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

ACC 1000/150/780 (VOL.4)

TOSCANA REGION, (OCT. 1944); DEC. 1944 - MAR.

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

0/150/780
.4)

TOSCANA REGION, MISCELLANEOUS PROJECTS
(OCT. 1944);
DEC. 1944 – MAR. 1945

vol. 4.

TOSCANA REG.

MISCELLANEOUS

PROJECTS

7

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780041

MISCELLANEOUS

PROJECTS

7

10000 150 780

THIS FOLDER
CONTAINS PAPERS
FROM DEC '44
TO MAR '45
CATALOGUED

0 9 0 51

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780051

FILE N° 9

VOL. V

COMMERCE

E

INDUSTRY

0 9 0 6 1

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 789015

E

INDUSTRY

THIS FOLDER
CONTAINS PAPERS
FROM
TO
CATALOGUE-

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 789019

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

MAPS FILMED ON

35MM ROLL

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
Ufficio Speciale del Genio Civile con sede in Firenze per la Viabilità Statale nelle Provincie di Apuania-Arezzo-Firenze-Grosseto Livorno - Lucca - Pistoia - Siena e Pisa.-

PROVINCIA DI FIRENZE

Strada Statale N. 67 (Tosco Romagnola)

Rifacimento del ponte in murature a 3 luci sul Fiume SIEVE a Pontassieve - Progressiva Km. 99 + 910.-

.....

Il vecchio ponte, che si componeva di 3 arcate, è quasi del tutto demolito. E' rimasta in piedi la sola spalla verso Arezzo fino al piano di imposta; ed anche essa ha esteriormente ai 2 lati un pò di muratura scossa dallo scoppio delle mine.- Trattandosi di parti non portanti basterà rimuovere i conci scossi e rimetterli a posto con malta di cemento.-

Sopra le imposte tutta la muratura è demolita, insieme a circa 10 m. a monte e 3.00 m. a valle dei muri di sostegno dei terrapieni adiacenti. La spalla verso Firenze è demolita da capo a fondo, meno un nucleo di muratura interna, che verrà incorporata nella spalla da rifare.- Anche 2 tratti di muri di sostegno dei terrapieni ai lati della spalla, occorrerà rifare, nella lunghezza presso a poco uguali e quelle dell'altra spalla, dal greto del fiume sino in cima.- Delle 2 pile centrali è stato rifatto dagli Alleati un pezzo sino a circa 2.50 m. sopra il pelo d'acqua, a sostegno degli appoggi del ponte provvisorio; e la muratura primitiva è stata anche rivestita con uno strato non forte di calcestruzzo.- Questo è già scalzato alla base.- Ma a quanto si può vedere l'erosione non oltrepassa lo spessore del rivestimento; per cui si può ammettere che in generale tutte le fondazioni siano [illegible]

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

Rifacimento del ponte in muratura a 3 luci sul Fiume SIEVE a Pontassieve - Progressiva Km. 99 + 910.-

Il vecchio ponte, che si componeva di 3 arcate, è quasi del tutto demolito. E' rimasta in piedi la sola spalla verso Arezzo fino al piano di imposta; ed anche essa ha esteriormente ai 2 lati un pò di muratura scossa dallo scoppio delle mine.- Trattandosi di parti non portanti basterà rimuovere i conci scossi e rimetterli a posto con malta di cemento.-

Sopra le imposte tutta la muratura è demolita, insieme a circa 10 m. a monte e 5.00 m. a valle dei muri di sostegno dei terrapieni adiacenti. La spalla verso Firenze è demolita da capo a fondo, meno un nucleo di muratura interna, che verrà incorporata nella spalla da rifare.- Anche 2 tratti di muri di sostegno dei terrapieni ai lati della spalla, occorrerà rifare, nella lunghezza presso a poco uguali e quelle dell'altra spalla, dal greto del fiume sino in cima.- Delle 2 pile centrali è stato rifatto dagli Alleati un pezzo sino a circa 2.50 m. sopra il pelo d'acqua, a sostegno degli appoggi del ponte provvisorio; e la muratura primitiva è stata anche rivestita con uno strato non forte di calcestruzzo.- Questo è già scalzato alla base.- Ma a quanto si può vedere l'erosione non oltrepassa lo spessore del rivestimento; per cui si può ammettere che in generale tutte le fondazioni sieno riutilizzabili.- Tuttavia il direttore dei lavori dovrà acquistarne la piena certezza al momento dell'inizio delle costruzione, quando avrà a sua disposizione gli operai ed i mezzi necessari all'uopo; cosa che non è stato possibile di fare durante i rilievi.-

1988

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

Per poter ultimare il lavoro nel minor tempo possibile s'è pensato di non allungare le fondazioni, data la gran mole d'acqua che c'è ora nella Sieve.- Perciò il necessario allargamento del piano stradale s'è ottenuto con 2 marciapiedi in cemento armato, portanti un parapetto dello stesso materiale, dello spessore di 20 cm. con un aggetto di 70 cent. d'ambo i lati.- Per raddolcire la schiena d'asino che la strada faceva sul ponte s'è abbassata la livelletta di circa 25 cent.-

Per utilizzare nel miglior modo possibile le fondazioni delle pile ed il peso delle stesse esistente, s'è progettata la costruzione di 3 volte da 21.50 m. di luce ognuna, freccia 3.40 m., spessore in chiave cent.70, all'imposta cm. 105.-

Le 2 pile hanno lo spessore di 2.50 m. al piano di imposta e sono rastremate col 20%.- Scarnificato uno strato di circa 35 cm. di spessore del calcestruzzo gettato ultimamente, si è sagomato ancora un tratto dell'altezza di circa 70 cent., onde snellire un pò le pile che altrimenti sarebbero riuscite troppo tozze.- Essendoci nella confluenza della Sieve nell'Arno, a pochi passi del ponte, molta buona ghiaia e sabbia si son progettate tutte le murature grosse in calcestruzzo di cemento con 250 Kg/m^3 di cemento, rivestito con muratura di pietre a corsi regolari, di cui una buona cava esiste a circa 8 Km. di distanza.-

Pei calcoli statici sono stati assunti; peso specifico del calcestruzzo Kg. 2200 /m^3; del rinfianco e riempimento una media di di Kg. 1800/m^3. Per determinare il carico accidentale s'è fatta la seguente considerazione: le norme ministeriali prescrivono di considerare il carico di automezzi da 40 t. su 2 assi lunghi 4.60 m. quale uniformemente distribuito con 800 Kg/m^3.- Avendo ora per base il peso di 1 carro armato da 70 tonn. su 2 cingoli lunghi 3.60 m. il peso di 800 Kg/m^2 deve subire una maggiorazione proporzionale di

$$x = \frac{70 \times 4.60}{40 \times 3.60} = 2.24$$

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

che la strada faceva sul ponte s'è abbassata la livelletta di circa 25 cent.-

Per utilizzare nel miglior modo possibile le fondazioni delle pile ed il pezzo delle stesse esistente, s'è progettata la costruzione di 3 volte da 21.50 m. di luce ognuna, freccia 3.40 m., spessore in chieve cent.70, all'imposta cm. 105.-

