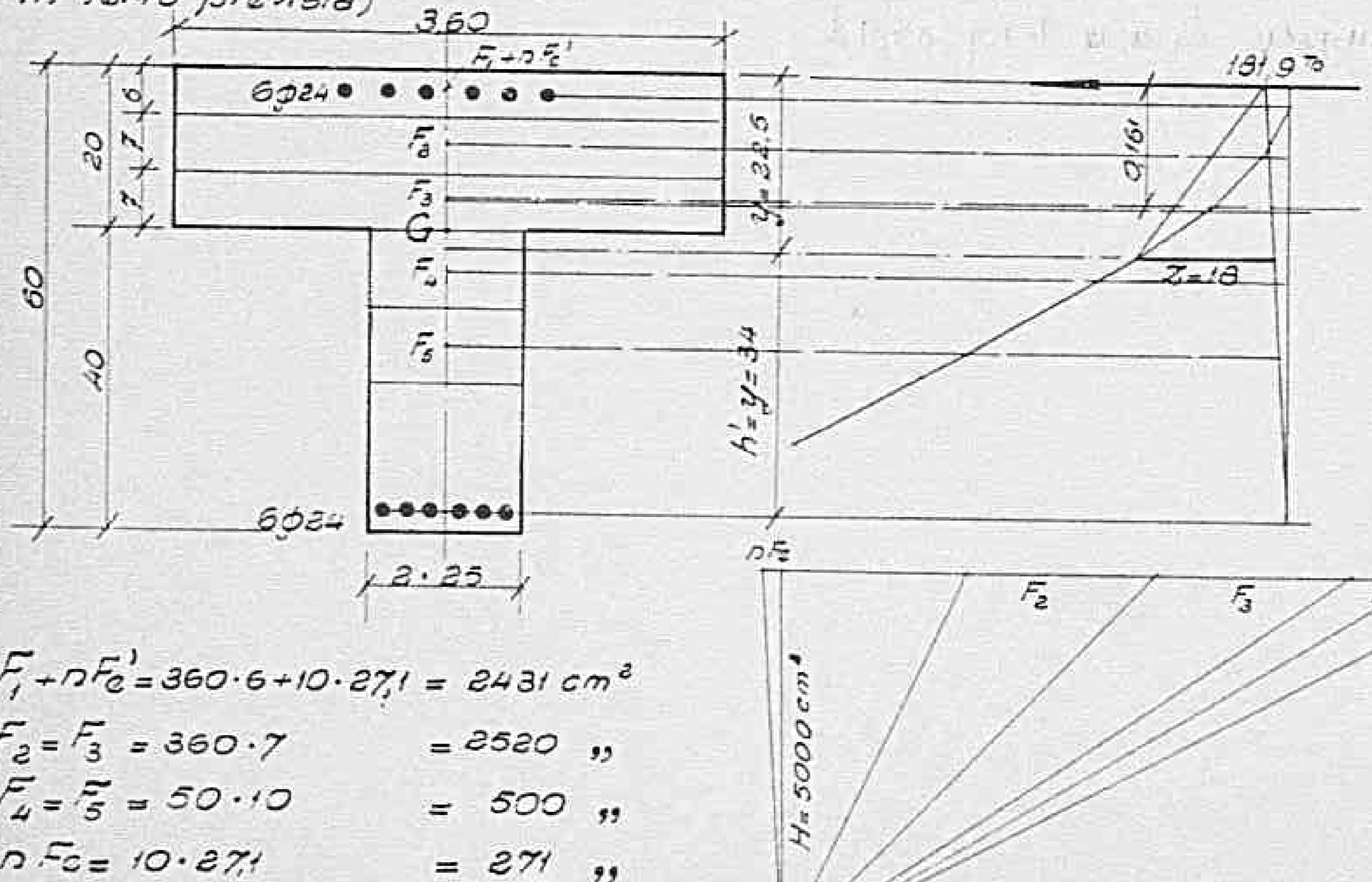
verso il basso $e = \frac{M_{min}}{H_{corr}} = \frac{26,13}{183,1} = 0,143\ m$

$$J = \frac{1}{3}\left(3,10 \cdot 0,20^3 + 0,50 \cdot 0,60^3\right) - 0,92 \cdot 0,165^2 = 0,0192\ m^4$$

Per il momento negativo abbiamo le seguenti sollecitazioni

$$\sigma = \frac{183,1}{1,075 \cdot 1,1} - \frac{26,13}{0,0196} \begin{cases} e\ 0,165 = -55\ To/mq = -6,5\ Kg/cm^2 \\ !\ -0435 = 735\ To/mq = 73,5\ Kg/cm^2 \end{cases}$$

(Il modesto sforzo di tensione è largamente assorbito dall'armatura in ferro prevista)



$F_1 + nF_c' = 360 \cdot 6 + 10 \cdot 27,1 = 2431\ cm^2$

$F_2 = F_3 = 360 \cdot 7 = 2520$ „

$F_4 = F_5 = 50 \cdot 10 = 500$ „

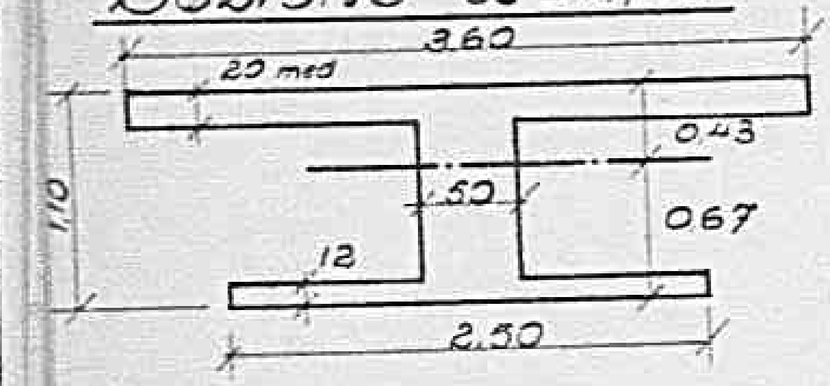
$nF_c = 10 \cdot 27,1 = 271$ „

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

$$\sigma_c = \frac{Ny}{H \cdot z} = \frac{181900 \cdot 22,5}{5000 \cdot 18} = 45,5 \ Kg/cm^2$$

$$\sigma_{fe} = 10 \frac{N(h'-y)}{H \cdot z} = 10 \frac{181900 \cdot 34}{5000 \cdot 18} = 688 \ Kg/cm^2$$

Sezione $x = 4,46$



$M_{max} = 54,45$ tm $H_{co-r} = 196,4$ tm

$M_{min} = -72,05$,, $H_{co-r} = 197,6$,,

Area $3,10 \cdot 0,20 = 0,62 \ m^2$

$0,50 \cdot 1,10 = 0,55$,,

$2,00 \cdot 0,12 = 0,24$,,

$1,41 \ m^2$

Momenti statici $0,62 \cdot 0,10 = 0,0620 \ m^3$

$0,55 \cdot 0,55 = 0,3025$,,

$0,24 \cdot 1,04 = 0,2500$

$0,6145 \ m^3$

$$y = \frac{0,6045}{1,41} \simeq 0,43 \ m$$

$$J = \frac{1}{3}\left\{3,10 \cdot 0,20^3 + 0,50 \cdot 1,10^3 + 2,00\left(1,10^3 - 0,98^3\right)\right\} - 1,41 \cdot 0,43^2 = 0,229 \ m^4$$

$$\sigma = \frac{196,4}{1,41 \cdot 1,1} + \frac{54,45}{0,229} \cdot \begin{cases} c & +0,43 = 228 \ To/mq = 22,8 \ Kg/cm^2 \\ i & -0,67 = -33 \ To/mq = -3,3 \ Kg/cm^2 \end{cases}$$

tensione aggiuntiva assorbita dall'armatura

$$\sigma = \frac{197,6}{1,41 \cdot 1,1} - \frac{72,05}{0,229} \cdot \begin{cases} c & +0,43 = -8 \ To/mq = -0,8 \ Kg/cm^2 \\ i & -0,67 = 338 \ To/mq = 33,8 \ Kg/cm^2 \end{cases}$$

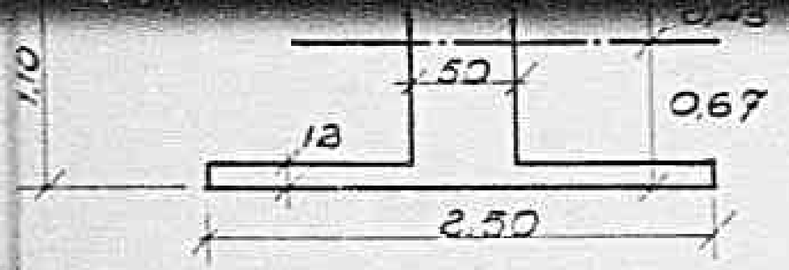
Sezione all'imposta.

Poichè $\cos\varphi = \dfrac{1}{\sqrt{1 + 43,572 \dfrac{f^2}{L^2}}}$

segue $N_{max} = \sqrt{1 + 43,572 \dfrac{f^2}{L^2}} \cdot 216,8 = 281,0$ to

Trascurando a tutto favore della stabilità il forte ringrosso troviamo

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 787019



Aree $3,10 \cdot 0,20 = 0,62\ m^2$ Momenti statici $0,63 \cdot 0,10 = 0,0620\ m^3$

$0,50 \cdot 1,10 = 0,55$ " $0,55 \cdot 0,56 = 0,3025$ "

$2,00 \cdot 0,12 = 0,24$ " $0,24 \cdot 1,04 = 0,2500$

$1,41\ m^2$ $0,6145\ m^3$

$$y = \frac{0,6045}{1,41} \simeq 0,43\ m$$

$$J = \frac{1}{3}\left\{3,10 \cdot 0,20^3 + 0,50 \cdot 1,10^3 + 2,00\,(1,10^3 - 0,98^3)\right\} - 1,41 \cdot 0,43^2 = 0,229\ m^4$$

$$\sigma = \frac{196,4}{1,41 \cdot 1,1} + \frac{54,45}{0,229} \cdot \begin{cases} c & +0,43 = 229\ To/mq = 22,8\ Kg/cm^2 \\ i & -0,67 = -33\ To/mq = -3,3\ Kg/cm^2 \end{cases}$$

tensione agevolmente assorbita dall'armatura

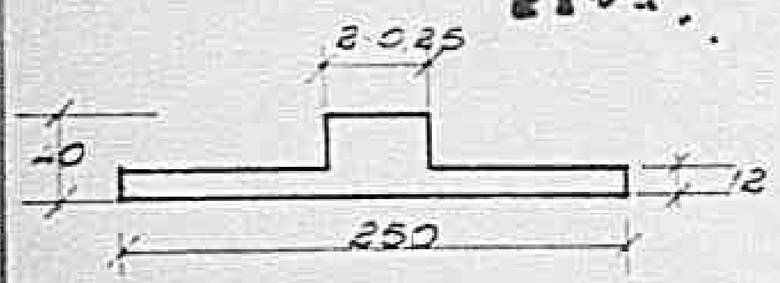
$$\sigma = \frac{197,6}{1,41 \cdot 1,1} - \frac{72,05}{0,229} \cdot \begin{cases} c & +0,43 = -8\ To/mq = -0,8\ Kg/cm^2 \\ i & -0,67 = 338\ To/mq = 33,8\ Kg/cm^2 \end{cases}$$

Sezione all'imposta.

Poiché $\cos\varphi = \dfrac{1}{\sqrt{1 + 43,572\,\frac{f^2}{L^2}}}$

segue $N_{max} = \sqrt{1 + 43,572\,\frac{f^2}{L^2}} \cdot 216,8 = 231,0\ to$

Trascurando a tutto favore della stabilità il forte ringrosso troviamo



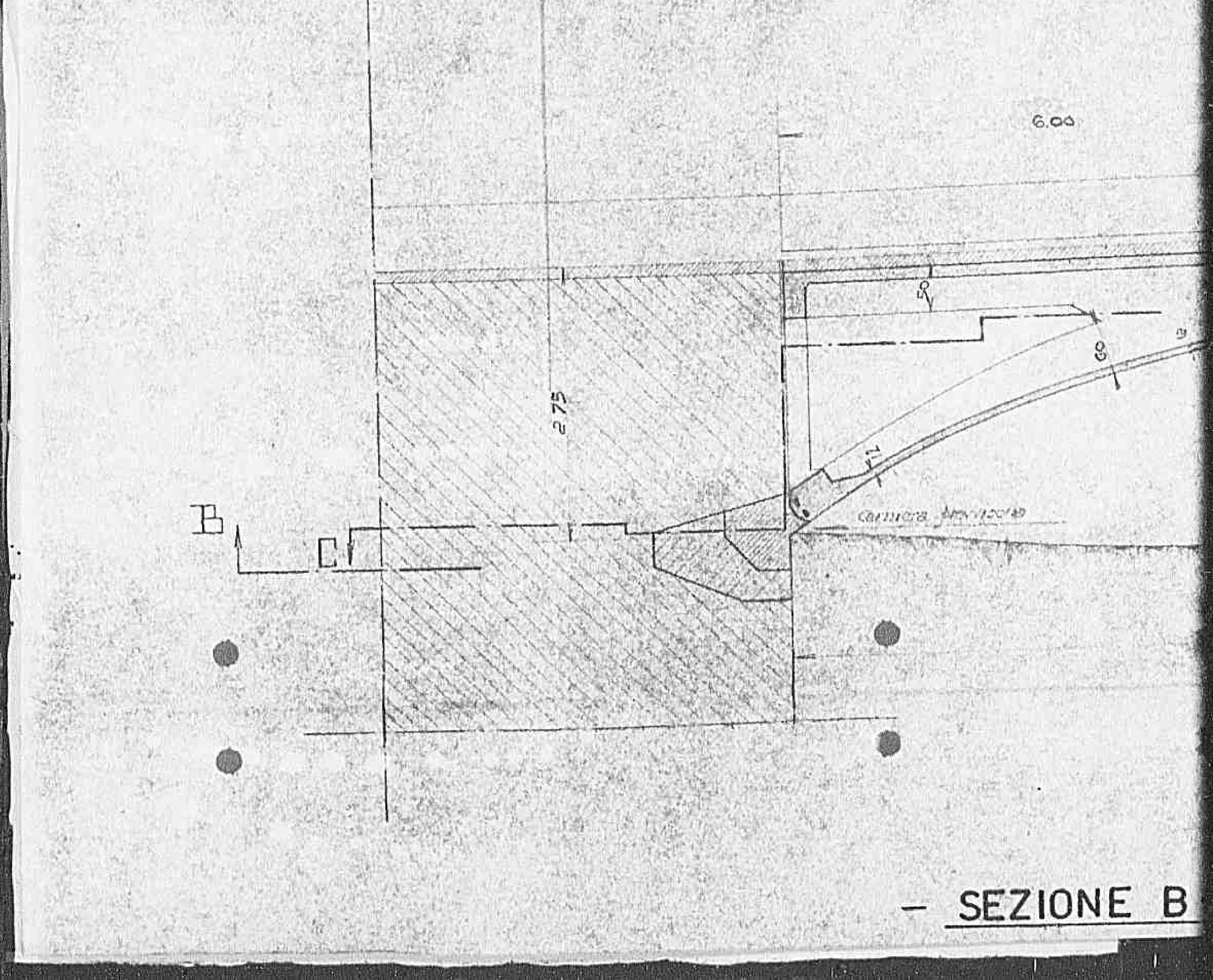
$F = (2,50 \cdot 0,12 + 2 \cdot 0,25 \cdot 0,28)\,1,10 = 0,484\ m^2$

$\sigma_c = \dfrac{231,0}{0,484} = 580\ To/m^2 = 58,0\ Kg/cm^2$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

16591

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



– SEZIONE B

1601

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

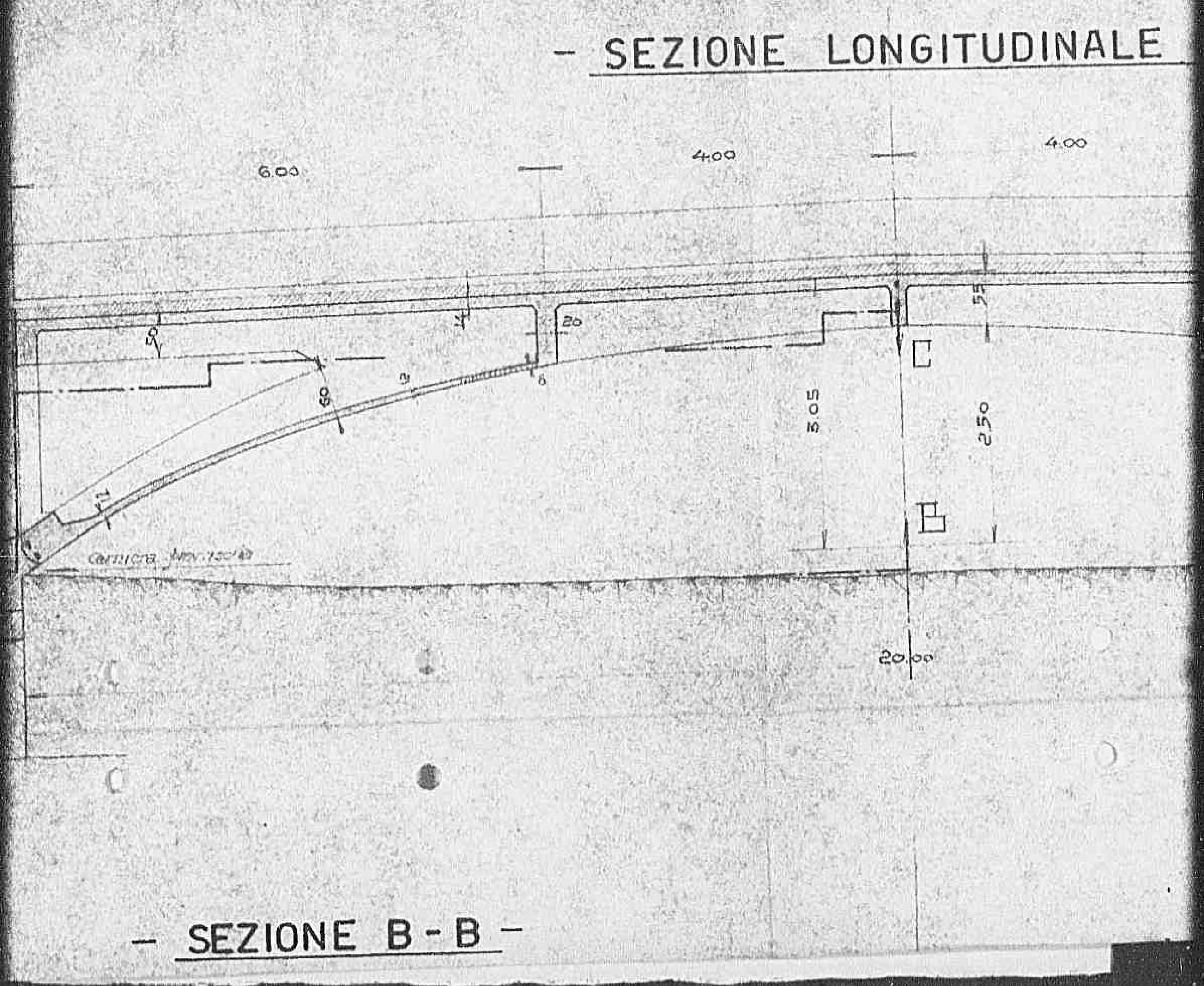
- SEZIONE

- SEZIONE B-B -

1611

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

- SEZIONE LONGITUDINALE

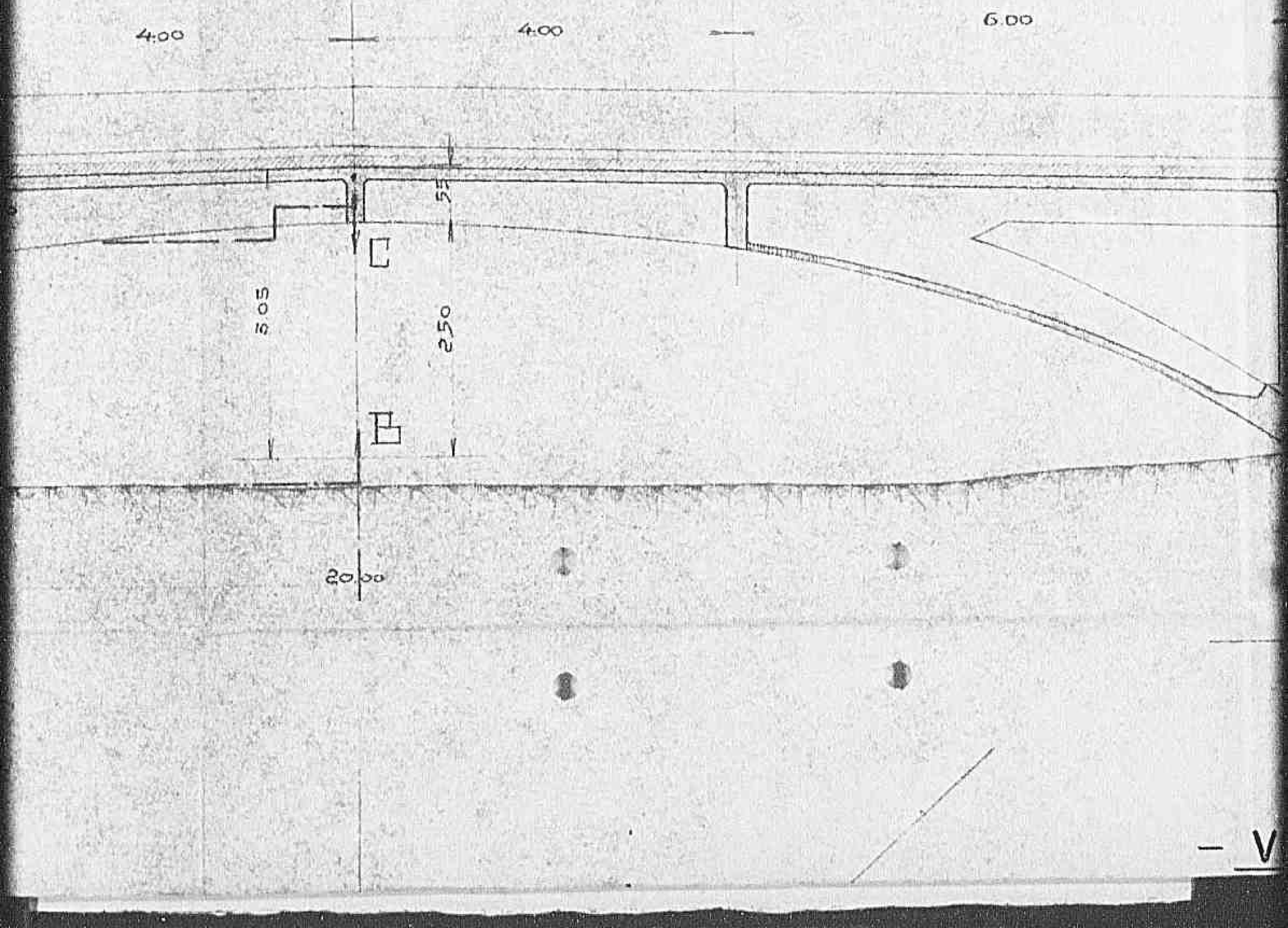


- SEZIONE B-B -

1621

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

SEZIONE LONGITUDINALE A - A

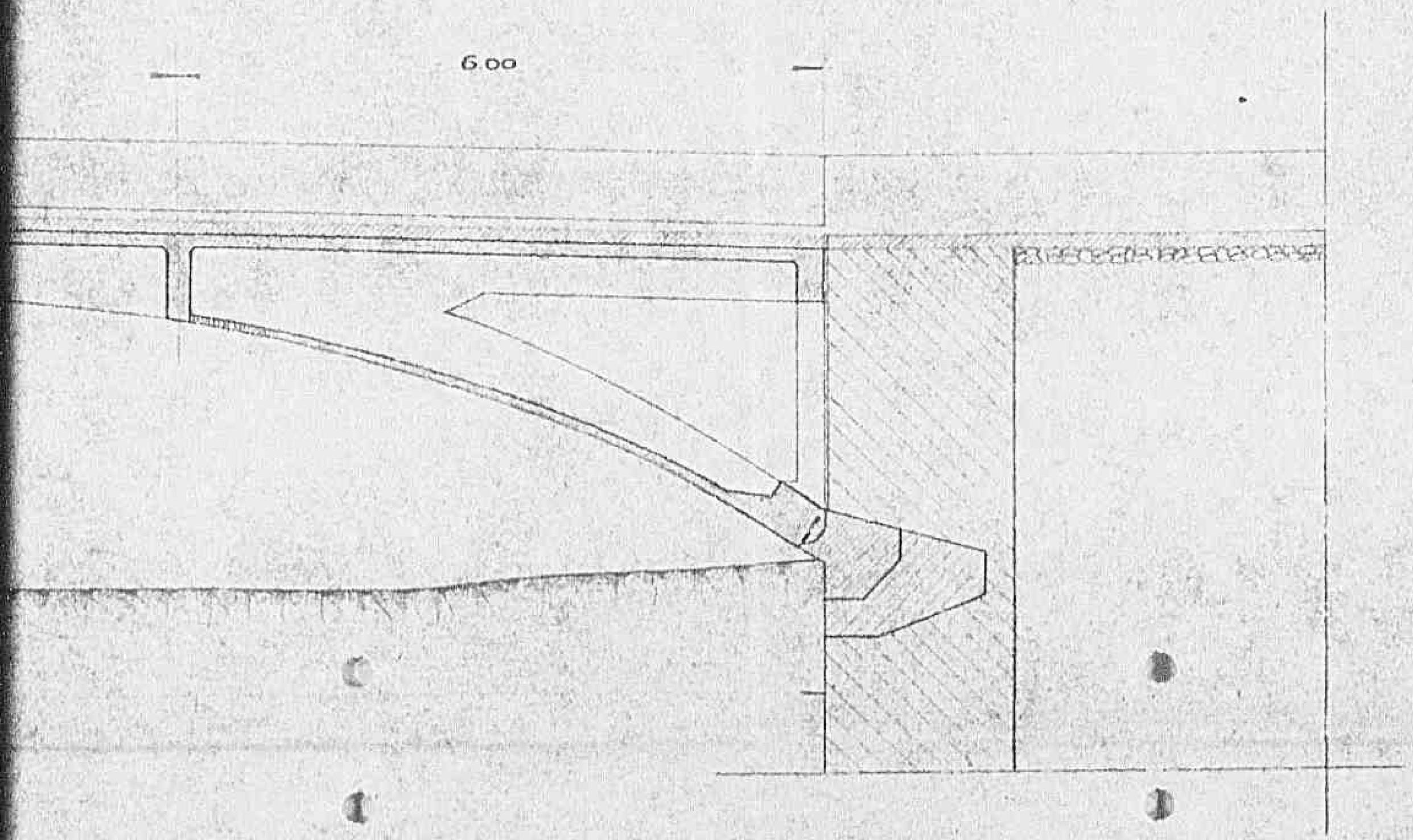


1631

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

LE A - A —

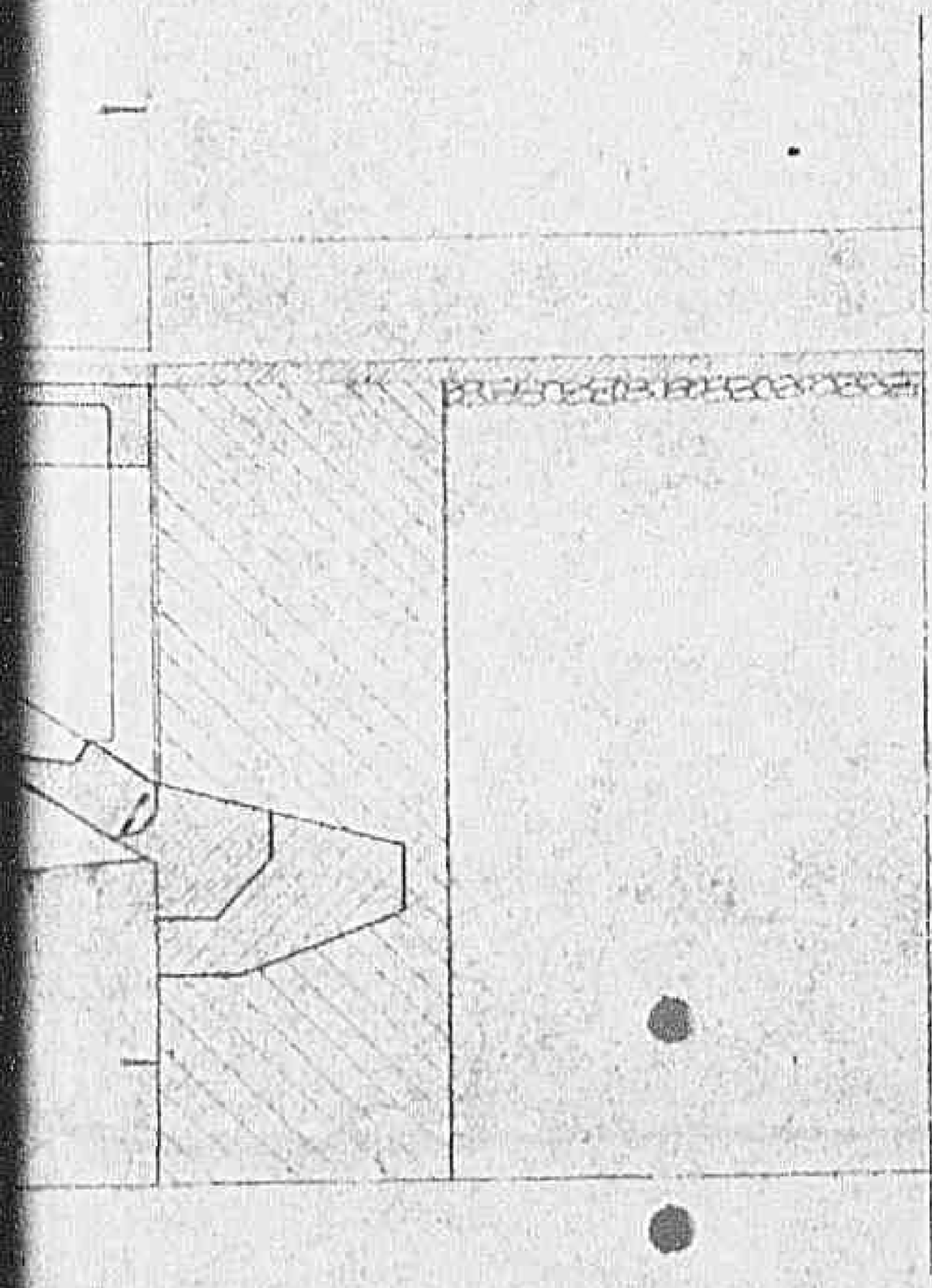
6.00

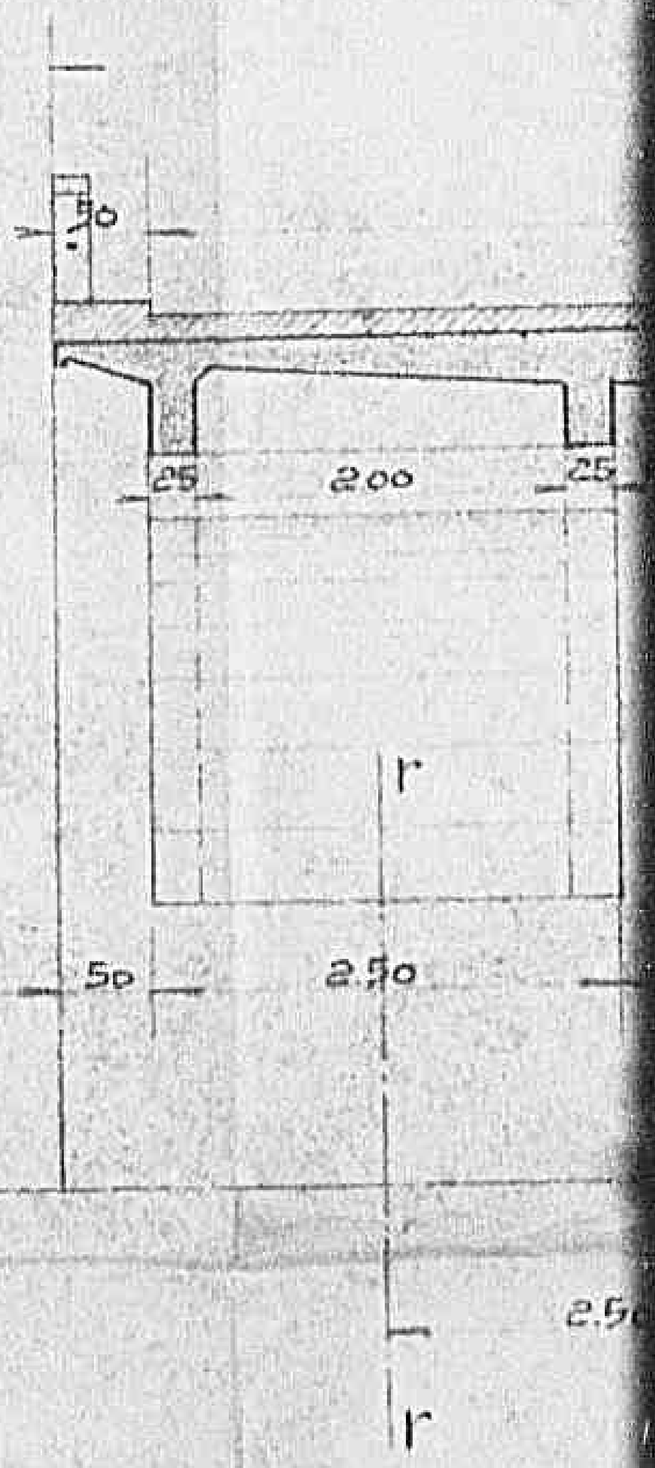


— VISTA DALL' ALTO —

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

- SEZIONE





«scelto» IN M

r-r CADA SUL MU

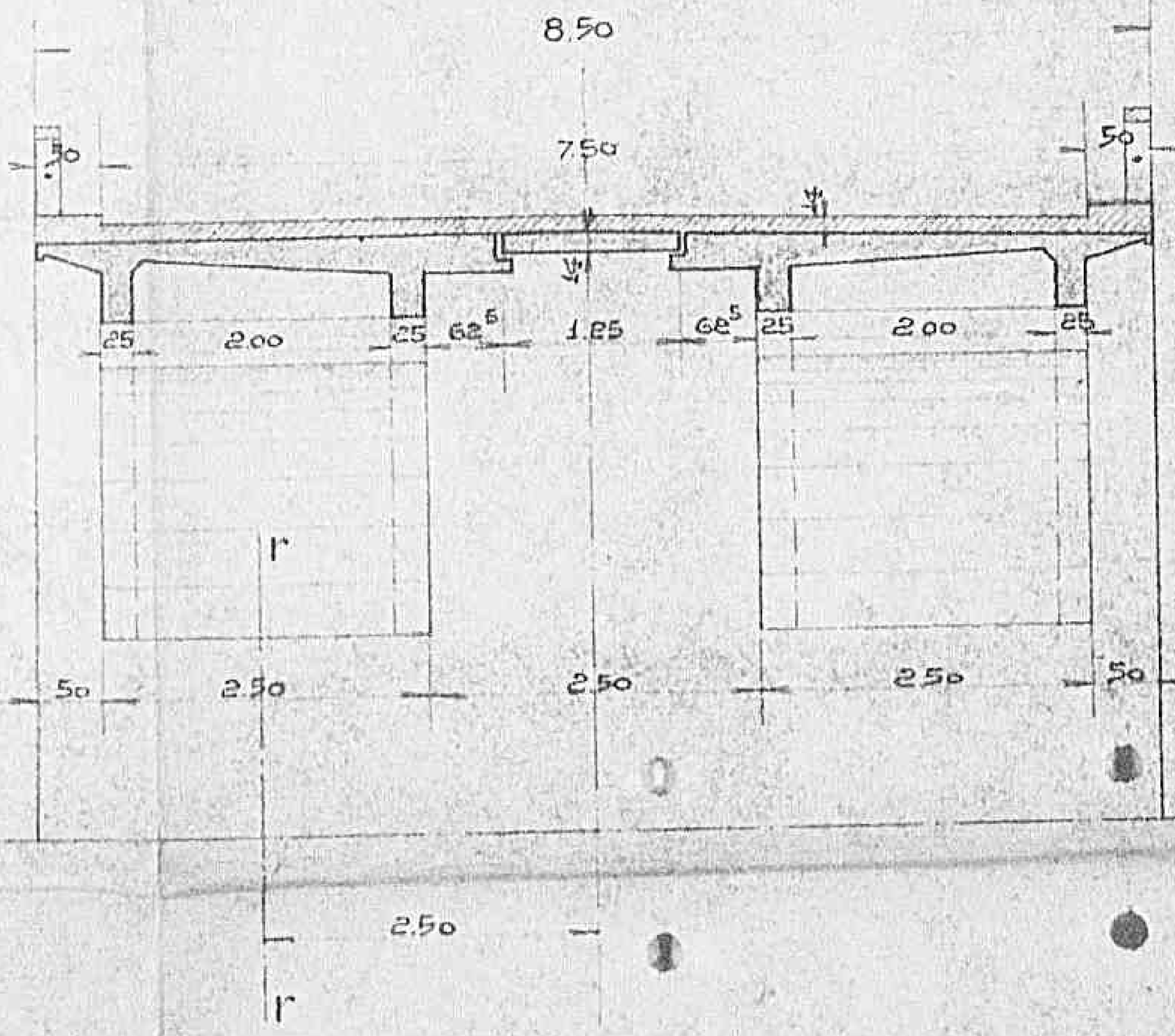
GITUDINALE (ESIST

VISTA DALL' ALTO -

1 6 .6/5

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

- SEZIONE TRASVERSALE -



« scello » IN MODO CHE L'ASSE r-r CADA SUL MURAGLIONE LONGITUDINALE (ESISTENTE)

1661

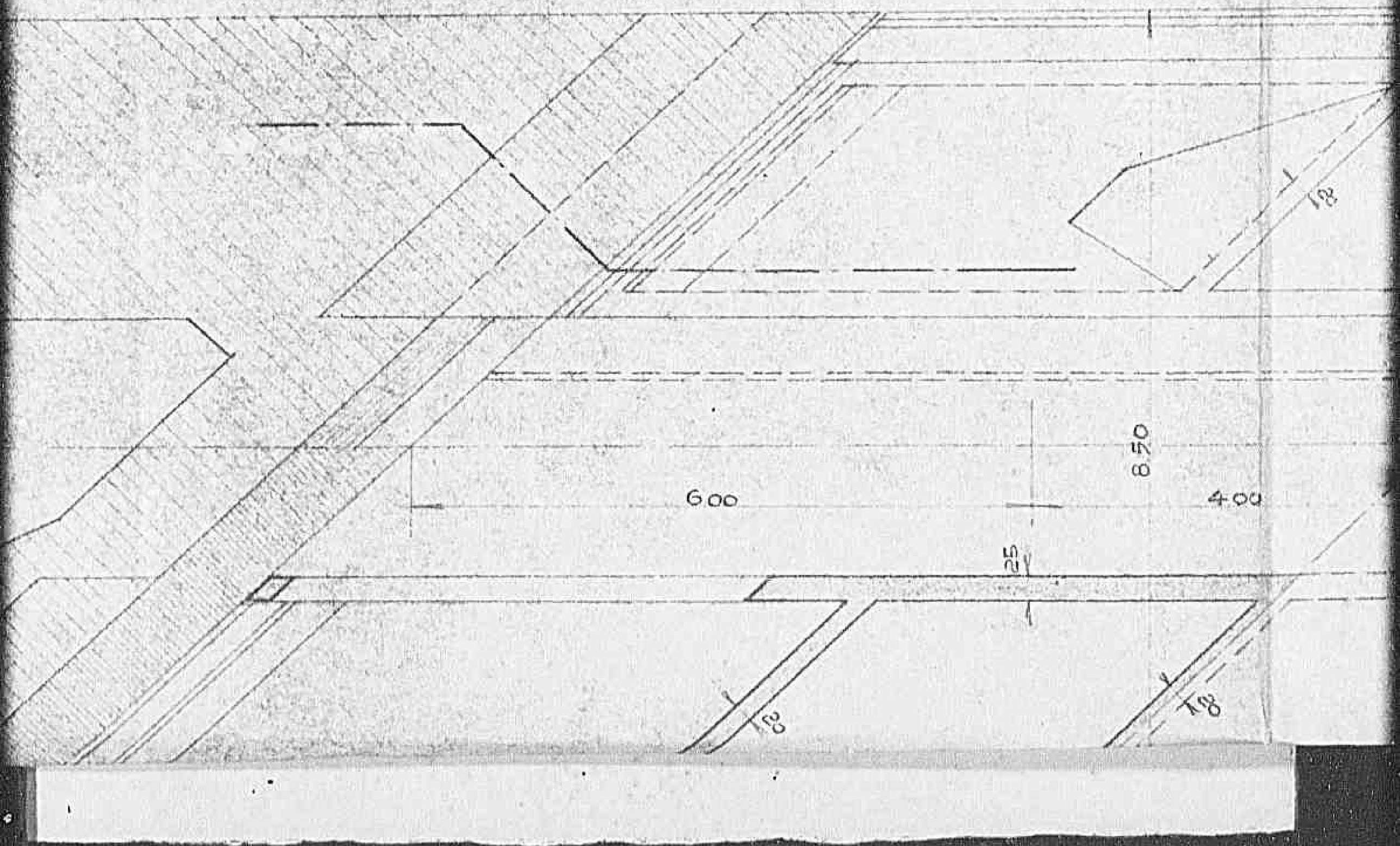
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

- SEZIONE B -

16671

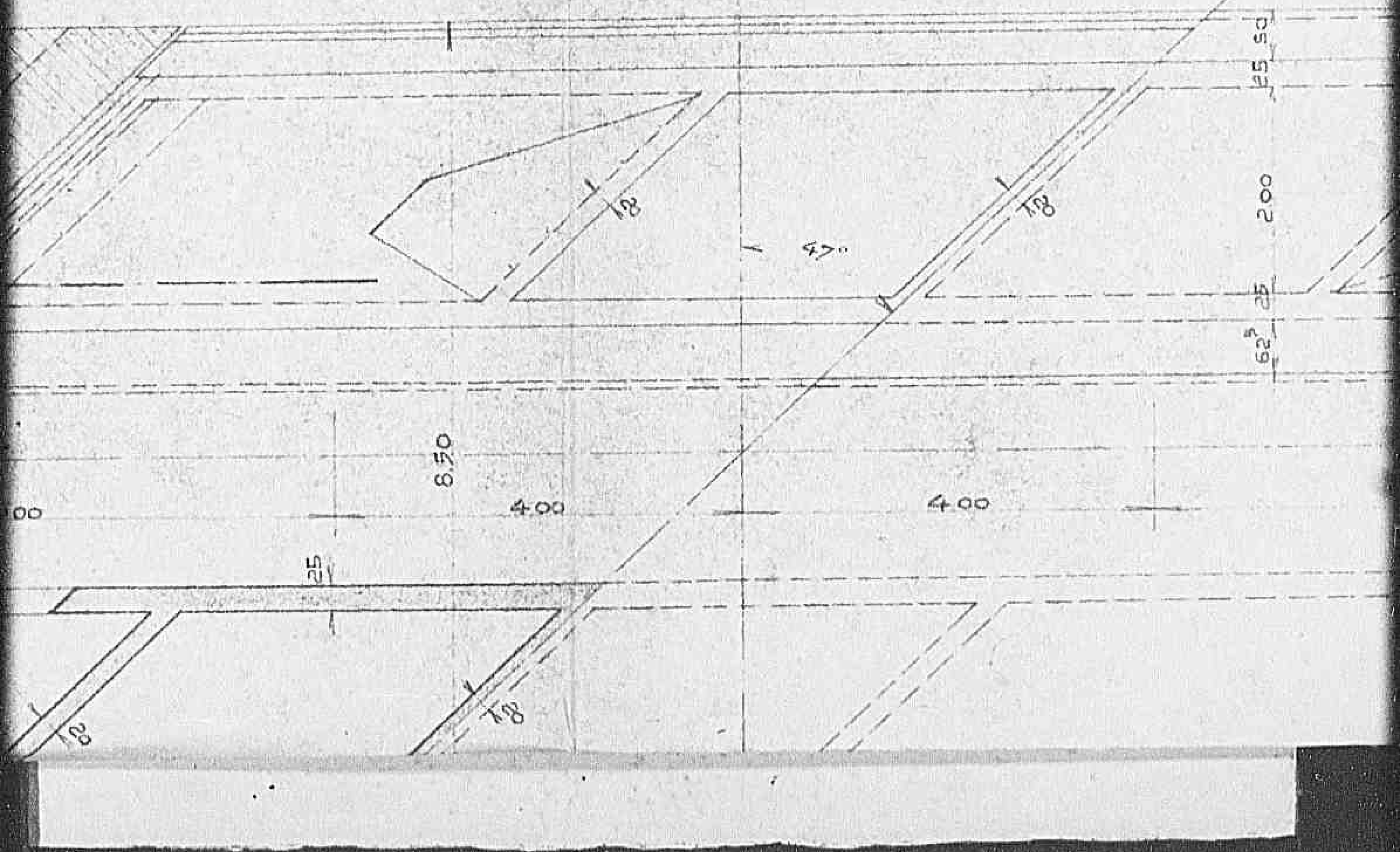
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

- SEZIONE B-B -



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

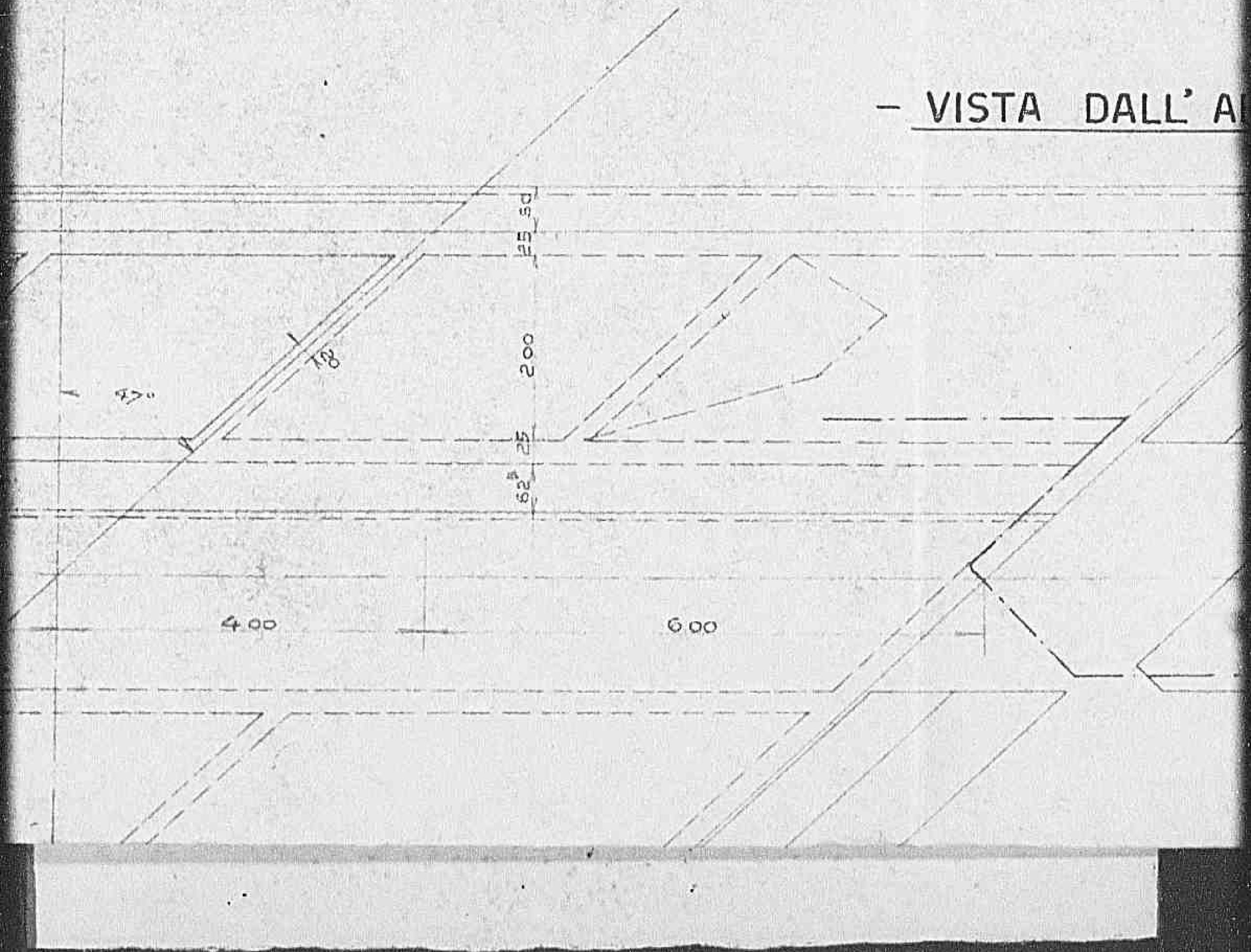
ONE B-B –



16691

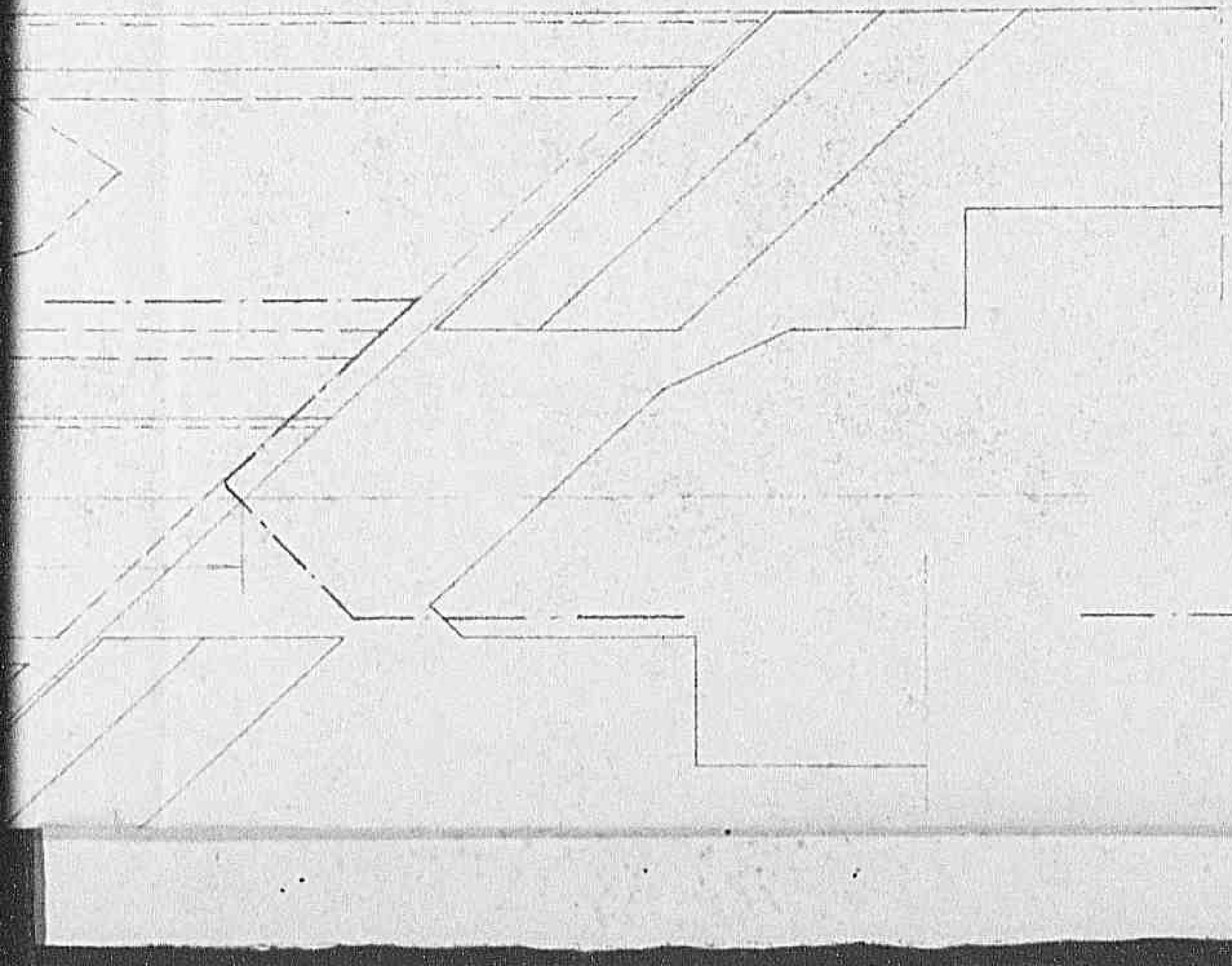
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

– VISTA DALL' A



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

- VISTA DALL' ALTO -



1671

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

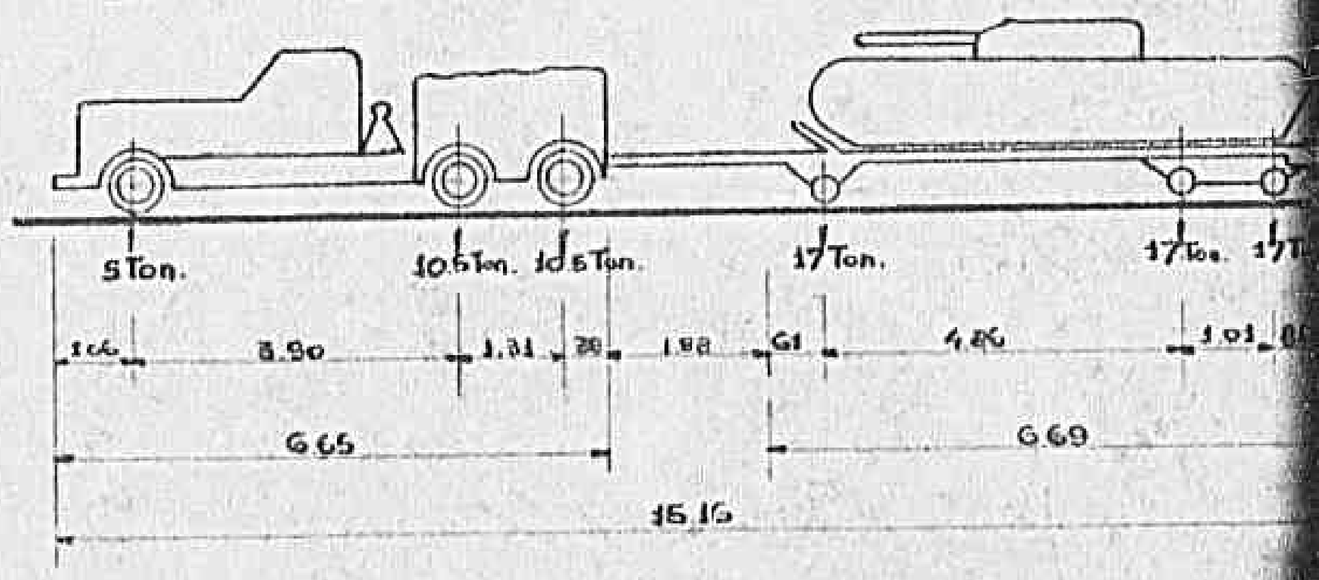
2.50

r

«scello» IN MODO CHE L'ASSE
r-r CADA SUL MURAGLIONE LON-
GITUDINALE (ESISTENTE)

A

CARICO TIPO CLASSE 70



1672

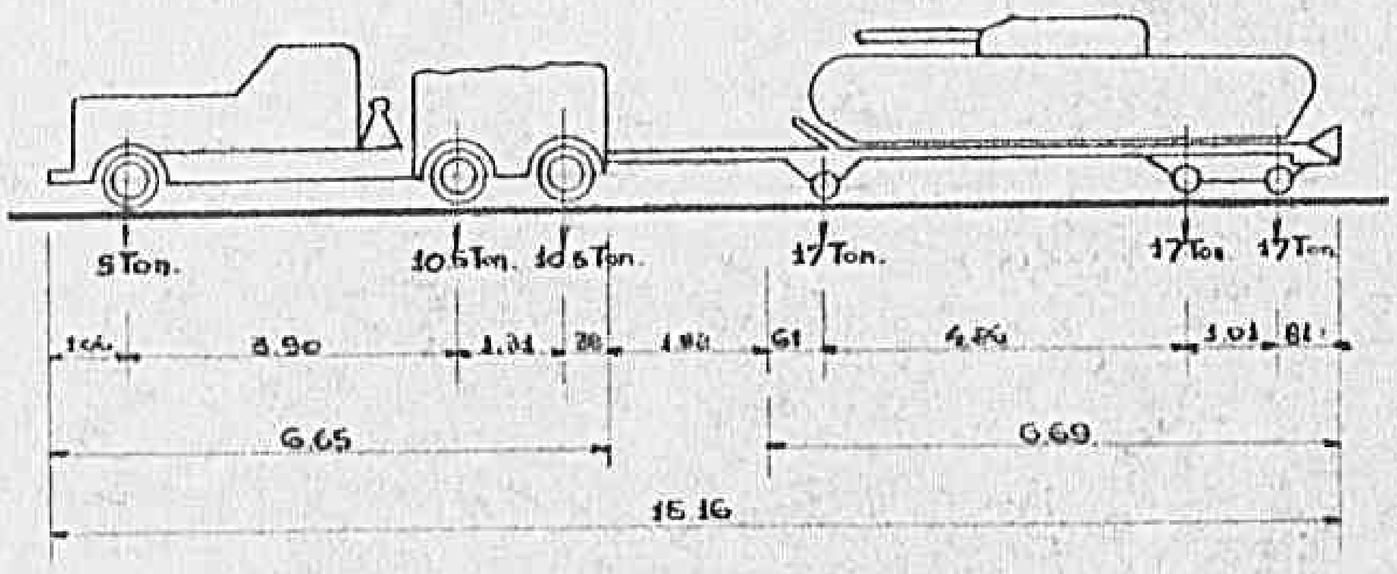
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

2.50

r

«scello» IN MODO CHE L'ASSE
r-r CADA SUL MURAGLIONE LONGITUDINALE (ESISTENTE)

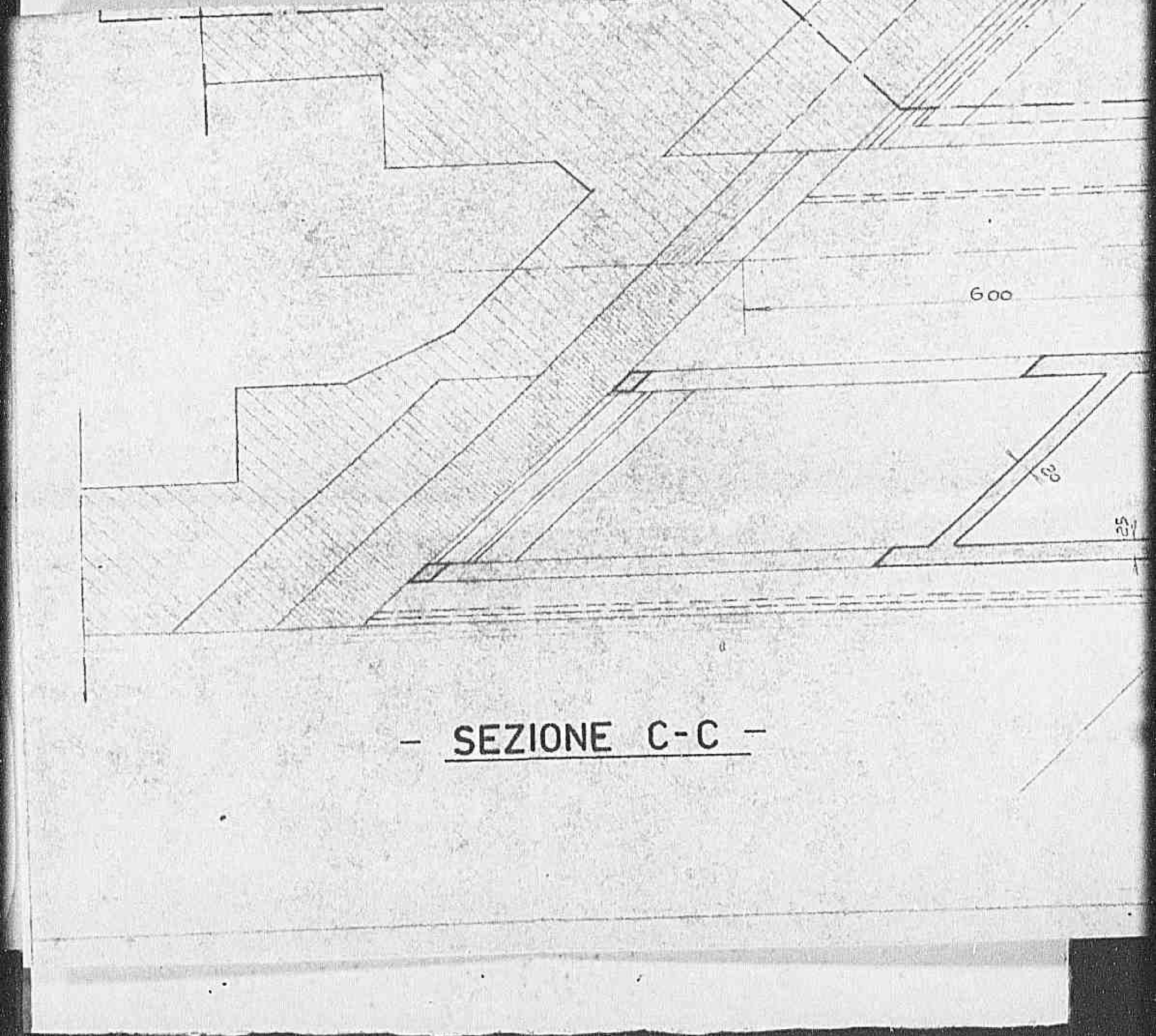
CARICO TIPO CLASSE 70



A

16731

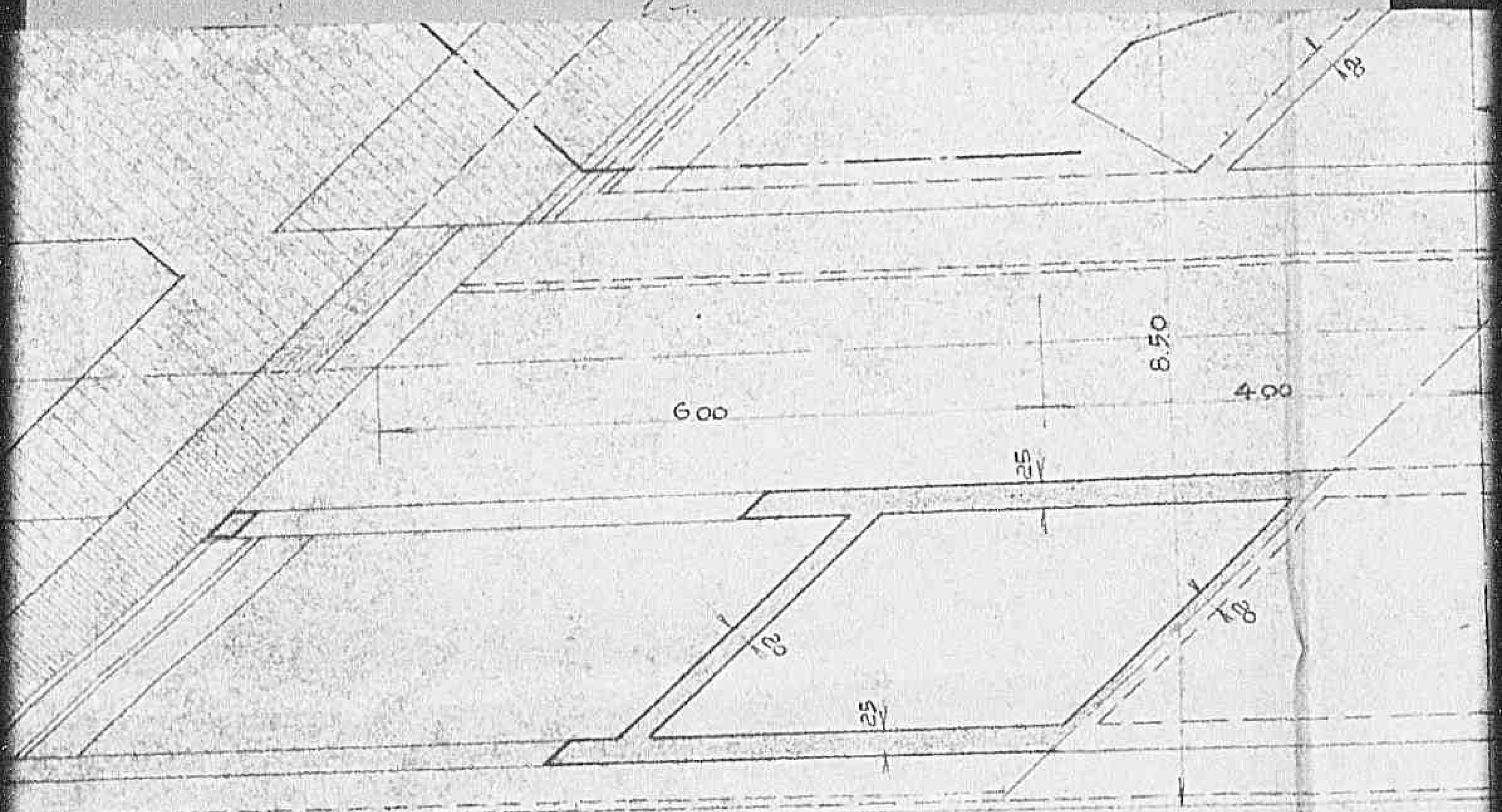
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



- SEZIONE C-C -

1674

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

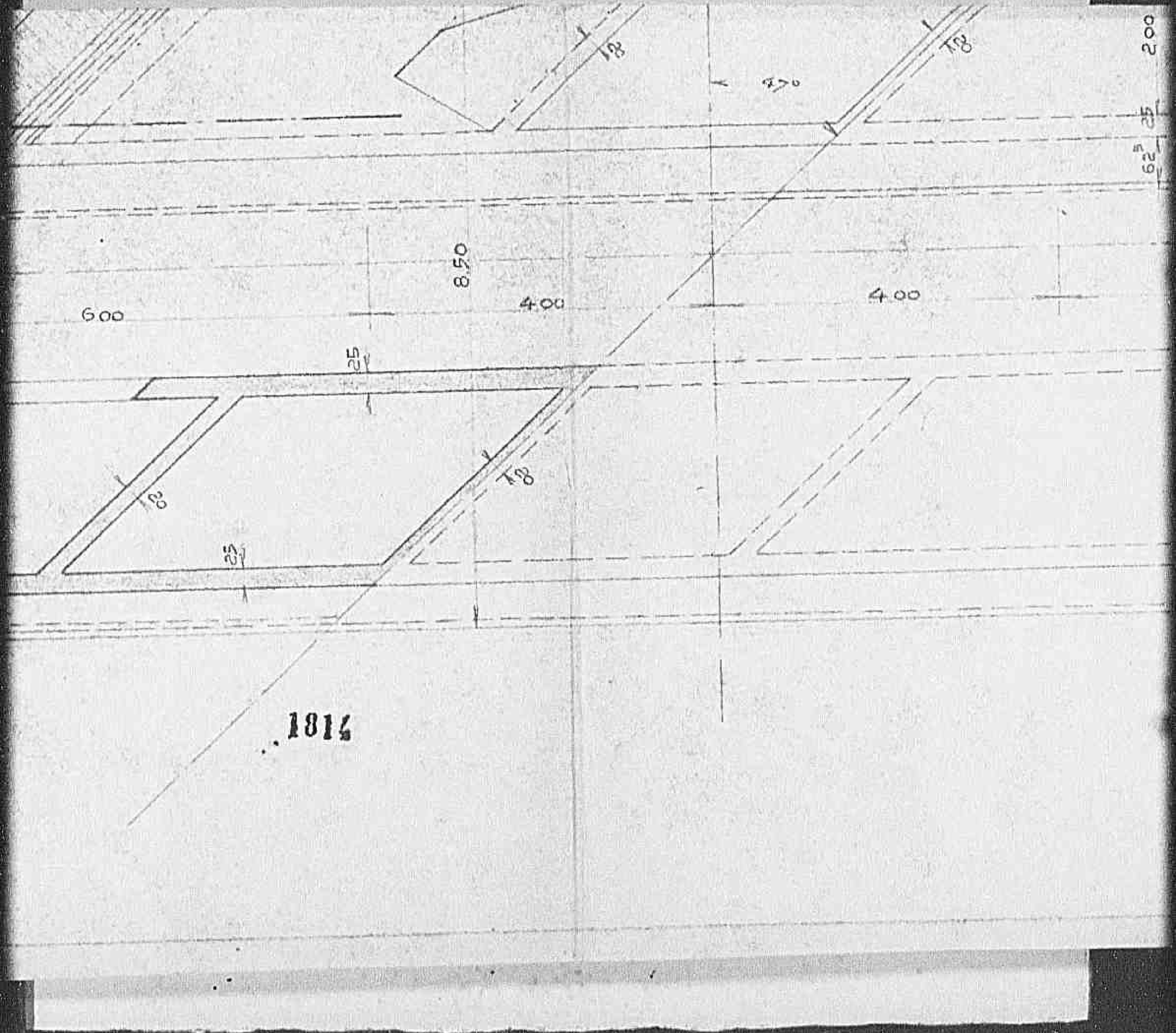


SEZIONE C-C

1814

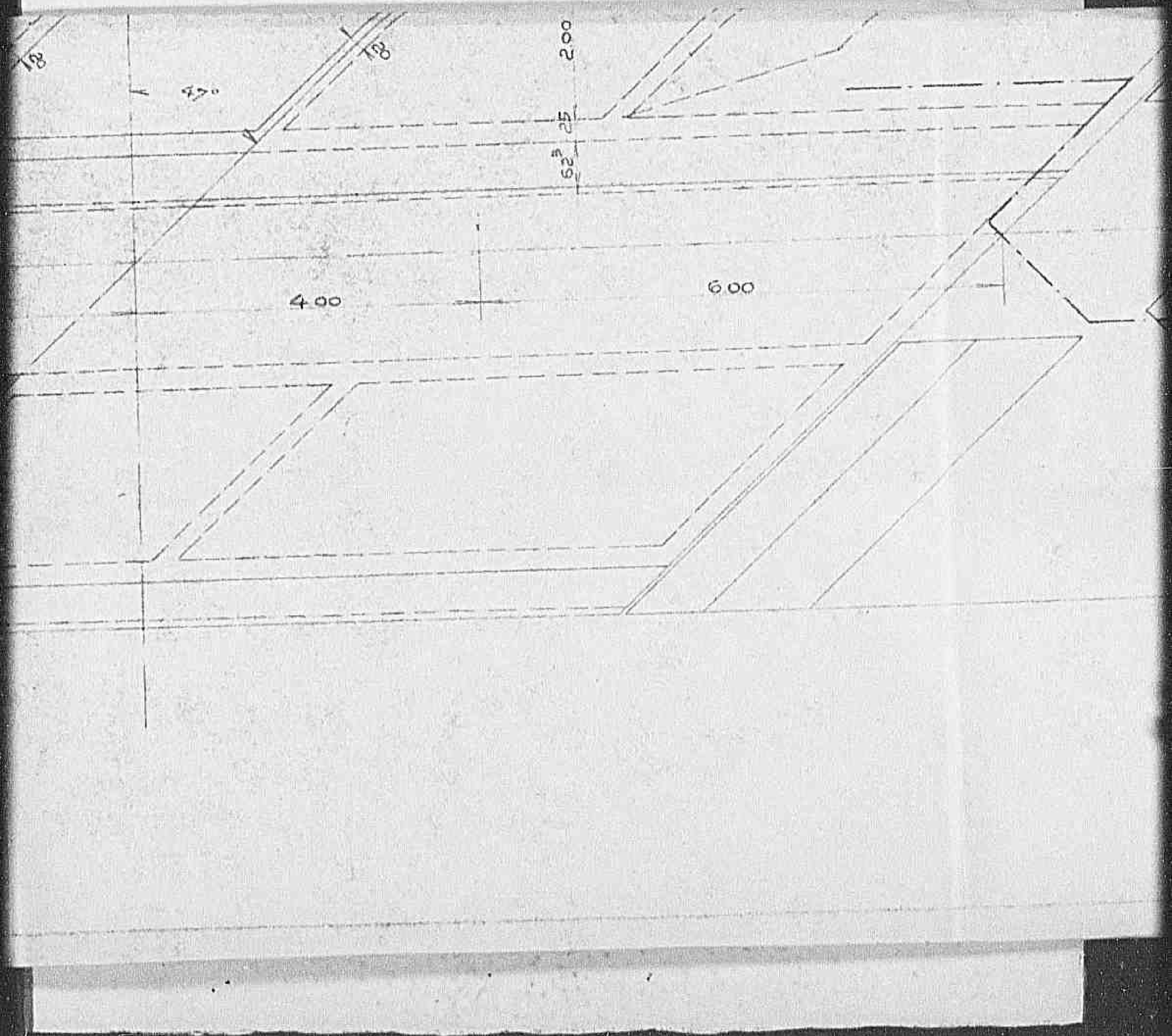
16754

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

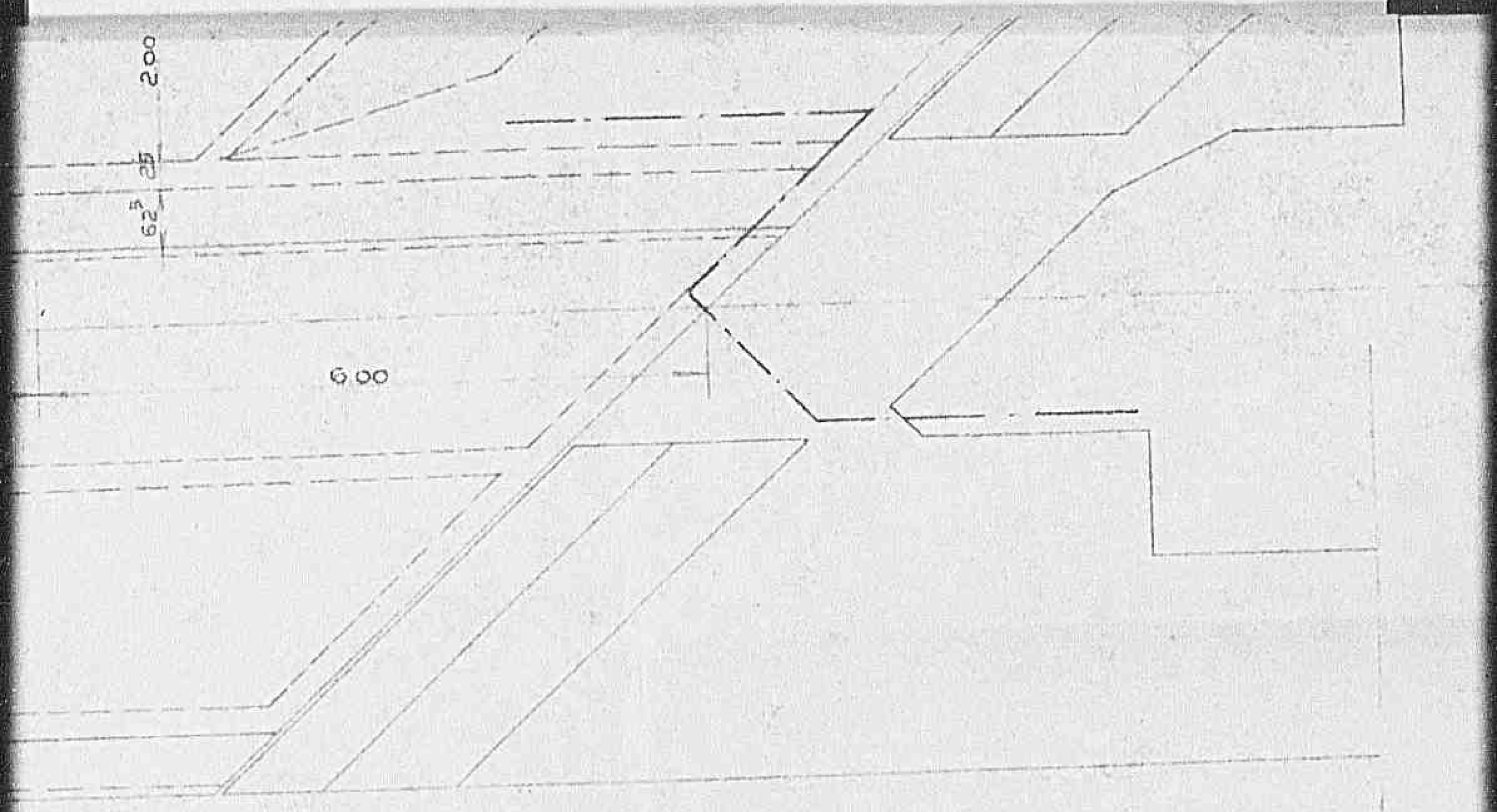


16761

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

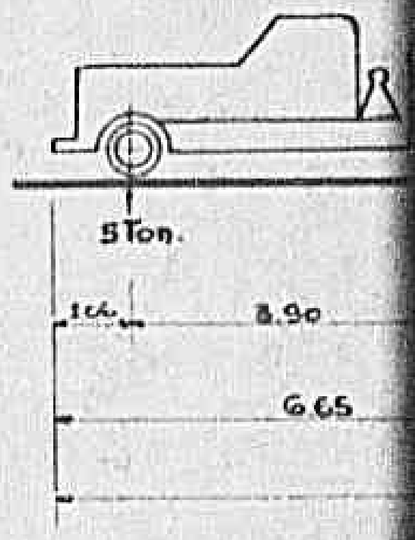


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



S.A.I. FE

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



A

PR

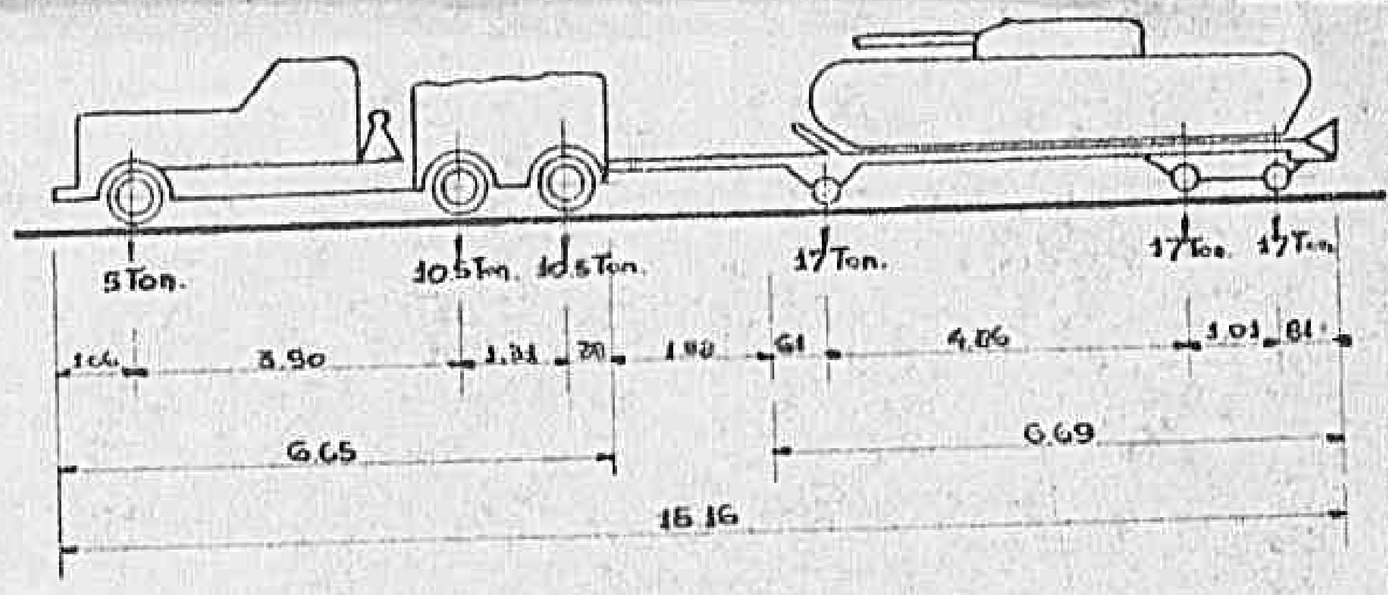
PONTE

S

S.A.I. FERROBETON - ROMA - Marzo 1945

1679

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



A

PROGETTO

PONTE A CAMUCIA

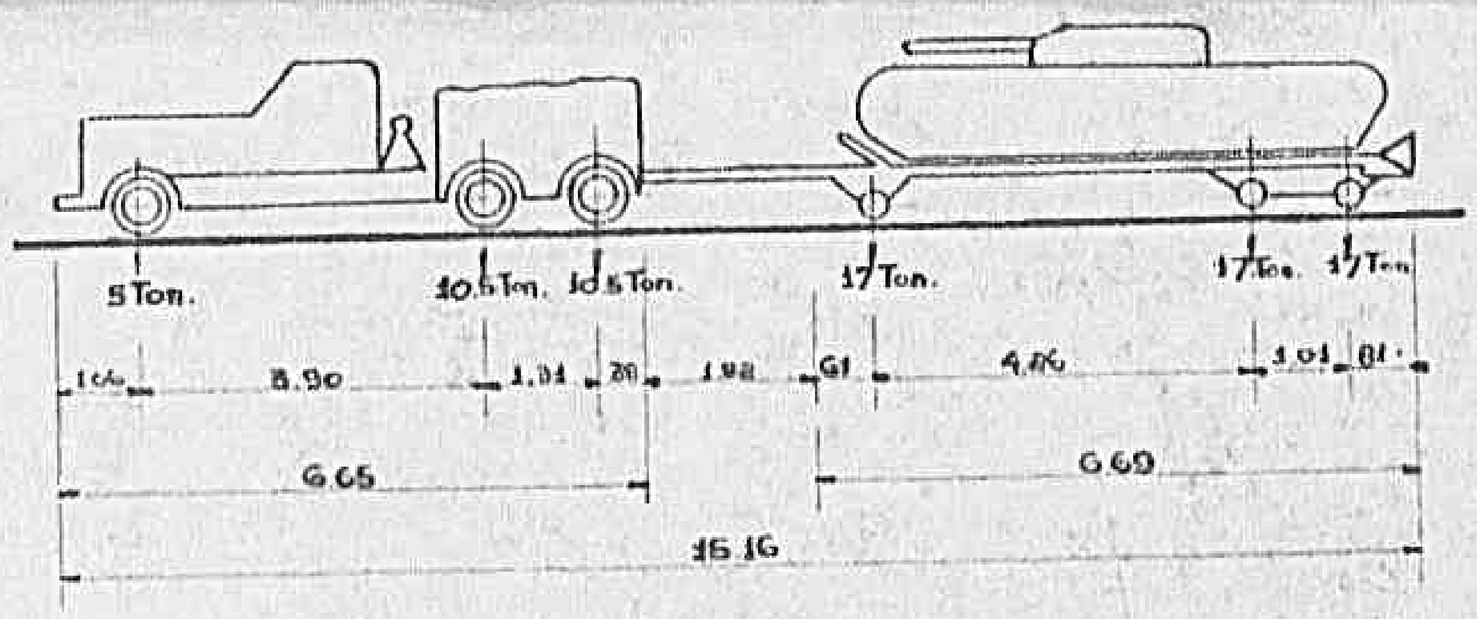
SCALA 1:50

S.A.I. FERROBETON - ROMA - Marzo 1945

Dis. N.