Le 2 pile hanno lo spessore di 2.50 m. al piano di imposta e sono rastremate col 20%.- Scarnificato uno strato di circa 35 cm. di spessore del calcestruzzo gettato ultimamente, si è sagomato ancora un tratto dell'altezza di circa 70 cent., onde snellire un pò le pile che altrimenti sarebbero riuscite troppo tozze.- Essendoci nelle conoluenza della Sieve nell'Arno, a pochi passi del ponte, molta buona ghiaia e sabbia si son progettate tutte le murature grosse in calcestruzzo di cemento con 250 Kg/m^3 di cemento, rivestito con muratura di pietra a corsi regolari, di cui una buona cava esiste a circa 8 Km. di distanza.-

Pei calcoli statici sono stati assunti; peso specifico del calcestruzzo Kg. 2200 /m^3; del rinfianco e riempimento una media di di Kg. 1800/m^3. Per determinare il carico accidentale s'è fatta la seguente considerazione: le norme ministeriali prescrivono di considerare il carico di automezzi da 40 t. su 2 assi lunghi 4.60 m. quale uniformemente distribuito con 800 Kg/m^3.- Avendo ora per base il peso di 1 carro armato da 70 tonn. su 2 cingoli lunghi 3.60 m. il peso di 800 Kg/m^2 deve subire una maggiorazione proporzionale di

$$K = \frac{70 \times 4.60}{40 \times 3.60} = 2.24$$

800 x 2241 = 1792 Kg/m^2. Per maggior sicurezza e per gli effetti dinamici aumentiamo il 25% = 448 " " ottenendo un carico di :

Kg/m^2 x 2240 e tenendo conto delle costruzioni del materiale per
⑧ 448 le differenze di temperatura aggiungiamo un altro 25% ⑧
che arrotondato a 2700 Kg/m^2

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

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 789015

CALCOLI STATICI

Si procede alla verifica dell'arco adottando le formule derivate dei lavori virtuali in cui, semplificando, gli integrali vengono sostituiti da sommatorie.- Divisa la volta in 20 conci di 1.17 m. di lunghezza in asse, si determinano i loro pesi propri ed i pesi gravanti sugli stessi sia per il rinfianco che per i carichi mobili.-

Raggruppati questi valori nella seguente tabella N.1, con gli stessi ed una distanza polare arbitraria si è costruito un poligono delle forze ed uno funicolare; da quest'ultimo si è ricavato le grandezze dei momenti flettenti nei baricentri dei conci, rappresentati dalle ordinate del poligono funicolare.-

Dal grafico dell'arco si rilevano le ordinate dei baricentri delle sezioni baricentriche rispetto ad un sistema di coordinate che passa pel baricentro della sezione di chiave; e con questi valori e con le altezze delle sezioni baricentriche istituiamo la tabella N.2 le cui sommatorie sono gli elementi necessari alla soluzione delle equazioni che danno la spinta in chiave ed il suo punto di applicazione.-

TABELLA N.1

	Peso proprio	Rinfianco	Carico accidentale	Rinfianco + carico acc.
1	0.72x1.17x2.2 = 1.85	$\frac{0.50+0.51}{2}$ x1.15x1.8=1.05	1.15x2.7=3.11	4.16
2	0.755x1.17x2.2= 1.94	$\frac{0.51+0.60}{2}$ x1.20x1.8=1.20	1.20x2.7=3.24	4.44
3	0.79x1.17x2.2 = 2.03	$\frac{0.60+0.72}{2}$ x1.19x1.8=1.44	1.19x2.7=3.21	4.65
4	0.825x1.17x2.2= 2.12	$\frac{0.75+0.99}{2}$ x1.17x1.8=1.63	1.17x2.7=3.16	4.99
5	0.86x1.17x2.2 = 2.21	$\frac{0.99+1.21}{2}$ x1.10x1.8=2.00	1.10x2.7=3.19	5.43
6	0.895x1.17x2.2= 2.30	$\frac{1.21+1.61}{2}$ x1.15x1.8=2.92	1.15x2.7=3.11	6.03

Raggruppati questi valori nella seguente tabella N.1, con gli stessi ed una distanza polare arbitraria si è costruito un poligono delle forze ed uno funicolare; da quest'ultimo si è ricavato le grandezze dei momenti flettenti nei baricentri dei conci, rappresentati dalle ordinate del poligono funicolare.-

Dal grafico dell'arco si rilevano le ordinate dei baricentri delle sezioni baricentriche rispetto ad un sistema di coordinate che passa pel baricentro della sezione di chiave; e con questi valori e con le altezze delle sezioni baricentriche istituiamo la tabella N.2 le cui sommatorie sono gli elementi necessari alla soluzione delle equazioni che danno la spinta in chiave ed il suo punto di applicazione.-

TABELLA N.1

	Peso proprio	Rinfianco	Carico accidentale	Rinfianco + carico acc.
1	0.72x1.17x2.2 = 1.85	$\frac{0.50+0.51}{2}$ x1.15x1.8=1.05	1.15x2.7=3.11	4.16
2	0.795x1.17x2.2= 1.94	$\frac{0.51+0.60}{2}$ x1.20x1.8=1.20	1.20x2.7=3.24	4.44
3	0.79x1.17x2.2 = 2.03	$\frac{0.60+0.75}{2}$ x1.19x1.8=1.44	1.19x2.7=3.21	4.65
4	0.825x1.17x2.2= 2.12	$\frac{0.75+0.99}{2}$ x1.17x1.8=1.85	1.17x2.7=3.16	4.99
5	0.80x1.17x2.2 = 2.21	$\frac{0.99+1.21}{2}$ x1.16x1.8=2.30	1.16x2.7=3.13	5.43
6	0.895x1.17x2.2= 2.30	$\frac{1.21+1.61}{2}$ x1.15x1.8=2.92	1.15x2.7=3.11	6.03
7	0.93x1.17x2.2 = 2.39	$\frac{1.61+2.03}{2}$ x1.12x1.8=3.67	1.12x2.7=3.02	6.69
8	0.965x1.17x2.2= 2.48	$\frac{2.03+2.52}{2}$ x1.10x1.8=4.50	1.10x2.7=2.97	7.47
9	1.00x1.17x2.2 = 2.57	$\frac{2.52+3.07}{2}$ x1.07x1.8=5.38	1.07x2.7=2.89	8.17
10	1.035x1.17x2.2= 2.66	$\frac{3.07+3.74}{2}$ x1.04x1.8=6.37	1.04x2.7=2.81	9.18
	22,55	30,66	30.65	61,31