16801

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



A

PROGETTO

PONTE A CAMUCIA

SCALA 1:50

I - ROMA - Marzo 1945

Dis. N. 7730/1ª

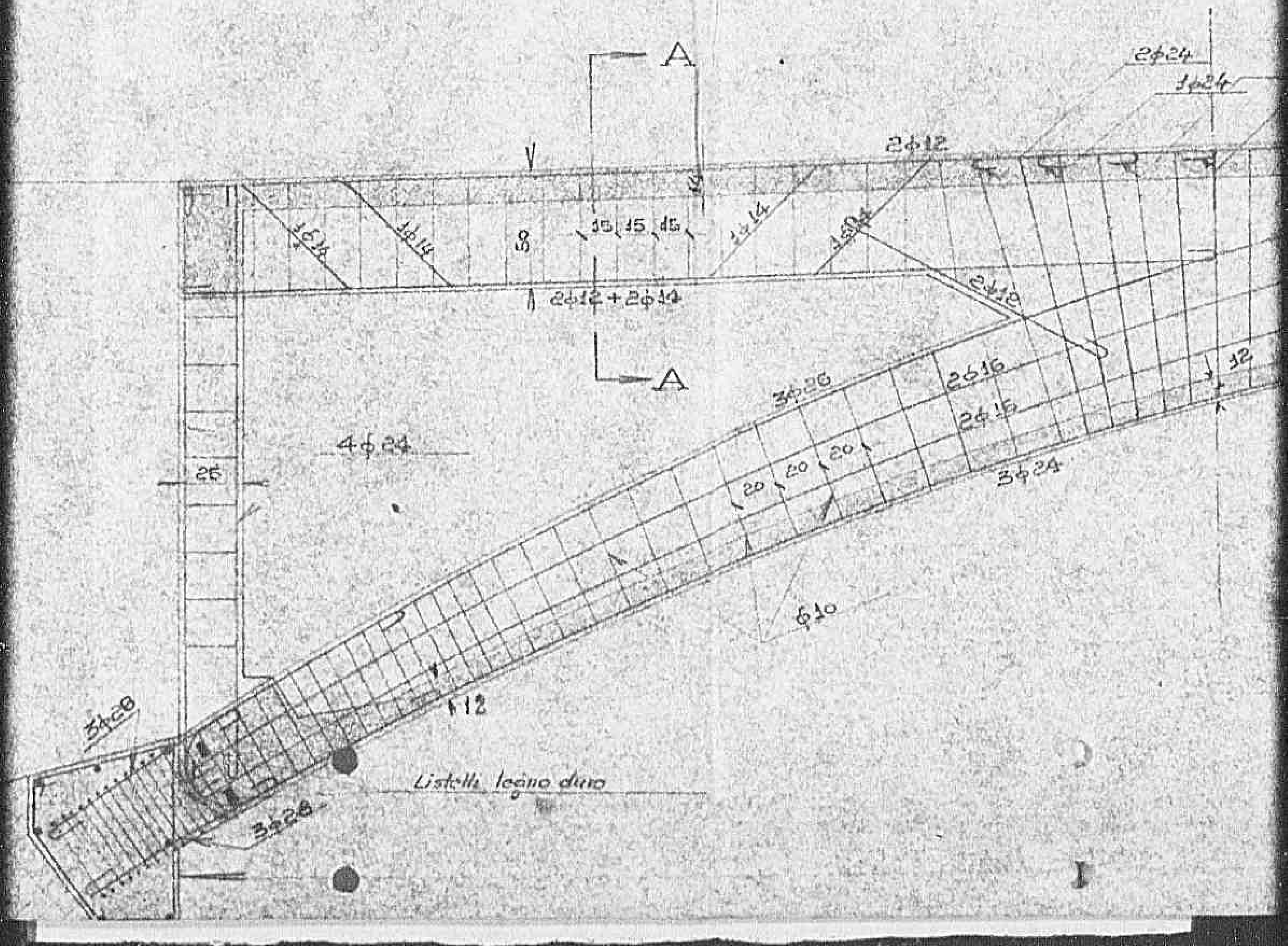
16811

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

16821

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

— SEZIONE

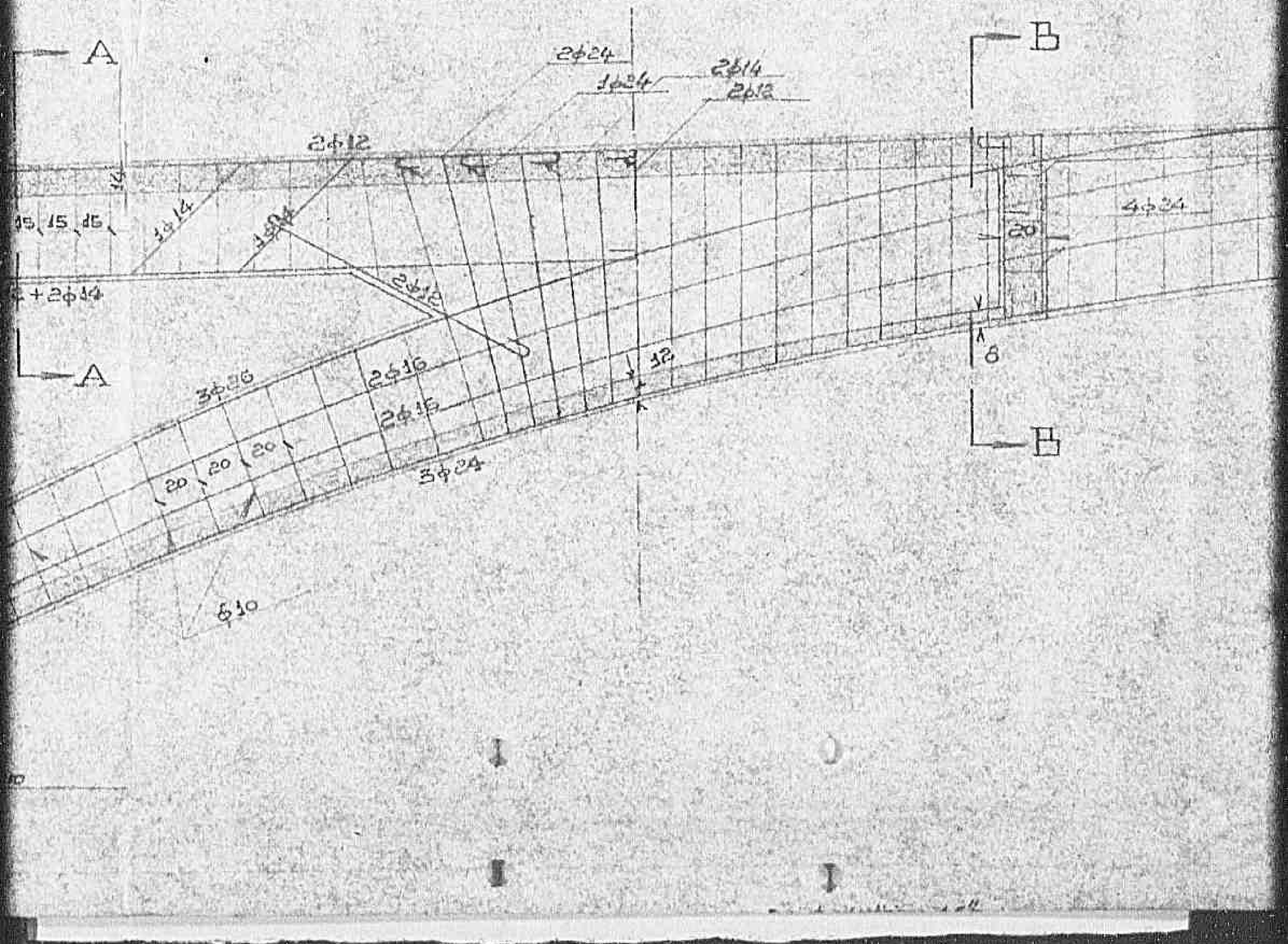


16831

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1815

— SEZIONE LONGITUDINALE —

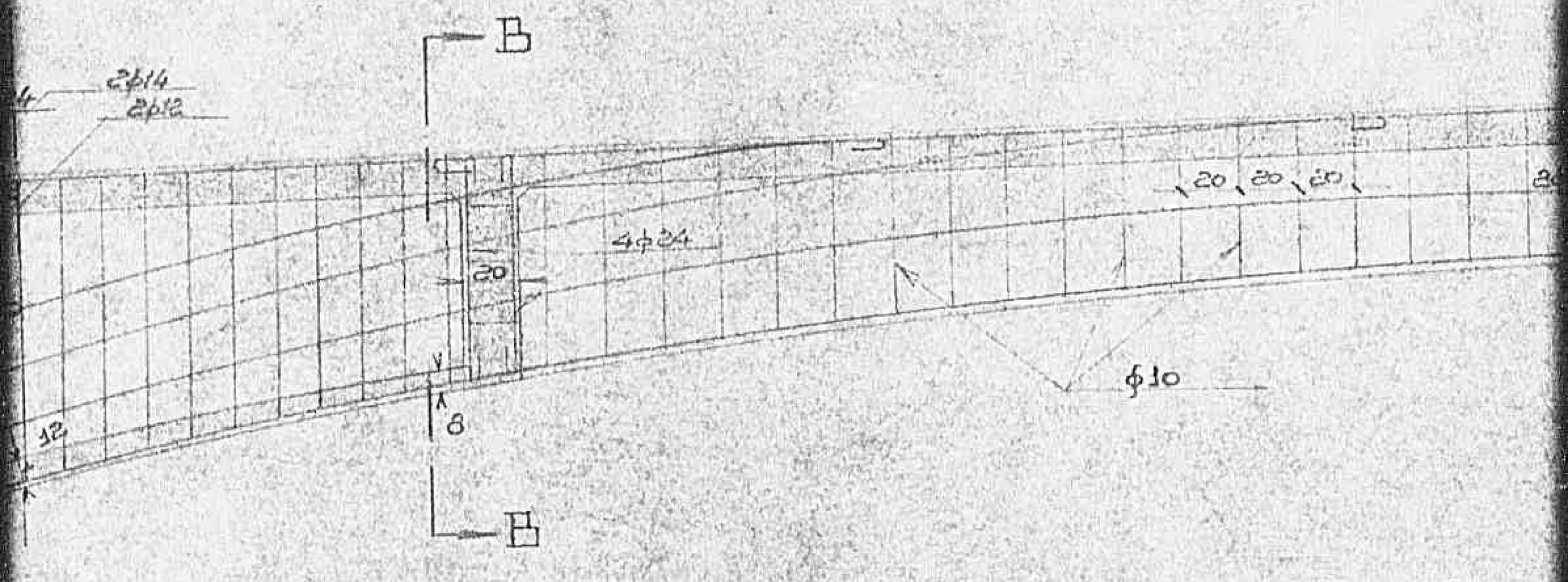


1.6.8.41

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1815

NE LONGITUDINALE –

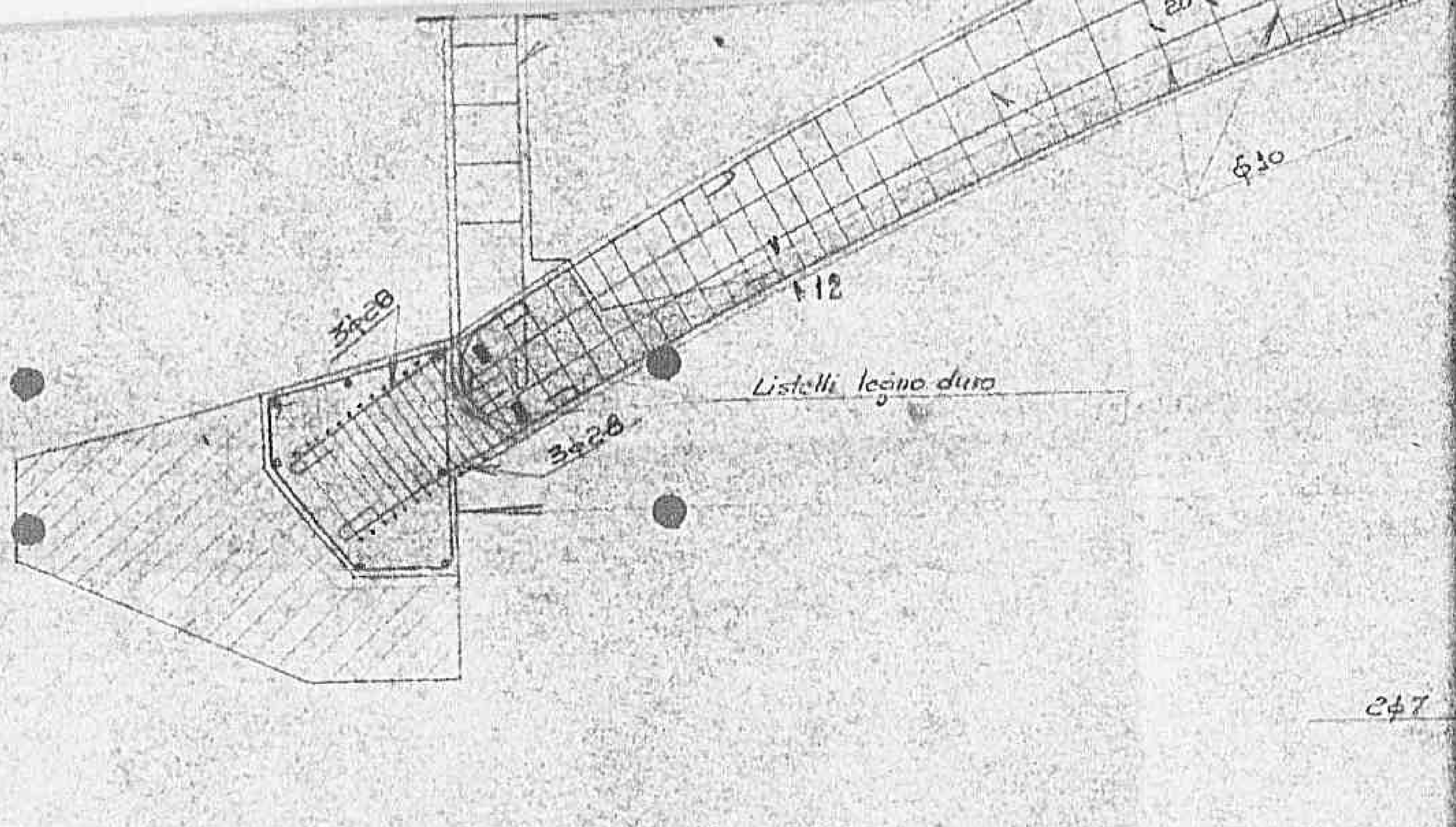


1685

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

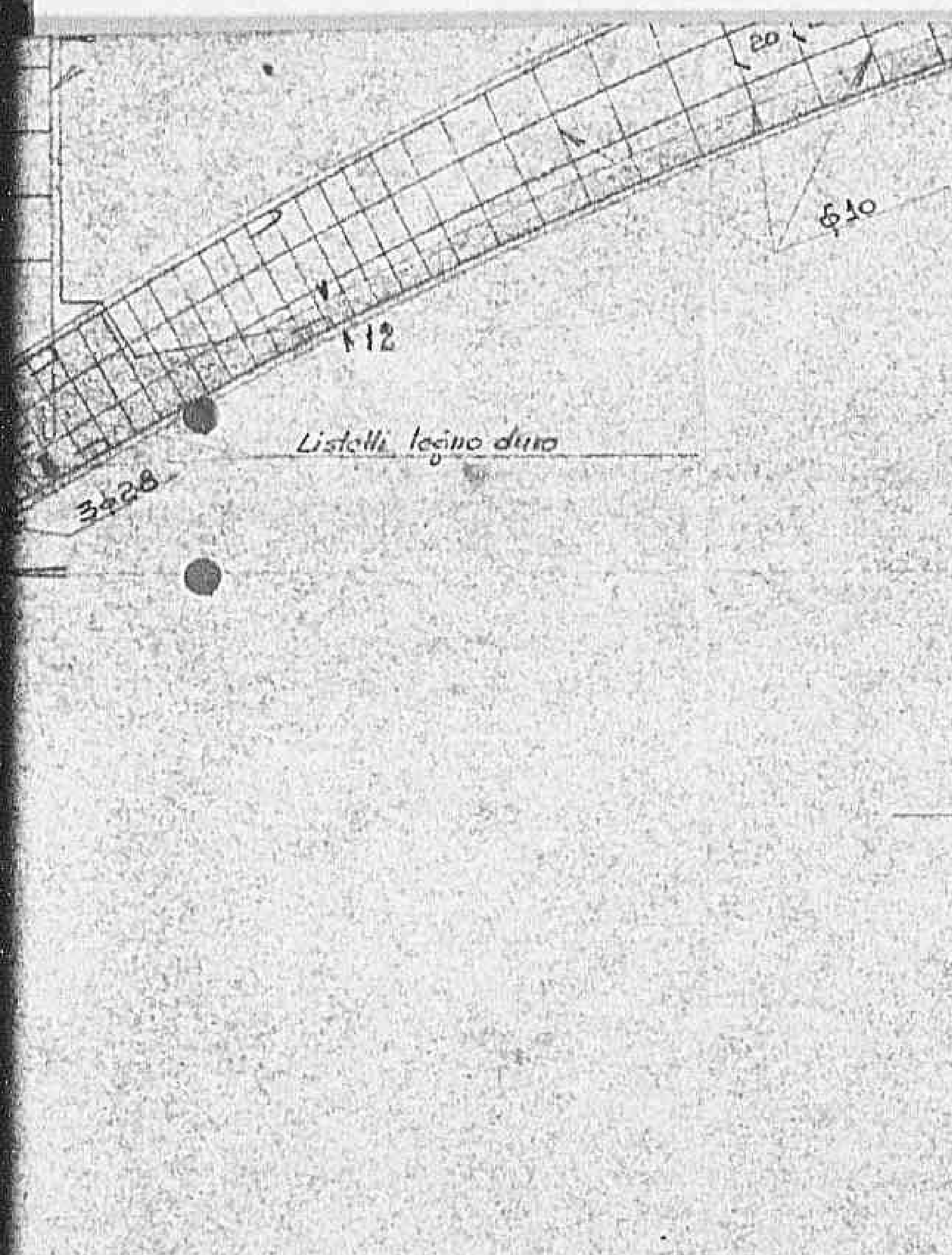
16861

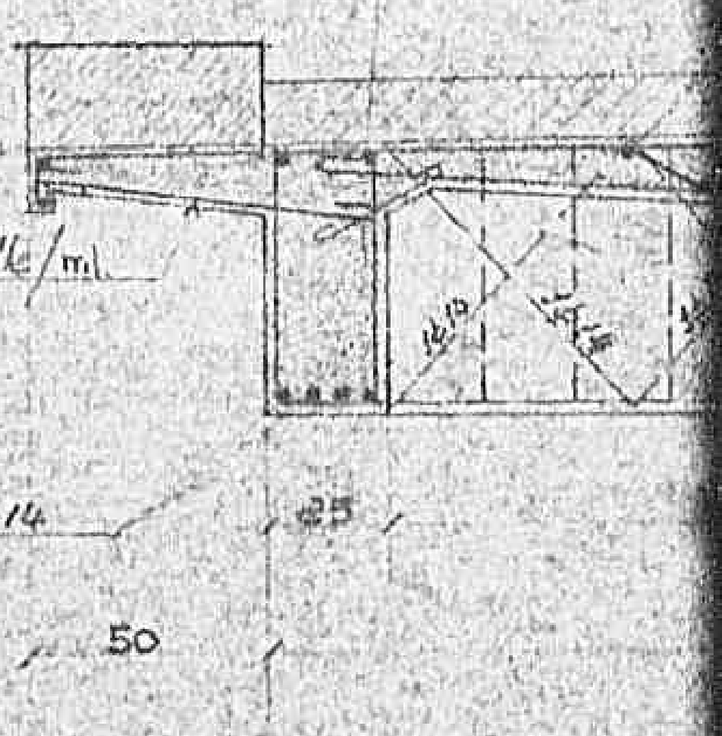
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



16871

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019





1688

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

20 30

φ20

Ferri d. ripartizione φ5/2

— SEZIONE A-A —

2φ12 2φ12 2φ12

4φ12+4φ8/ml 4φ5/2/ml

2φ7

4φ5/2/ml

2φ12+2φ14

25 200 25 62.5

50 250

— SEZIO

1689

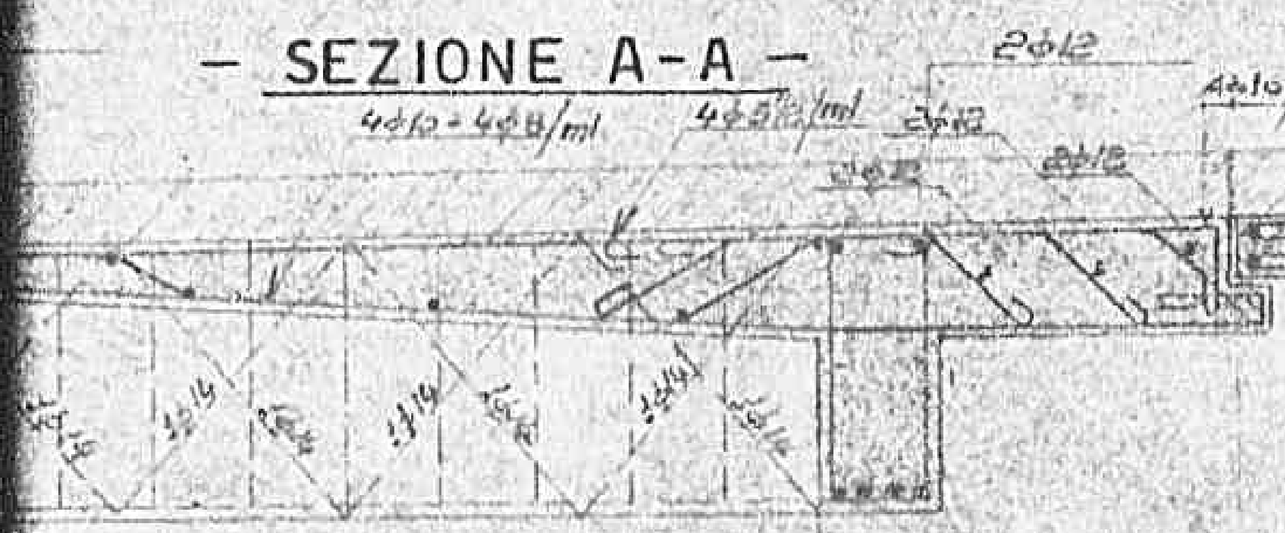
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

ASSE PONTE

20.00 ml.

— SEZIONE TRASVERSALE —

— SEZIONE A-A —

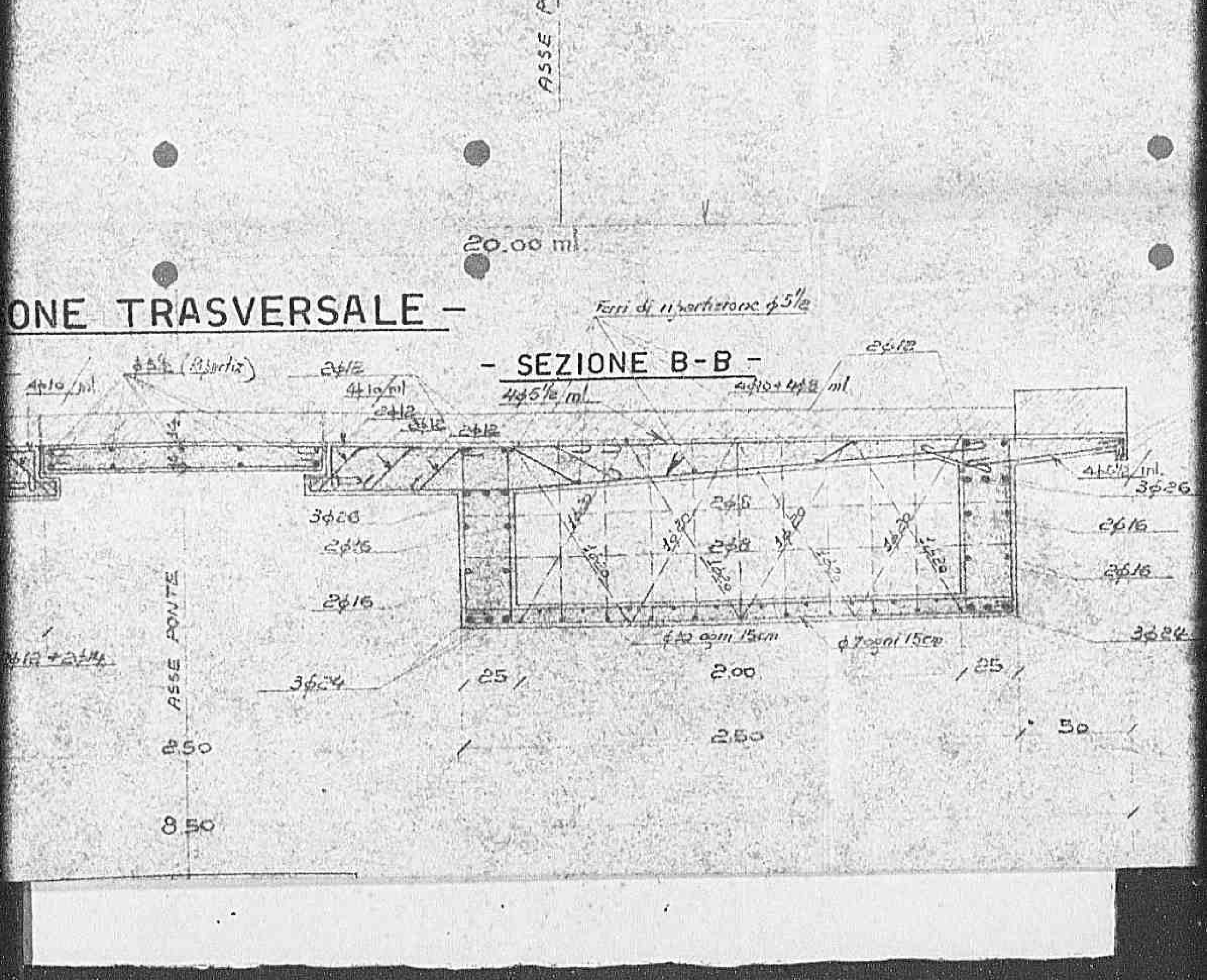


— SEZIONE

16901

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

ONE TRASVERSALE –



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1691.11

ASSE A-A

250

20.00 ml.

LE –

Ferri di sospensione ϕ5/8

– SEZIONE B-B –

4ϕ5/8 /ml

4ϕ10+4ϕ8 /ml

2ϕ12

2ϕ17

4ϕ5/8 /ml.

3ϕ26

2ϕ16

2ϕ16

3ϕ26

2ϕ8

3ϕ30

3ϕ30

ϕ12 9cm/15cm

ϕ7 9cm/15cm

/25/ 2.00 /25/

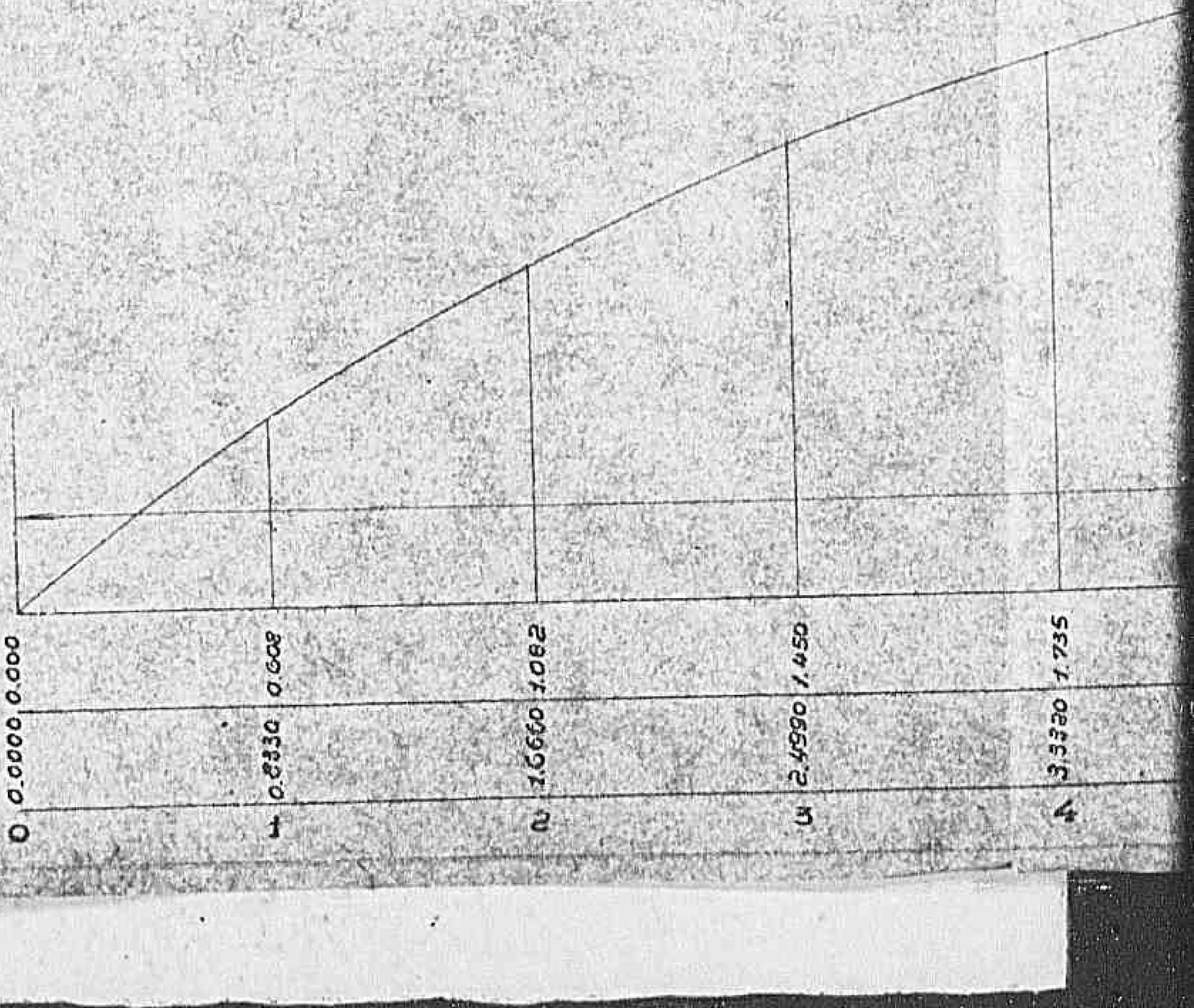
250 50

16921

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

SCHEMA DELLE ORDINATE

Scala 1:20



16931

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

2512+2514.

SCHEMA DELLE ORDINATE.

Scala 1:20

1694

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

	2φ12+2φ14	25	2.00
	50		2.50

LE ORDINATE.

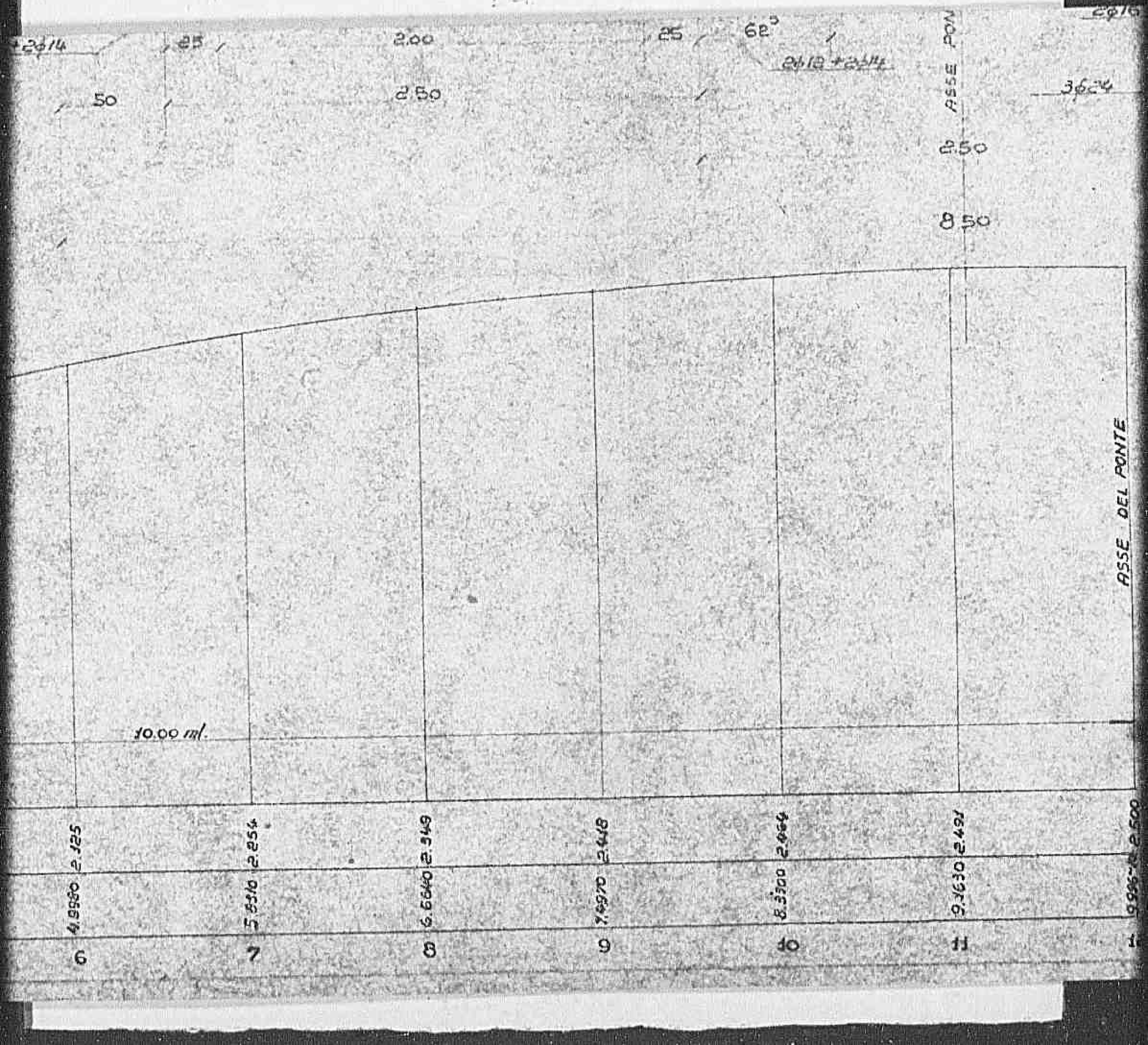
1:20

10.00 ml.

3	2.4990	1.450
4	3.3320	1.735
5	4.1650	1.956
6	4.9980	2.125
7	5.8310	2.254
8	6.6640	2.349

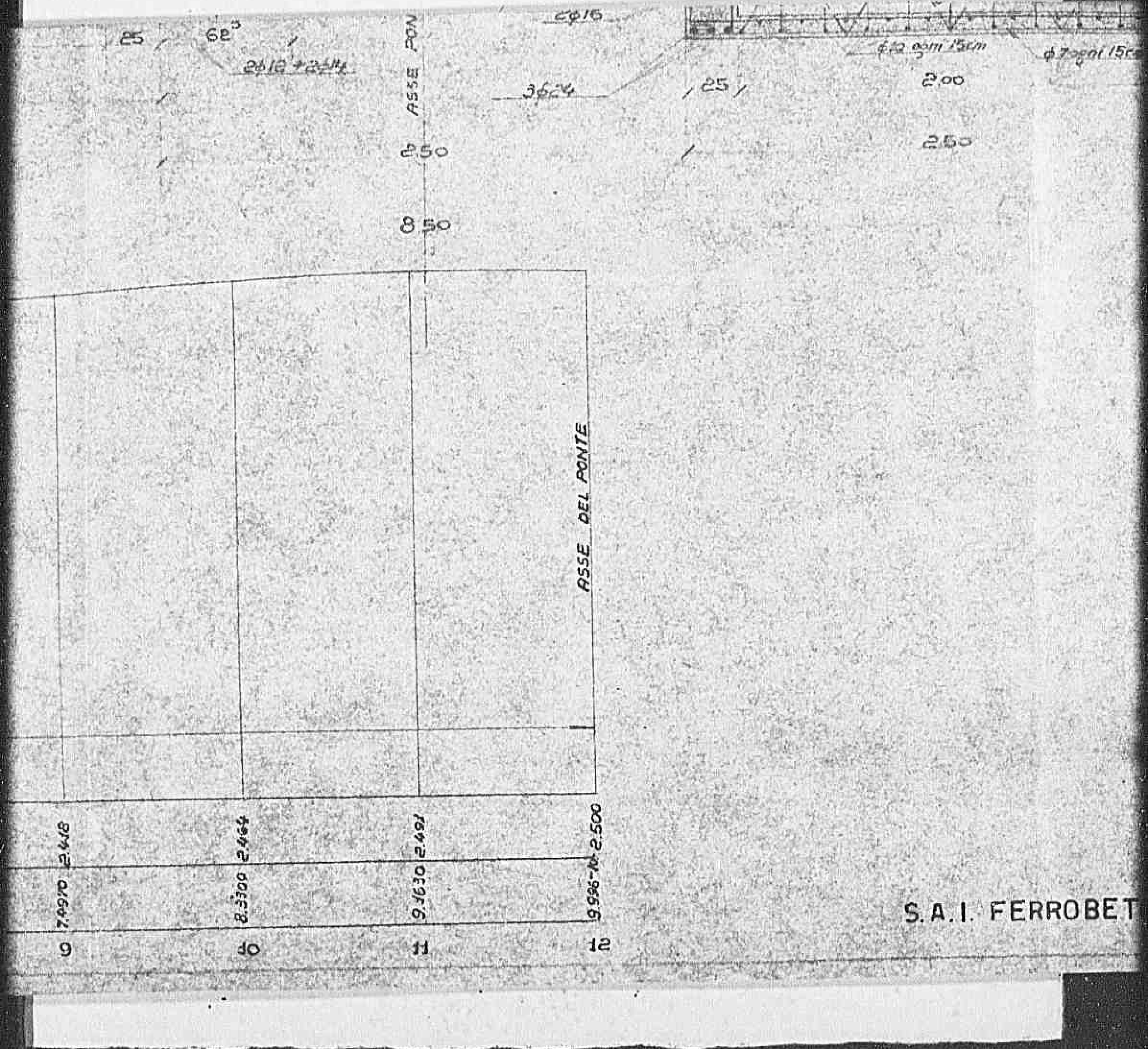
1695

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



16961

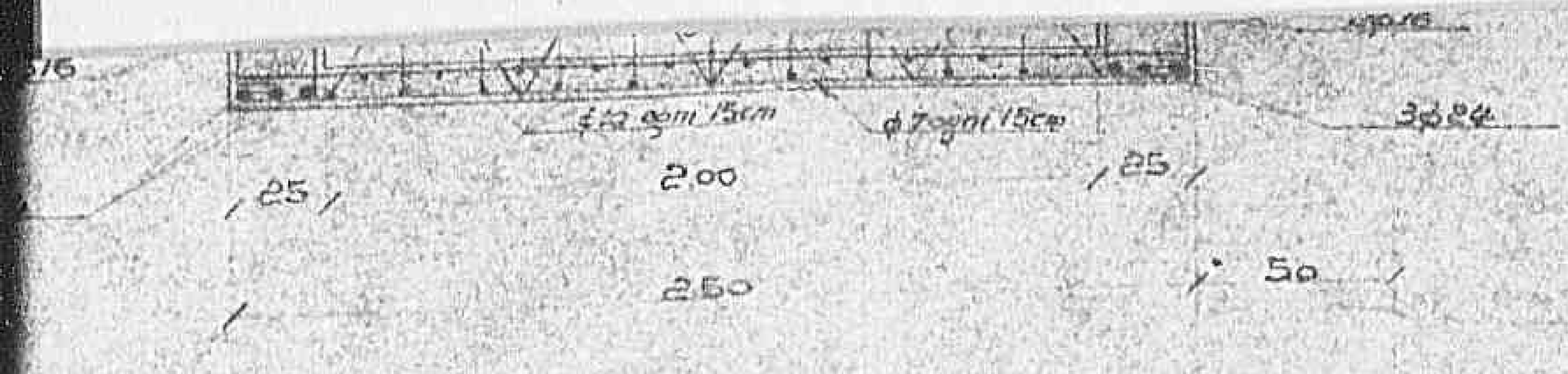
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



S.A.I. FERROBET

1697

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



ASSE DEL PONTE

PROGETTO

PONTE A CAMUCIA

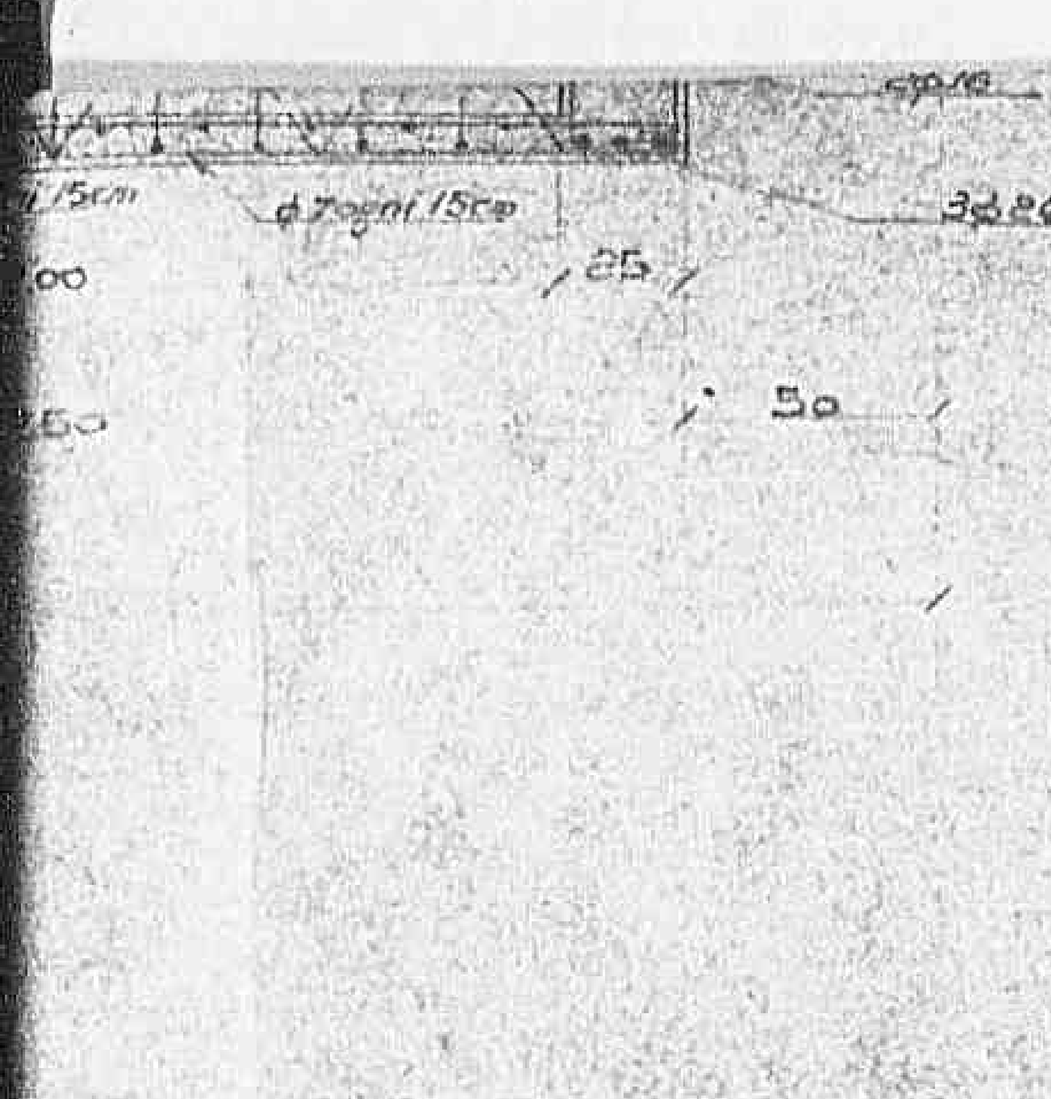
ARMATURA IN FERRO

SCALA 1:20

S.A.I. FERROBETON - ROMA - MARZO 1945

9596-A 2.500

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



PROGETTO

PONTE A CAMUCIA

ARMATURA IN FERRO

SCALA 1:20

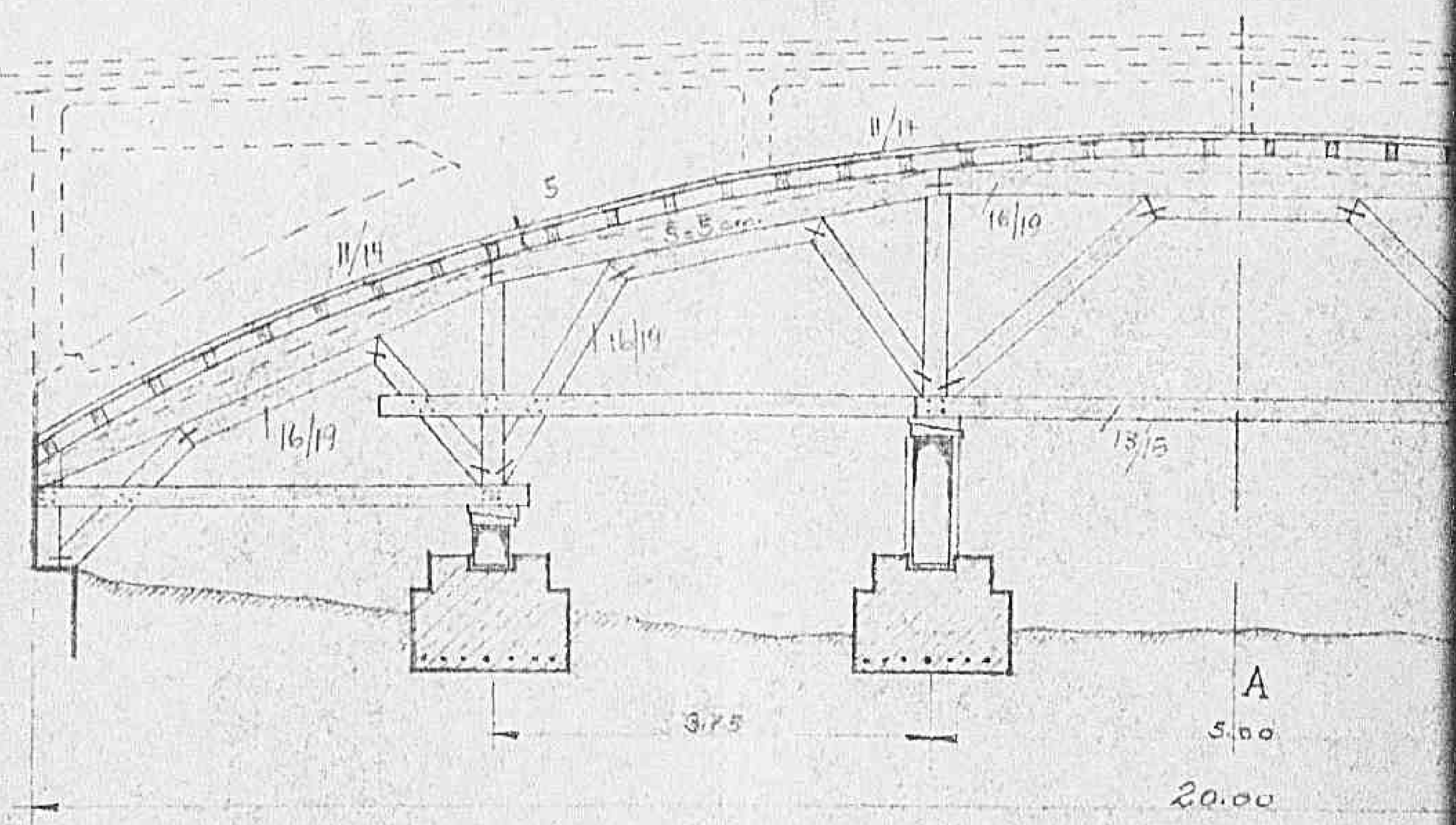
1813

A. I. FERROBETON - ROMA - MARZO 1945

Dis. N. 7730/2

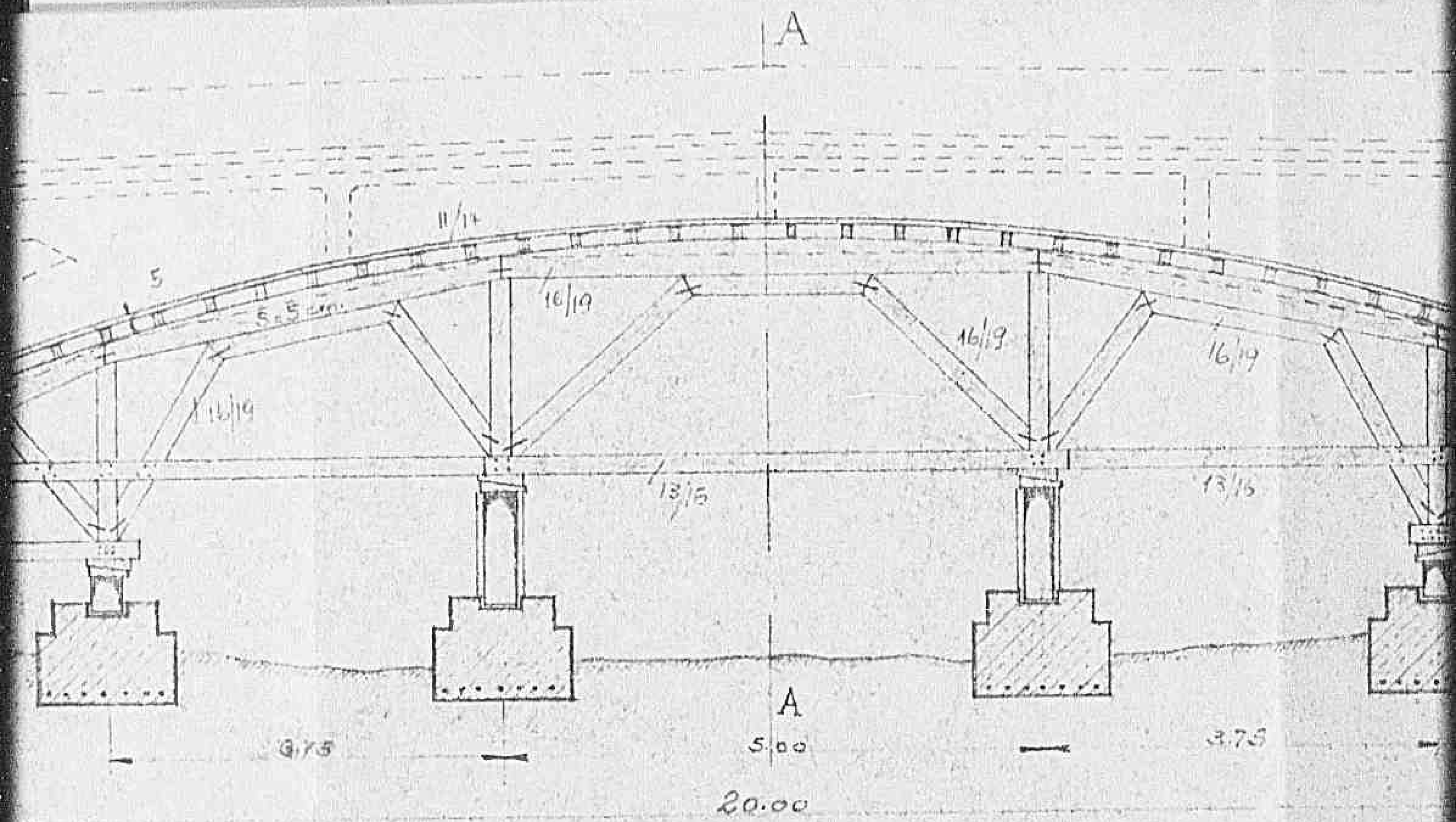
16991

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



1701

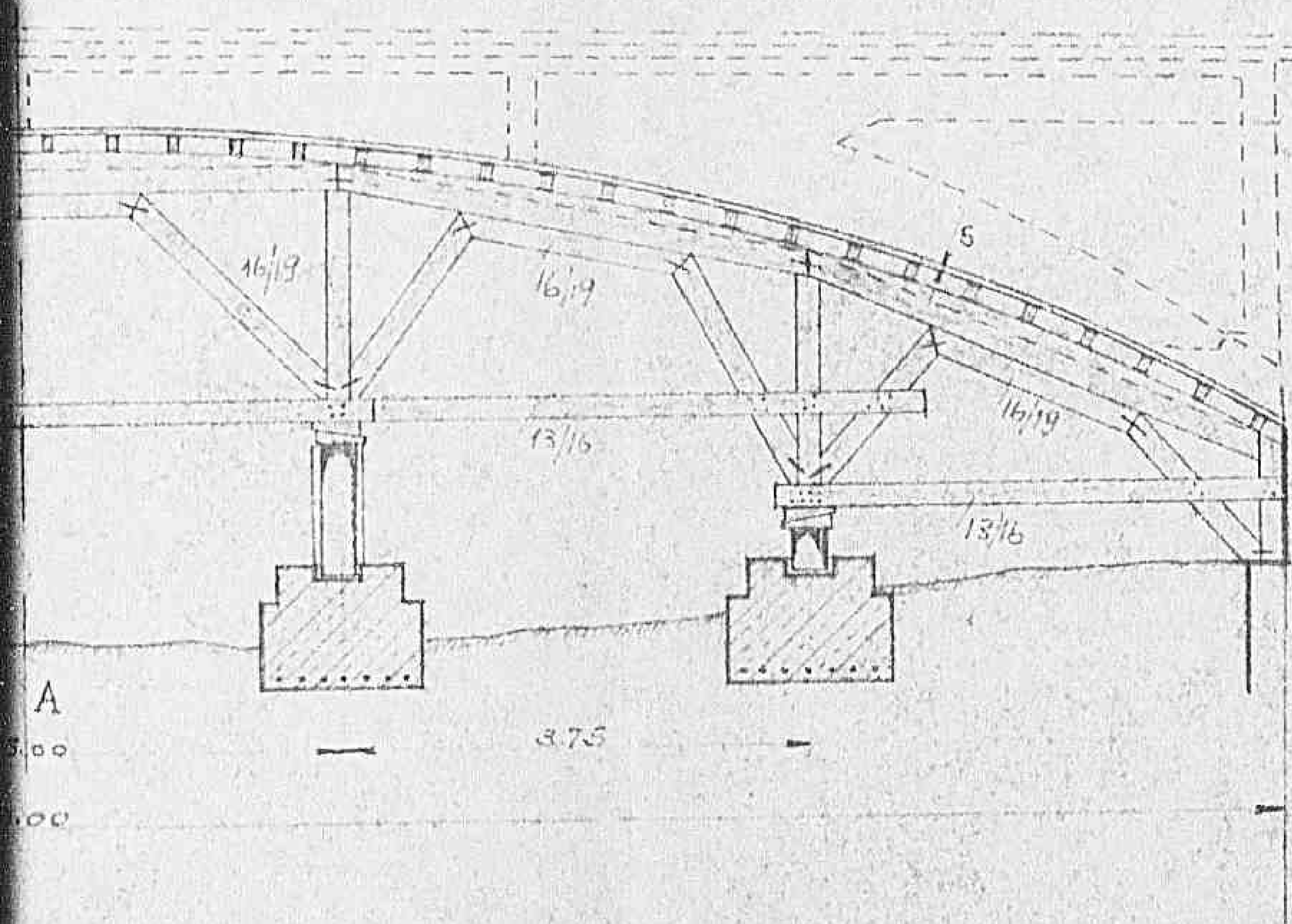
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



17011

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

A



Stilate
di pali c

5.00

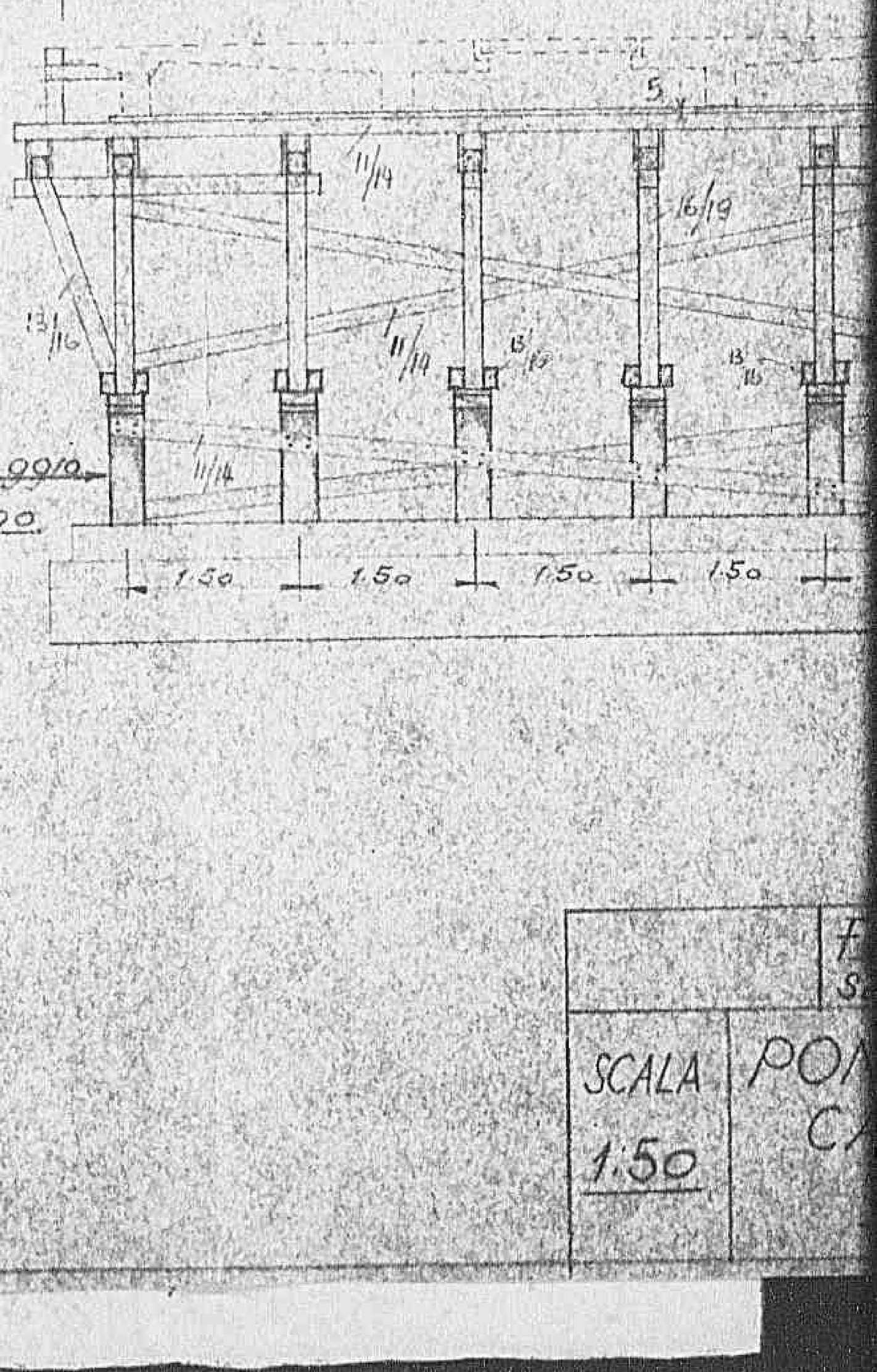
.00

1702

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

SEZIONE A-A

8.50



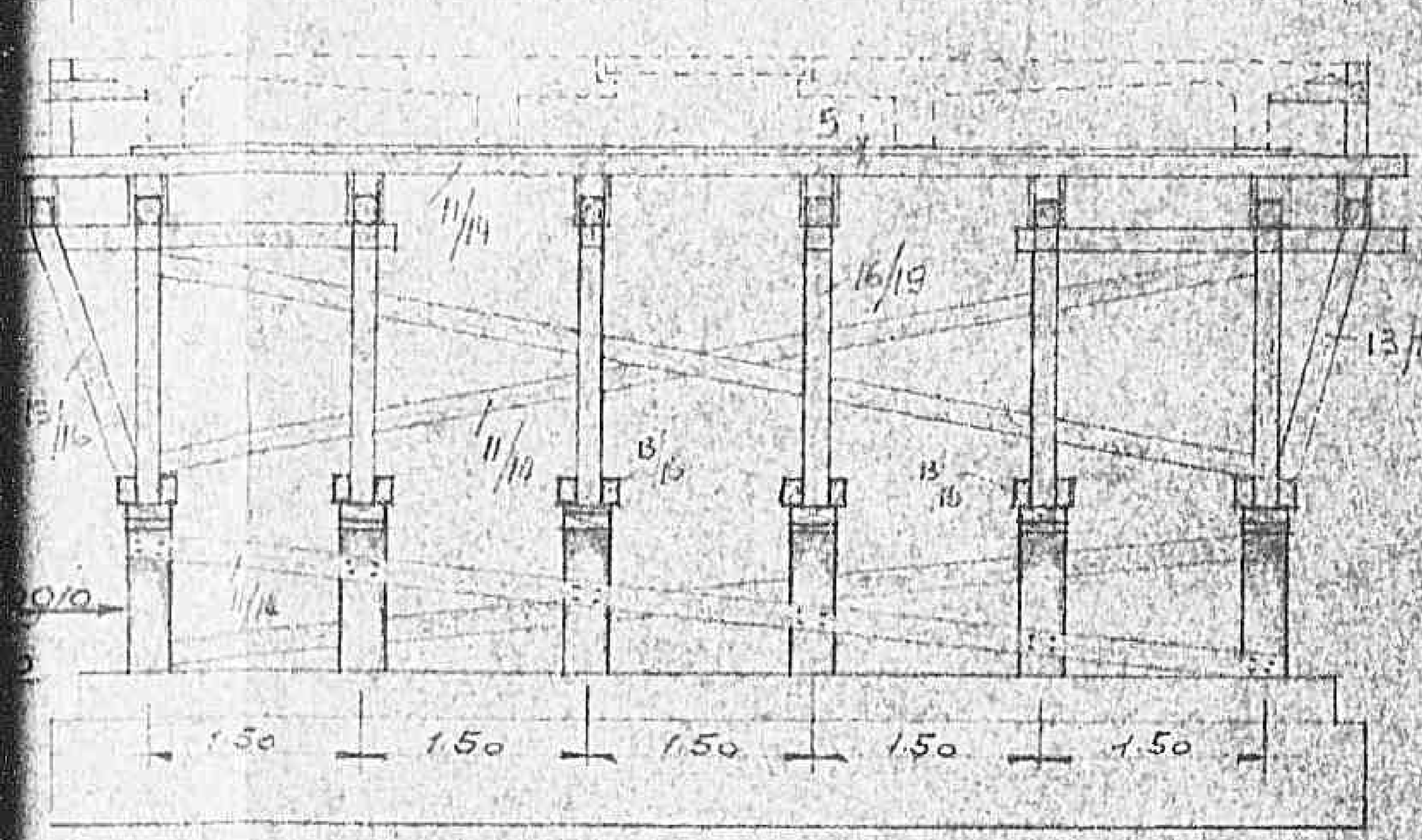
Stilate appoggio
di pali di pino

SCALA 1:50	PO… C…

1703

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

SEZIONE A-A



	FERROBETON - ROMA - Soc. An. Italiana 9 via Colonna	
SCALA 1:50	PONTE A CAMUCIA 1811 CENTINA	UFFICIO FIRENZE DIS. 7230/101 DATA 9-4-45

N. 150
di Presentazione

N.
di Archivio

Allegato n°5

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE

DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA

PISTOIA - SIENA - PISA

1527

PROVINCIA DI AREZZO

STRADA STATALE N° 73 (SENESE ARETINA)

TRONCO: Siena - Arezzo

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte sul Canale Maestro della Chiana alla progressiva Km. 135 + 150 -

DISEGNI

1810

Firenze, li 10 aprile 1945

Redatto dall'Ing. Principale

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785015

CON SEDE IN FIRENZE PER LA VIABILITA' STATALE NELLE PROVINCIE
DI APUANIA - AREZZO - FIRENZE - GROSSETO - LIVORNO - LUCCA
PISTOIA - SIENA - PISA

1527

PROVINCIA DI AREZZO

STRADA STATALE N° 73 (SENESE ARETINA)

TRONCO: Siena - Arezzo

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte sul Canale Maestro della Chiana alla progressiva Km. 135 + 150 -

DISEGNI

1810

Firenze, li 1° aprile 1945

Redatto dall'Ing.Principale

Visto : l'Ingegnere Capo
(Giunta Giuseppe)

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780015

1961

Dis. N° 898

MCE 148

STRADA DEI SETTE PONTI

PROGETTO

PER LA RICOSTRUZIONE DEL "PONTE DI CASA AL COLIRO" DISTRUTTO DA FATTI DI GUERRA

1983 - 3 APR 1985

1809

Declassified E.O. 12356 sec. 3.4(b)(1) NND 963226 by NARA, Date 12/22/09

PROGETTO

PER LA RICOSTRUZIONE DEL "PONTE DI CASA AL COLIRO,, DISTRUTTO DA FATTI DI GUERRA...

1093 — 3 APR 1945

1809

UFFICIO TECHICO PROVINCIALE

AREZZO - 26-1-1945,

1071

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND

1708

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND

1709

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NSD

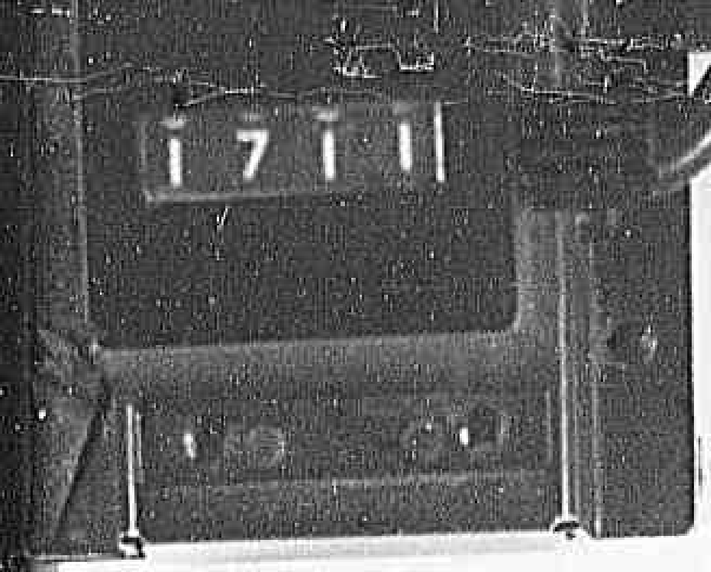
PROSPETTO A VALLE

1701

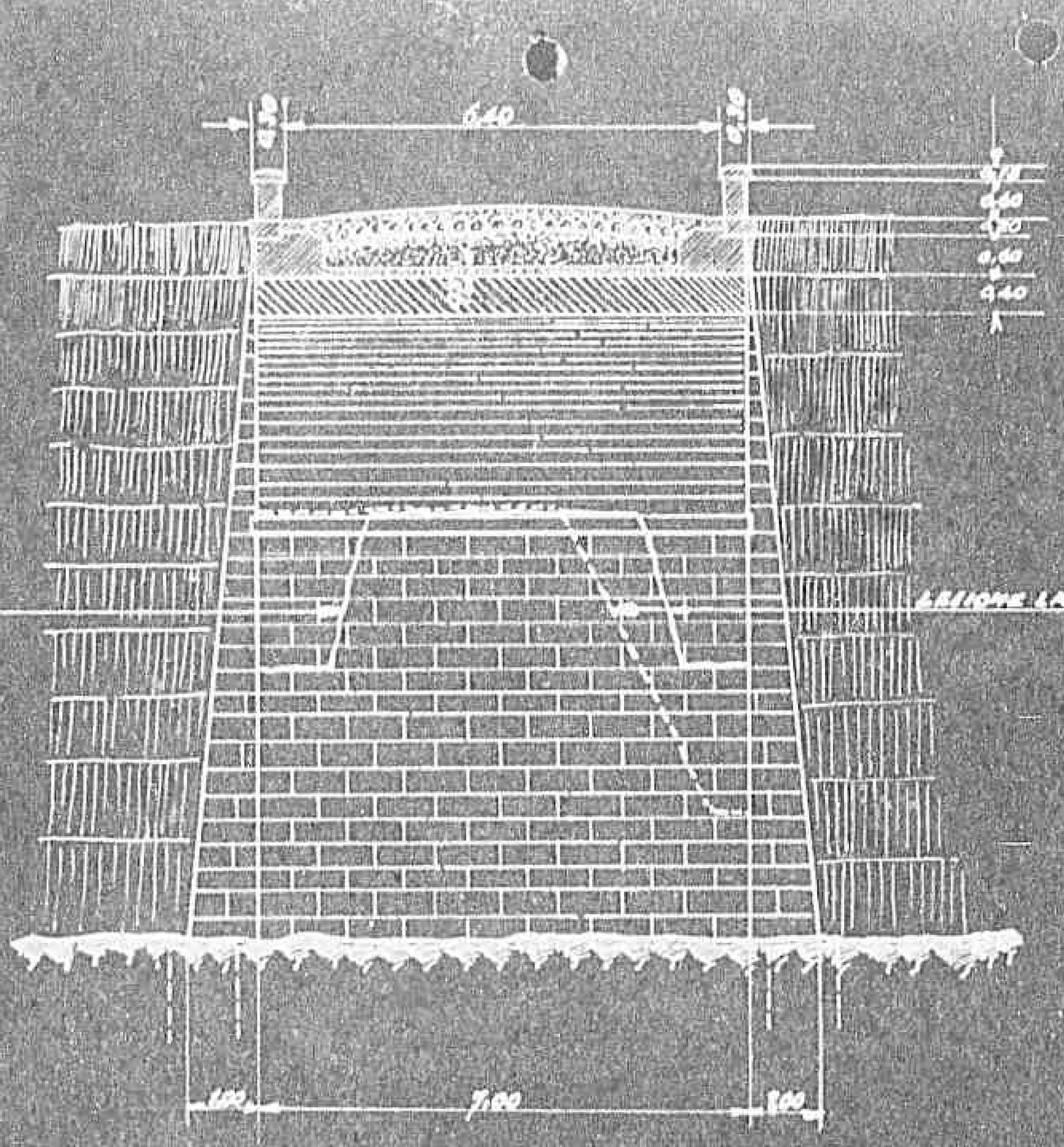
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NNB Nos

PROSPETTO A VALLE

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NNB



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

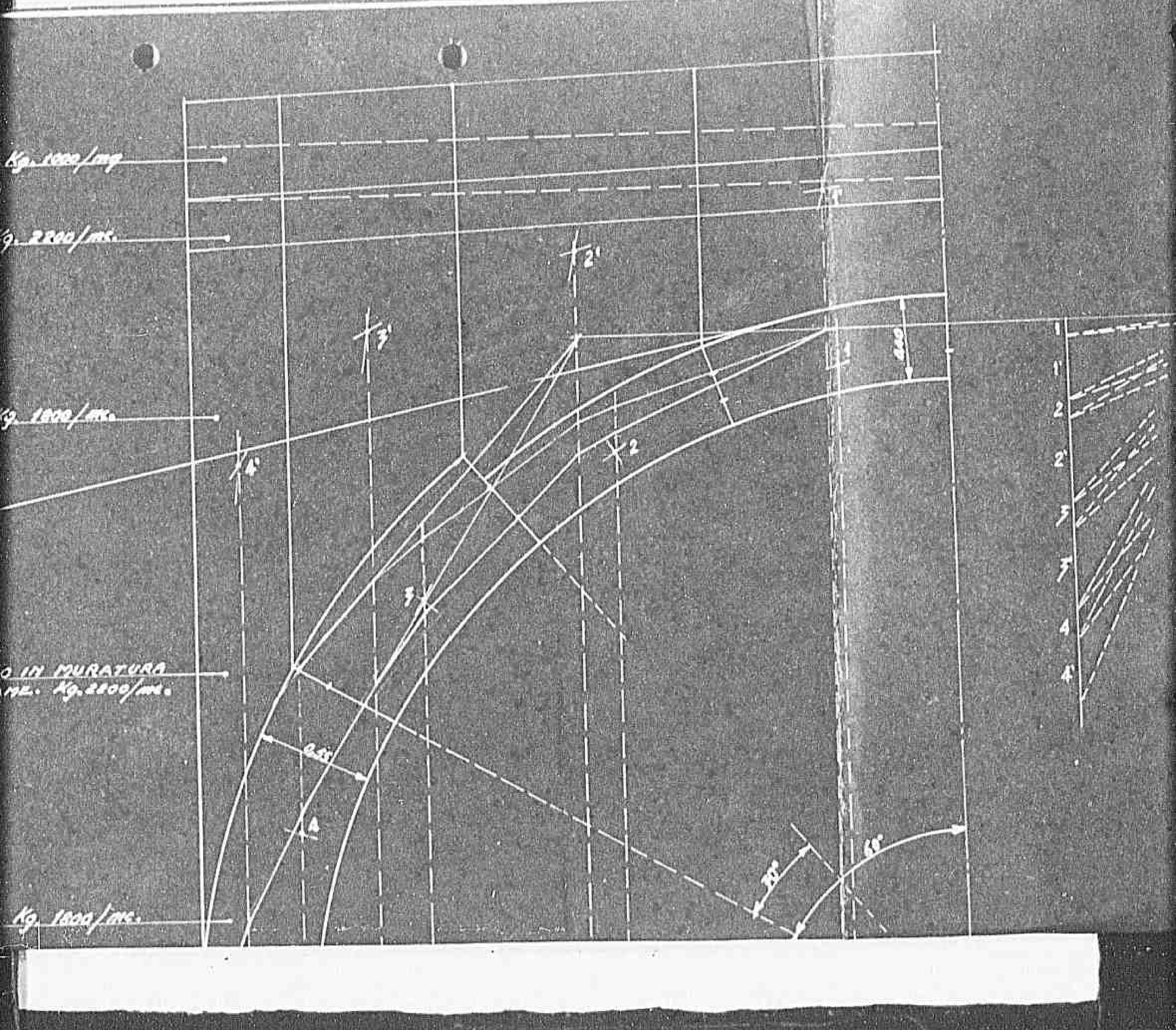


1731

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NNB No.

1714

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.



1715

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NNB No.

- VALUTAZI

1 = $\frac{1.05 + 1.18}{2}$ x 1.00 x

2 = "

3 = $\frac{1.08 + 1.36}{2}$ x 1.00 x

4 = $\frac{1.32 + 1.42}{2}$ x 1.00 x

1' = $\frac{1.13 + 1.30}{2}$ x 1.00 x

2' = $\frac{1.30 + 1.30}{2}$ x 1.00 x

3' = $\frac{1.74 + 2.66}{2}$ x 1.00 x

4' = $\frac{2.66 + 3.97}{2}$ x 1.00 x

- Sollecitazio

In chiave σ_{max} = -

Al giunto di rottura σ

All'imposta σ_{max} =

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

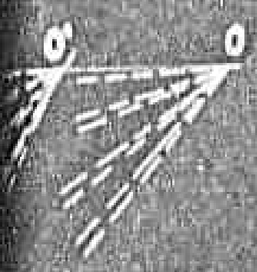
-VALUTAZIONE DELLE FORZE-

1 = $\frac{1,05 + 1,18}{2}$ x 1,00 x 0,40 x 1800 = Kg. 803 =

2 = " " = " 803 =

3 = $\frac{1,08 + 1,35}{2}$ x 1,00 x 0,55 x 1800 = " 1158 =

4 = $\frac{1,22 + 1,42}{2}$ x 1,00 x 0,55 x 1800 = " 1306 =



1' = $\frac{1,13 + 4,30}{2}$ x 1,00 x 1,14 x 2200 = " 3047 =

2' = $\frac{1,30 + 1,30}{2}$ x 1,00 x 1,12 x 2200 = " 3942 =

3' = $\frac{1,74 + 2,66}{2}$ x 1,00 x 0,80 x 2200 = " 3872 =

4' = $\frac{2,66 + 3,91}{2}$ x 1,00 x 0,43 x 2200 = " 3135 =

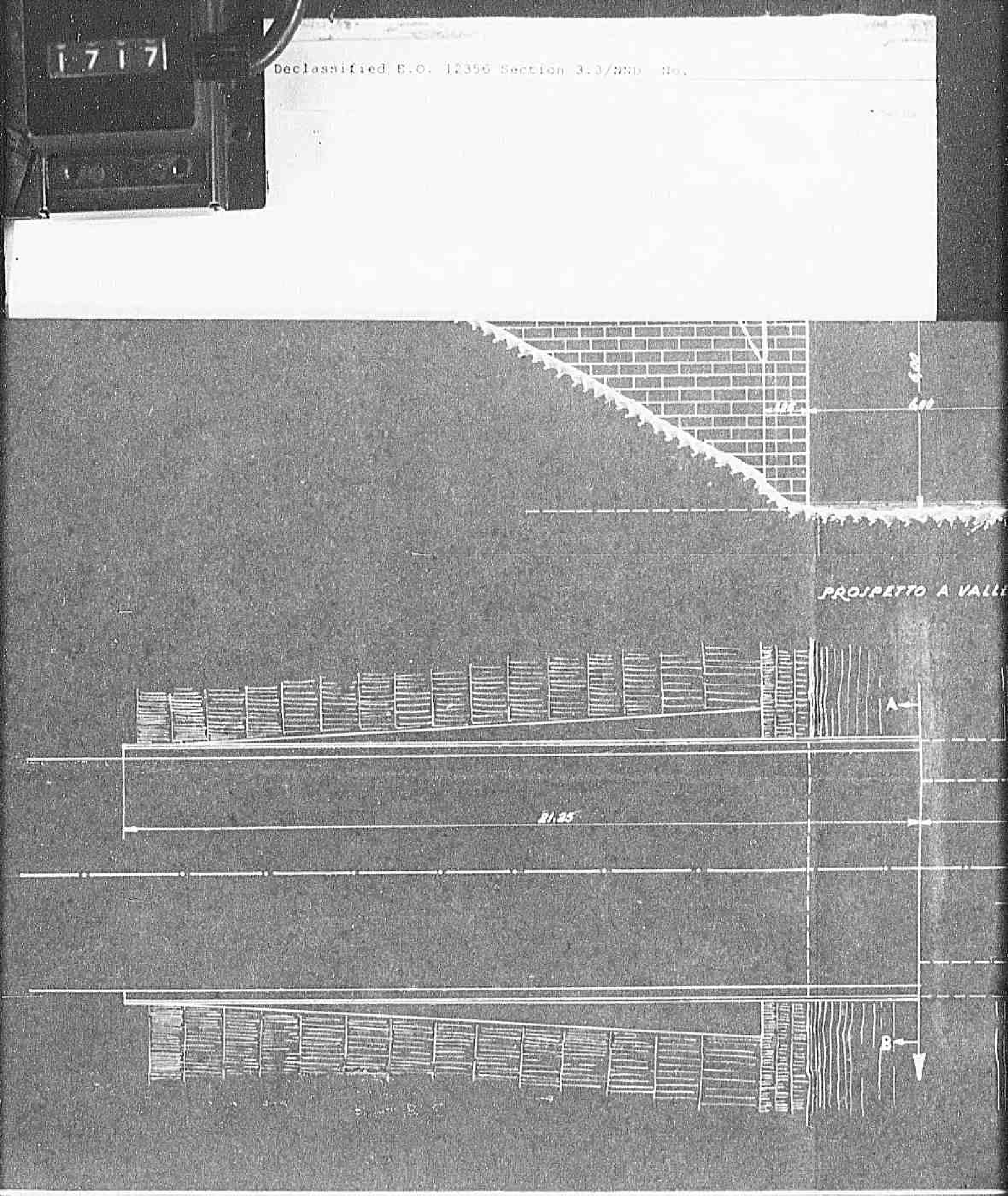
- Sollecitazioni massime -

In chiave $\sigma_{max} = \frac{8000}{4000} \times 2 = 4$ Kg. a cm²

Al giunto di rottura $\sigma_{max} = \frac{16000}{5500} \times 2 = 5,85$ Kg. a cm²

All'imposta $\sigma_{max} = \frac{19800}{4200} \times 2 = 9,42$ Kg. a cm²

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.



1718

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

PROSPETTO A VALLE

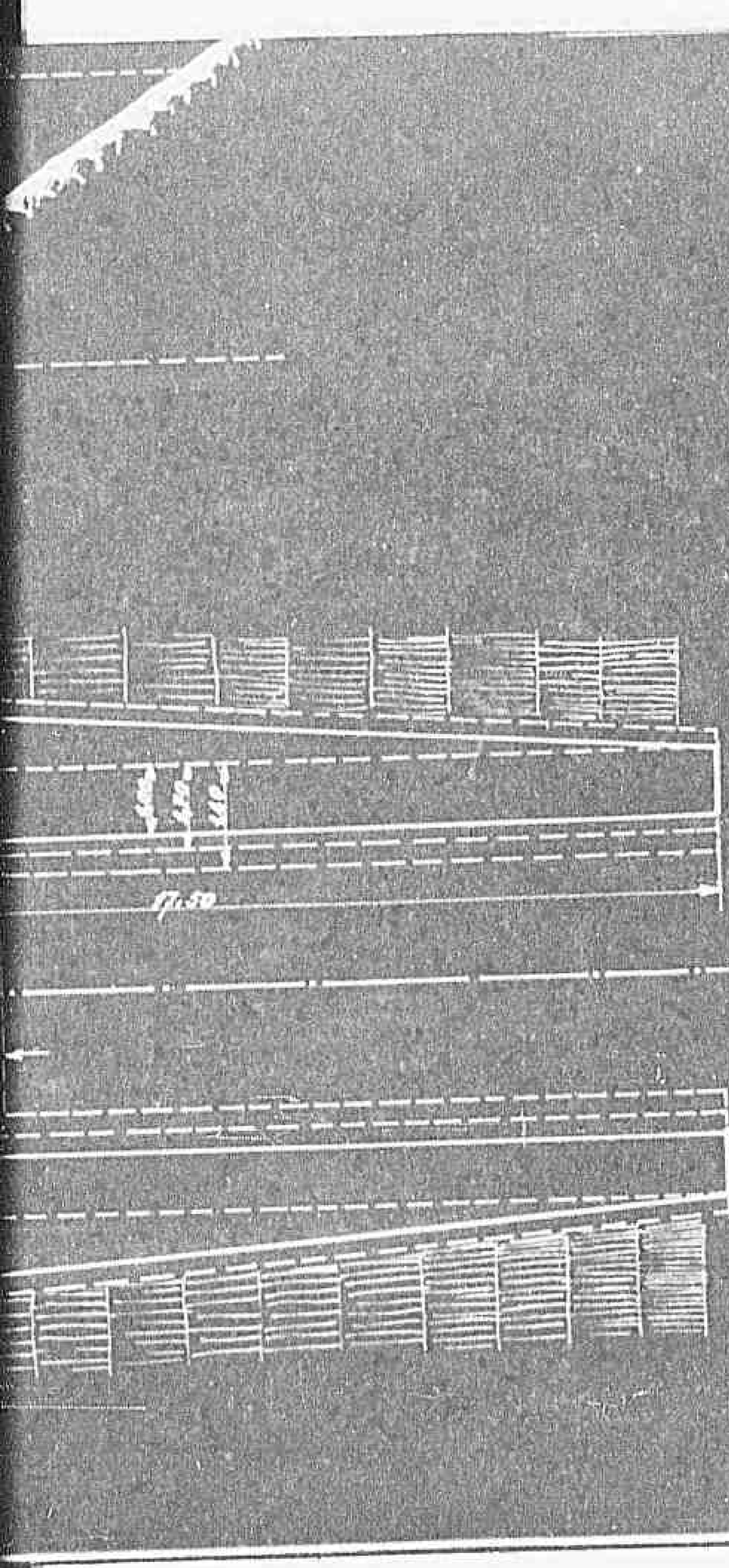
1719

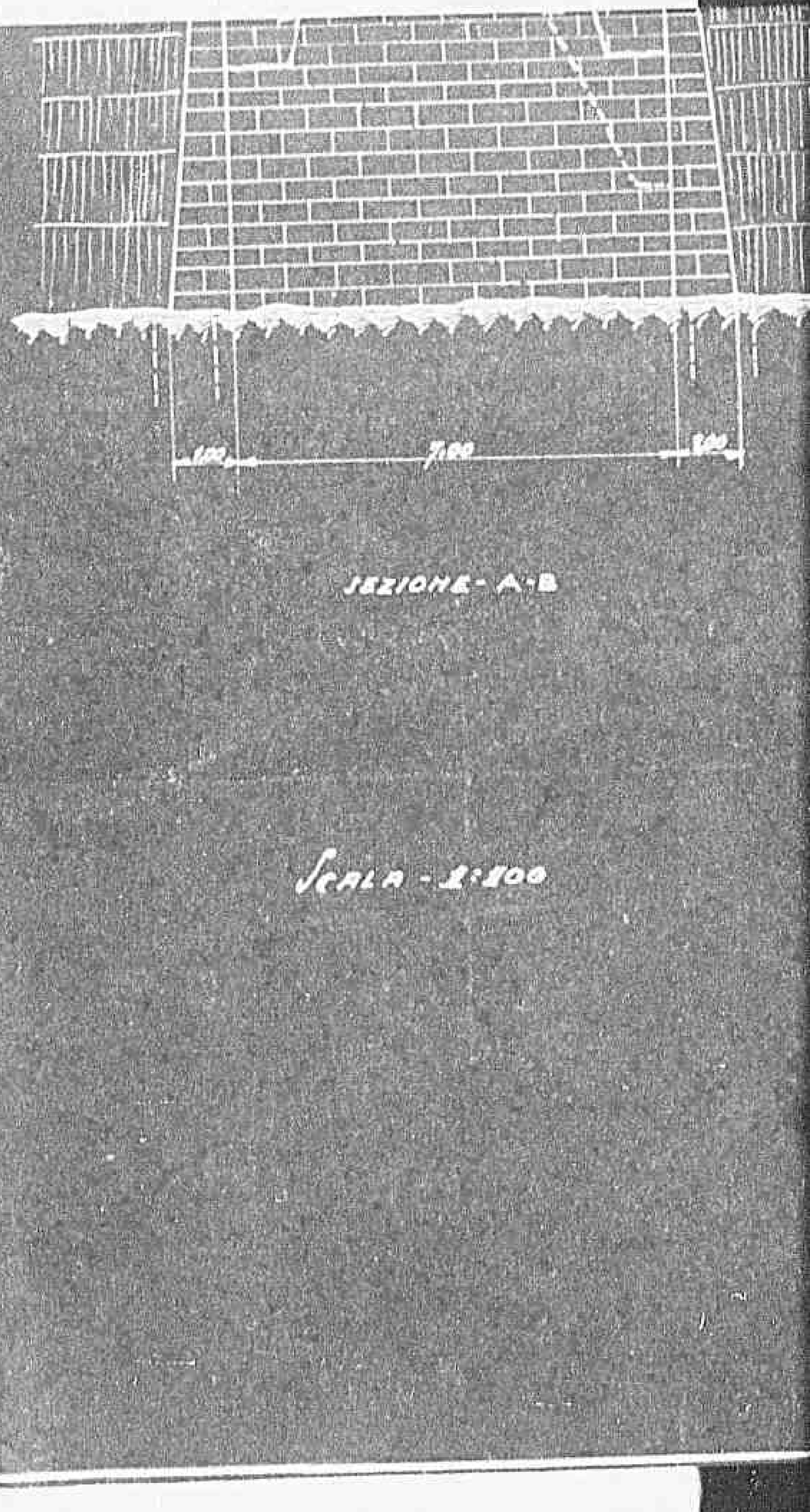
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND

PROSPETTO A VALLE

1720

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NNB No.



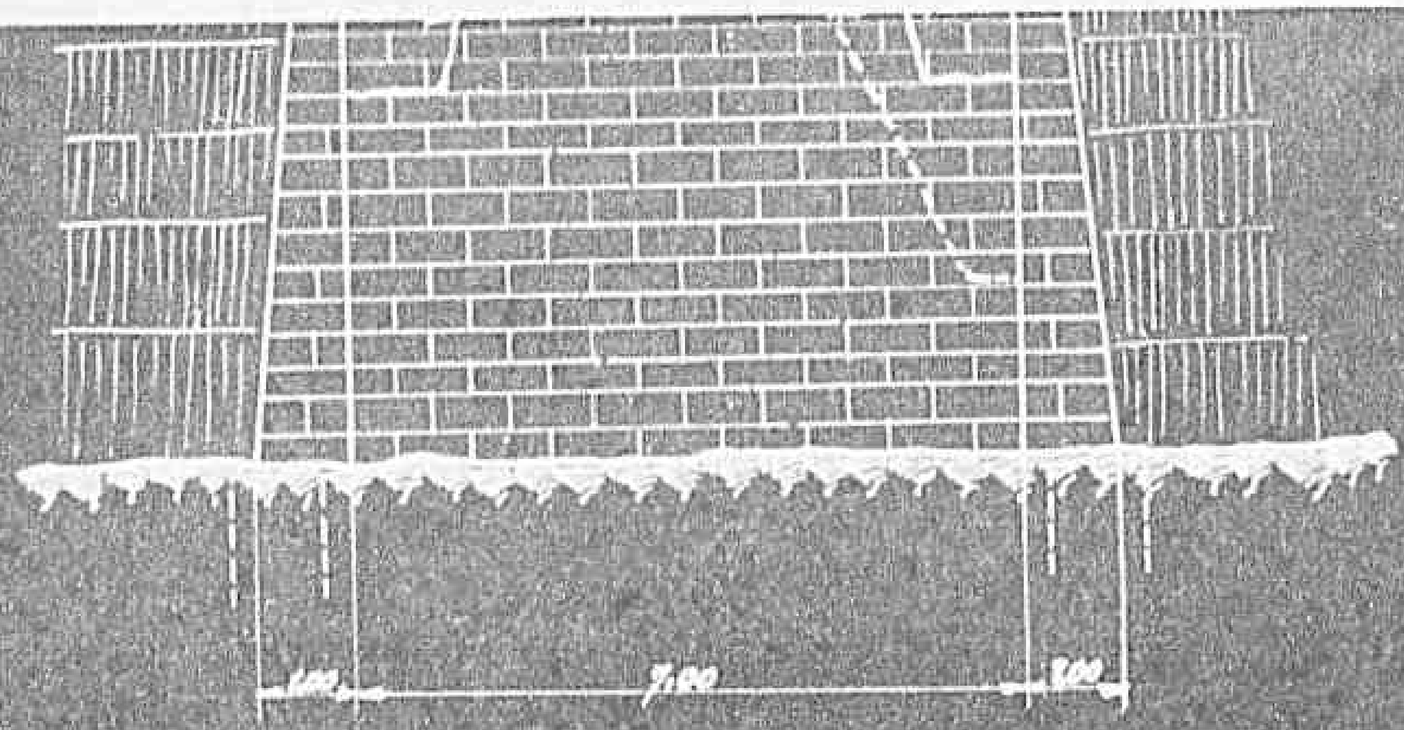


SEZIONE - A-B

SCALA - 1:100

1721

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.



SEZIONE - A-B

SCALA - 1:800

1722

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

RINFIANCO IN MURATURA
DI PIETRAME. Kg. 2200/mc.

MATTONI Kg 1800/mc.

Scala

1723

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

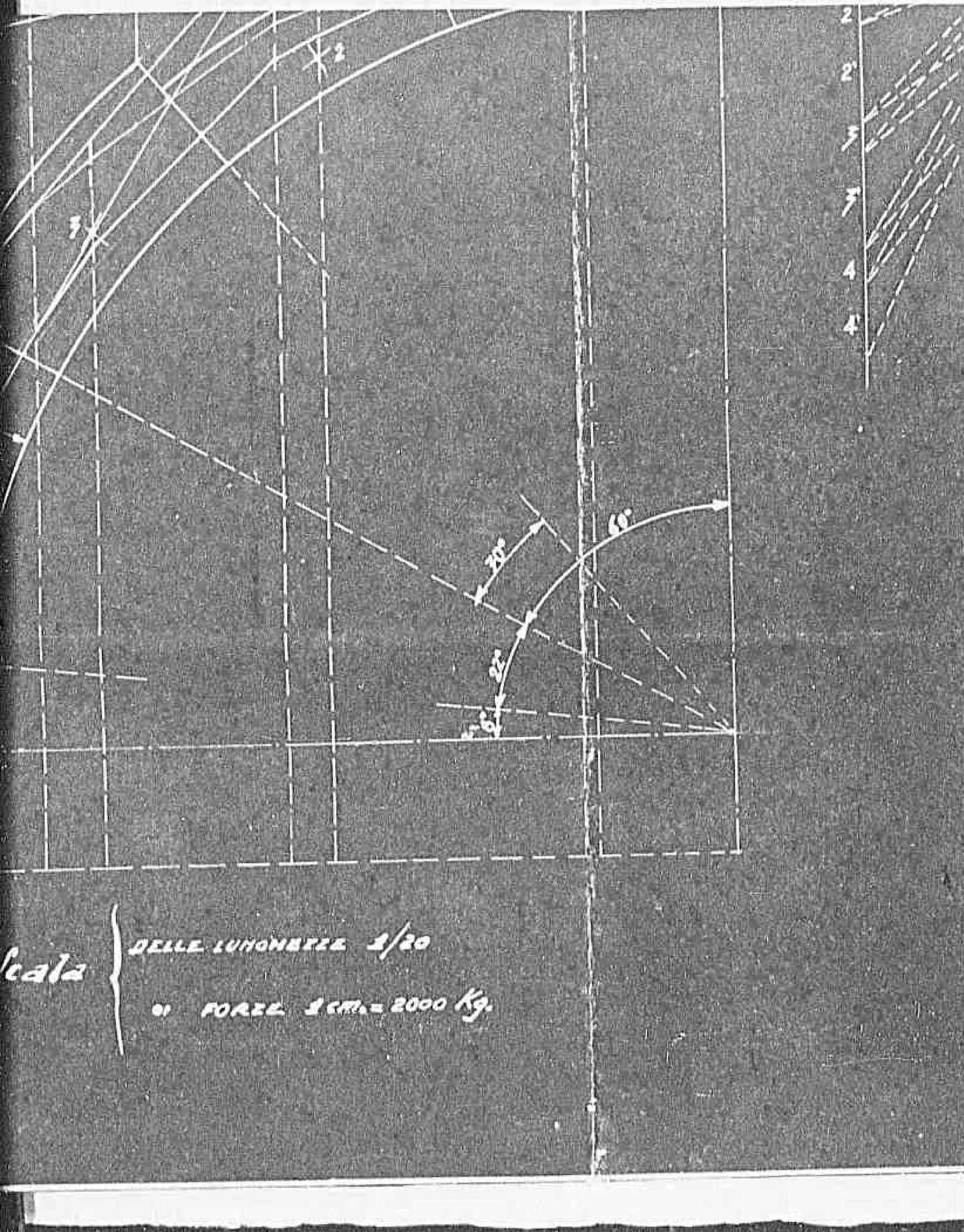
RINFIANCO IN MURATURA
DI PIETRAME. Kg. 2200/mc.

MATTONI Kg. 1800/mc.

Scala { DELLE LUNGHEZZE 1/20
DI FORZE 1 cm. = 2000 Kg.

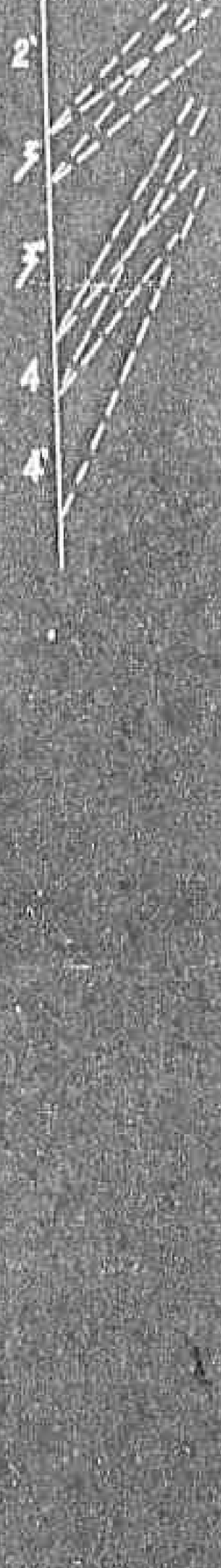
1724

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NNB No.