1987

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

TABELLA 2

	y	γ	ρ	$\frac{1}{\rho}$	$\frac{1}{\rho^3}$	$\frac{\gamma}{\rho^3}$	$\frac{y}{\rho^3}$	$\frac{y^2}{\rho^3}$	$\frac{y \cdot z}{\rho^3}$
1	0.02	0	0.72	1.39	2.69	0	0.05	0	0
2	0.08	0.05	0.755	1.32	2.30	0.12	0.18	0.01	0.01
3	0.32	0.18	0.79	1.27	2.05	0.37	0.66	0.21	0.12
4	0.52	0.38	0.825	1.21	1.77	0.67	0.92	0.48	0.35
5	0.80	0.61	0.86	1.16	1.56	0.95	1.25	1.00	0.78
6	1.01	0.92	0.895	1.12	1.40	1.29	1.41	1.42	1.30
7	1.42	1.32	0.93	1.07	1.23	1.62	1.75	2.49	2.31
8	1.86	1.75	0.965	1.04	1.12	1.96	2.08	3.87	3.65
9	2.38	2.88	1.00	1.00	1.00	2.28	2.38	5.66	5.42
10	2.90	2.88	1.035	0.97	0.91	2.62	2.71	8.05	7.78
				Σ	11.55	15.03	11.88	17.39	23.19	21.70
						B	A	C		D

$$E = \Sigma \frac{y_i}{\rho^3} + \frac{1}{n} \Sigma \frac{1}{\rho} =$$

$$= 23.19 - \frac{11.55}{12} =$$

$$24.15$$

$$z = \frac{A.B - D.C}{B.B - A.C} = \frac{11.88 \times 24.15 - 23.19 \times 17.39}{16.03 \times 23.19 - 11.88 \times 17.39} = \frac{286.90 - 510.31}{371.74 - 199.07} = \frac{23.61}{212.67} = 0.11 \text{ m.}$$

$$t = \frac{B.B - C^2}{B.D - A.C} = \frac{16.03 \times 24.15 - 17.39^2}{212.67} = \frac{387.12 - 175.29}{212.67} = \frac{207.83}{212.67} = 0.977$$

$$H = \frac{H}{t} = \frac{120 \text{ t}}{0.977} = 122.82 \text{ t.}$$

Con questi 2 dati si tratta ora la curva delle pressioni per la volta tutta carica, dalla quale risultano i valori delle forze agenti sulle diverse sezioni e le loro distanze dai baricentri.- Da questi elementi ricaviamo le massime sollecitazioni:

a) in chiave $\sigma_c = -\frac{122820}{7000}\left(1 - \frac{6 \times 11}{70}\right) = -17.54(1 - 0.94) = -1.05 \text{ Kg/m}^2$

$$\sigma_i = -\frac{122820}{7000}\left(1 + \frac{6 \times 11}{70}\right) = -17.54(1 + 0.94) = -34.04$$

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

2	0.68	0.69	0.755	1.32	2.30	0.12	0.18	0.21	0.21
3	0.32	0.16	0.79	1.27	2.05	0.37	0.66	0.21	0.12
4	0.52	0.38	0.825	1.21	1.77	0.67	0.92	0.48	0.35
5	0.80	0.61	0.86	1.16	1.56	0.95	1.25	1.00	0.76
6	1.01	0.92	0.895	1.12	1.40	1.29	1.41	1.42	1.30
7	1.42	1.52	0.93	1.07	1.23	1.62	1.75	2.49	2.31
8	1.80	1.75	0.965	1.04	1.12	1.96	2.08	3.87	3.65
9	2.38	2.28	1.00	1.00	1.00	2.28	2.38	5.66	5.42
10	2.90	2.88	1.035	0.97	0.91	2.62	2.71	8.05	7.78
			Σ	11.55	15.03	11.88	13.39	23.19	21.70
					B	A	C		D

$B = \Sigma \frac{y^2}{\rho} + n \Sigma \frac{1}{\rho} =$

$= 23.19 - \frac{11.55}{12} =$

24.15

$$z = \frac{A.B - D.C}{B.D - A.C} = \frac{11.88 \times 24.15 - 23.19 \times 13.39}{15.03 \times 23.19 - 11.88 \times 13.39} = \frac{286.90 - 310.31}{371.74 - 159.07} = \frac{-23.41}{212.67} = -0.11 \text{ m.}$$

$$t = \frac{B.B - C^2}{B.D - A.C} = \frac{15.03 \times 24.15 - 13.39^2}{212.67} = \frac{387.12 - 179.29}{212.67} = \frac{207.83}{212.67} = 0.977$$

$$H = \frac{H}{t} = \frac{120\ t}{0.977} = 122.82\ t.$$

Con questi 2 dati si tratta ora la curva delle pressioni per la volta tutta carica, dalla quale risultano i valori delle forze agenti sulle diverse sezioni e le loro distanze dai baricentri.- Da questi elementi ricaviamo le massime sollecitazioni:

a) in chiave $\sigma_s = -\frac{122820}{7000}\left(1 - \frac{6 \times 11}{70}\right) = -17.54(1 - 0.94) = -1.05 \text{ Kg/m}^2$

$\sigma_i = -\frac{122820}{7000}\left(1 + \frac{6 \times 11}{70}\right) = -17.54(1 + 0.94) = -34.04$

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

b) alle reni $\sigma_r = -\frac{130000}{930}\left(1+\frac{6x7}{93}\right) = -13.98(1+0.45) = -20.27$ Kg/m^2

$\sigma_r = -\frac{130000}{930}\left(1-\frac{6x7}{93}\right) = -13.98(1-0.45) = -7.69$ " "

c) alle imposte $\sigma_r = -\frac{148000}{10500}\left(1+\frac{6x12}{105}\right) = -14.10(1+0.69) = -23.83$ " "

$\sigma_r = -\frac{148000}{10500}\left(1-\frac{6x12}{105}\right) = -14.10(1-0.69) = -4.37$ " "

Tutte pressioni contenute nei limiti ammessi.