1725

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND



$2' = \frac{1,30 \times 1,30}{2} \times 1,00 \times 1,12 \times 2200 = \text{"} 39$

$3' = \frac{1,14 \times 2,66}{2} \times 1,00 \times 0,80 \times 2200 = \text{"} 36$

$4' = \frac{2,66 \times 3,92}{2} \times 1,00 \times 0,43 \times 2200 = \text{"} 31$

– Sollecitazioni massime –

In chiave $\sigma_{max} = \frac{8000}{4000} \times 2 = 4$ Kg. $\times$ cm

Al giunto di rottura $\sigma_{max} = \frac{16000}{5500} \times 2 = 5,85$

All'imposta $\sigma_{max} = \frac{19800}{4200} \times 2 = 9,42$ Kg.

M' A

RE
L
VL'ING. CA
Ayli

1726

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

$$2' = \frac{1,30 + 1,30}{2} \times 1,00 \times 1,12 \times 2200 = \text{"} 3943 =$$

$$3' = \frac{1,14 + 2,66}{2} \times 1,00 \times 0,80 \times 2200 = \text{"} 3072 =$$

$$4' = \frac{2,66 + 3,21}{2} \times 1,00 \times 0,43 \times 2200 = \text{"} 3135 =$$

– Sollecitazioni massime –

In chiave $\sigma_{max} = \frac{8000}{4000} \times 2 = 4$ Kg. a cm²

Al giunto di rottura $\sigma_{max} = \frac{16000}{5500} \times 2 = 5,85$ Kg. a cm²

All'imposta $\sigma_{max} = \frac{19200}{4200} \times 2 = 9,42$ Kg. a cm²

N° AREZZO - li - 29-1-1946

REDATTO DAL GEOMETRA
Dr. [illegible]

V. L'ING. CAPO -

Roma 17-3-945

Ferrobeton
S. A. I. Roma.

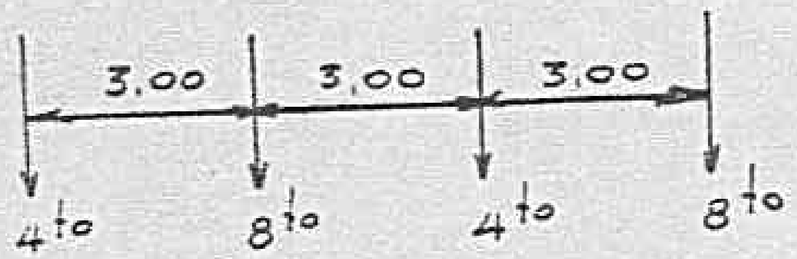
N° 7729/8

PONTE SUL CANALE MAESTRO
STRADA N° 73 - AREZZO - SIENA
Calcoli Statici

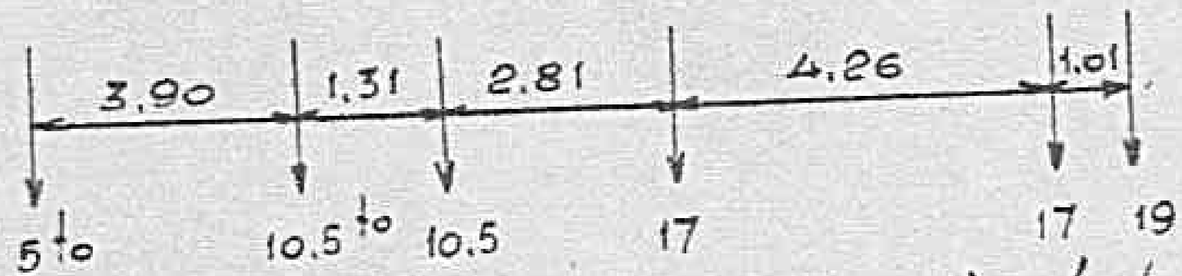
I presenti calcoli statici sono relativi ai ns. disegni N° 7729/1-2-3-4-5-6-7 e sono condotti secondo le vigenti norme ministeriali.

I carichi accidentali previsti per la struttura principale portante sono i seguenti treni di carichi agenti simultaneamente.

1) Colonna indefinita di autocarri secondo lo schema I del Reg. Italiano.



2) Treno Americano (Classe 70)



L'aumento dinamico è stato fissato del 20%

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

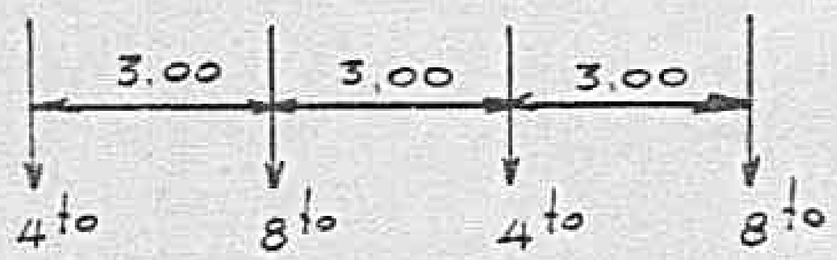
STRADA N° 73 - AREZZO - SIENA

Calcoli Statici

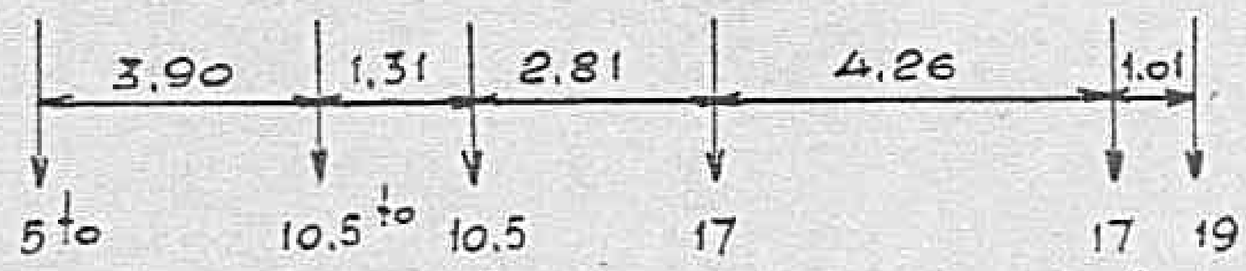
I presenti calcoli statici sono relativi ai ns. disegni N° 7729/1-2-3-4-5-6-7 e sono condotti secondo le vigenti norme ministeriali.

I carichi accidentali previsti per la struttura principale portante sono i seguenti treni di carichi agenti simultaneamente.

1) Colonna indefinita di autocarri secondo lo schema I del Reg. Italiano.



2) Treno Americano (Classe 70)



L'aumento dinamico è stato fissato del 20%

1808

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. _____

I carichi di sicurezza assunti sono:

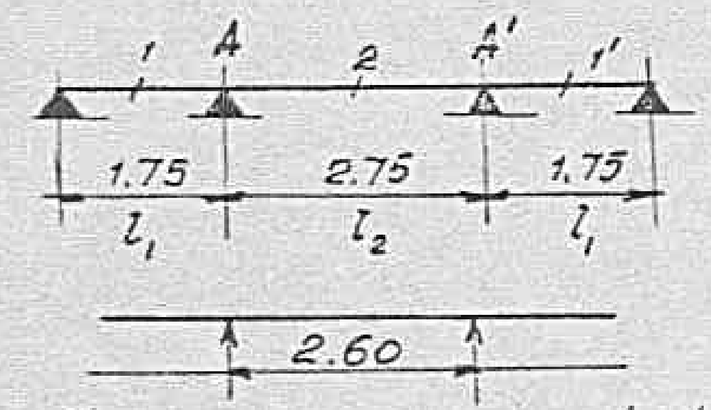
σ_{be} (a flessione) = 55 kg/cmq.

σ_{fe} = 1400 "

Calcolo della soletta.

massicciata	s ~ 15 cm. · 2.3	= 0.343	to/mq.
soletta	s = 16 " · 2.5	= 0,400	"
		0.743	"

Momenti flettenti dovuti al peso proprio



senso trasv. l_y

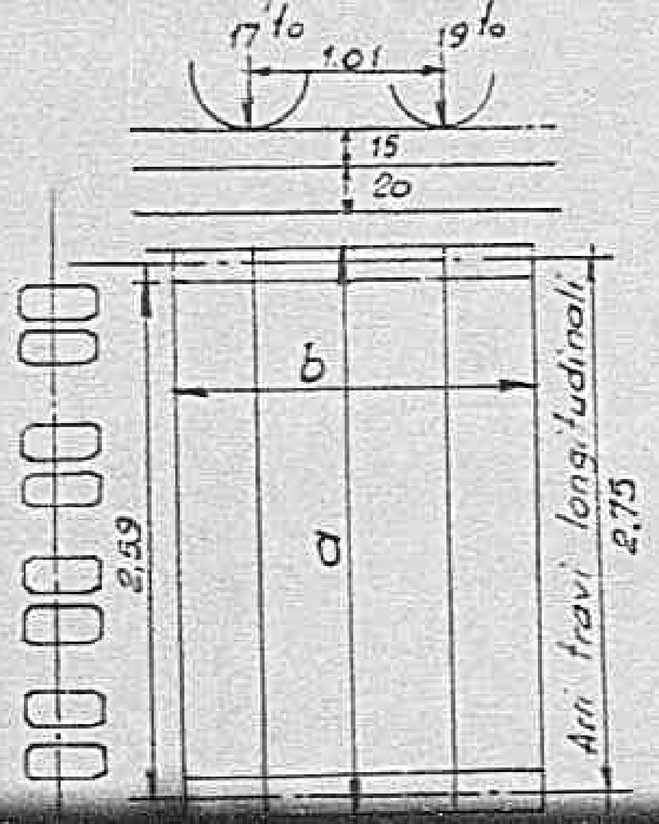
campate est. : $\frac{l_y}{l_x} = \frac{1.75}{2.60} = 0.67$

" int $\frac{l_y}{a_s} = \frac{2.75}{2.60} = 1.05$

senso long. l_x

Carico accidentale:

2 assi port. del carico tipo 70



in senso della portata:

$a = 2.59 + 2 \cdot 0.15 = 2.89$

in senso normale

$b = 1.01 + 0.10 + 2 \cdot 0.15 + \frac{1}{3} \cdot 2.75 = 2.32$ m

$$p = \frac{1.2 \cdot (17 + 19)}{2.89 \cdot 2.32} = 6.5 \text{ to/mq.}$$

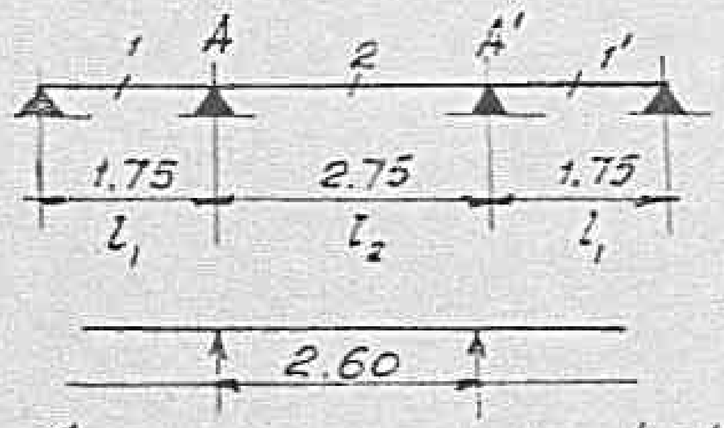
Consideriamo la soletta come piastre incastrate

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 1.7.2.61

Calcolo della soletta.

massicciata	$s \sim 15$ cm. $\cdot$ 2.3	$=$ 0.343	t/mq.
soletta	$s = 16$ " $\cdot$ 2.5	$=$ 0,400	"
		0.743	"

Momenti flettenti dovuti al peso proprio



senso trasv. l_y

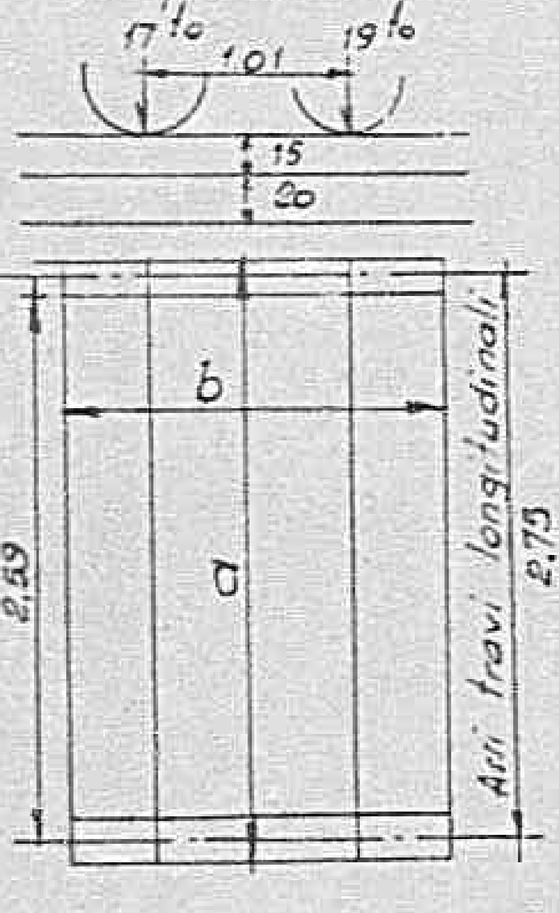
compate est. : $\frac{l_y}{l_x} = \frac{1.75}{2.60} = 0.67$

" int $\frac{l_y}{a_5} = \frac{2.75}{2.60} = 1.05$

senso long. l_x

Carico accidentale:

2 assi part. del carico tipo 7o



in senso della portata:

$a = 2.59 + 2 \cdot 0.15 = 2.89$

in senso normale

$b = 1.01 + 0.10 + 2 \cdot 0.15 + \frac{1}{3} \cdot 2.75 = 2.32$ m

$$p = \frac{1.2 \cdot (17 + 19)}{2.89 \cdot 2.32} = 6.5 \text{ t/mq.}$$

Consideriamo la soletta come piastre incastrate sulle travi longitudinali e trasversali ed avremo allora:

Declassified E.O. 12356 Sec. 3.3/NND No. 778501

$q = g + p = 6.5 + 0.75 = 7.25$ t/mq.

campate esterne : $l_{1y} = 1.50 + 5\% = 1.57$ m.

$l_{1x} = 2.40 + 5\% = 2.52$ "

" interne : $l_{2y} = 2.50 + 5\% = 2.62$ "

$l_{2x} = 2.52$ "

campate esterne : $M_{mezz.\,y} = 0.031 \cdot 7.25 \cdot 1.57^2 = +0.554$ t/m

$\frac{l_y}{l_x} = 0.67$ " $x = 0.0063 \cdot 7.25 \cdot 2.52^2 = +0.29$ "

$M_{app.\,y} = -\frac{1}{12} \cdot 0.83 \cdot 7.25 \cdot 1.57^2 = -1.236$ "

" $x = -\frac{1}{12} \cdot 0.168 \cdot 7.25 \cdot 2.52^2 = -0.645$ "

Campate interne : $M_{mezz.\,y} = 0.0162 \cdot 7.25 \cdot 2.62^2 = +0.806$ "

$\frac{l_y}{l_x} = 1.05$ " $x = 0.0197 \cdot 7.25 \cdot 2.52^2 = +0.907$ "

$M_{app.\,y} = -\frac{1}{12} \cdot 0.45 \cdot 7.25 \cdot 2.62^2 = -1.866$ "

" $x = -\frac{1}{12} \cdot 0.54 \cdot 7.25 \cdot 2.52^2 = -2.072$ "

Soletta campate centrali

$\varepsilon = \frac{l_y}{l_x} = \frac{2.75}{3.80} = 0.72$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 173111

l_x = 2,40 + 5% = 2,52 .

interne : l_{2y} = 2,50 + 5% = 2,62 ..

l_{2x} = 2,52 .

campate esterne : $M_{mezz.\,y} = 0{,}031 \cdot 7{,}25 \cdot 1{,}57^2 = +0{,}554$ $\frac{1}{12}$

$\frac{l_y}{l_x} = 0{,}67$ " x $= 0{,}0063 \cdot 7{,}25 \cdot 2{,}52^2 = +0{,}29$ ..

$M_{app.\,y} = -\frac{1}{12} \cdot 0{,}83 \cdot 7{,}25 \cdot 1{,}57^2 = -1{,}236$ ..

" x $= -\frac{1}{12} \cdot 0{,}168 \cdot 7{,}25 \cdot 2{,}52^2 = -0{,}645$ ..

Campate interne : $M_{mezz.\,y} = 0{,}0162 \cdot 7{,}25 \cdot 2{,}62^2 = +0{,}806$ ..

$\frac{l_y}{l_x} = 1{,}05$ " x $= 0{,}0197 \cdot 7{,}25 \cdot 2{,}52^2 = +0{,}907$ ..

$M_{app.\,y} = -\frac{1}{12} \cdot 0{,}45 \cdot 7{,}25 \cdot 2{,}62^2 = -1{,}866$ ..

" x $= -\frac{1}{12} \cdot 0{,}54 \cdot 7{,}25 \cdot 2{,}52^2 = -2{,}072$ ..

Soletta campate centrali

$$\varepsilon = \frac{l_y}{l_x} = \frac{2{,}75}{3{,}80} = 0{,}72$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 789501

Mom + x : $M_x = 0,00782 \cdot 7.25 \cdot 3.72^2 = 0.789$ tm

y : $M_y = 0.0291 \cdot 7.25 \cdot 2.62^2 = 1.448$

Mom. − x : $M_x = -0,2118 \cdot \frac{1}{12} \cdot 7.25 \cdot 3.73^2 = 1.780$

y : $M_y = -0,8788 \cdot \frac{1}{12} \cdot 7.25 \cdot 2.62^2 = 3.645$

Verifica delle sollecitazioni

Campate interne : $M_{mezz.} = 0,806$ mt $h' = 14$

$A_f = 4\phi 12 + 2\phi 10 = 4.52 + 1.57 = 6,09$

$$y = \frac{10 \cdot 6.09}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 14 \cdot 100}{10 \cdot 6.09}}\right) = 0,609 \cdot 5.85 = 3.56$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 80600}{100 \cdot 3.56 \left(14 - \frac{3.56}{3}\right)} = \frac{1612}{3.56 \cdot 12.82} = 35.3 \text{ kg/}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 35.3 \cdot \frac{14 \cdot 3.56}{3.56} = 1035$$

$M_{app.} = -1.866$ mt

$A_f = 6\phi 16 + 2\phi 12 = 4.71 + 2.26 = 6.97$; $h' = 22$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 6.97}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 22 \cdot 100}{10 \cdot 6.97}}\right) = 0,697 \cdot 7.008 = 4.884$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 186600}{100 \cdot 4.88 \left(22 - \frac{4.884}{3}\right)} = \frac{3732}{4.88 \cdot 20.372} =$$

3732 37.54 kg/cmq.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 78 0 0 1 1

$M_x = -0.2118 \cdot \frac{1}{12} \cdot 7.25 \cdot 3.73 = 1.780$

y : $M_y = -0.8788 \cdot \frac{1}{12} \cdot 7.25 \cdot 2.62^2 = 3.645$

Verifica delle sollecitazioni

Campate interne : $M_{mezz.} = 0,806$ mt $h' = 14$

$A_f = 4\phi 12 + 2\phi 10 = 4.52 + 1.57 = 6.09$

$$y = \frac{10 \cdot 6.09}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 14 \cdot 100}{10 \cdot 6.09}}\right) = 0,609 \cdot 5.85 = 3.56$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 80600}{100 \cdot 3.56 \left(14 - \frac{3.56}{3}\right)} = \frac{1612}{3.56 \cdot 12.82} = 35.3 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 35.3 \cdot \frac{14 \cdot 3.56}{3.56} = 1035$$

$M_{app.} = -1.866$ mt

$A_f = 6\phi 16 + 2\phi 12 = 4.71 + 2.26 = 6.97$; $h' = 22$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 6.97}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 22 \cdot 100}{10 \cdot 6.97}}\right) = 0.697 \cdot 7.008 = 4.884$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 186600}{100 \cdot 4.88 \left(22 - \frac{4.884}{3}\right)} = \frac{3732}{4.88 \cdot 20.372} =$$

$$= \frac{3732}{99.41} = 37.54 \text{ kg/cmq.}$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 173411

$$\sigma_f = 10 \cdot 37.54 \cdot \frac{22 - 4.884}{4.884} = 1315 \text{ Kg/cmq.}$$

$M_{mezz.}^{x} = 0.907$ mt $h' = 14$

$A_f = 5\ \phi 12 = 5.65$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 5.65}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 14 \cdot 100}{10 \cdot 5.65}}\right) = 0.565 \cdot 6.1 = 3.447$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 90700}{100 \cdot 3.447\left(14 - \frac{3.447}{3}\right)} = \frac{1814}{3.447 \cdot 12.85} = 40.95 \text{ Kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 40.95 \ \frac{14 - 3.447}{3.447} = 1253 \text{ Kg/cmq.}$$

$M_{app.}\ x = -2.072$ mt $h' = 22$

$A_f = 5\phi 12 + 2.5\ \phi 10 = 5.65 + 1.97 = 7.62$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 7.62}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 22 \cdot 100}{10 \cdot 7.62}}\right) = 0.762 \cdot 6.67 = 5.082$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 207200}{100 \cdot 5.082\left(22 - \frac{5.082}{3}\right)} = \frac{4144}{5.082 \cdot 20.306} = 40.15 \text{ Kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 40.15 \ \frac{22 - 5.082}{5.082} = 1336 \text{ Kg/cmq.}$$

Compate esterne: $M_{mezz.}\ y = 0.554 \quad h = 14$

$A_f = 4\ \phi 12 = 4.52$ cmq

$$y = \frac{10 \cdot 4.52}{\quad}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 14 \cdot 100}{\quad}}\right) = 0.452 \cdot 6.93 = 3.132$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 173 51

$$A_f = 5\ \phi 12 = 5.65$$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 5.65}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 14 \cdot 100}{10 \cdot 5.65}}\right) = 0.565 \cdot 6.1 = 3.447$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 90700}{100 \cdot 3.447\left(14 - \frac{3.447}{3}\right)} = \frac{1814}{3.447 \cdot 12.85} = 40.95 \text{ kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 40.95\ \frac{14 - 3.447}{3.447} = 1253 \text{ kg/cmq.}$$

$M_{app.}\ x = -2.072$ mt $h' = 22$

$$A_f = 5\phi 12 + 2.5\ \phi 10 = 5.65 + 1.97 = 7.62$$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 7.62}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 22 \cdot 100}{10 \cdot 7.62}}\right) = 0.762 \cdot 6.67 = 5.082$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 207200}{100 \cdot 5.082\left(22 - \frac{5.082}{3}\right)} = \frac{4144}{5.082 \cdot 20.306} = 40.15 \text{ kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 40.15\ \frac{22 - 5.082}{5.082} = 1336 \text{ kg/cmq.}$$

Campate esterne: $M_{mezz.}\ y = 0.554$ $h = 14$

$$A_f = 4\phi 12 = 4.52 \text{ cmq}$$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 4.52}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 14 \cdot 100}{10 \cdot 4.52}}\right) = 0.452 \cdot 6.93 = 3.132$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 55400}{100 \cdot 3,132\left(14 - \frac{3,132}{3}\right)} = \frac{1108}{3,132 \cdot 12.956} = 27.3 \text{ kg/cm}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 27.3 \quad \frac{14 - 3,132}{3,132} = 944 \text{ kg/cmq.}$$

$$M_{app.}\ Y = -1,236 \qquad h = 22$$

$$Af = 5\,\phi 12 + 2\tfrac{1}{2}\,\phi 10 = 7,62$$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 7,62}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 22 \cdot 100}{10 \cdot 7,62}}\right) = 0,762 \cdot 6,68 = 5,10$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 123600}{100 \cdot 5,10\left(22 - \frac{291}{3}\right)} = \frac{2472}{5,10 \cdot 21,03} = 23 \text{ kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 23 \quad \frac{22 - 5,10}{5,10} = 760 \text{ kg/cmq.}$$

$$M_{mezz.}\ X = 0,290 \qquad h = 14$$

$$Af = 4\,\phi 10 = 3,14$$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 3,14}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 14 \cdot 100}{10 \cdot 3,14}}\right) = 0,314 \cdot 8,5 = 2,67$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 29000}{100 \cdot 2.67\left(14 - \frac{2.67}{3}\right)} = \frac{580}{2.67 \cdot 13,11} = 16,57 \text{ kg/cmq}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 16,57 \quad \frac{14 - 2.67}{2.67} = 697 \text{ kg/cmq.}$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

$M_{app.}\ y = -1.236 \qquad h = 22$

$A_f = 5\phi 12 + 2\tfrac{1}{2}\phi 10 = 7.62$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 7.62}{100}\left(-1+\sqrt{1+\frac{2 \cdot 22 \cdot 100}{10 \cdot 7.62}}\right) = 0.762 \cdot 6.68 = 5.10$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 123600}{100 \cdot 5.10\left(22-\frac{2.91}{3}\right)} = \frac{2472}{5.10 \cdot 21.03} = 23 \text{ kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 23 \quad \frac{22-5.10}{5.10} = 760 \text{ kg/cmq.}$$

$M_{mezz.}\ x = 0.290 \qquad h = 14$

$A_f = 4\phi 10 = 3.14$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 3.14}{100}\left(-1+\sqrt{1+\frac{2 \cdot 14 \cdot 100}{10 \cdot 3.14}}\right) = 0.314 \cdot 8.5 = 2.67$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 29000}{100 \cdot 2.67\left(14-\frac{2.67}{3}\right)} = \frac{580}{2.67 \cdot 13.11} = 16.57 \text{ kg/cmq}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 16.57 \quad \frac{14-2.67}{2.67} = 697 \text{ kg/cmq.}$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

$M_{app.y} = -0,645 \qquad h = 22$

$A_f = 8\ \phi\ 7 = 3,08$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 3,08}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 22 \cdot 100}{10 \cdot 8,08}}\right) = 0,308 \cdot 13,40 = 4,13$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 64500}{100 \cdot 4,13\left(14 - \frac{2,45}{3}\right)} = \frac{1290}{4,13 \cdot 13,18} = 23,8 \text{ kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 23,80 \ \frac{22 - 4,13}{4,13} = 1040 \text{ kg/cmq.}$$

Campata centrale interna

$M_{mezz\ y} = 1,448 \qquad h = 14$

$A_f = 8\ \phi\ 12 = 9,04$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 9,04}{100} \cdot \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 14 \cdot 100}{10 \cdot 9,04}}\right) = 0,904 \cdot 4,66 = 4,21$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 144800}{100 \cdot 4,21\left(14 - \frac{4,21}{3}\right)} = \frac{2896}{4,21 \cdot 12,6} = 54,64 \text{ kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 54,64 \ \frac{14 - 4,21}{4,21} = 1270$$

$M_{app.\ y} = -3,645 \qquad h = 22$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 173691

1740 1

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 64500}{100 \cdot 4{,}13 \left(14 - \frac{2{,}45}{3}\right)} = \frac{1290}{4{,}13 \cdot 13{,}18} = 23{,}8 \text{ kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 23{,}80 \quad \frac{22 - 4{,}13}{4{,}13} = 1040 \text{ kg/cmq.}$$

Campata centrale interna

$M_{mezz}\ y = 1{,}448 \qquad h = 14$

$A_f = 8\,\phi\,12 = 9{,}04$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 9{,}04}{100} \cdot \left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 14 \cdot 100}{10 \cdot 9{,}04}}\right) = 0{,}904 \cdot 4{,}66 = 4{,}21$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 144800}{100 \cdot 4{,}21 \left(14 - \frac{4{,}21}{3}\right)} = \frac{2896}{4{,}21 \cdot 12{,}6} = 54{,}64 \text{ kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 54{,}64 \quad \frac{14 - 4{,}21}{4{,}21} = 1270$$

$M_{app.}\ y = -3{,}645 \qquad h = 22$

$A_f = 4\,\phi 10 + 4\,\phi 12 + 4\,\phi 16 = 15{,}70$

$$y_1 = \frac{10 \cdot 15,70}{100}\left(-1 + \sqrt{1 + \frac{2 \cdot 22 \cdot 100}{10 \cdot 15,70}}\right) = 1.57 \cdot 4,39 = 6,89$$

$$\sigma_c = \frac{2 \cdot 364500}{100 \cdot 6,89\left(22 - \frac{6,89}{3}\right)} = \frac{7290}{6,89 \cdot 19,70} = 53,70 \text{ kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = 10 \cdot 53,70 \ \frac{22 - 6,89}{6,89} = 1177 \text{ kg/cmq.}$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. ____

Calcolo del sistema trave - arco

Il sistema portante del ponte è costituito da una trave semplicemente appoggiata agli estremi, rinforzata da un arco sottostante.

L'arco ha la fibra media coincidente con una funicolare del peso proprio dell'intero sistema ed uno spessore limitato che lo rende incapace di assorbire i momenti flettenti, anche di lieve entità.

In conseguenza di ciò l'arco viene considerato come tale, solo per quel che riguarda l'effetto del suddetto peso proprio, che mediante accorgimenti costruttivi verrà fatto totalmente assorbire da esso, scaricandone la trave.

Per il carico accidentale, invece, l'arco viene considerato come una successione di aste snodate in corrispondenza dei montanti, irrigidita dalla trave superiore.

Tale successione d'aste sarà quindi soggetta a tali sforzi assiali, mentre i momenti flettenti verranno assorbiti interamente dalla trave.

A) Calcolo dell'arco per il peso proprio del sistema

Ci serviamo delle tabelle dello "Strassner„ edizione 1938.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Analisi del carico:

_gs peso in chiave: per ml. di ponte.

parapetti	2 · 0,25 · 1.00 · 1.8	= tn.	0, 900
marciapiedi	2 · 0.45 · 0,24 · 2,3	=	0,500
pavimento	6.50 · 0145 · 2,3	=	2.170
soletta	8,00 · 0,16 · 2,5	=	3.200
mensole	$\frac{2}{2}$ · 0,50 · 0,25 · 2,5	=	0,310
smussi	$\frac{6}{2}$ · 0,30 · 0.08 · 2.5	=	0,175
travi longitud.	4 · 1,24 · 0,25 · 2,5	=	3.100
travi trasverali	$\frac{1}{2.83}$ · 1.24 · 0,20 · 5,50 · 2,5	=	1,210
arco	6,50 · 0,40 · 2,5	=	6,500
			18,065 t/ml.

_gk peso all'imposta.

parapetti		0,900
marciapiedi		0,500
pavimento		2.170
soletta		3.200
mensole		0.310
smussi		0.175
travi longitudinali		3.100
travi trasversali		1.210
pareti	$\frac{2}{2.83}$ · 2.0 · 0.20 · 5.50 · 25 =	3.900
archi	2 · 2.00 · 0.53 · 2.5	5.300
		20.865 t/m

$$\frac{g_k}{g_s} = \frac{20.865}{18.0.65} = \frac{1.15}{}$$

1743

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 78 5 011

marciapiedi	$2 \cdot 0,45 \cdot 0,24 \cdot 2,3 =$		0,500
pavimento	$6,50 \cdot 0145 \cdot 2,3 =$		2,170
soletta	$8,00 \cdot 0,16 \cdot 2,5 =$		3,200
mensole	$\frac{2}{2} \cdot 0,50 \cdot 0,25 \cdot 2,5 =$		0,310
smussi	$\frac{6}{2} \cdot 0,30 \cdot 0,08 \cdot 2,5 =$		0,175
travi longitud.	$4 \cdot 1,24 \cdot 0,25 \cdot 2,5 =$		3,100
travi trasverali	$\frac{1}{2,83} \cdot 1,24 \cdot 0,20 \cdot 5,50 \cdot 2,5 =$		1,210
arco	$6,50 \cdot 0,40 \cdot 2,5 =$		6,500
			18,065 t/m.

gk peso all'imposta

parapetti		0,900
marciapiedi		0,500
pavimento		2,170
soletta		3,200
mensole		0,310
smussi		0,175
travi longitudinali		3,100
travi trasversali		1,210
pareti	$\frac{2}{2,83} \cdot 2,0 \cdot 0,20 \cdot 5,50 \cdot 25 =$	3,900
archi	$2 \cdot 2,00 \cdot 0,53 \cdot 2,5$	5,300
		20,865 t/m.

$$\frac{g_k}{g_s} = \frac{20,865}{18 \cdot 0,65} = \underline{1,15}$$

$$\cos \varphi_k = \frac{1}{\sqrt{1 + 16,90 \cdot \frac{60^2}{32,0^2}}} = \underline{0,8}$$

$$n = \frac{J_s}{J_k \cos \varphi_k} = \frac{1,40^3}{0,8 \cdot 043} = \underline{1,00}$$

$J_k = 1,25 \cdot J_s$; $x^3 = 1,25 \cdot 40^3$, $x = \sqrt[3]{1,25}$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

$Fn = F_s \cdot V_1$

$V_1 = per \frac{F}{l} = \frac{6.0}{32.0} = 0.188$

$V_1 = 0.945$

$Fn = 2 \cdot 0.40 \cdot 2.00 \cdot 0.945 = 1.515$ mq.

$\mu_1 = \frac{l}{E_N F_n}$

$E_N = 0.0882 \cdot \frac{32.0 \cdot 6.0^2}{\frac{2 \cdot 040^3 \cdot 2.00}{12}} = 4740$

$\mu_1 = \frac{32.00}{4740 \cdot 1.515} = 0.00447$

$\Delta Hg = - Hg \cdot \mu_1 =$

$Hg = \frac{0.128 \cdot 18.065 \cdot 32.0}{6.00} = 395$ tn.

$\Delta Hg = 395 \cdot 0.00447 = - \underline{1.77}$ tn.

$Y_s = 0.329 \cdot 6.00 = \underline{1.975}$ m.

$M_{\Delta Hg}$ = in chiave: $1.975 \cdot 1.77$ tn = $\underline{3.5}$ mtn.
all'imp. $(6.00 - 1.975) \cdot 1.77 = \underline{7.1}$ mtn.

$0.073 \cdot \frac{18.065 \cdot 32^2 \cdot 04^2}{6.02}$

Temperatura $\Delta t = \pm 10°$

$H_t = \frac{21.0 \cdot 10 \cdot 32.0}{4740} = \pm 1.42$ tn

$M_{chiave} = \pm 1.42$ tn. $\cdot$ 1975 $= \pm 2.80$ mtn.

$M_{imposta} = \mp 1.42$ tn. $\cdot$ 4.025 $= \mp 5.70$ mtn.

1 7 4 51

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

$V_1 = 0.945$

$Fn = 2 \cdot 0.40 \cdot 2.00 \cdot 0.945 = 1.515$ mq.

$$\mu_1 = \frac{1}{EN\,Fn}$$

$$EN = 0.0882 \cdot \frac{32.0 \cdot 6.0^2}{\frac{2 \cdot 040^3 \cdot 2.00}{12}} = 4740$$

$$\mu_1 = \frac{32.00}{4740 \cdot 1.515} = 0.00447$$

$\Delta Hg = - Hg \cdot \mu_1 =$

$$Hg = \frac{0.128 \cdot 18.065 \cdot 32.0}{6.00} = 395 \text{ tn.}$$

$\Delta Hg = 395 \cdot 0.00447 = -$ 1.77 tn.

$Y_s = 0.329 \cdot 6.00 =$ 1.975 m.

$M_{\Delta Hg}$ = in chiave: $1.975 \cdot 1.77$ tn = 3.5 mtn.

all'imp. $(6.00 - 1.975) \cdot 1.77 =$ 7.1 mtn.

$$0.073 \cdot \frac{18.065 \cdot 32^2 \cdot 0.4^2}{6.02}$$

Temperatura $\Delta t = \pm 10°$

$$H_t = \frac{21.0 \cdot 10 \cdot 32.0}{4740} = \pm 1.42 \text{ tn}$$

$M_{chiave} = \pm 1.42$ tn. $\cdot$ 1975 $= \pm 2.80$ mtn.

$M_{imposta} = \mp 1.42$ tn. $\cdot$ 4.025 $= \mp 5.70$ mtn.

Ritiro: $-10°$ $H_R = -$ 1.42 tn $M_{inc.} +$ 2.80 mtn.

$M_{imp.} -$ 5.70 mtn.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Valori del momento flettente e dello sforzo normale in chiave ed alla imposta indotti dal p.p.

Chiave :

H_g	=		395.00 to.
ΔH_g	=	−	1.77 "
H_t	=	−	1.42 "
H_r	=	−	1.42 "
H totale	=		390.39 to.

$M = +3.5 + 2.80 + 2.80 = 11.1$ mto.

Imposta $N = \frac{395.00}{\cos \varphi_K} = \frac{390.39}{0.8} = 490$ to.

$M = 7.1 + 5.70 + 5.70 =$ 18,50 mto.

Ci riserviamo di fare la verifica in chiave ed all'imposta, quando conosceremo il valore degli sforzi normali indotti dai carichi accidentali.

Declassified E.O. 12356 Sec. 3.3/NND No.

B) Calcolo del sistema trave arco per i carichi accidentali._

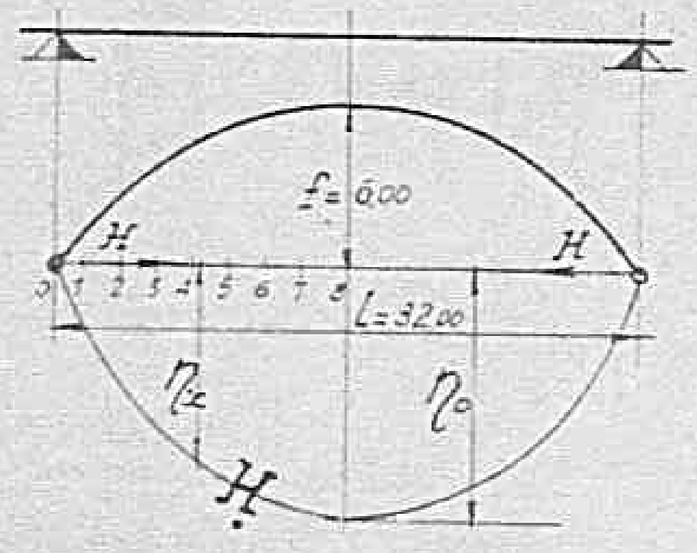
Eseguiamo il calcolo secondo il metodo esposto dal Müller Breslau per l'arco d'aste con trave di irrigidimento superiore (Scienza delle Costruzioni - Ediz. Italiana 1927 - Parte III)

- Determinazione della linea d'influenza della spinta orizzontale H

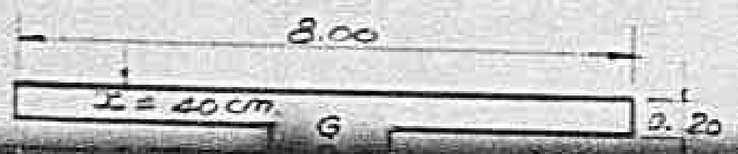
La linea d'influenza di H, dato che l'asse dell'arco d'aste ha andamento parabolico, è una parabola di freccia :

$$\eta_0 = \frac{3}{16}\left(\frac{l}{f}\right)\nu \quad \text{in cui : a) } \nu = \frac{1}{1 + \frac{15}{8}\frac{f^2}{l}\left(\frac{s_0}{l}\right)\left(\frac{J}{F}\right)}$$

$$\text{b) } \frac{s_0}{l} = 1 + \frac{16}{3}\left(\frac{f}{l}\right)$$



Determinazione di J (momento d'inerzia della sezione trasversale della trave)



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 788181

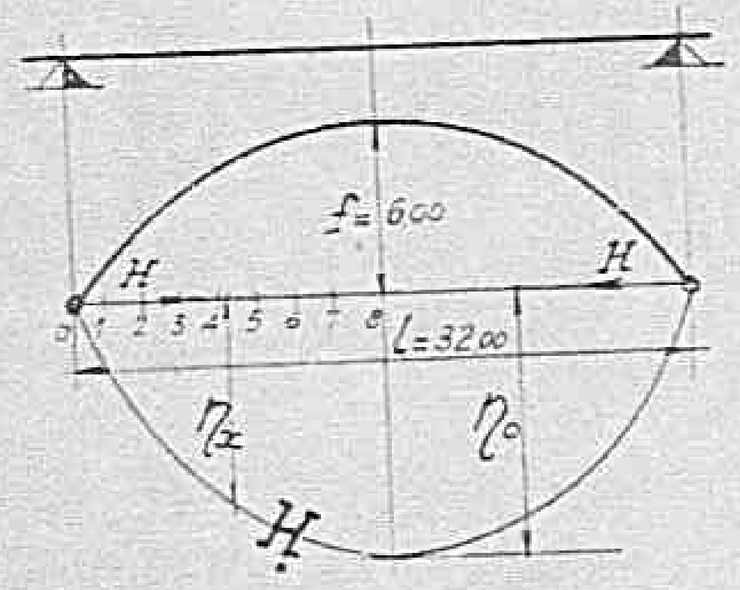
delle Costruzioni - Ediz. Italiana 19[illegible]

- Determinazione della linea d'influenza della spinta orizzontale H

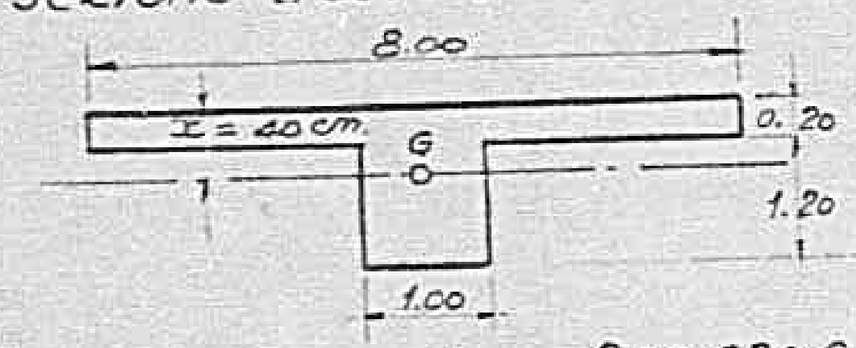
La linea d'influenza di H, dato che l'asse dell'arco d'asse ha andamento parabolico, è una parabola di freccia:

$$\eta_0 = \frac{3}{16}\left(\frac{l}{f}\right)\nu \quad \text{in cui: a)} \quad \nu = \frac{1}{1 + \frac{15}{8}\frac{J}{f^2}\left(\frac{s_0}{l}\right)\left(\frac{J}{F}\right)}$$

$$\text{b)} \quad \frac{s_0}{l} = 1 + \frac{16}{3}\left(\frac{f}{l}\right)$$



Determinazione di J (momento d'inerzia della sezione trasversale della trave)

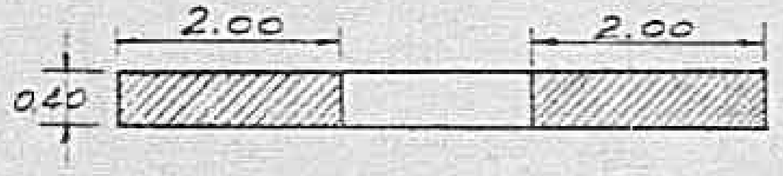


$$x = \frac{8.00 \cdot 0.20 \cdot 0.10 + 1.20 \cdot 1.00 \cdot 0.80}{8.00 \cdot 0.20 + 1.20 \cdot 1.00} = \underline{0.40 \text{ m.}}$$

$$J = \frac{1}{3}\left[8.00 \cdot 0.40^3 - 7.00 \cdot 0.20^3 + 1.00 \cdot 1.00^3\right] = \underline{0.485 \text{ m}^4}$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Determinazione di F (area della sezione trasversale dell'arco d'aste:



$F = 4.00 \cdot 0.40 = 1.60\ m^2$

Quindi: $\frac{J}{F} = \frac{0.485}{1.60} = 0.302$ $\qquad \frac{f}{l} = \frac{6}{32} = 0.1875$

$\frac{S_0}{l} = 1 + \frac{16}{3} 0.0352 = 1.1875$ $\qquad \nu = \frac{1}{1 + \frac{15}{288}\ 1,1875 \cdot 0.302} = 0.9817$

$\eta^0 = \frac{3}{16}\ \frac{1}{0.1875} \cdot 0.9817 = 0.9817$

Divisa la semicorda in 8 parti uguali calcoliamo la η_x in corrispondenza dei punti di divisione mediante la formula:

$$\eta_x = \frac{3\ x \cdot (l-x)}{4 f \cdot l}\ \nu = \frac{3 \cdot 09817}{4 \cdot 6 \cdot 32} x\ (l-x)$$

$$= 0.0038\ x(l-x)$$

Otteniamo:

$\eta_1 = 2 \cdot 30 \cdot 0,0038 = 0.2280$ m.
$\eta_2 = 4 \cdot 28 \cdot$ " $= 0.4295$.
$\eta_3 = 6 \cdot 26 \cdot$ " $= 0.5982$.
$\eta_4 = 8 \cdot 24 \cdot$ " $= 0.7362$.
$\eta_5 = 10 \cdot 22 \cdot$ " $= 0.8436$.
$\eta_6 = 12 \cdot 20 \cdot$ " $= 0.9203$.
$\eta_7 = 14 \cdot 18 \cdot$ " $= 0,9663$.
$\eta_8 = 16 \cdot 16 \cdot$ " $= 0.9817$.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

$f = 4.00 \cdot 0.40 = 1.60\ m^2$

Quindi: $\frac{J}{F} = \frac{0.485}{1.60} = 0.302$ $\qquad \frac{f}{l} = \frac{6}{32} = 0.1875$

$\frac{s_0}{l} = 1 + \frac{16}{3} 0.0352 = 1.1875$ $\qquad V = \frac{1}{1 + \frac{15}{288}\ 1,1875 \cdot 0.302} = 0.9817$

$\eta^0 = \frac{3}{16}\ \frac{1}{0.1875} \cdot 0.9817 = 0.9817$

Divisa la semicorda in 8 parti uguali calcoliamo la ηx in corrispondenza dei punti di divisione mediante la formula:

$$\eta x = \frac{3\,x \cdot (l-x)}{4 F l} V = \frac{3 \cdot 09817}{4 \cdot 6 \cdot 32} x\,(l-x)$$

$$= 0.0038\ x(l-x)$$

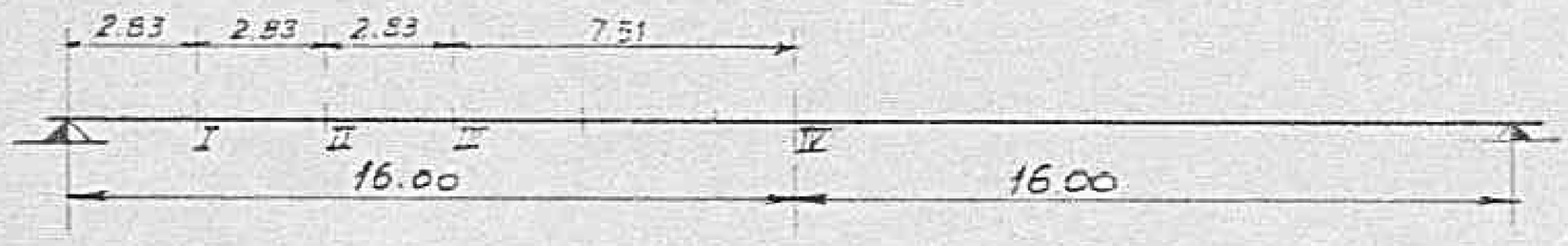
Otteniamo:

$\eta_1 = 2 \cdot 30 \cdot 0,0038 = 0.2280$ m.
$\eta_2 = 4 \cdot 28 \cdot \quad " \quad = 0.4295$.
$\eta_3 = 6 \cdot 26 \cdot \quad " \quad = 0.5982$.
$\eta_4 = 8 \cdot 24 \cdot \quad " \quad = 0.7362$.
$\eta_5 = 10 \cdot 22 \cdot \quad " \quad = 0.8436$.
$\eta_6 = 12 \cdot 20 \cdot \quad " \quad = 0.9203$.
$\eta_7 = 14 \cdot 18 \cdot \quad " \quad = 0.9663$.
$\eta_8 = 16 \cdot 16 \cdot \quad " \quad = 0.9817$.