Siccome spesso l'ipotesi di carico più sfavorevole è quella della volta carica solo per metà della sua lunghezza dobbiamo esaminare anche questo caso.-

Dato che l'arco è molto ribassato lo si può considerare parabolico.- Per soli archi la spinta dovuta al solo mezzo carico è:

$$H = \frac{ql^2}{16.f} = \frac{2.7 \times 21.50^2}{16 \times 3.40} = 22.94 \text{ t.}$$

Sottraendo questo valore da quello trovato per la volta tutta carica si ottiene il valore della spinta per l'arco carico a metà

H - H = 122.82 - 22.94 = 99.88 t. il cui punto di applicazione è identico al primo.-

In questo caso agisce anche uno sforzo di taglio uguale a

$$F = \frac{p}{4}\frac{\Sigma \frac{x^3}{e^3}}{\Sigma \frac{x^2}{e^3}}$$

questo sommatorio si ottengono nella seguente TABELLA N.3

	$\frac{I}{e^3}$	x	x^2	x^3	$\frac{x^2}{e^3}$	$\frac{x^3}{e^3}$
1	2.69	0.57	0.32	0.18	0.86	0.48
2	2.30	1.75	3.06	5.36	7.04	12.33
3	2.05	2.90	8.41	24.39	17.24	50.00
4	1.77	4.12	16.97	69.93	30.04	123.78

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

$$\sigma = -\frac{148000}{10500}\left(1-\frac{6\times12}{105}\right) = -14.10(1-0.69) = -4.37 \text{ " "}$$

Tutte pressioni contenute nei limiti ammessi.

Siccome spesso l'ipotesi di carico più sfavorevole è quella della volta carica solo per metà della sua lunghezza dobbiamo esaminare anche questo caso.-

Dato che l'arco è molto ribassato lo si può considerare parabolico.- Per soli archi la spinta dovuta al solo mezzo carico è:

$$H = \frac{pl^2}{16.f} = \frac{2.7 \times 21.50^2}{16 \times 3.40} = 22.94 \text{ t.}$$

Sottraendo questo valore da quello trovato per la volta tutta carica si ottiene il valore della spinta per l'arco carico a metà

$H - H = 122.82 - 22.94 = 99.88$ t. il cui punto di applicazione è identico al primo.-

In questo caso agisce anche uno sforzo di taglio uguale a

$$F = \frac{p}{4}\frac{\Sigma \frac{x^3}{\sigma^2}}{\Sigma \frac{x^2}{\sigma^2}}$$

- queste sommatorie si ottengono nella seguente TABELLA N.3

	$\frac{1}{\sigma^2}$	x	x^2	x^3	$\frac{x^2}{\sigma^2}$	$\frac{x^3}{\sigma^2}$
1	2.69	0.57	0.32	0.18	0.86	0.48
2	2.30	1.75	3.06	5.36	7.04	12.33
3	2.05	2.90	8.41	24.39	17.24	50.00
4	1.77	4.12	16.97	69.93	30.04	123.78
5	1.56	5.29	27.98	140.04	43.65	218.46
6	1.40	6.44	41.47	267.09	58.06	373.93
7	1.23	7.58	57.46	435.52	70.67	535.69
8	1.12	8.69	75.52	656.23	84.58	734.98
9	1.00	9.77	95.45	932.57	95.45	932.57
10	0.91	10.83	116.95	1260.30	106.42	1146.87
					Σ 514,01	4129,09

1986

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

$$F = \frac{2.7}{4} - \frac{4.129.09}{514.01} = 5.42 \text{ t.}$$

Con questi 2 ultimi dati si traccia una seconda curva delle pressioni /: tratteggiata / dalla quale ricaviamo gli elementi per trovare le sollecitazioni massime nelle stesse sezioni già esaminate.

a) in chiave $\sigma_e = -\frac{99880}{7000}\left(1 - \frac{6.11}{70}\right) = -14.27 \times 0.06 = -0.86$ Kg/cm^2

$$\sigma_i = -\frac{99880}{7000}\left(1 - \frac{6.11}{70}\right) = -14.27 \times 1.94 = -27.68 \text{ " "}$$

b) alle reni $\sigma_e = -\frac{107000}{9300}\left(1 + \frac{6.135}{93}\right) = -11.5 \times 1.87 = -21.51$ " "

$$\sigma_i = -\frac{107000}{9300}\left(1 - \frac{6.13.5}{93}\right) = -11.5 \times 0.13 = -1.50 \text{ " "}$$

c) all'imposta $\sigma_e = -\frac{127000}{10500}\left(1 - \frac{6.\ 4.5}{105}\right) = -12.1 \times 1.26 = -15.25$ " "

$$\sigma_i = -\frac{127000}{10500}\left(1 + \frac{4.5}{105}\right) = -12.1 \times 1.26 = -15.25 \text{ " "}$$

Ancora tutte pressione e tutte entro i limiti ammessi.

Si esamina ancora il caso in cui l arco dovesse cadere, per conoscere come allora si comporterebbe la pila.- In questo caso l'arco rimasto in piedi è necessariamente scarico. Occorre tracciare quindi la curva delle pressioni per l'arco tutto scarico per conoscere la risultante, il suo punto di applicazione alla imposta e la sua direzione.- Si procede come pel primo caso; omettendo il carico accidentale. Da un poligono funicolare con distanza polare arbitraria si ottengono i dati della seguente

TABELLA N. 4

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

	y	η	ρ	1/ρ	1/ρ³	η/ρ³	y/ρ³	y²/ρ³	y·η/ρ³	
1	0.02	0	0.72	I.39	2.69	0	0.05	0	0	
2	0.08	0.03	0.755	I.37	2.30	0.07	0.I8	0.0I	0.0I	
3	0.32	0.I0	0.79	I.27	2.05	0.2I	0.66	0.2I	0.06	
4	0.52	0.20	0.825	I.2I	I.77	0.35	0.92	0.48	0.I8	$E = \sum \frac{y^2}{\rho^3} - \frac{1}{n} \sum \frac{1}{\rho} =$
5	0.80	0.38	0.86	I.I6	I.56	0.59	I.25	I.00	0.47	= 24.15
6	I.0I	0.57	0.895	I.I2	I.40	0.80	I.4I	I.42	0.8I	
7	I.42	0.83	0.93	I.07	I.23	I.02	I.75	2.49	I.45	
8	I.82	I.I5	0.965	I.04	I.I2	I.29	2.08	3.87	2.40	
9	2.38	I.52	I.00	I.00	I.00	I.52	2.38	5.66	3.62	
10	2.97	I.96	I.035	0.97	0.9I	I.78	2.7I	8.05	5.29	
				Σ	11.55	16.03 B	7.63 A	13.39 C	23.19	14.29 D

$$z^2 = \frac{A.E-D.C}{B.D-A.C} = \frac{7.63 \times 24.15 - 14.29 \times 1339}{16.03 \times 14.29 - 7.63 \times 13.39} = \frac{184.26 - 191.34}{229.07 - 102.17} = \frac{-7.08}{126.90} = -0.056 \text{ m}$$

$$t = \frac{B.E - C^2}{B.D-A.C} = \frac{16.03 \times 24.15 - 13.39^2}{126.90} = \frac{387.12 - 179.32}{126.90} = \frac{207.80}{126.90} = 1.64$$

$$H^2 = \frac{H}{t} = \frac{100}{1.64} = 60.97 \text{ t.}$$

Ora possiamo verificare le pile:

Il peso proprio della stessa è:

$$\frac{2.50 + 3.30}{2} \times 4.00 \times 2.2 = 25.52 \text{ t.}$$

$$\frac{1.29 + 2.50}{2} \times 0.86 \times 2.2 = 3.59 \text{ t.} = 29.11 \text{ t.}$$

Peso del sopraststante rinfianco retto

$$1.29 \times 3.74 \times 1.8 = 8.69 \text{ t.}$$

Totale 37.80 t.

Composto questo peso colle risultanti dei carichi trasmessi dalle

ottengono nel

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

4	0.52	0.20	0.825	I.2I	I.77	0.35	0.92	0.48	0.I8	$E = \Sigma \frac{y^2}{\rho^3} - \frac{1}{n} \Sigma \frac{1}{\rho} =$
5	0.80	0.38	0.86	I.I6	I.56	0.59	I.25	I.00	0.47	= 24.15
6	I.0I	0.57	0.895	I.I2	I.40	0.80	I.4I	I.42	0.8I	
7	I.42	0.83	0.93	I.07	I.23	I.02	I.75	2.49	I.45	
8	I.82	I.I5	0.965	I.04	I.I2	I.29	2.08	3.87	2.40	
9	2.38	I.52	I.00	I.00	I.00	I.52	2.38	5.66	3.62	
10	2.97	I.96	I.035	0.97	0.9I	I.78	2.7I	8.05	5.29	
				Σ 11.55	16.03 B	7.63 A	13.39 C	23.19	14.29 D	

$$z^2 = \frac{A.E-D.C}{B.D-A.C} = \frac{7.63 \times 24.15 - 14.29 \times 13.39}{16.03 \times 14.29 - 7.63 \times 13.39} = \frac{184.26 - 191.34}{229.07 - 102.17} = \frac{-7.08}{126.90} = -0.056 \text{ m}$$

$$t = \frac{B.B - C^2}{B.D-A.C} = \frac{16.03 \times 24.15 - 13.39^2}{126.90} = \frac{387.12 - 179.32}{126.90} = \frac{207.80}{126.90} = 1.64$$

$$H^2 = \frac{H}{t} = \frac{100}{1.64} = 60.97 \quad t.$$

Ora possiamo verificare le pile:

Il peso proprio della stessa è:

$$\frac{2.50 + 3.30}{2} \times 4.00 \times 2.2 = 25.52 \text{ t.}$$

$$\frac{1.29 + 2.50}{2} \times 0.86 \times 2.2 = 3.59 \text{ t.} \quad \text{Peso del sopraelevato rimpicciolito} = 29.11 \text{ t.}$$

$$1.29 \times 3.74 \times 1.8 = 8.69 \text{ t.}$$

Totale 37.80 t.

Composto questo peso colle risultanti dei carichi trasmessi dalle 2 volte, l'una tutta carica, l'altra tutta scarica si ottengono nel

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

grafico la risultante R = 185 t; la sua componente verticale N = 178 t ed il suo punto di applicazione, che cade dal terzo medio volendo considerare attiva la sola zona compressa troviamo che la massima compressione è

σ mass. $= \frac{2}{3} \cdot \frac{178000}{5500} = 21.60$ Kg/cm^2 ammissibile per costruzione in calcestruzzo.

Il momento di rovesciamento nel caso di rottura di una volta è dato da M = 81 t x 0.56 m = 45.36 tonn/m. Quello di stabilità è dato da M = 37.8 t x 1.85 m = 69.93 " "

Il loro rapporto è di $\frac{65.53}{45.36} = 1.54$ Superando l'1.50 % è assicurata la stabilità della pila anche in una tale evenienza.-

SPALLE : Lo spessore al piano di ringa viene ricavato dalla formula del Lesguiller

$e = \sqrt{l} \left(0.40+0.1 \frac{l}{f} + 0.04\ h\right)$ in cui l è la luce dell'arco
f " freccia
h " altezza delle spalle

$= \sqrt{21.50}\ (0.40+0.1\frac{21.50}{3.40}+0.04x5.65)$

= 4.63 x 1.26 = 5.80 m adattato 6.00 m.

Per la verifica calcoliamo il peso della spalla

$P = \frac{4.87 + 6.00}{2} \times 5.65 \times 2.2 = 67.56$

$\frac{4.87 + 4.18}{2} \times 0.86 \times 2.2 = 8.56$ 76.12 t. e del

riempimento sovrastante:

P = 4.18 x 3.74 x 1.8 = 28.14 t.

Totale 104.26 t.

La spinta della terra ammonta a:

$S = \frac{1}{2} \delta\ h^2 . tg.25^3 = \frac{1}{2}\ 1.8.105.06.0.27 = 20.52$ t.

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

σ mass. $= \frac{2}{3} \cdot \frac{178000}{5500} = 21.60$ Kg/cm^2 ammissibile per costruzione in calcestruzzo.

Il momento di rovesciamento nel caso di rottura di una volta è dato da M = 81 t x 0.56 m = 45.36 tonn/m. Quello di stabilità è dato da M = 37.8 t x 1.85 m = 69.93 " "

Il loro rapporto è di $\frac{65.53}{45.36} = 1.54$ Superando l'1.50 % è assicurata la stabilità della pila anche in una tale evenienza.-

SPALLE : Lo spessore al piano di risega viene ricavato dalla formula del Lesguiller

$e = \sqrt{l} (0.40+0.1 \frac{l}{f} + 0.04\ h)$ in cui l è la luce dell'arco
f " freccia
h " altezza delle spalle

$= \sqrt{21.50} (0.40+0.1\frac{21.50}{3.40} +0.04x5.65)$

= 4.63 x 1.26 = 5.80 m adattato 6.00 m.

Per la verifica calcoliamo il peso della spalla

$P = \frac{4.87 + 6.00}{2}$ x 5.65 x 2.2 = 67.56

$\frac{4.87 + 4.18}{2}$ x 0.86 x 2.2 = 8.56 76.12 t. e del

riempimento sovrastante:

P = 4.18 x 3.74 x 1.8 = 28.14 t.

Totale 104.26 t.

La spinta della terra ammonta a:

$S = \frac{1}{2} \delta\ h^2 . tg.25^{\circ} = \frac{1}{2}$ 1.8.105.06.0.27 = 20.52 t.