Declassified E.O. 12356 Sec. 3.3/NND No. 78 0 1 51

Verifica di stabilità della trave di irrigidimento.

Nella tavola I abbiamo tracciato le linee di influenza del momento flettente per N° 4 sezioni della semitrave di sinistra: (simmetrica rispetto a quella di destra)



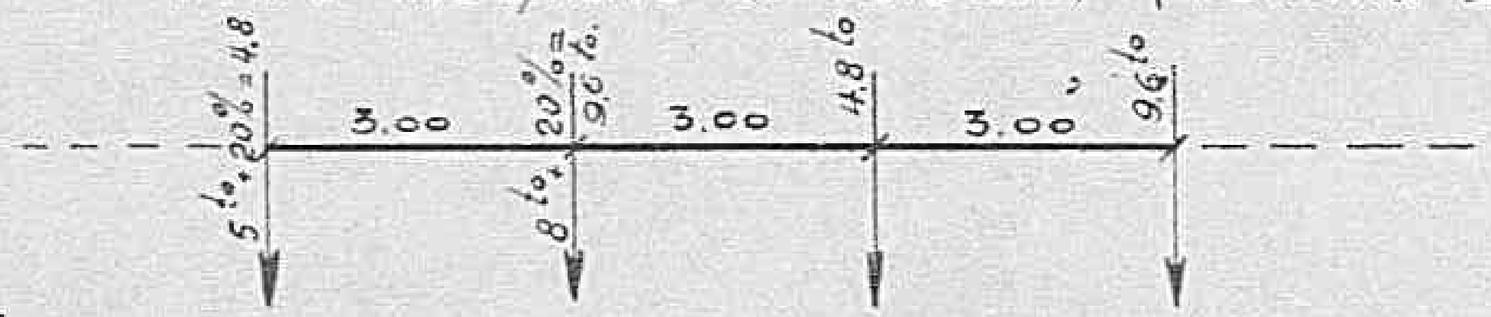
a) Carico permanente

Il peso proprio della trave, per costruzione è totalmente sopportato dall'arco.

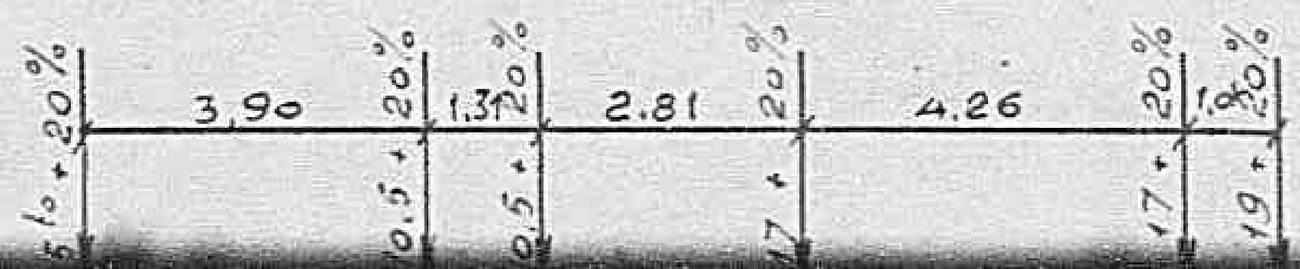
b) Carichi accidentali

E' stato prevista l'azione simultanea dei due seguenti treni di carichi: (aumento dinamico 20%):

1) Colonna indefinita di autocarri (Schema I)

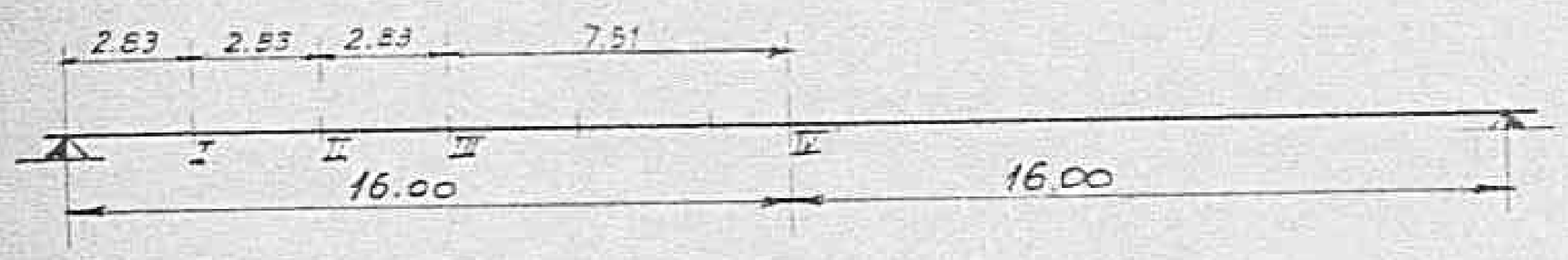


2) Treno Americano (Classe 70)



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

sezioni della semitrave di sinistra: (simmetrica rispetto a quella di destra)



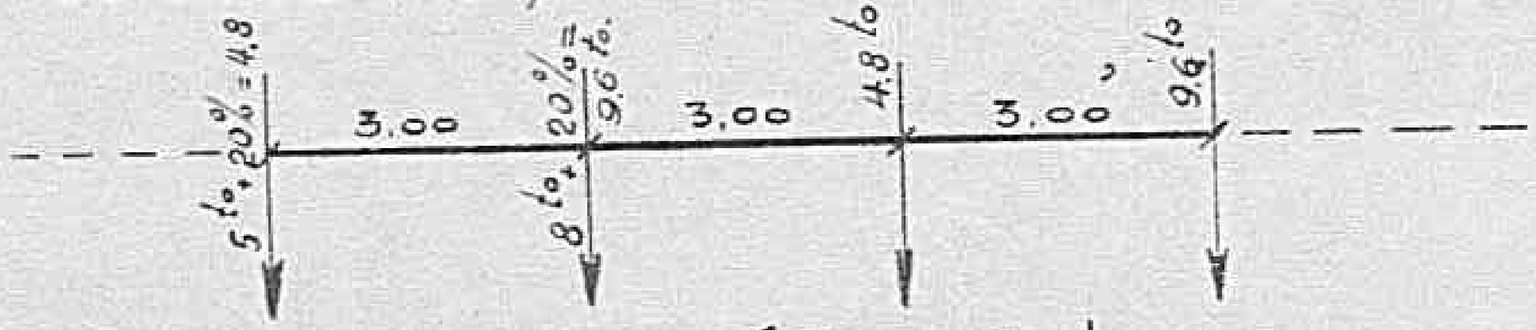
a) Carico permanente

Il peso proprio della trave, per costruzione è totalmente sopportato dall'arco.

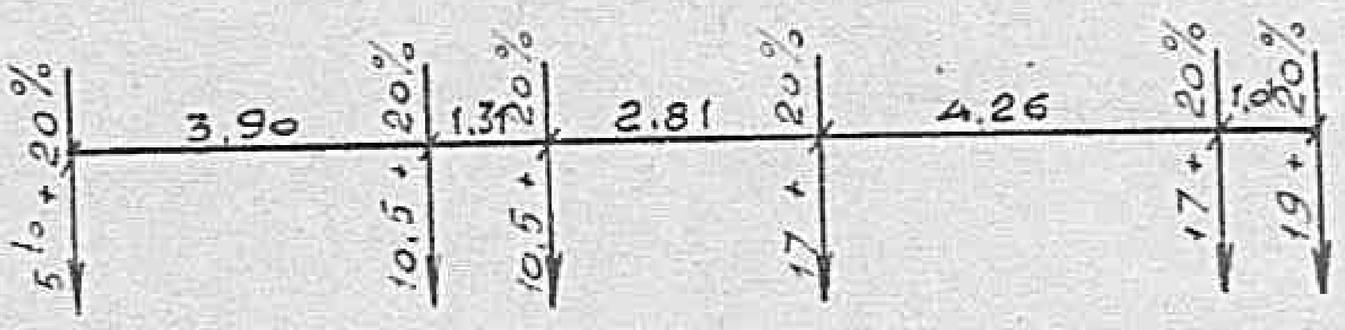
b) Carichi accidentali

E' stato prevista l'azione simultanea dei due seguenti treni di carichi: (aumento dinamico 20%):

1) Colonna indefinita di autocarri (Schema I)



2) Treno Americano (Classe 70)



Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

In base a detti carichi, calcolati i momenti massimi positivi e negativi per le 4 sezioni di verifica abbiamo costruito nella tavola II il diagramma dei momenti massimi positivi e negativi della trave di irrigidimento dovuti ai carichi accidentali (linee tratteggiate)

Variazione della temperatura

Supposto $\Delta t = \pm 10°$
$E = 2.000000$ to/mq. e':

$H_t = \varepsilon \cdot E \cdot \Delta t° \cdot (1-\nu) = 0.00001 \cdot 2000000 \cdot 10° \cdot$
$\cdot 160 \cdot 0.0183 = 5.85$ to

I momenti indotti dalla H_t nelle varie sezioni di verifica della trave sono:

$M_{I} = \pm 5.85 \cdot 1.97 = \pm 11.52$ mt
$M_{II} = \pm 5.85 \cdot 3.53 = \pm 20.65$ "
$M_{III} = \pm 5.85 \cdot 4.70 = \pm 27.50$ "
$M_{IV} = \pm 5.85 \cdot 6.00 = \pm 35.10$ "

Anche tali momenti sono stati riportati nella tavola II in aggiunta a quelli dovuti ai carichi accidentali. Le due curve a tratto continuo sono quindi i diagrammi dei momenti totali massimi positivi e negativi della trave.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 178541

irrigidimento dovuti ai carichi accidentali (linee tratteggiate)

Variazione della temperatura

Supposto $\Delta t = \pm 10°$
$E = 2.000000$ to/mq. e':

$H_t = \varepsilon \cdot E \cdot \Delta t° \cdot (1-\nu) = 0.00001 \cdot 2000000 \cdot 10° \cdot 1.60 \cdot 0.0183 = 5.85$ to

I momenti indotti dalla H_t nelle varie sezioni di verifica della trave sono:

M_I	=	±	5.85 ·	1.97	= ±	11.52 mt
M_{II}	=	±	5.85 ·	3.53	= ±	20.65 "
M_{III}	=	±	5.85 ·	4.70	= ±	27.50 "
M_{IV}	=	±	5.85 ·	6.00	= ±	35.10 "

Anche tali momenti sono stati riportati nella tavola II in aggiunta a quelli dovuti ai carichi accidentali. Le due curve a tratto continuo sono quindi i diagrammi dei momenti totali massimi positivi e negativi della trave.

Nella tavola III abbiamo eseguito la verifica di stabilità per le sezioni I, II, III, IV della trave-

I 7 S 51

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 78 5 0 1 51

Verifica dell'arco:

Nella tavola IV abbiamo ricavato il valore massimo di H dovuto ai due treni di carichi costituenti il carico accidentale.

Tale valore è risultato essere:

$$H_{max} = 86.67 + 50.41 = 137.08 \text{ to.}$$

In conseguenza lo sforzo normale in chiave sarà: $N = H_{max} = 137.10$ to e quello alle imposte:

$$N = \frac{H_{max}}{\cos\phi_K} = \frac{137.10}{0.80} = 171 \text{ to}$$

Quindi, tenendo conto delle sollecitazioni dovute al peso proprio ed alla temperatura, precedentemente determinate, le sollecitazioni totali risulteranno:

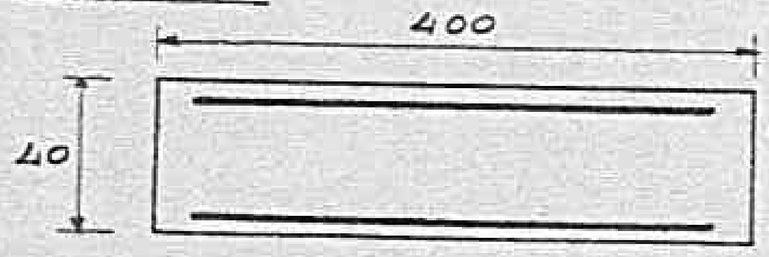
Chiave: $N = 390.40 + 137.10 = 527.50$ to

$M = 11.1$ mt.

Imposte: $N = 490.00 + 171.00 = 661.-$ to

$M = 18.5$ mt.

Chiave:



18 ϕ 12 = 20.2 cmq.
18 ϕ 12 = 202 "

$F = 400.40 + 202 + 565 = 16\,770$ cmq.

$I = \frac{1}{12} 400 \times \overline{40}^3 = 2.130.000 \text{ cm}^4$

$202 \times \overline{15}^2 = 45.500$ "

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

$H_{max} = 86.67 + 50.41 = 137.08$ to.

In conseguenza lo sforzo normale in chiave sara': $N = H_{max} = 137.10$ to e quello alle imposte:

$$N = \frac{H_{max}}{\cos \phi K} = \frac{137.10}{0.80} = 171 \text{ to}$$

Quindi, tenendo conto delle sollecitazioni dovute al peso proprio ed alla temperatura, precedentemente determinate, le sollecitazioni totali risulteranno:

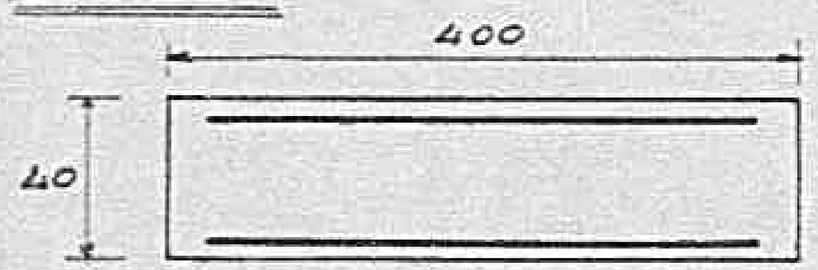
<u>Chiave:</u> $N = 390.40 + 137.10 = 527.50$ to

$M = 11.1$ mt.

<u>Imposte:</u> $N = 490.00 + 171.00 = 661.-$ to

$M = 18.5$ mt.

<u>Chiave:</u>



18 ϕ 12 = 20.2 cmq.
18 ϕ 12 = 20.2 "

$F = 400.40 + 202 + 565 = 16.770$ cmq.

$I = \frac{1}{12} 400 \times \overline{40}^3 = 2.130.000 \text{ cm}^4$

$202 \times \overline{15}^2 = 45.500$ "

$565 \times \overline{15}^2 = 127.000$ "

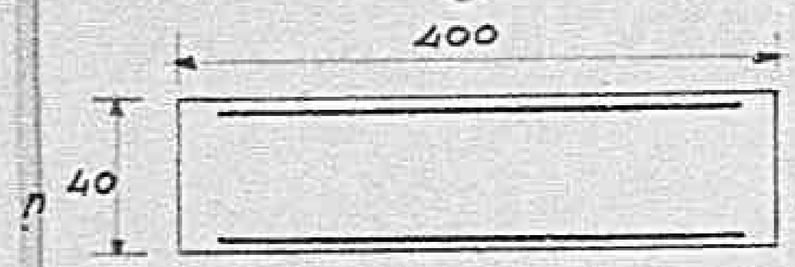
$2.302.500$ "

$\sigma_{be\ max} = \frac{527.500}{16.770} + \frac{1.110.000}{2.302.500} \times 20 = 41.2$ Kg./cmq.

I 7 571

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Imposte



36 ϕ 20 = 113 cmq.
36 ϕ 20 = 113 ..

$F = 400 \times 40 + 1130 + 1130 = 18.260$

$I = \frac{1}{12} 400 \times \overline{40}^3 =$ 2.130.000 cm.⁴

$2 \times 1130 \times \overline{15}^2 =$ 510.000 ..

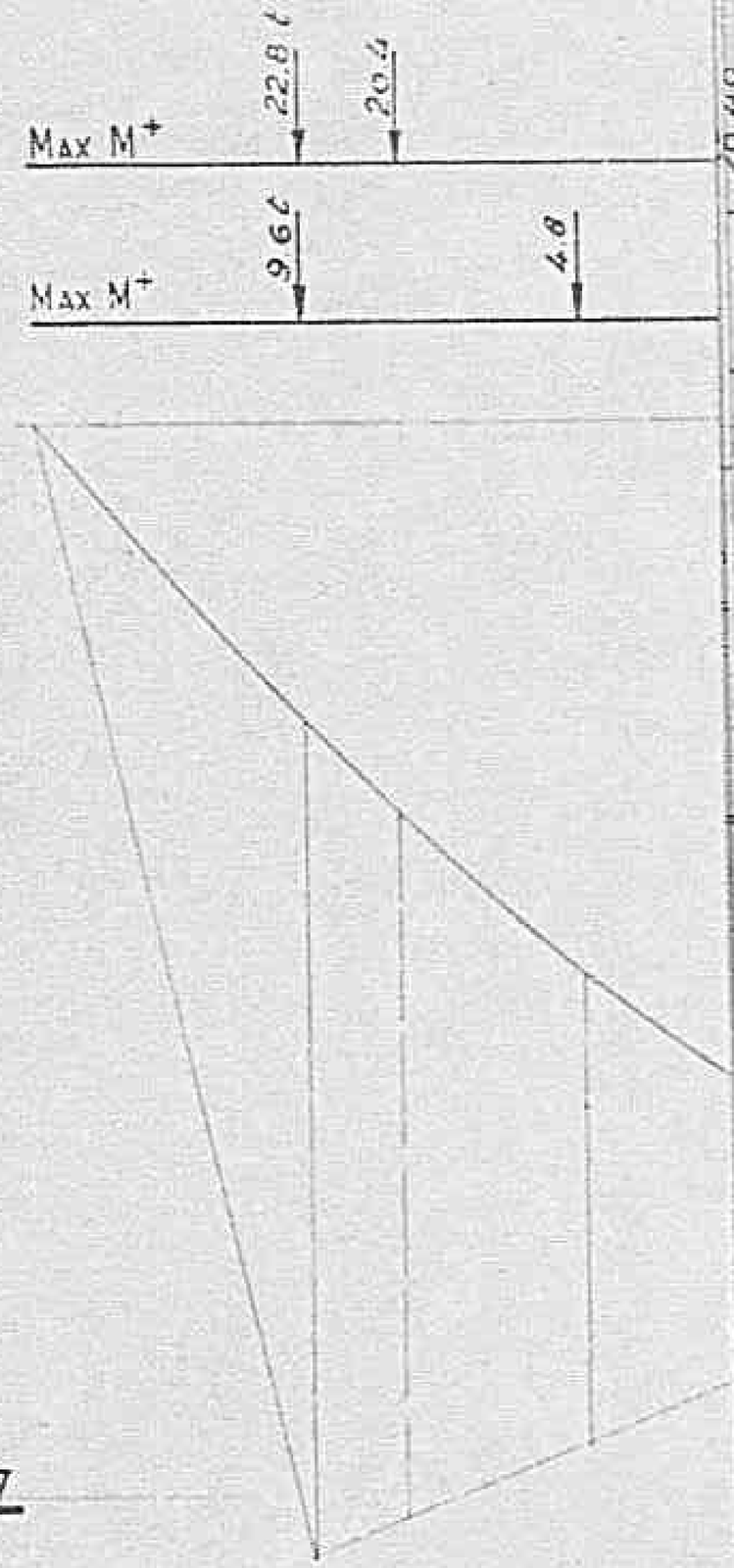
2.640.000 ..

$$\sigma_{be\ max} = \frac{661.000}{18.260} + \frac{1.850.000}{2.640.000} \times 20 = 50.3\ Kg/cmq.$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 778591

LINEA D' INFLUENZA



MAX M POS.

TRENO 70 A:

22,8 × 0.89 =	20.30
20,4 × 0.75 =	15.20
20,4 × 0.24 =	4.84
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	40.34
ΣM =	79.47

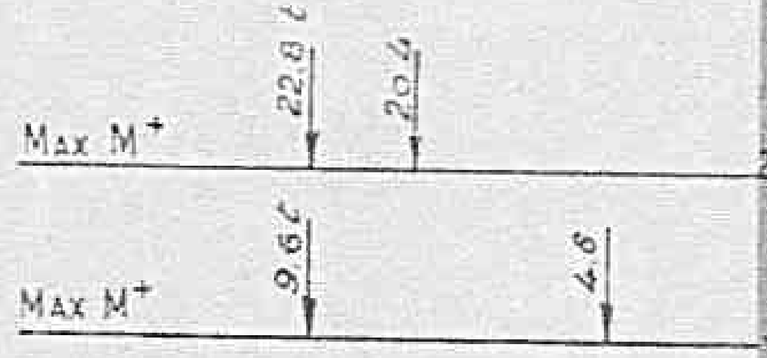
SCHEMA I:

9.6 × 0.89 =	8.54
4.8 × 0.50 =	2.40
9.6 × 0.17 =	1.65
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	12.59
ΣM =	24.80

$M^+_{tot.} = 79,47 + 24,80 = 104,27$

TRENO 70 A + AUM. DIN 20%

SCHEMA I + AUM. DIN. 20%



MAX M POS.

TRENO 70 A:

22,8 × 0.89 =	20.30
20,4 × 0.75 =	15.20
20,4 × 0.24 =	4.84
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	40.34
ΣM =	79.47

SCHEMA I:

9.6 × 0.69 =	6.54
4.8 × 0.50 =	2.40
9.6 × 0.17 =	1.65
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	12.59
ΣM =	24.80

$M^+_{tot.} = 79.47 + 24,80 = 104,27$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

1761

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

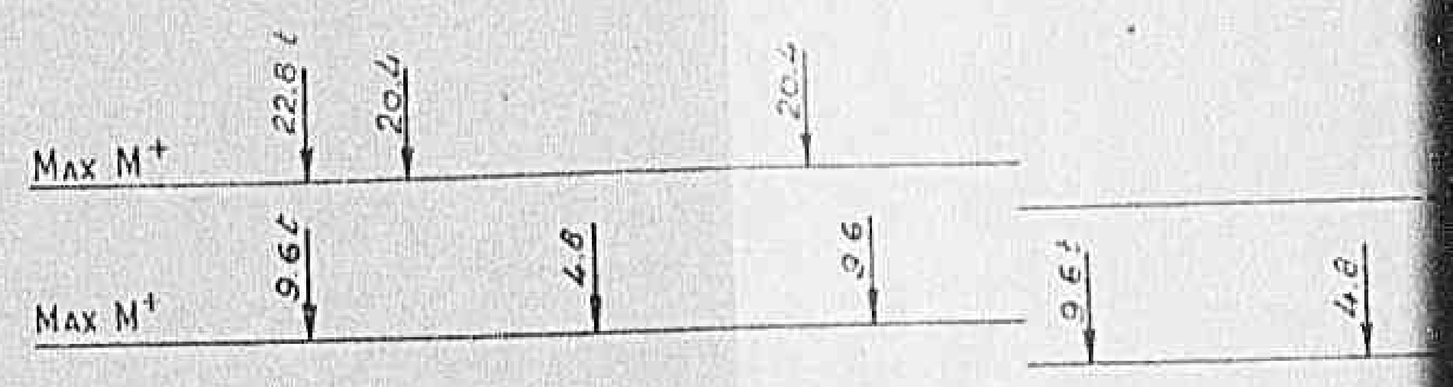
Nº 7729/8

19

LINEA D' INFLUENZA PER I MOMENTI FLETTE

TRENO 70 A + AUM. DIN. 20%

SCHEMA I + AUM. DIN. 20%



MAX M POS.

TRENO 70 A:

22,8 × 0.89 =	20.30
20,4 × 0.75 =	15.20
20,4 × 0.24 =	4.84
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	40.34
ΣM =	79.47

SCHEMA I:

9.6 × 0.89 =	8.54
4.8 × 0.50 =	2.40
9.6 × 0.17 =	1.65
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	12.59
ΣM =	24.80

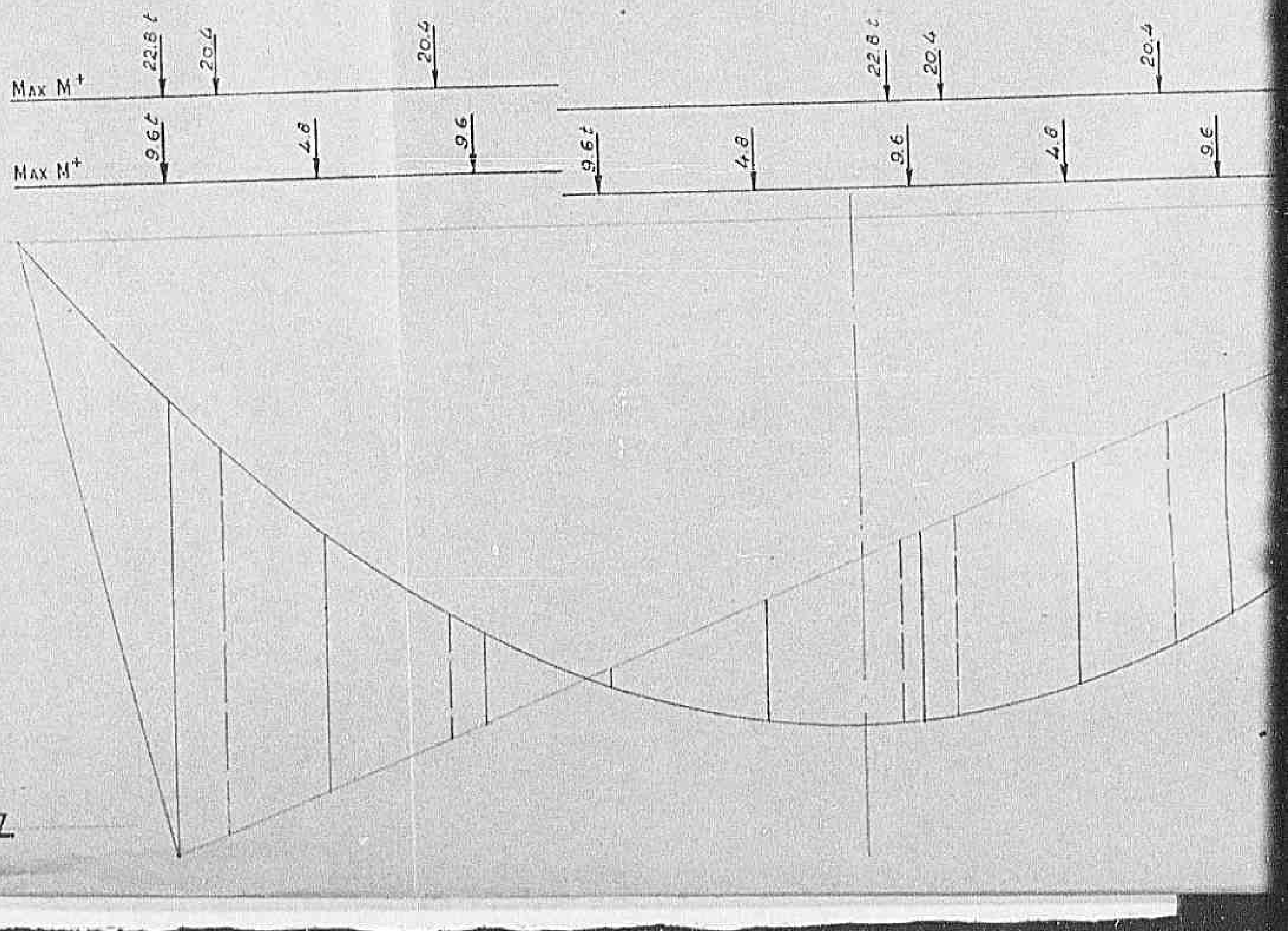
$M^+_{tot.} = 79,47 + 24,80 = 104,27$

1762

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780014

19

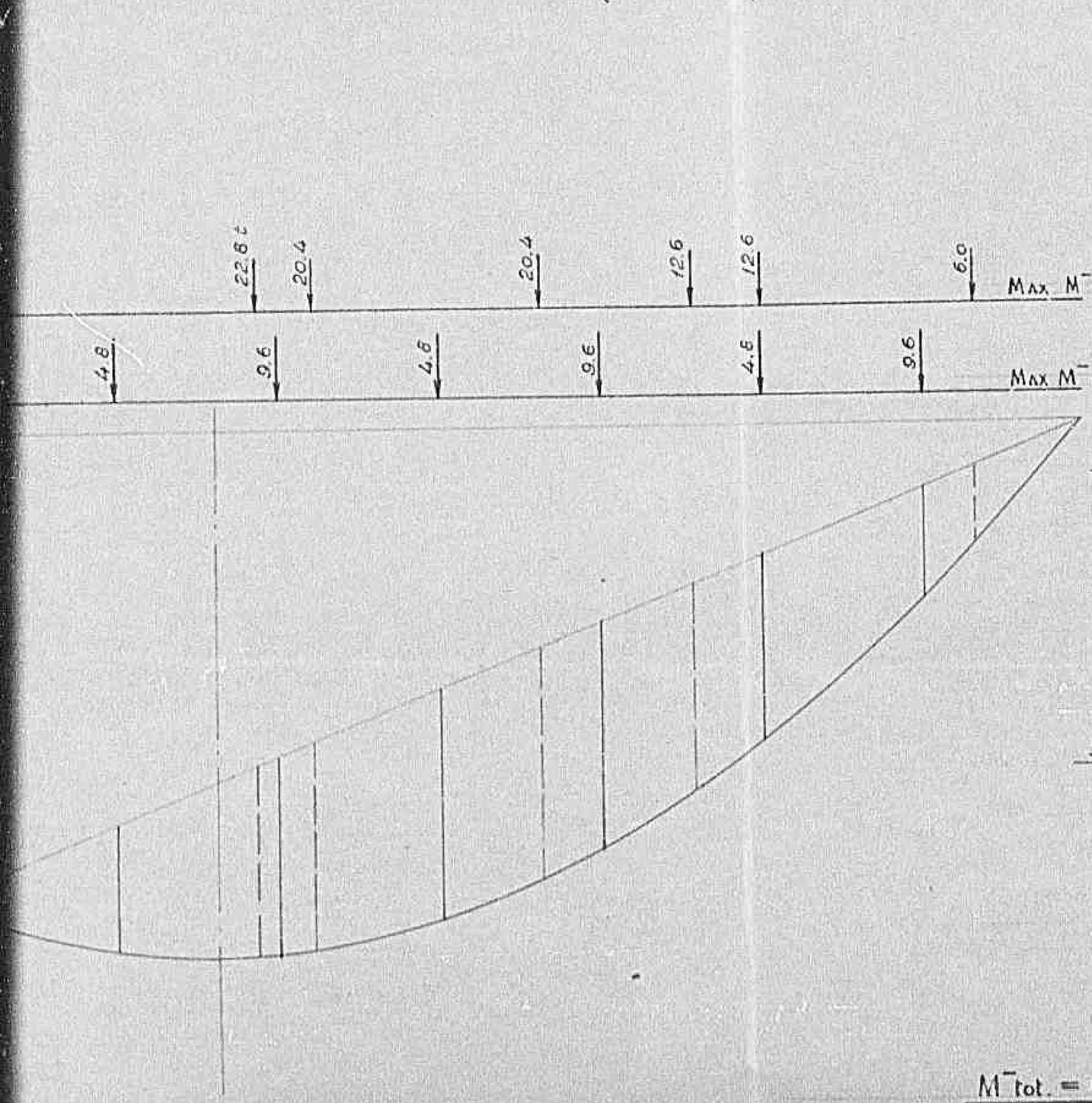
LINEA D' INFLUENZA PER I MOMENTI FLETTENTI ALLA SEZIONE I (y



17631

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

FLETTENTI ALLA SEZIONE I - $(y = 1{,}97)$



MAX M NEG.

TRENO 70 A:

22.80 × 0.36 =	8.10
20.40 × 0.39 =	7.96
20.40 × 0.44 =	8.88
12.60 × 0.39 =	4.91
12.60 × 0.35 =	4.43
6.00 × 0.15 =	0.87
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	35,15
ΣM =	69,25

SCHEMA I:

9.60 × 0.04 =	0.38
4.80 × 0.24 =	1.13
9.60 × 0.36 =	3.50
4.80 × 0.43 =	2.08
9.60 × 0.42 =	4.08
4.80 × 0.35 =	1.68
9.60 × 0.21 =	2.01
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	14,86
ΣM =	29,27

$M^-_{tot.} = 69{,}25 + 29{,}27 = 98{,}52$

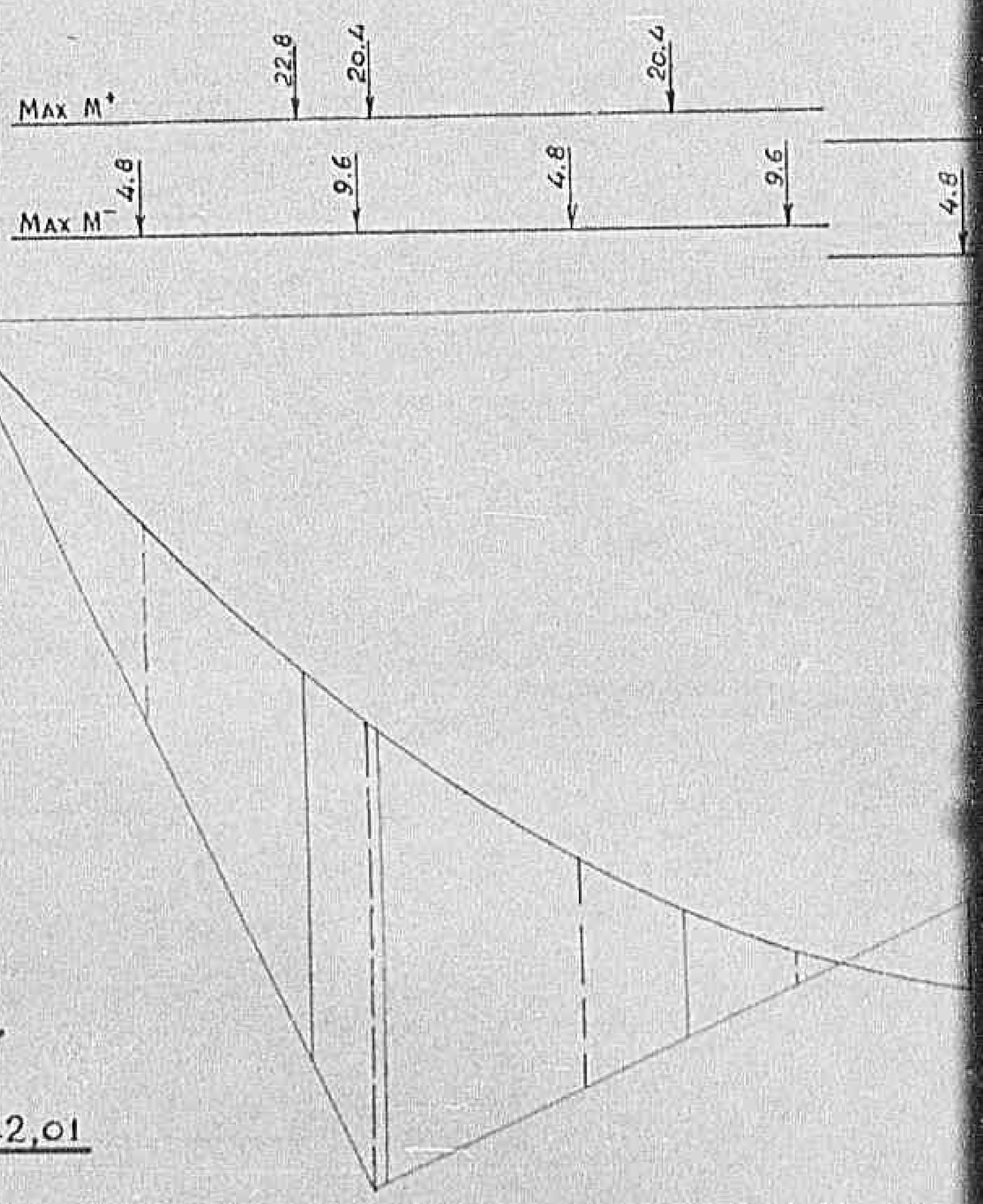
1764

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

LINEA D' INFLUENZA PER I MOMENTI

TRENO 70 A + AUM. DIN 20%

SCHEMA I + AUM. DIN. 20%



MAX M NEG.

NO 70 A:

22.80 × 0.36 = 8.10
20.40 × 0.39 = 7.96
20.40 × 0.44 = 8.88
12.60 × 0.39 = 4.91
12.60 × 0.35 = 4.43
6.00 × 0.15 = 0.87

$\Sigma \frac{M}{y}$ = 35,15

Σ M = 69,25

EMA I:

9.60 × 0.04 = 0.38
4.80 × 0.24 = 1.13
9.60 × 0.36 = 3.50
4.80 × 0.43 = 2.08
9.60 × 0.42 = 4.08
4.80 × 0.35 = 1.68
9.60 × 0.21 = 2.01

$\Sigma \frac{M}{y}$ = 14,86

Σ M = 29,27

5 + 29,27 = 98,52

MAX M POS.

TRENO 70 A:

22.80 × 0.55 = 12.56
20.40 × 0.65 = 13.26
20.40 × 0.18 = 3.67

$\Sigma \frac{M}{y}$ = 30,49

Σ M = 107,63

SCHEMA I:

4.80 × 0.28 = 1.34
9.60 × 0.66 = 6.34
4.80 × 0.35 = 1.68
9.60 × 0.05 = 0.48

$\Sigma \frac{M}{y}$ = 9,74

Σ M = 34,38

$M^+_{tot.}$ = 107,63 + 34,38 = 142,01

1765

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

LINEA D' INFLUENZA PER I MOMENTI FLETTENTI ALLA SEZIONE

MAX M POS.