Congiunte queste forze colla risultante dei carichi dell'arco si trova nel grafico l'azione loro al piano di imposta. Anche questa risultante esce dal terzo medio. Considerando anche stavolta attiva

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

la sola zona compressa si ottiene la massima pressione con

$$\sigma \text{ mass.} = \frac{2}{3} \frac{190000}{7100} = 17.81 \text{ Kg/cm}^2$$

All'imposta la spinta massima è, come s'è visto, per l'arco tutto caricato $H = 122820$ Kg.

a questo sforzo di taglio contrasta la muratura di calcestruzzo, della superficie di $4.87 \times 1 = 48700 \text{ cm}^2$.

La sollecitazione di taglio risulta con ciò

$$T = \frac{122820}{48700} = 2.52 \text{ Kg/cm}^2$$

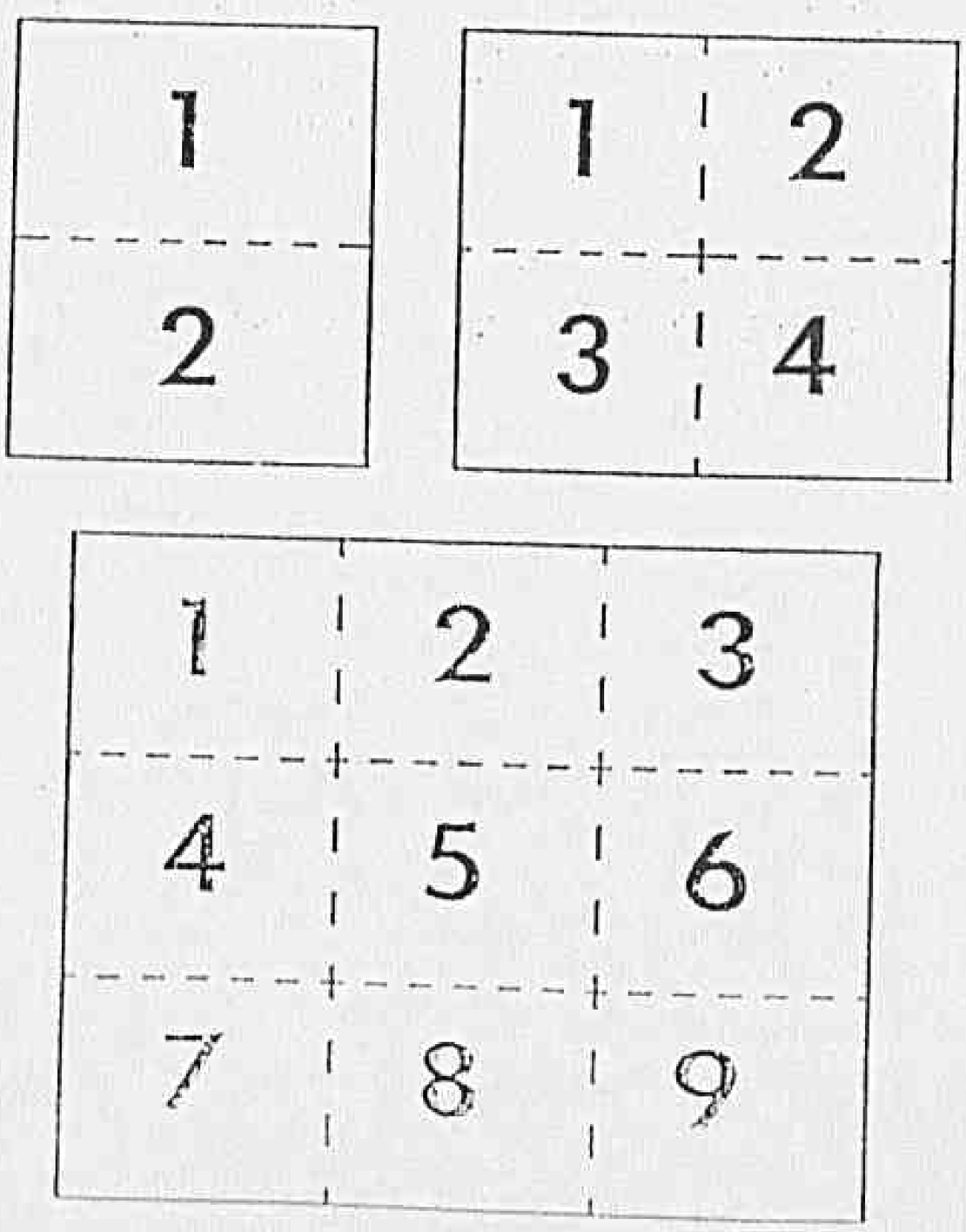
Pure grandezza ammessa.-

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

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.



0 9 2 61

Progetto A.° 191

Ministero dei Lavori Pubblici

Corpo Reale del Genio Civile

Ufficio di Siena

Progetto di ricostruzione in muratura del pontiello "Madonna" posto sulla Strada Statale N.° 2 "Cassia" al Km. 209 + 800.

Job: 162 bis

Disegni

Scala 1:100

N. 1548 Siena, 9 FEB. 1945 1944

Redatto dal Geometra

L'Ingegnere Principale

V.° L'Ingegnere Capo

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

Progetto di ricostruzione in muratura del pontiello "Madonna" posto sulla Strada Statale N°2 "Cassia" al Km. 209 + 800.

Job: 162 bis

Disegni

Scala 1:100

N. 1548 Siena, 19 FEB. 1945 1944

Redatto dal Geometra

L'Ingegnere Principale

V.° L'Ingegnere Capo

1985

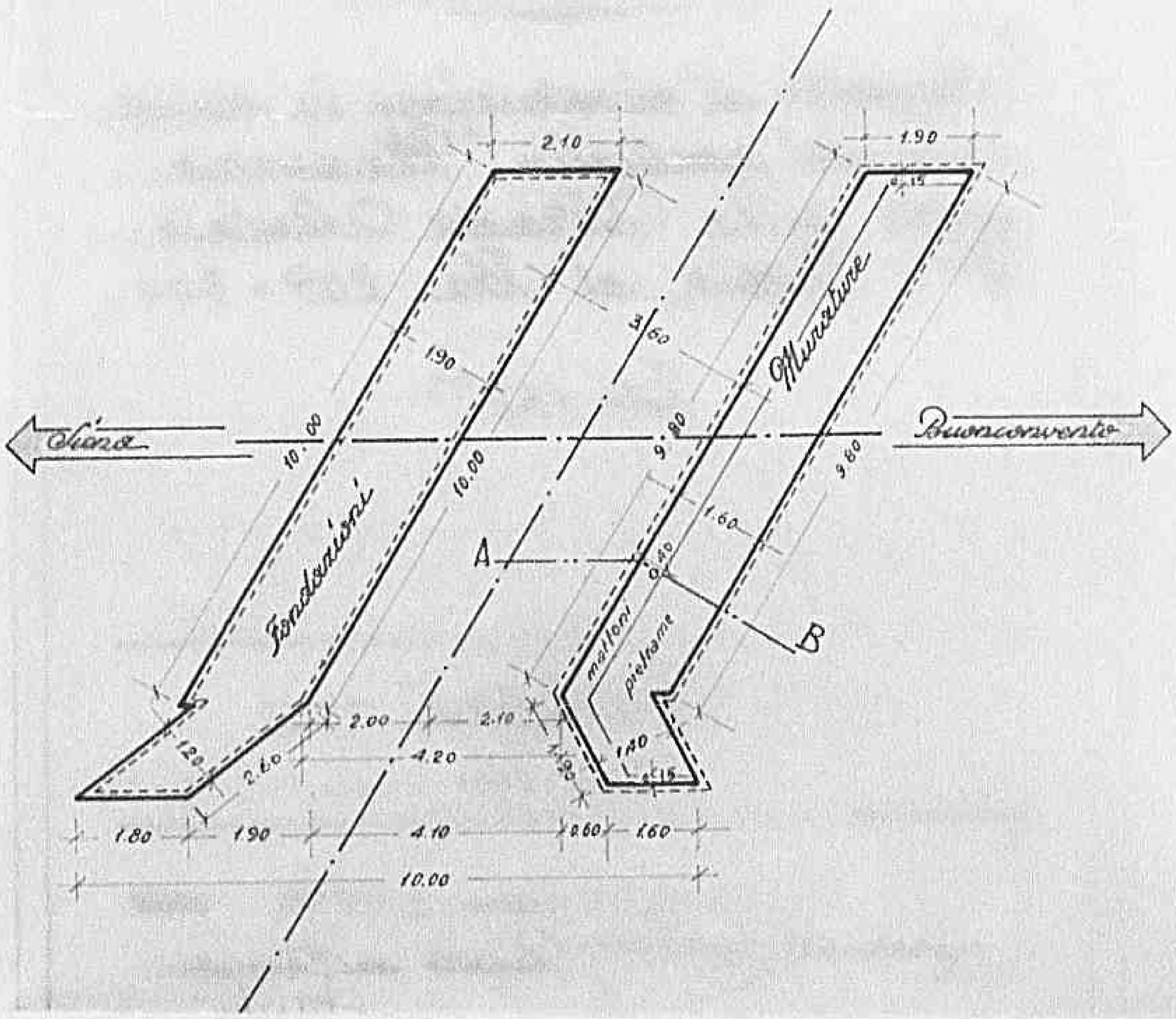
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