NO 70 A:

22.80 × 0.55 =	12.56
20.40 × 0.65 =	13.26
20.40 × 0.18 =	3.67
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	30.49
Σ M =	107,63

IEMA I:

4.80 × 0.28 =	1.34
9.60 × 0.66 =	6.34
4.80 × 0.33 =	1.58
9.60 × 0.05 =	0.48
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	9,74
Σ M =	34,38

t. = 107,63 + 34,38 = 142,01

1761

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

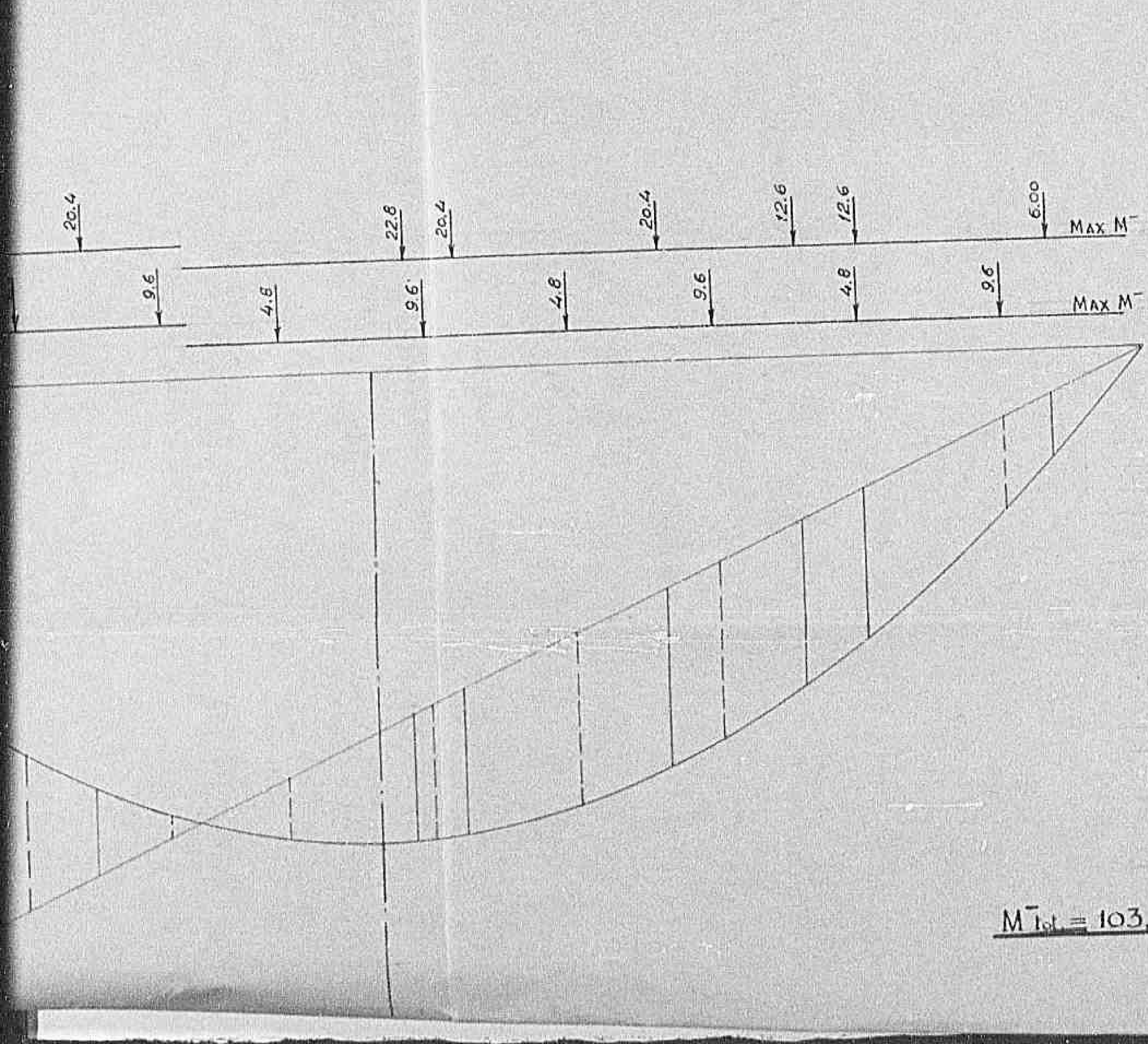
LINEA D' INFLUENZA PER I MOMENTI FLETTENTI ALLA SEZIONE II · (y = 3,5

142,01

17671

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

ER I MOMENTI FLETTENTI ALLA SEZIONE II ° (y = 3,53)



MAX M

TRENO 70 A

22.80 × 0
20.40 × 0
20.40 × 0
12.60 × 0
12.60 × 0
6.00 × 0
Σ
Σ

SCHEMA I

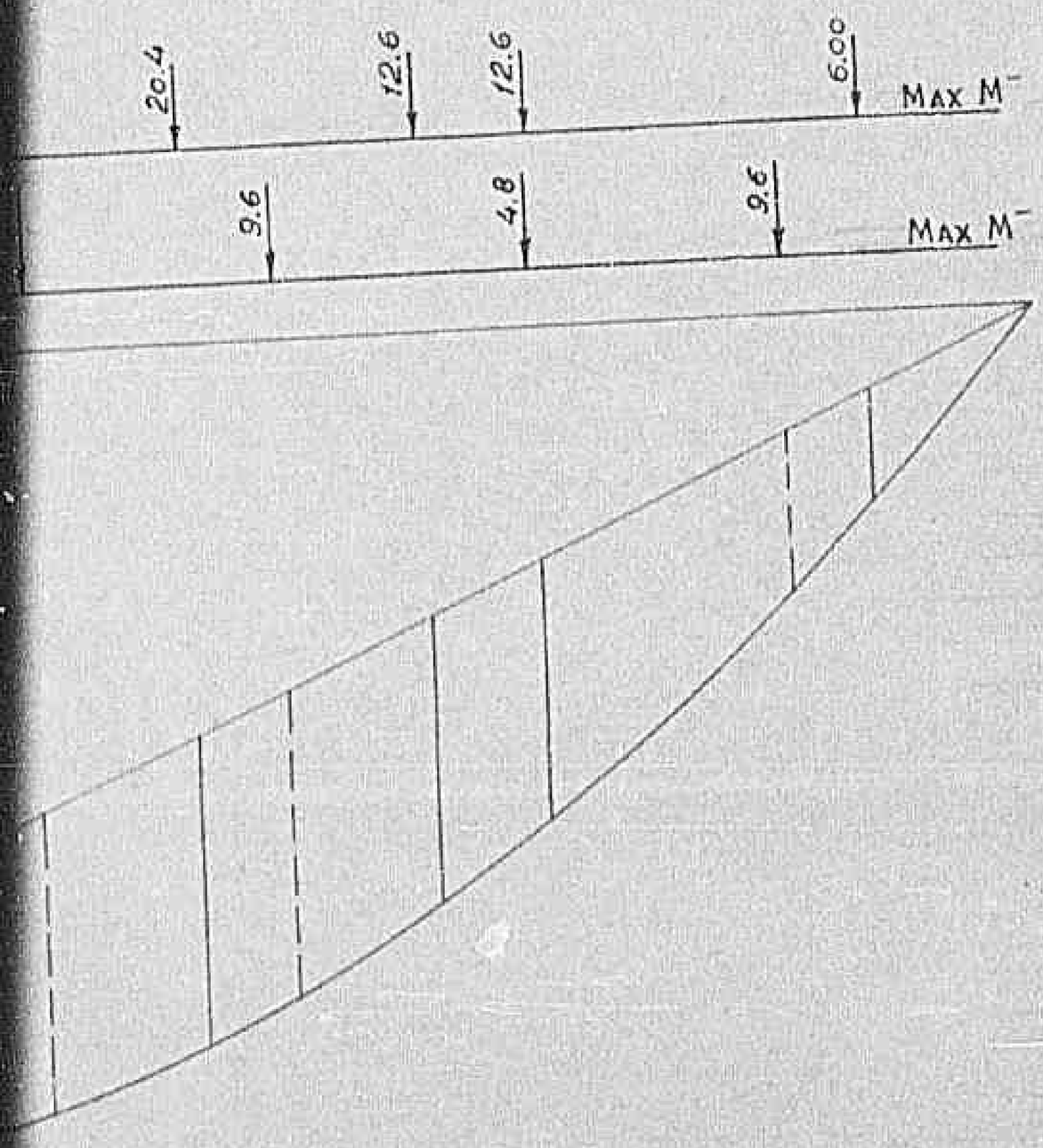
4.80 ×
9.60 ×
4.80 ×
9.60 ×
4.80 ×
9.60 ×

$M^{-}_{tot.} = 103,15 + 42,36 =$

1768

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

SEZIONE II ^ (y = 3,53)



MAX M NEG.

TRENO 70 A:

22.80 × 0.26 =	5.93
20.40 × 0.31 =	6.32
20.40 × 0.38 =	7.75
12.60 × 0.35 =	4.41
12.60 × 0.32 =	4.03
6.00 × 0.13 =	0.78
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	29.22
ΣM =	103.15

SCHEMA I:

4.80 × 0.13 =	0.62
9.60 × 0.28 =	2.69
4.80 × 0.36 =	1.73
9.60 × 0.38 =	3.60
4.80 × 0.32 =	1.54
9.60 × 0.19 =	1.82
$\Sigma \frac{M}{y}$	12,00
ΣM	42.36

M^-_{tot} = 103,15 + 42,36 = 145,51

TRENO 70 A + AUM. DIN. 20%

SCHEMA I + AUM. DIN. 20%

MAX M POS.

TRENO 70 A:

22.8 × 0.43 =	9.8
20.4 × 0.52 =	10.6
20.4 × 0.11 =	2.2
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	22.6
ΣM =	106

SCHEMA I:

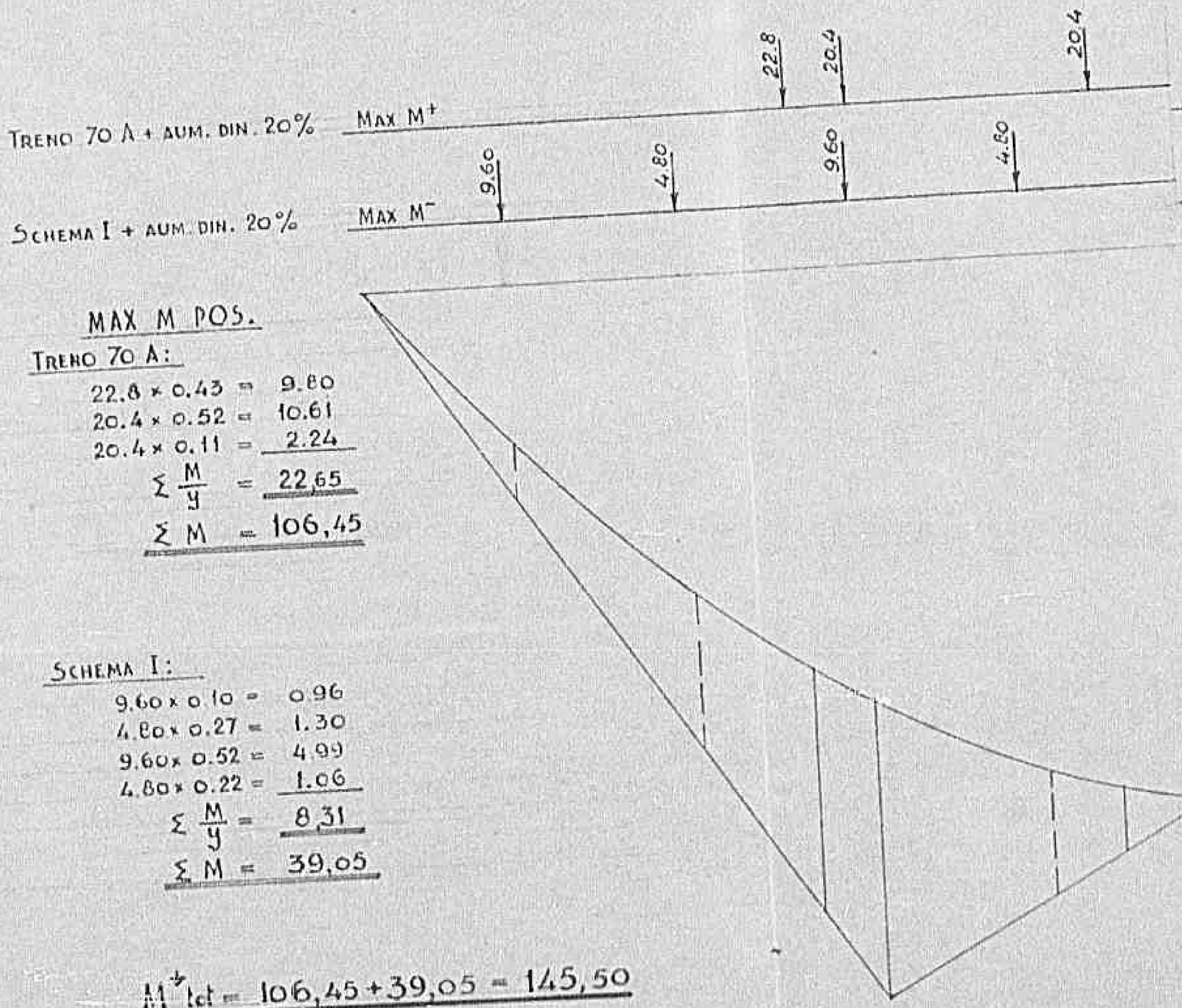
9.60 × 0.10 =	0.9
4.80 × 0.27 =	1.3
9.60 × 0.52 =	4.9
4.80 × 0.22 =	1.0
$\Sigma \frac{M}{y}$ =	8
ΣM =	39

M^+_{tot} = 106

1769

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

LINEA D' INFLUENZA PER I MOMENTI FLETTEN



EG.

6 = 5.93
1 = 6.32
8 = 7.75
5 = 4.41
2 = 4.03
3 = 0.78
= 29.22
= 103.15

3 = 0.62
28 = 2.69
36 = 1.73
38 = 3.60
32 = 1.54
19 = 1.82
$\frac{M}{y}$ 12,00
M 42.36

45,51

MAX M POS.

TRENO 70 A:

22.8 × 0.43 = 9.80
20.4 × 0.52 = 10.61
20.4 × 0.11 = 2.24
$\Sigma \frac{M}{y}$ = 22,65
ΣM = 106,45

SCHEMA I:

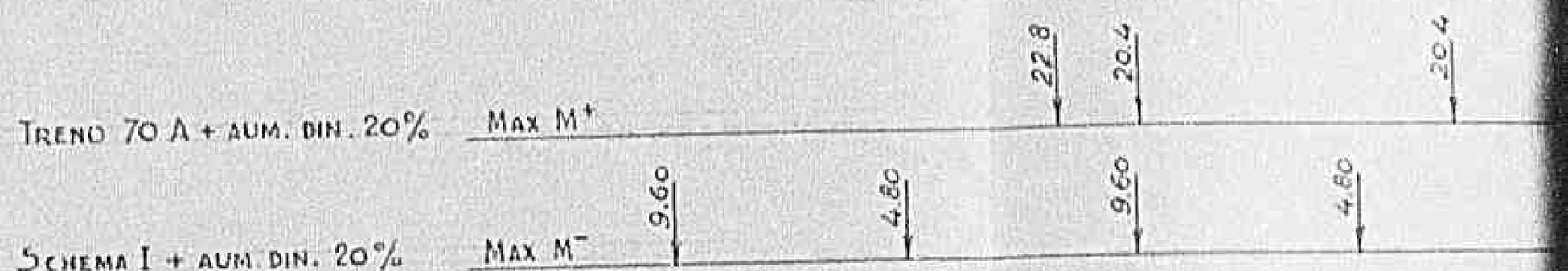
9.60 × 0.10 = 0.96
4.80 × 0.27 = 1.30
9.60 × 0.52 = 4.99
4.80 × 0.22 = 1.06
$\Sigma \frac{M}{y}$ = 8,31
ΣM = 39,05

M^{+}_{tot} = 106,45 + 39,05 = 145,50

17701

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780014

LINEA D' INFLUENZA PER I MOMENTI FLE



EG.

6 = 5.93
1 = 6.32
8 = 7.75
5 = 4.41
2 = 4.03
3 = 0.78
= 29.22
= 103.15

5 = 0.62
8 = 2.69
6 = 1.73
8 = 3.60
2 = 1.54
9 = 1.82
12,00
42.36

,51

MAX M POS.

TRENO 70 A:

22.8 × 0.43 = 9.80
20.4 × 0.52 = 10.61
20.4 × 0.11 = 2.24
$\Sigma \frac{M}{y}$ = 22,65
ΣM = 106,45

SCHEMA I:

9.60 × 0.10 = 0.96
4.80 × 0.27 = 1.30
9.60 × 0.52 = 4.99
4.80 × 0.22 = 1.06
$\Sigma \frac{M}{y}$ = 8,31
ΣM = 39,05

M^+_{tot} = 106,45 + 39,05 = 145,50

1771

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

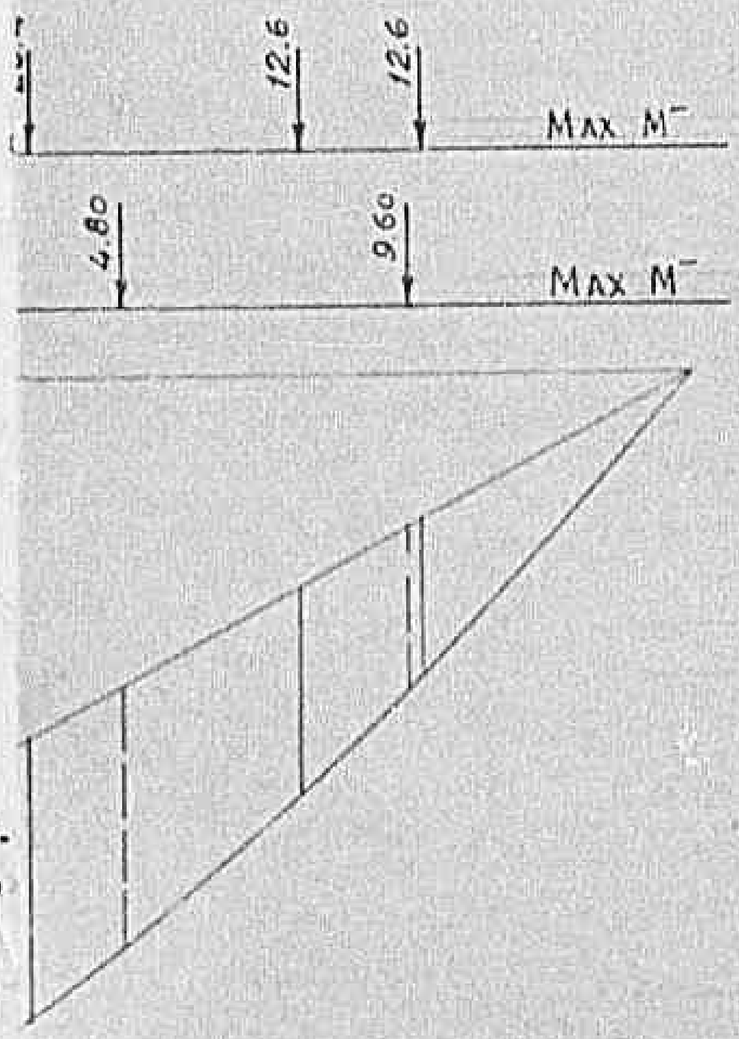
24 25

LINEA D' INFLUENZA PER I MOMENTI FLETTENTI ALLA SEZIONE III - (y = 4,7

1772

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 78501

4,70)



MAX M NEG.

TRENO 70 A:

22.80 × 0.29 = 6.61
20.40 × 0.30 = 6.12
20.40 × 0.29 = 5.91
12.60 × 0.22 = 2.77
12.60 × 0.17 = 2.14
$\Sigma \frac{M}{y}$ = 23,45
ΣM = 110,21

SCHEMA I:

9.60 × 0.17 = 1.63
4.80 × 0.27 = 1.30
9.60 × 0.30 = 2.88
4.80 × 0.27 = 1.30
9.60 × 0.17 = 1.63
$\Sigma \frac{M}{y}$ = 8,74
ΣM = 41,07

M^- tot. = 110,21 + 41,07 = 151,28

TRENO 70 A + AUM. DIN. 20%

SCHEMA I + AUM. DIN. 20%

MAX M POS.

TRENO 70 A:

22,80 × 0.28 = 6,38
20,40 × 0.36 = 7.34
20,40 × 0.07 = 1 43
$\Sigma \frac{M}{y}$ = 15,15
ΣM = 90,90

SCHEMA I:

4,80 × 0.14 = 0.67
9,60 × 0.36 = 3.46
4,80 × 0.14 = 0.67
$\Sigma \frac{M}{y}$ = 4,80
ΣM = 28,80

M^+ tot = 90,90 + 28,80 = 11

17731

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

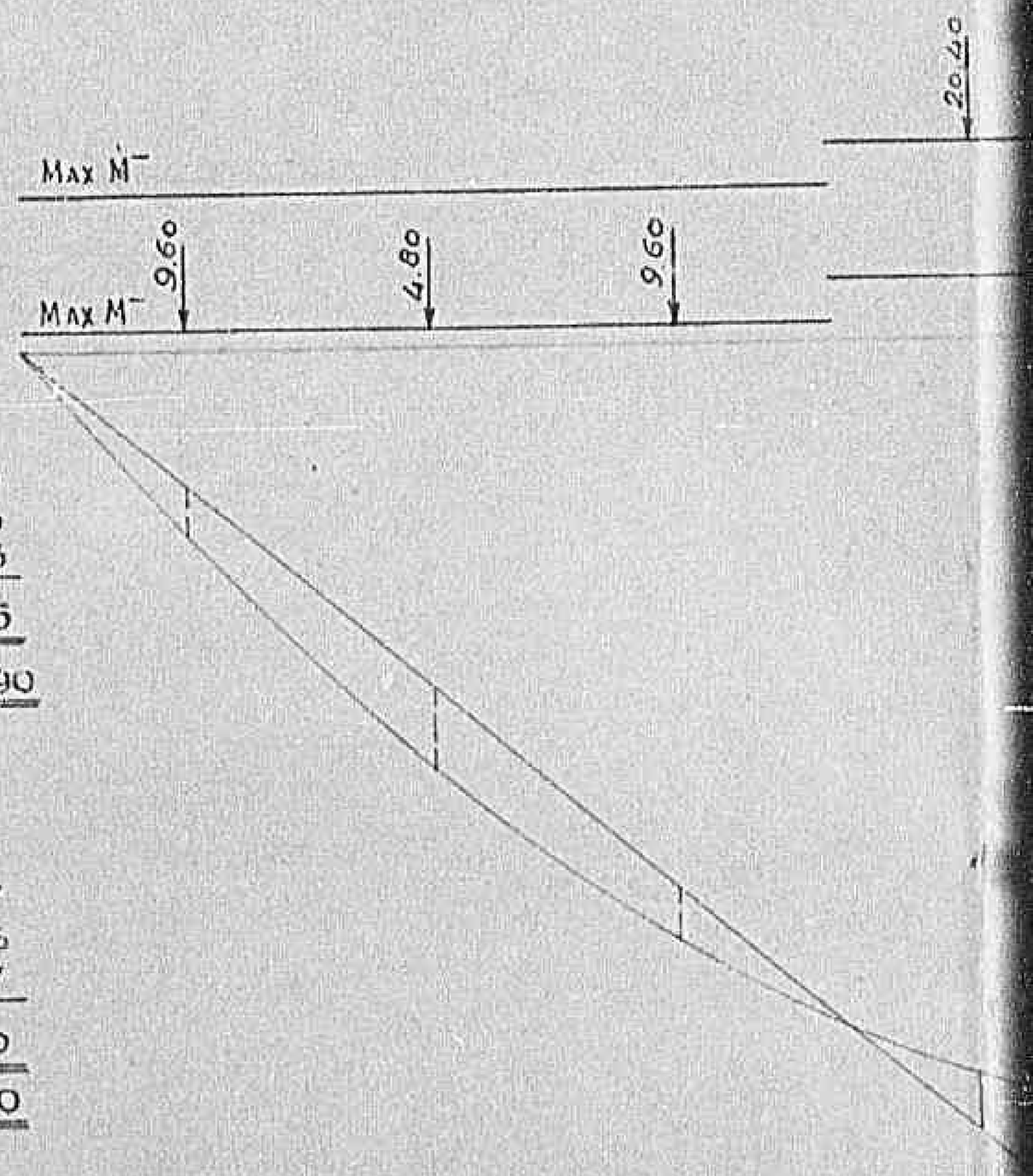
NEG.

.29 = 6.61
.30 = 6.12
.29 = 5.91
.22 = 2.77
.17 = 2.14
= 23,45
= 110,21

.17 = 1.63
.27 = 1.30
.30 = 2.88
.27 = 1.30
.17 = 1.63
= 8,74
= 41,07

110,21 + 41,07 = 151,28

LINEA D' INFLUENZA PER I MOME



TRENO 70 A + AUM. DIN 20%

SCHEMA I + AUM. DIN. 20%

MAX M POS.

TRENO 70 A:

22,80 × 0.28 = 6,38
20,40 × 0.36 = 7.34
20,40 × 0.07 = 1.43
$\Sigma \frac{M}{y}$ = 15,15
ΣM = 90,90

SCHEMA I:

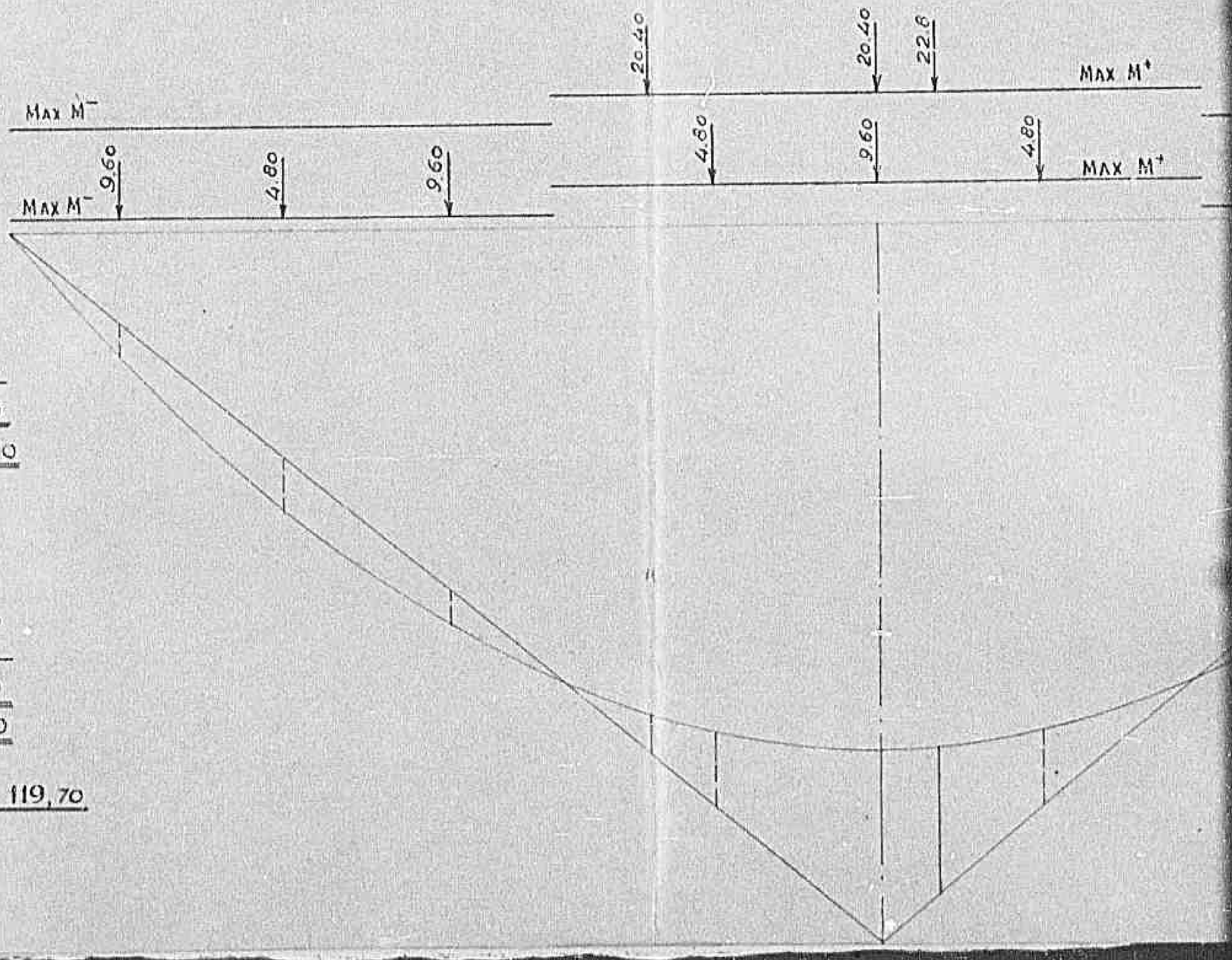
4,80 × 0.14 = 0.67
9,60 × 0.36 = 3.46
4,80 × 0.14 = 0.67
$\Sigma \frac{M}{y}$ = 4,80
ΣM = 28,80

M^+_{tot} = 90,90 + 28,80 = 119,70

1741

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

LINEA D' INFLUENZA PER I MOMENTI FLETTENTI ALLA SEZIONE



+ AUM. DIN 20%

M. DIN. 20%

MAX M POS.

70 A:

2,80 × 0.28	=	6,38
0,40 × 0.36	=	7.34
0,40 × 0.07	=	1.43
$\Sigma \frac{M}{y}$ =		15,15
ΣM =		90,90

A I:

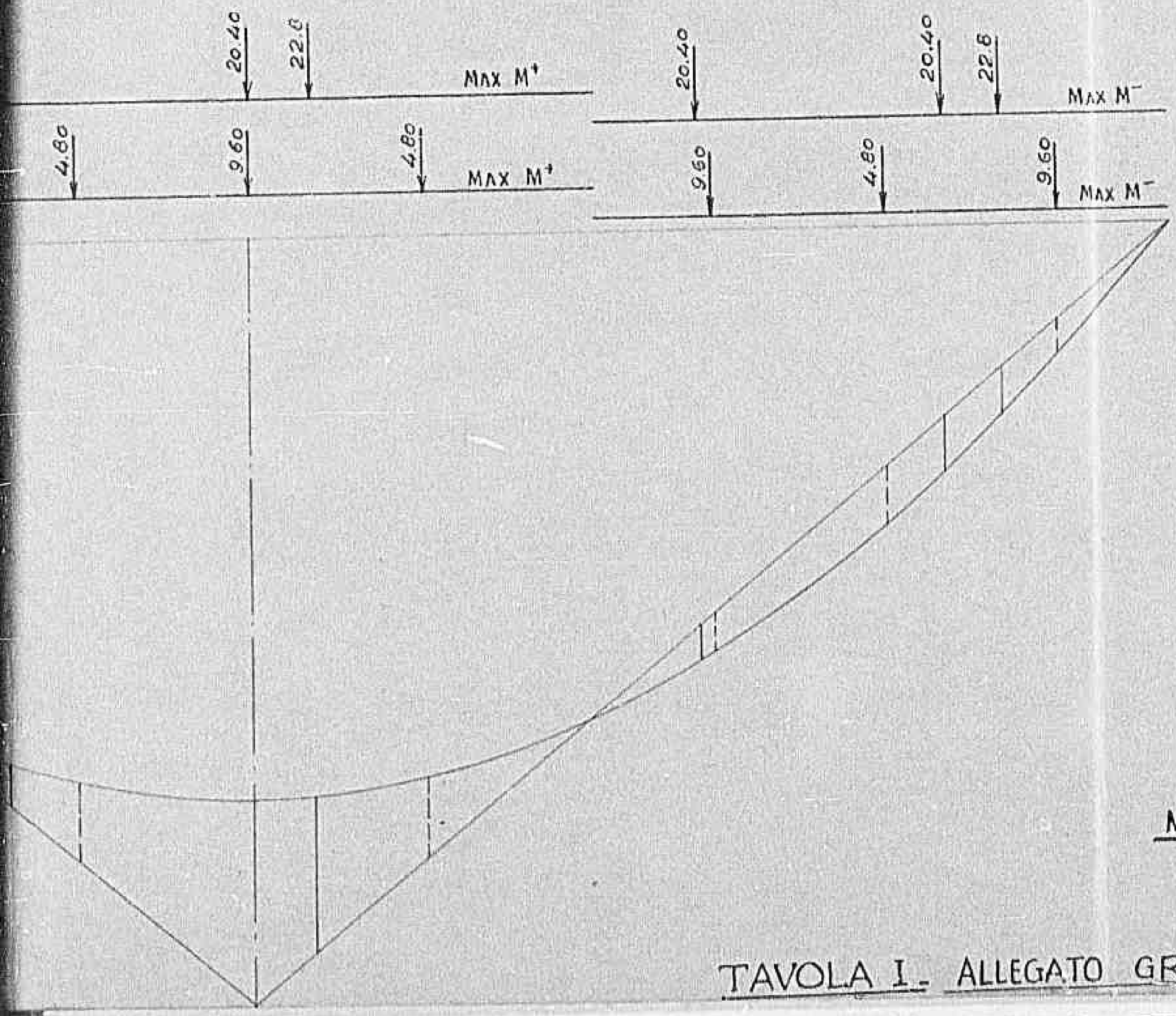
4,80 × 0.14	=	0.67
3,60 × 0.36	=	3.46
4,80 × 0.14	=	0.67
$\Sigma \frac{M}{y}$ =		4,80
ΣM =		28,80

= 90,90 + 28,80 = 119,70

1775

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

MENTI FLETTENTI ALLA SEZIONE IV. (y = 6,00)



MAX M NEG.

TRENO 70 A:

22,80 × 0,09	=	2,05
20,40 × 0,10	=	2,04
20,40 × 0,06	=	1,22
$\Sigma \frac{M}{y}$	=	5,31
ΣM	=	31,86

SCHEMA I:

9,60 × 0,06	=	0,58
4,80 × 0,10	=	0,48
9,60 × 0,06	=	0,58
$\Sigma \frac{M}{y}$	=	1,64
ΣM	=	9,84

$M^-_{tot} = 31,86 + 2 \cdot 9,84 = 51.$

TAVOLA I - ALLEGATO GRAFICO AI CALCOLI STA

1776

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

28

MAX M⁻

MAX M⁻

MAX M NEG.

TRENO 70 A:

22,80 × 0,09	=	2,05
20,40 × 0,10	=	2,04
20,40 × 0,06	=	1,22
$\Sigma \frac{M}{y}$	=	5,31
ΣM	=	31,86

SCHEMA I:

9,60 × 0,06	=	0,58
4,80 × 0,10	=	0,48
9,60 × 0,06	=	0,58
$\Sigma \frac{M}{y}$	=	1,64
ΣM	=	9,84

$M^{-}_{tot} = 31,86 + 2 \cdot 9,84 = 51,54$

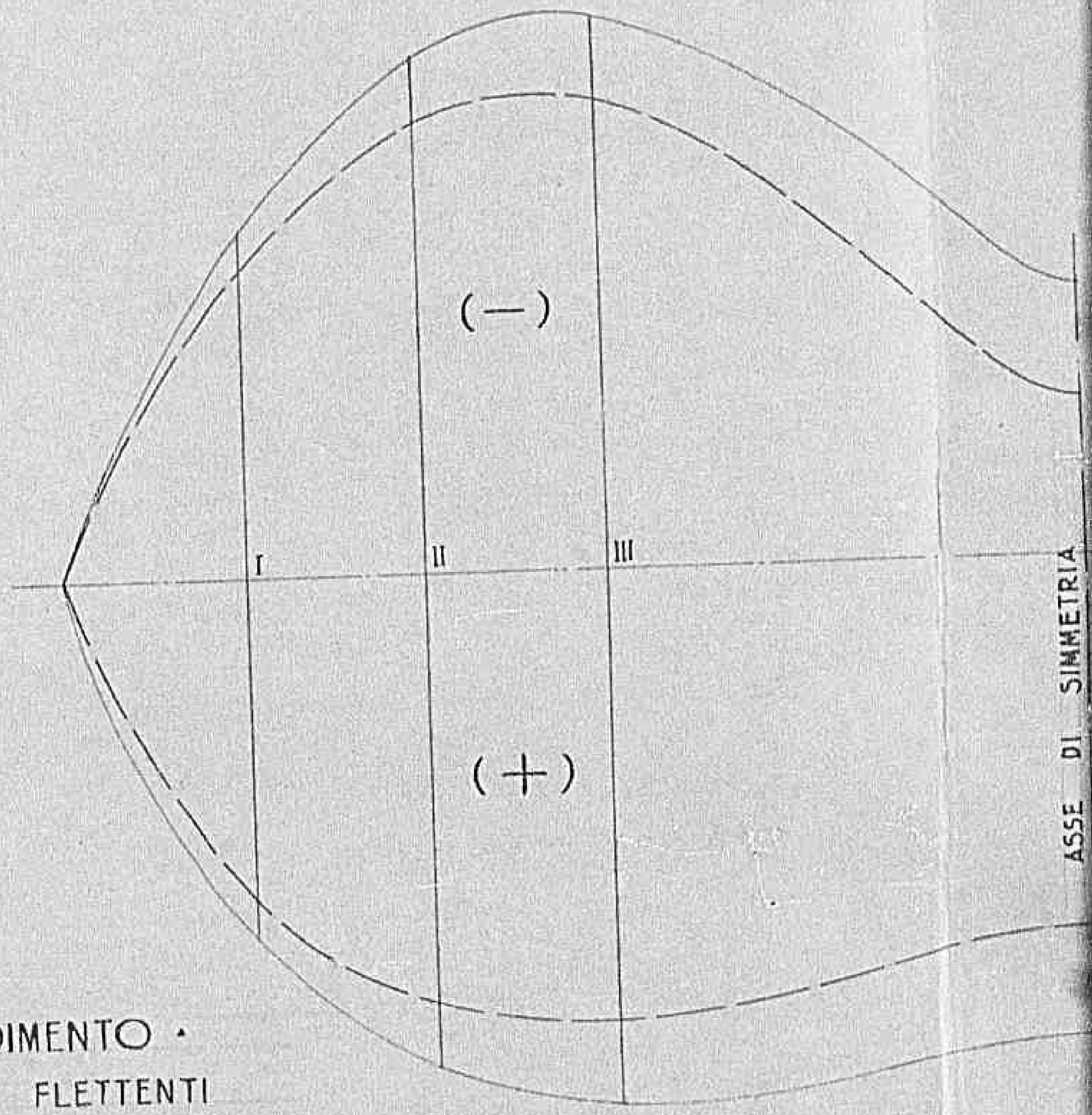
▲ TRAVE DI IRRIGIDIMENTO ▲

DIAGRAMMA DEI MOMENTI FLETTENTI MASSIMI E MINIMI DOVUTI AL CARICO ACCIDENTALI E AD UNA VARIAZIONE DI TEMPERATURA = ± 10°C

ATO GRAFICO AI CALCOLI STATICI N°7729/8

17771

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



• TRAVE DI IRRIGIDIMENTO •
DIAGRAMMA DEI MOMENTI FLETTENTI MASSIMI E MINIMI DOVUTI AL CARICO ACCIDENTALI E AD UNA VARIAZIONE DI TEMPERATURA = ± 10°C.

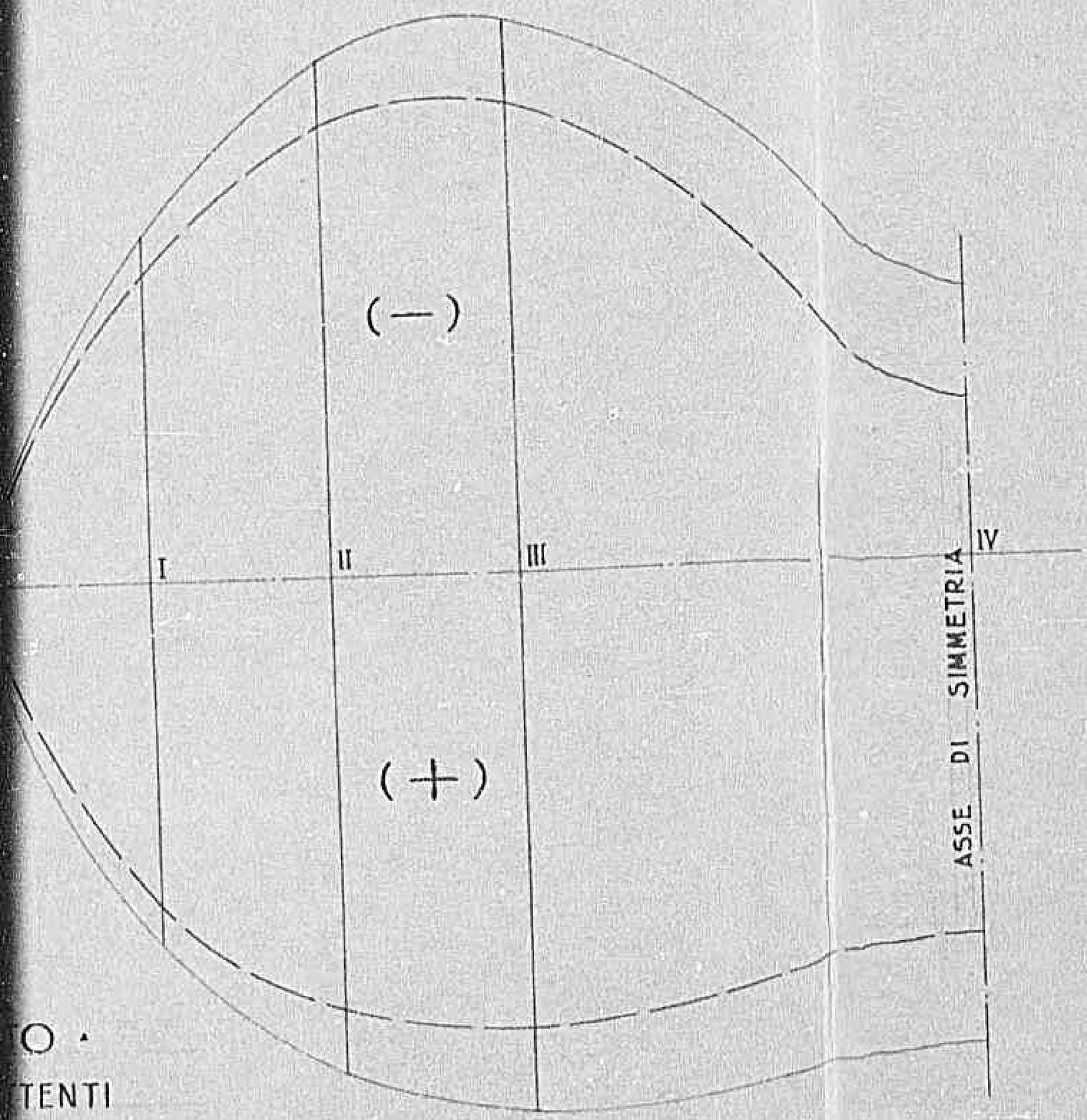
TAVOLA
ALLEGATO

1778

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 786019

Scala Lunghezze 1:100

Momenti 1 cm = 20 mt



O ·
TENTI
CA-
VA-
± 10°C.

TAVOLA II ª
ALLEGATO GRAFICO AI CALCOLI STATICI
7729/8

1779

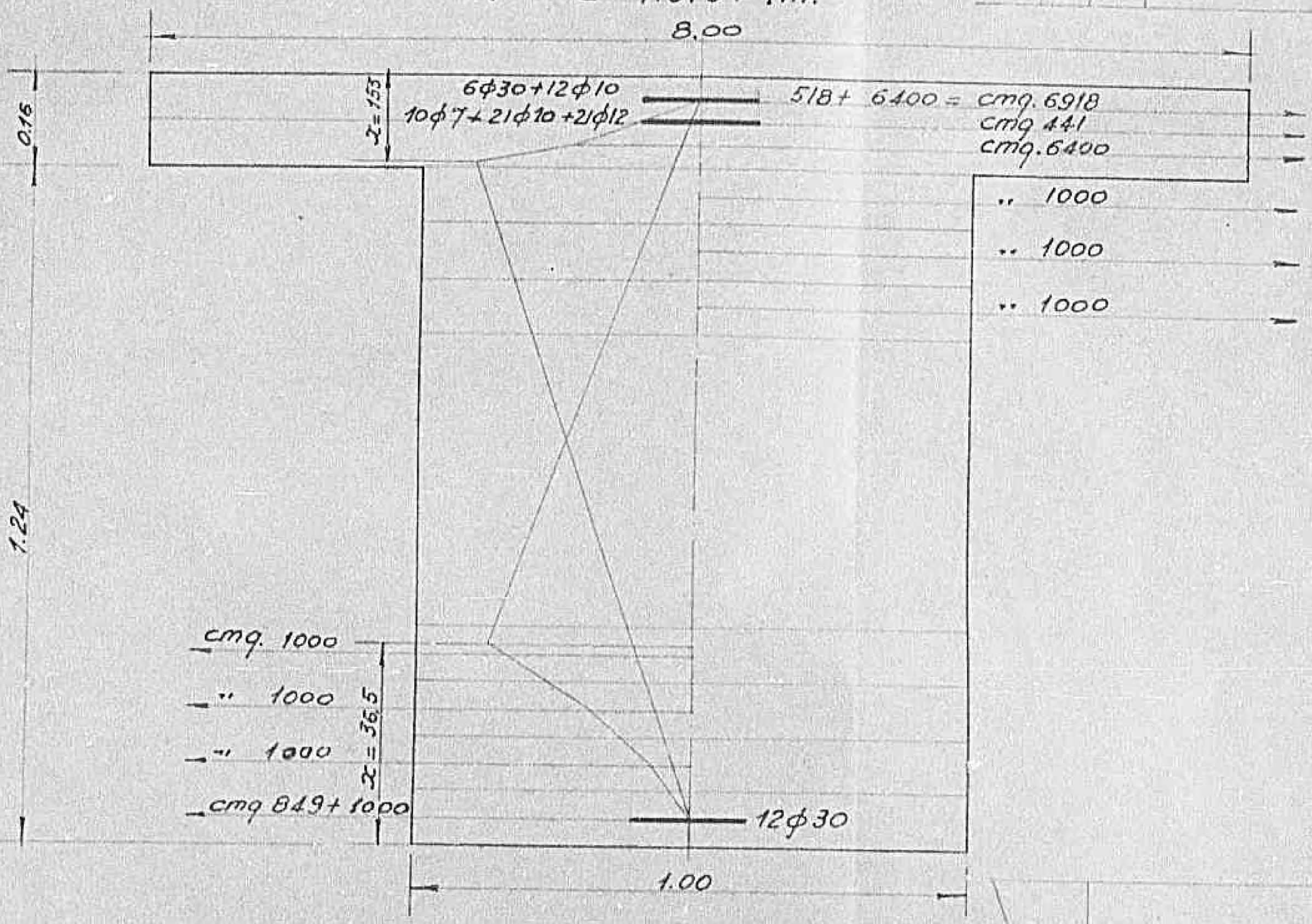
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

18

31

SEZIONE I

$M+ = 115.79$ tm.
$M- = 110.04$ tm.



$$J^{+} = \frac{1}{3}800 \cdot 15.3^3 + 518 \cdot \overline{10.3}^2 + 441 \cdot \overline{7.3}^2 + 441 \cdot \overline{7.3}^2 + 849 \cdot 119.7 = 13260000 \text{ cm}^4$$

$$J = \frac{1}{3}100 \cdot \overline{36.5}^3 + 849 \cdot \overline{31.5}^2 + 518 \cdot \overline{98.5}^2 + 441 \cdot \overline{95.5}^2 = 11'495000 \text{ cm}^4$$

$$\sigma_{be} = \frac{11'579000}{13\,260000} \cdot 15.3 \cong 13.4 \text{ kg/cmq.} \qquad \sigma_{be} = \frac{11004000}{\cdot 36.5^2} \cdot 35 = \text{kg/cmq.}$$

1780

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

18

31

32

SEZIONE I

M+ = 115.79 tm.
M− = 110.04 tm.

8.00

30+12φ10
21φ10+21φ12

518 + 6400 = cmq. 6918
cmq 441
cmq. 6400
.. 1000
.. 1000
.. 1000

12φ30

1.00

441 · 7.3² + 441 · 7.3² + 849 · 119.7 = 13260000 cm.⁴

518 · 98.5² + 441 · 95.5² = 11'495000 cm.⁴

3.1 kg/cmq. ($\sigma_{Le} = \frac{11004000}{\ldots} \cdot 36 \ldots$ 35 on Kalcmo

SEZIONE I

M+ = 162.66
M− = 166.16

9 φ30 + 12φ10
10φ7 + 21φ10 + 21φ12

x = 19.1

cmq. 1000
.. 1000
.. 1000
.. 1000 + 1272

x = 37.6

$J + \frac{1}{3}(800 \cdot 19.1^3 - 700 \cdot 3.1^3) + 730 \cdot 14.$

$J - \frac{1}{3} 100 \cdot 37.6^3 + 1272 \cdot 32.6^2 + 730 \cdot 97.$

(σ = 16266000 .. = 12 K./cmq.

1781

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 78019

32 33

SEZIONE II

M+ = 162.66 tm.
M− = 166.16 tm.

M+
M−

9 ϕ30 + 12 ϕ10
10 ϕ7 + 21 ϕ10 + 21 ϕ12

730 + 6400 = cm9 7130
.. 441
.. 6400
.. 1000
.. 1000
.. 1000

x = 19.1

9 ϕ30
10 ϕ7 + 21 ϕ10 +

cm9 1000
.. 1000
.. 1000
.. 1000 + 1272

x = 37.6

18 ϕ30

1000 + 127

$$\left(800 \cdot 19.1^3 - 700 \cdot \overline{3.1}^3\right) + 730 \cdot 14.1^2 + 441 \cdot 11.1^2 + 1272 \cdot \overline{115.9}^2 = 17285000\ cm^4$$

J+

$$100 \cdot \overline{37.6}^3 + 1272 \cdot \overline{32.6}^2 + 730 \cdot 97.4 + 441 \cdot \overline{94.4}^2 = 13960000\ cm^4$$

J−

$$= \frac{16266000}{1} \cdot 191 \cong 18\ Kg/cm^2$$

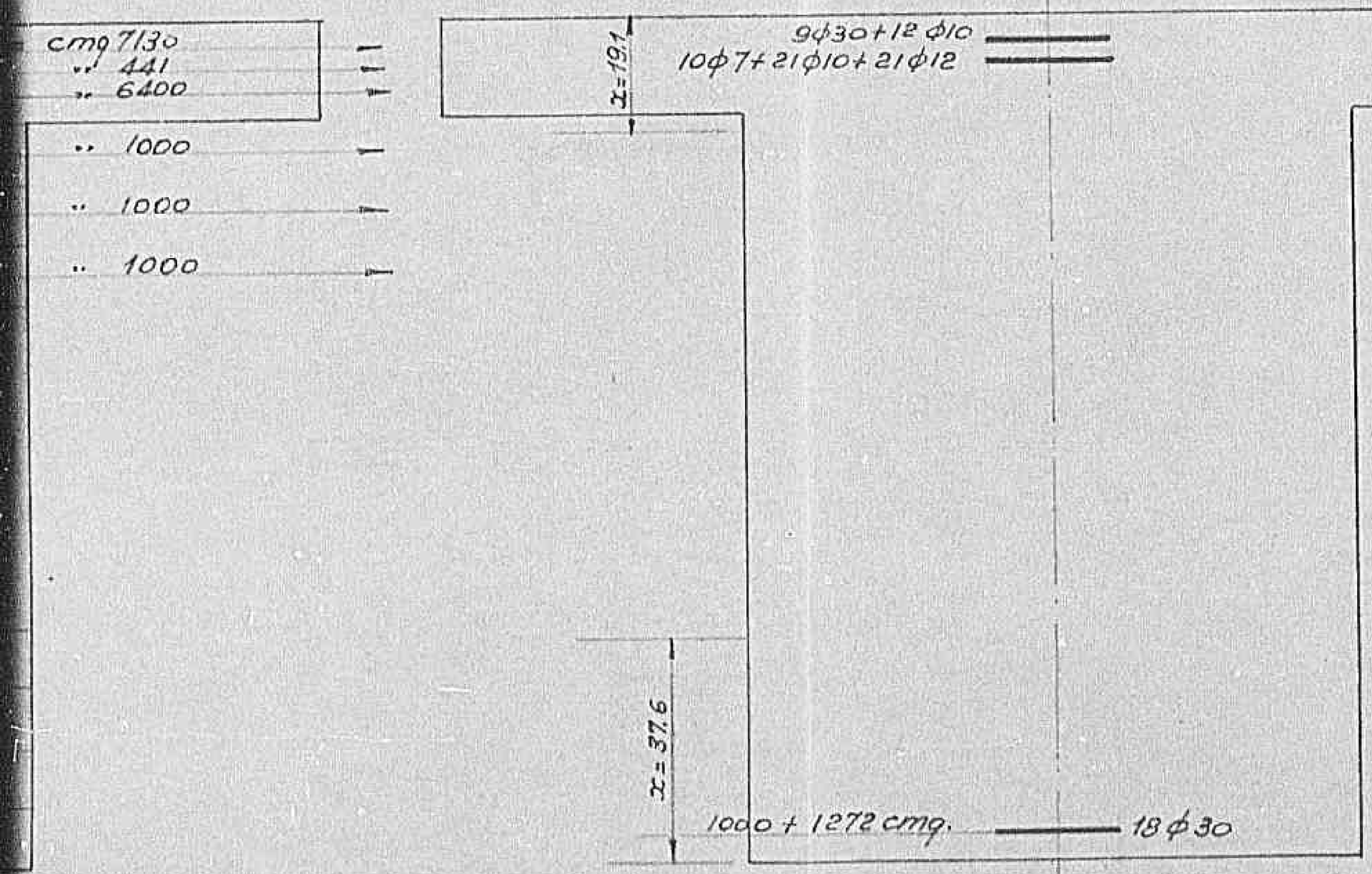
$$\cong \frac{16616000}{1}$$

17821

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

SEZIONE III

$M+ = 173.00$ tm.
$M- = 178.78$ tm.



$272 \cdot \overline{115.9}^2 = 17285000$ cm.^{4}

$J+ = 17285000$ cm.^{4}

13960000 cm.^{4}

$J- = 13960000$ cm.^{4}

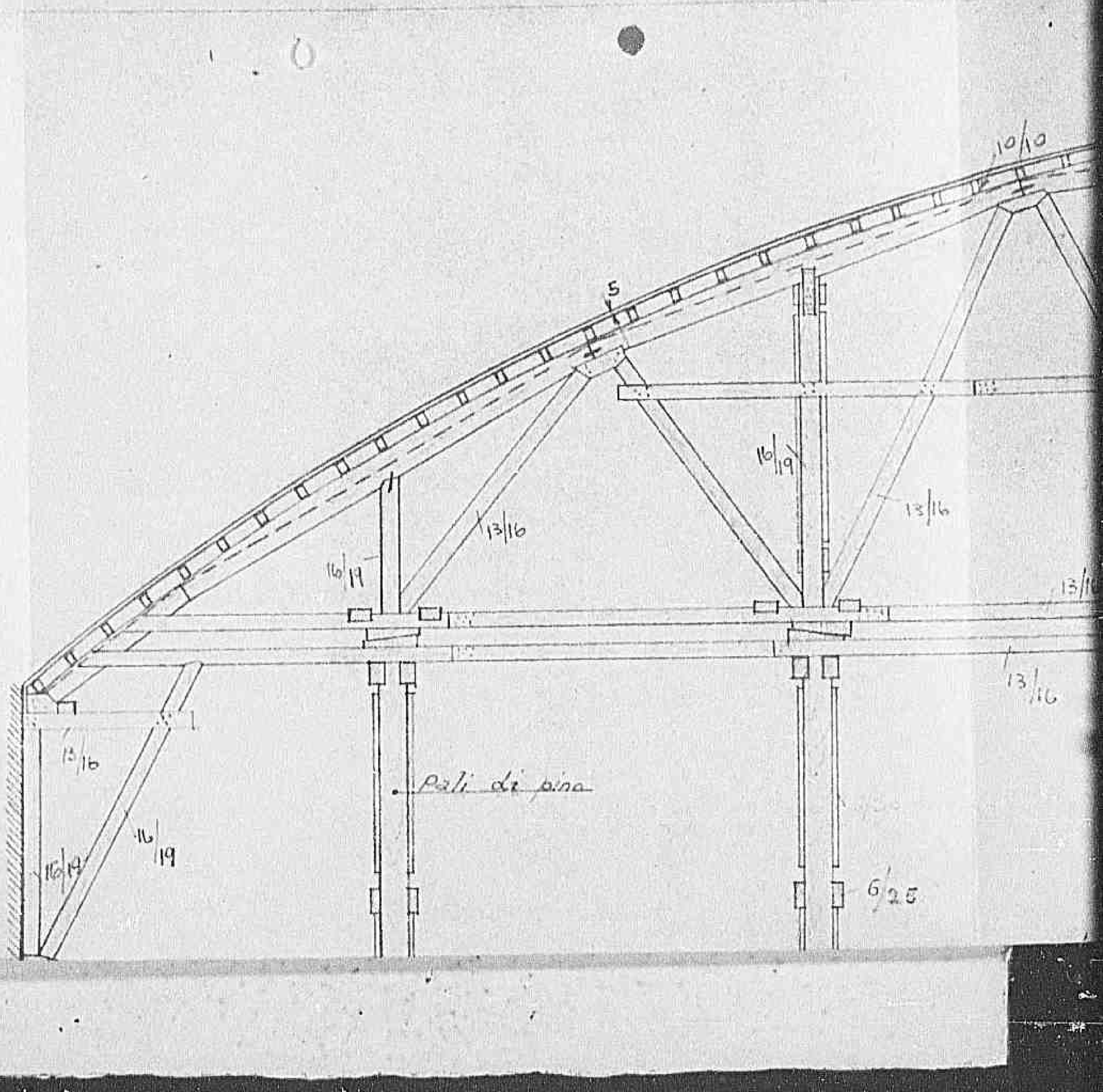
16616000 ... 17'300000 191 – 192 kg/cmq ... 17878

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

MAPS FILMED ON

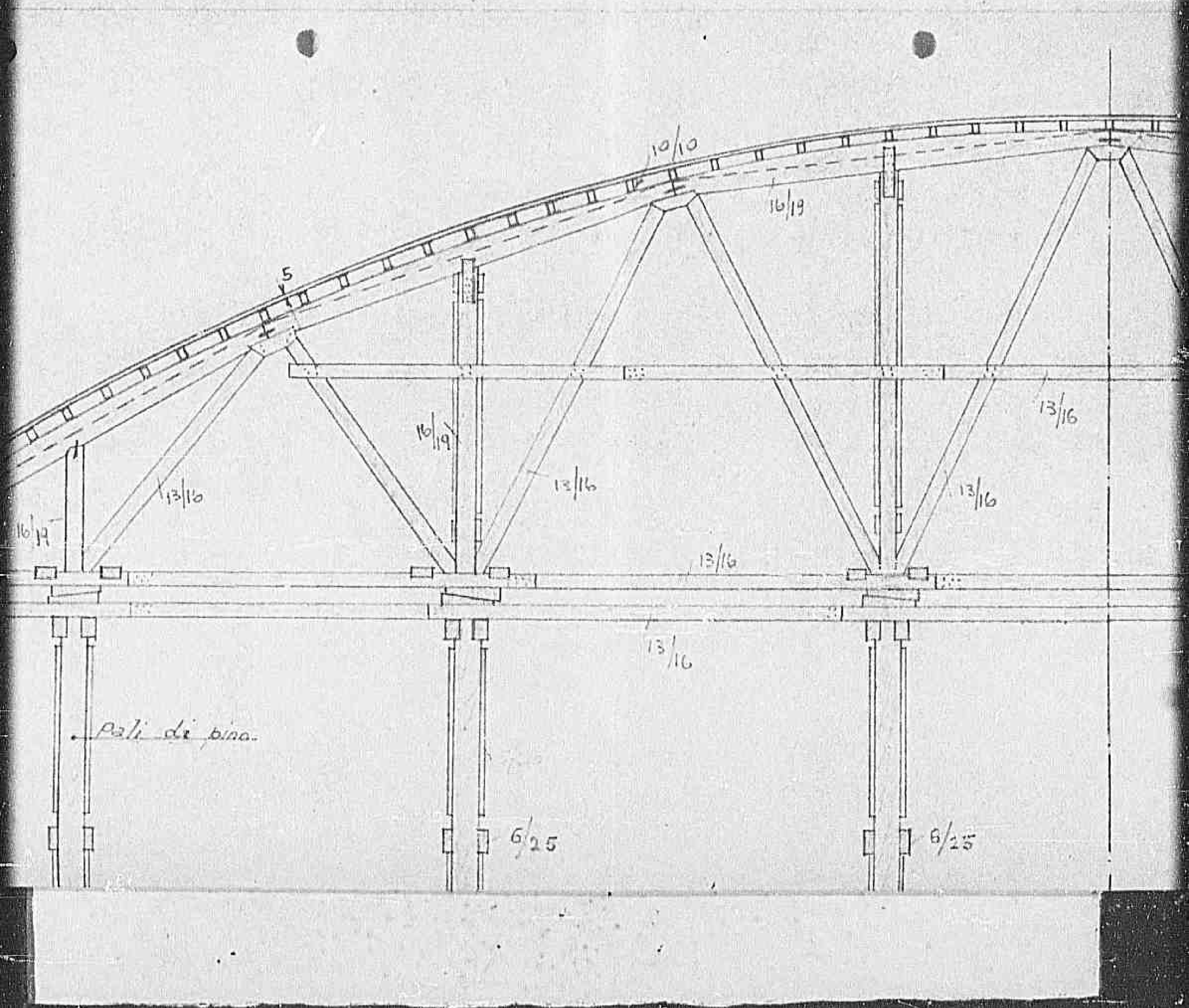
35MM ROLL

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



1781

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



17891

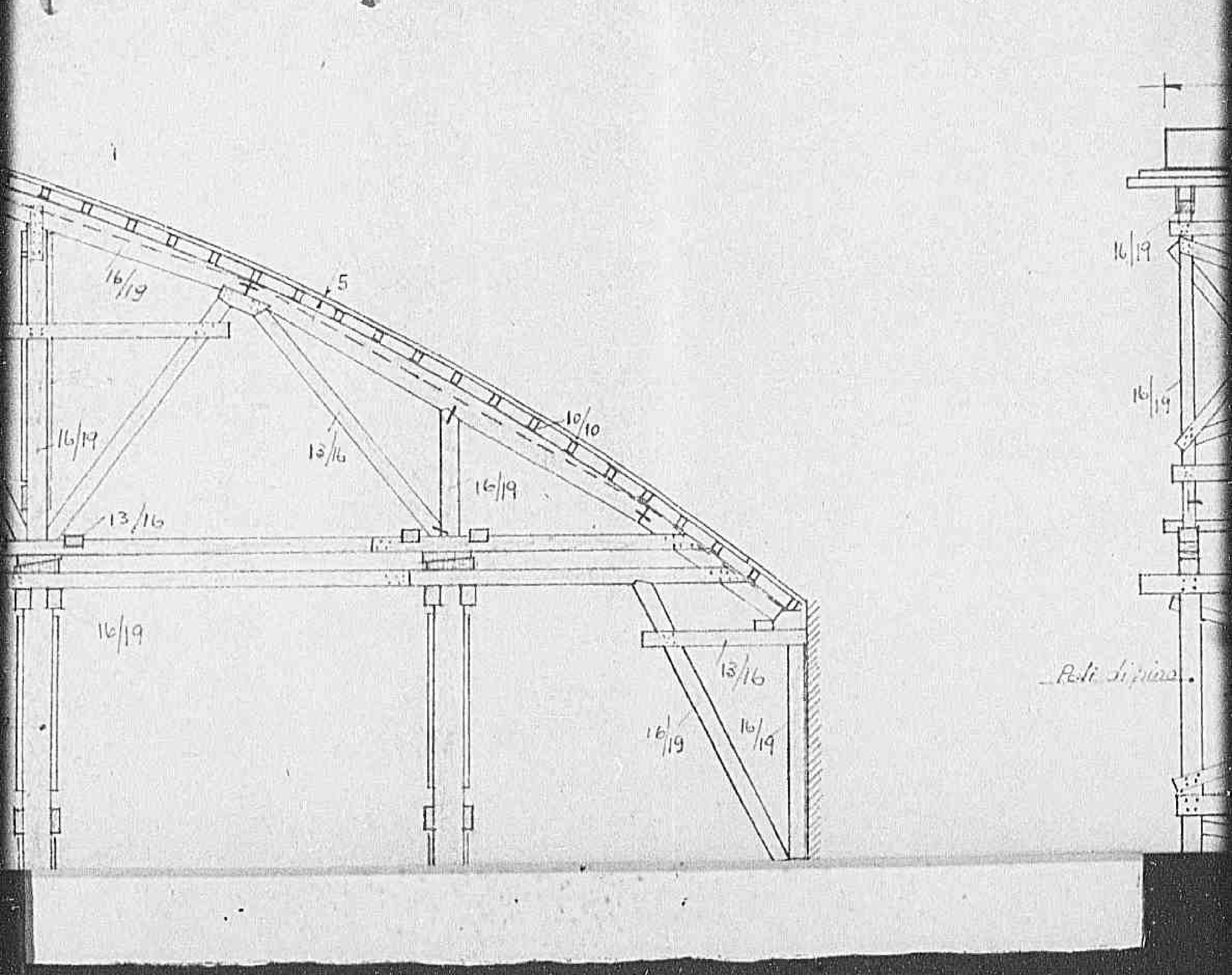
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

17901

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

17911

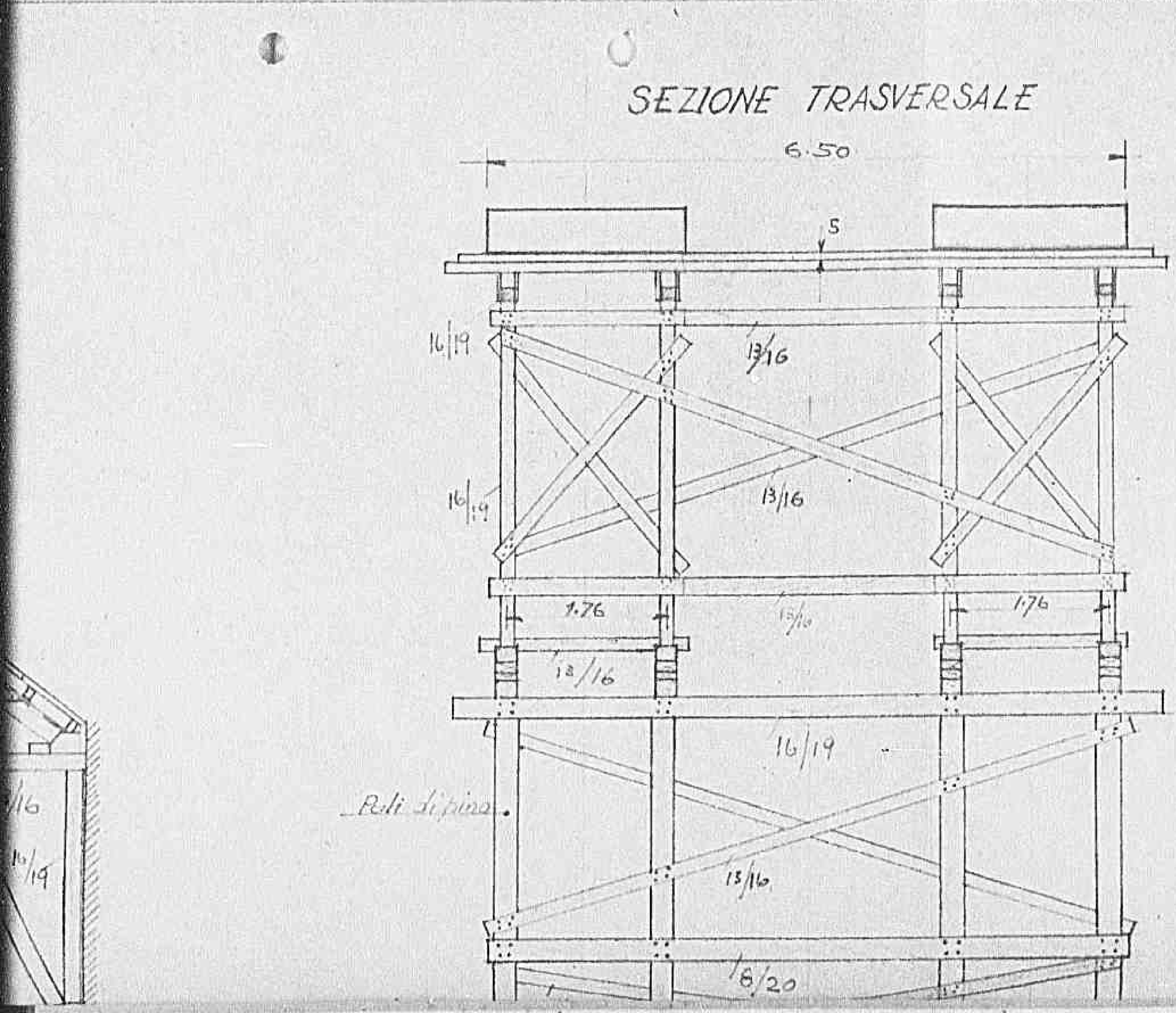
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



17921

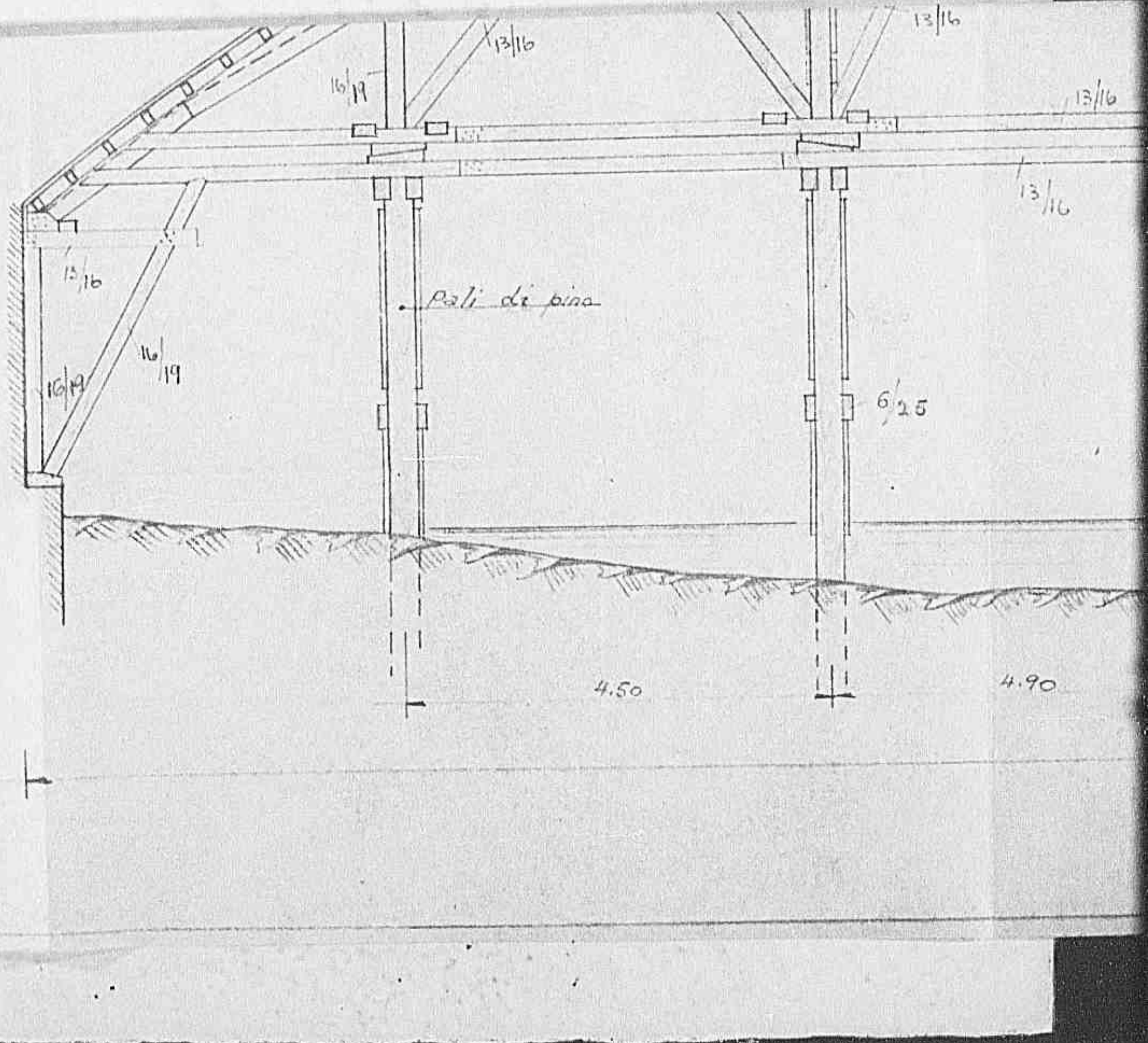
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

SEZIONE TRASVERSALE



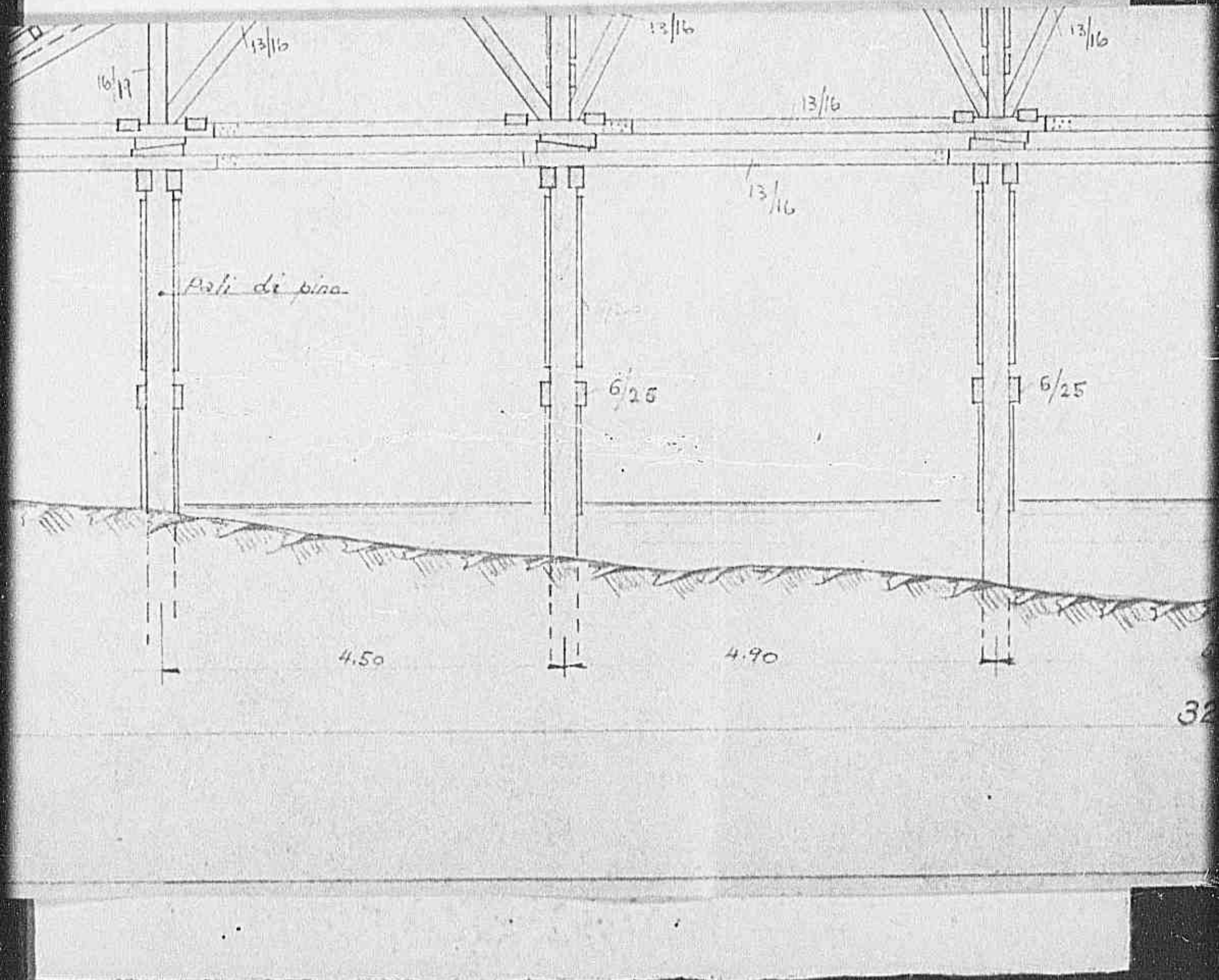
17931

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



1794

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

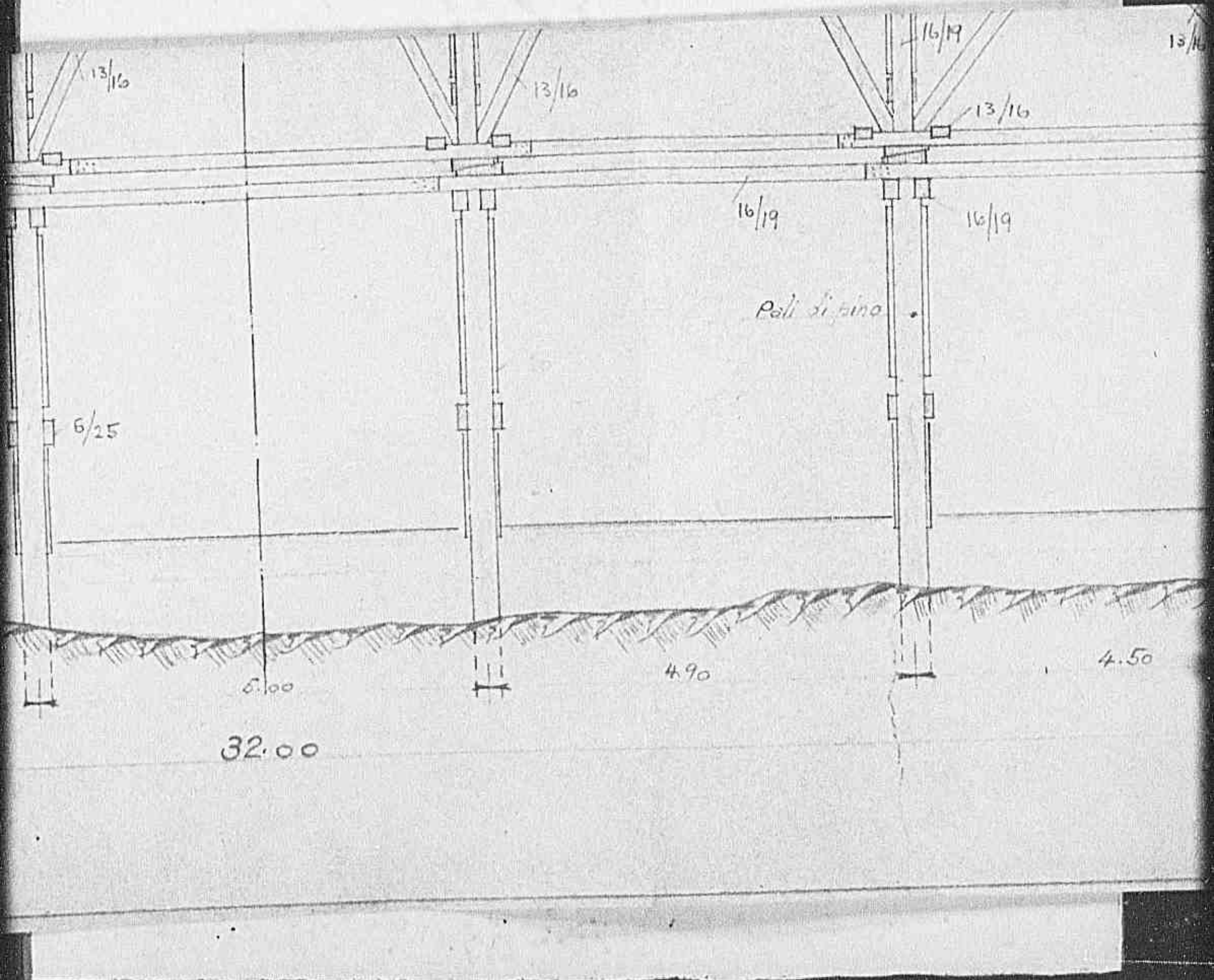


1795

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

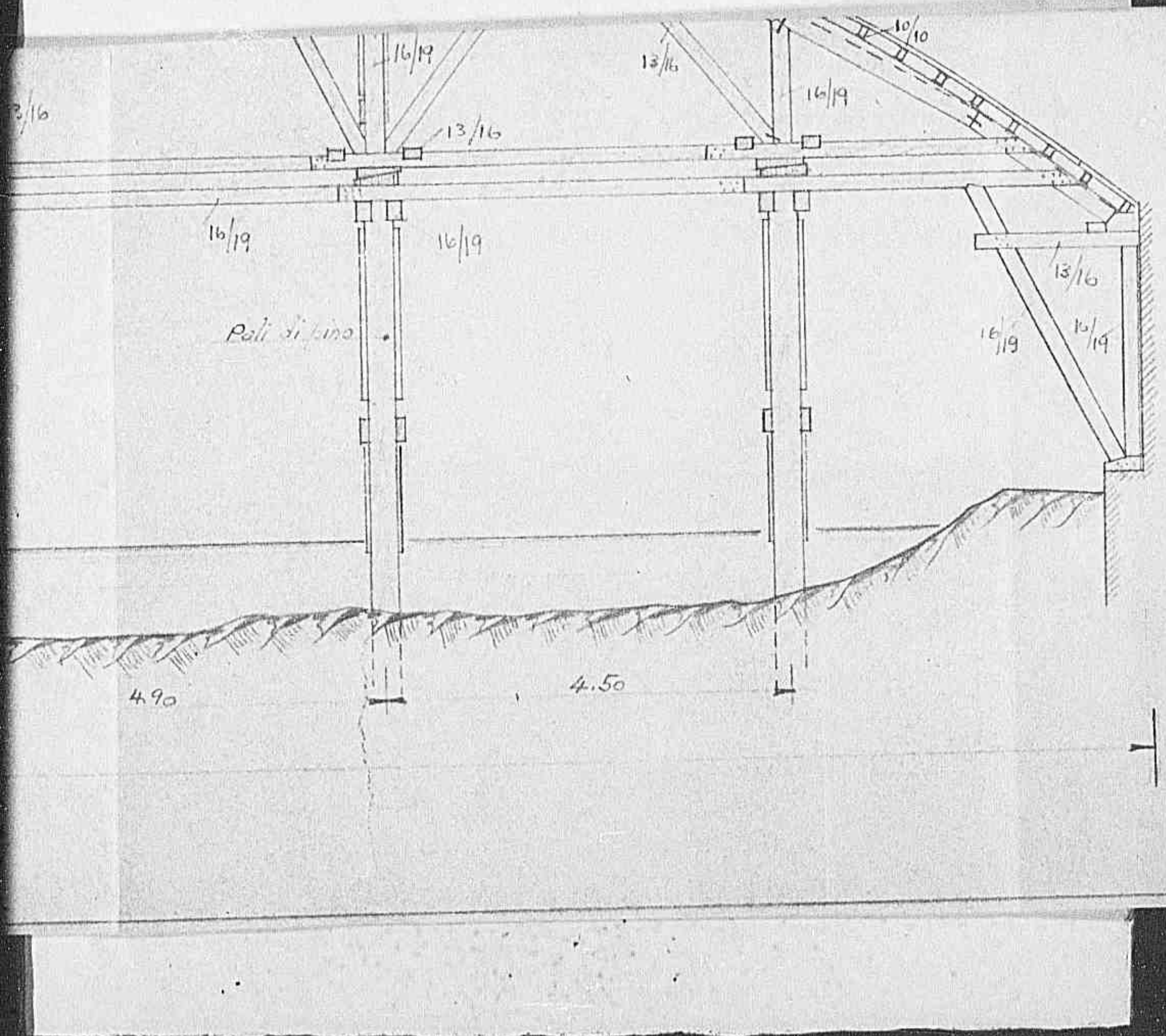
17961

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



1971

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

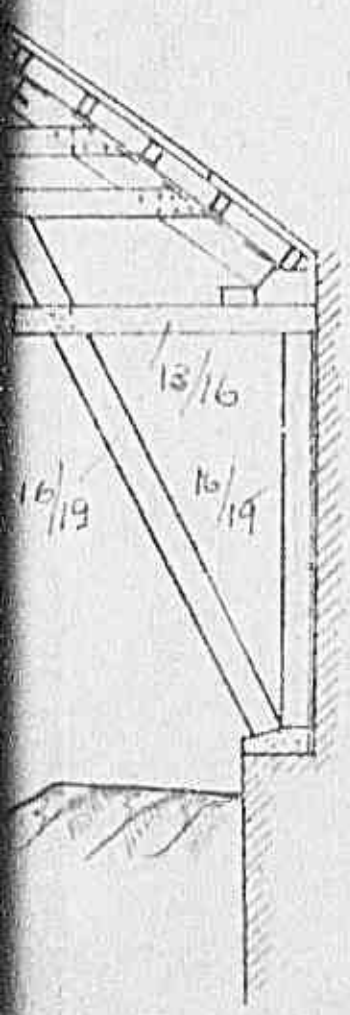


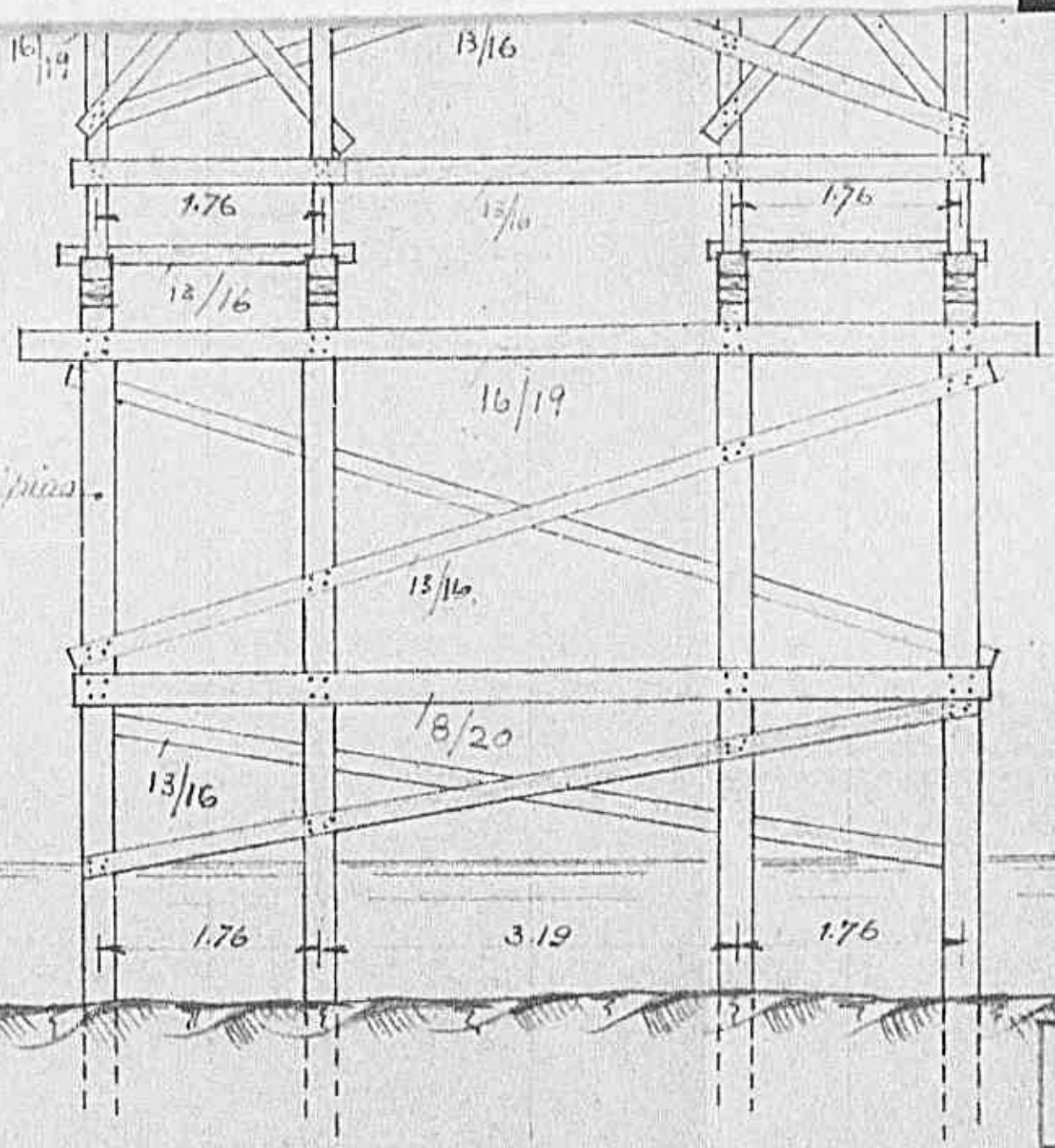
17981

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1799

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

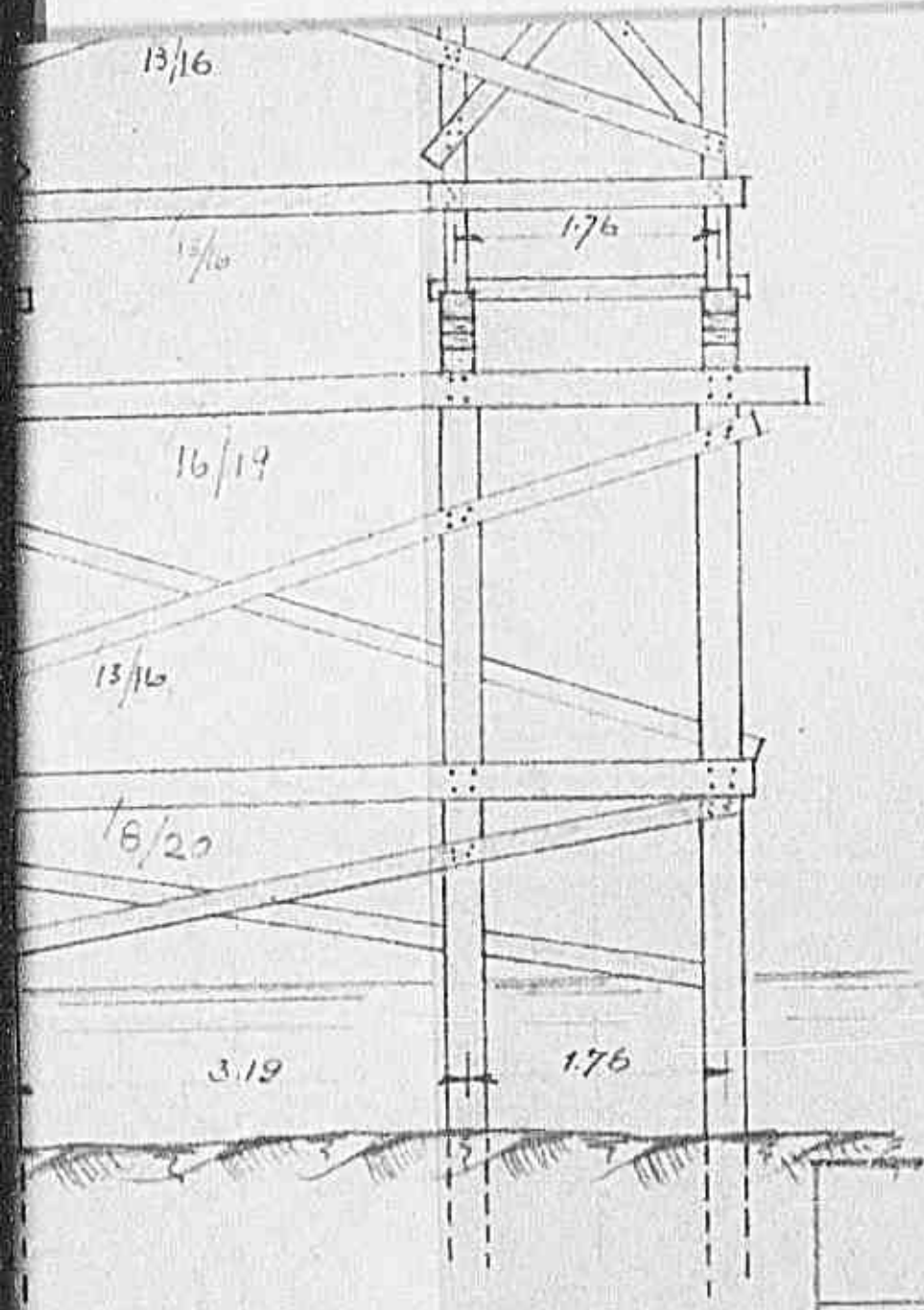




SCAL
1:5

1800

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



FERROBETON - ROMA
S.A.I. 9 VIA CATANIA

SCALA	PONTE SUL CANALE MAESTRO - STRADA 73 - AREZZO SIENA. CENTINA	UFFICIO FIRENZE DIS. N° 7729/101
1:50		

1801

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

VOL. II

ARTICLES

MINISTERO DELLE CORPORAZIONI

GABINETTO

Num. _____ *Cat.* _____

DATA	Numero di protocollo	DATA	Numero di protocollo	DATA	Numero di protocollo	DATA	Numero di protocollo	DATA	Numero di protocollo

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 1 8 0 21

DATA	Numero di protocollo	DATA	Numero di protocollo	DATA	Numero di protocollo	DATA	Numero di protocollo	DATA	Numero di protocollo