0928

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

Pianta

Scala 1:100

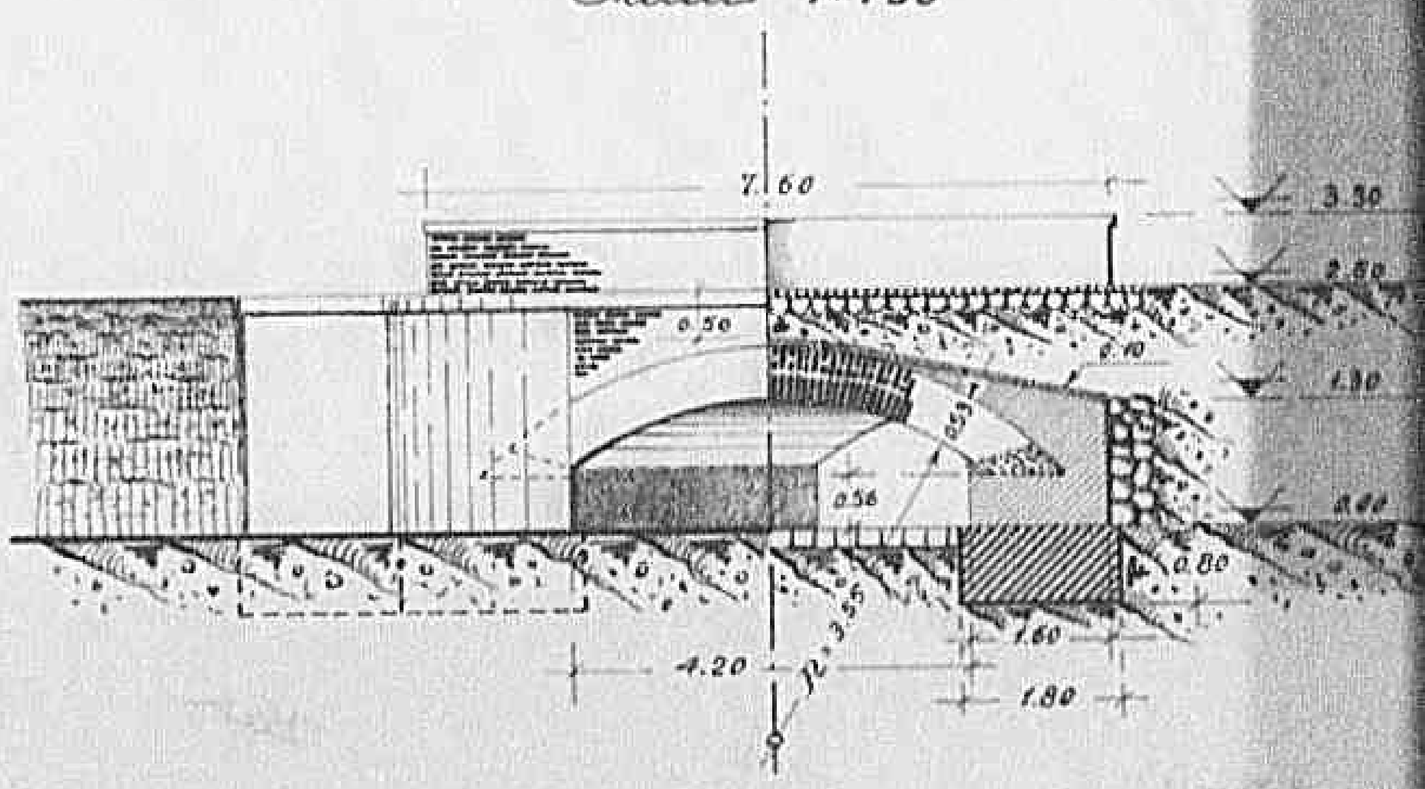


0 9 2 9

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

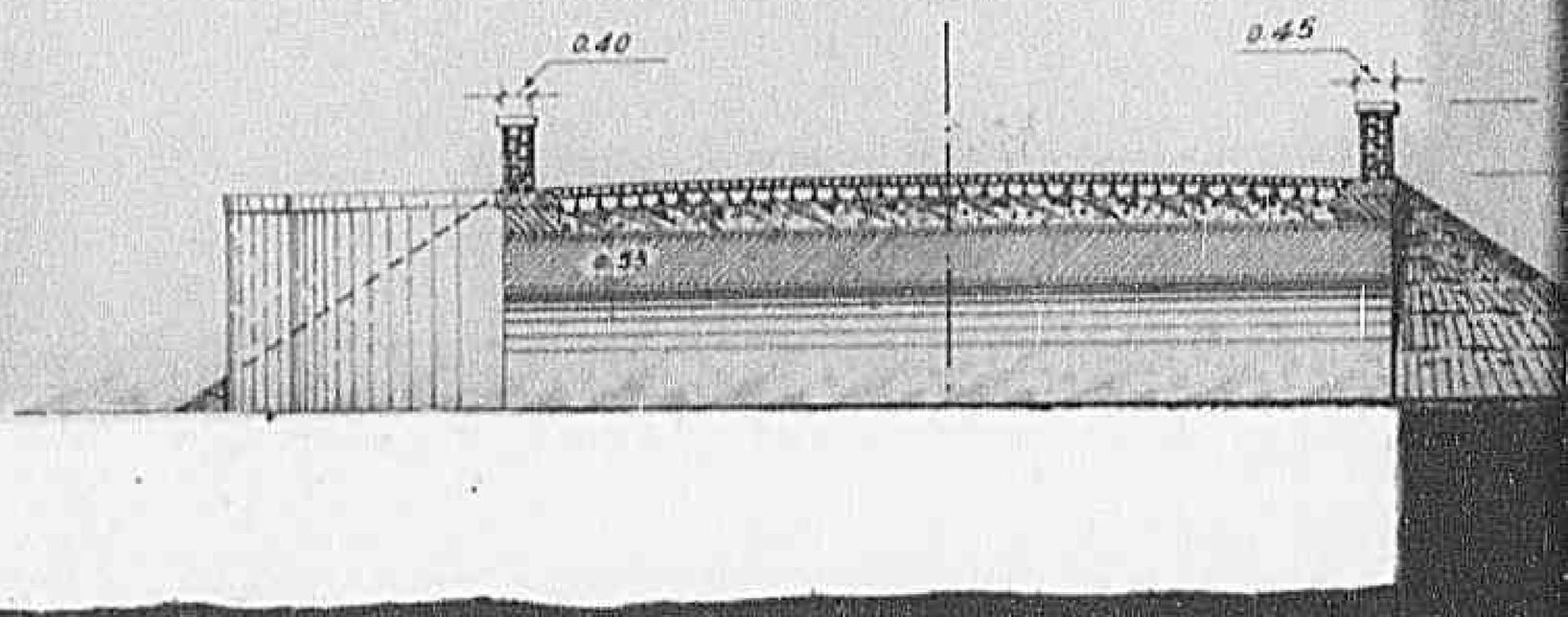
Sezione trasversale A-B

Scala 1:100



Sezione longitudinale

Scala 1:100

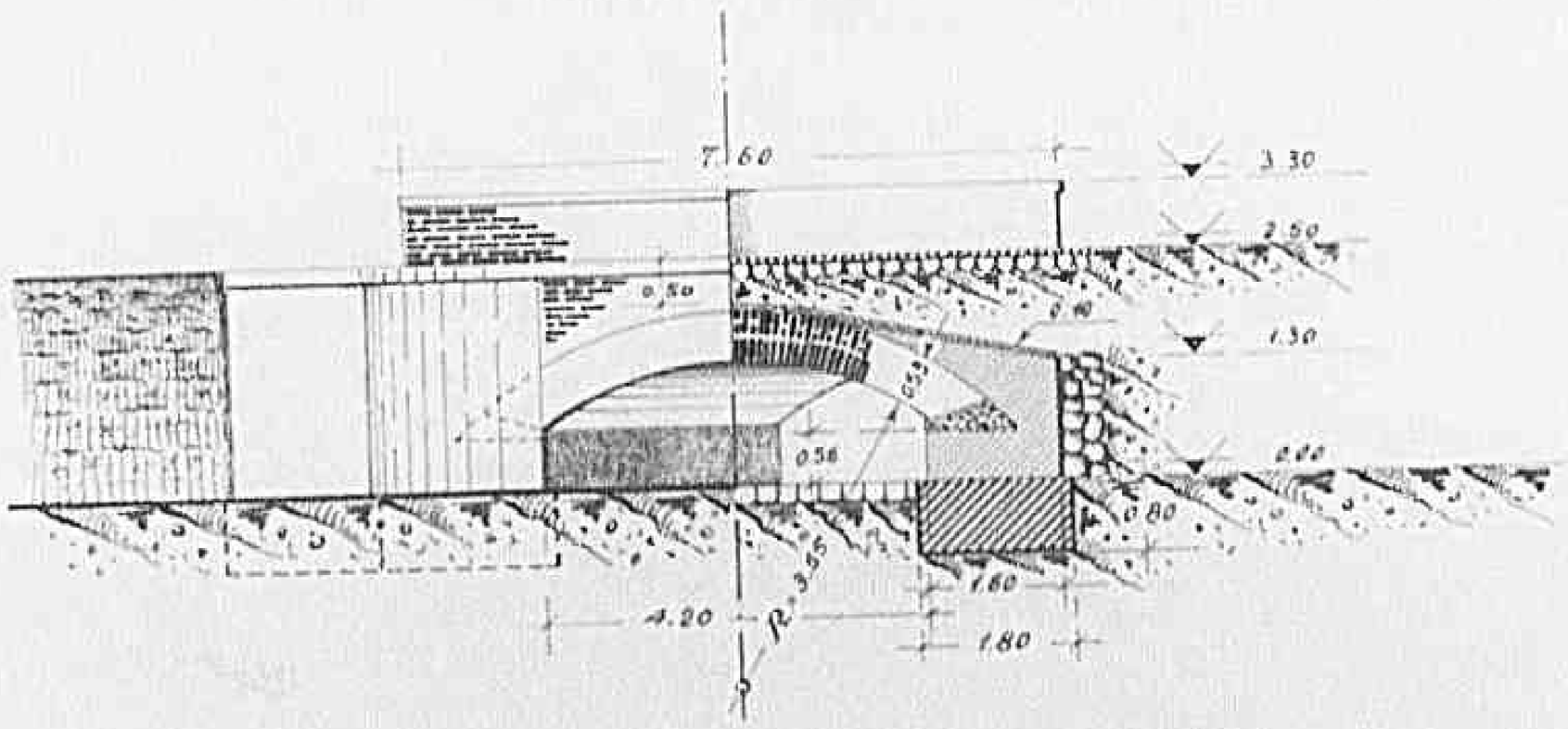


0930

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

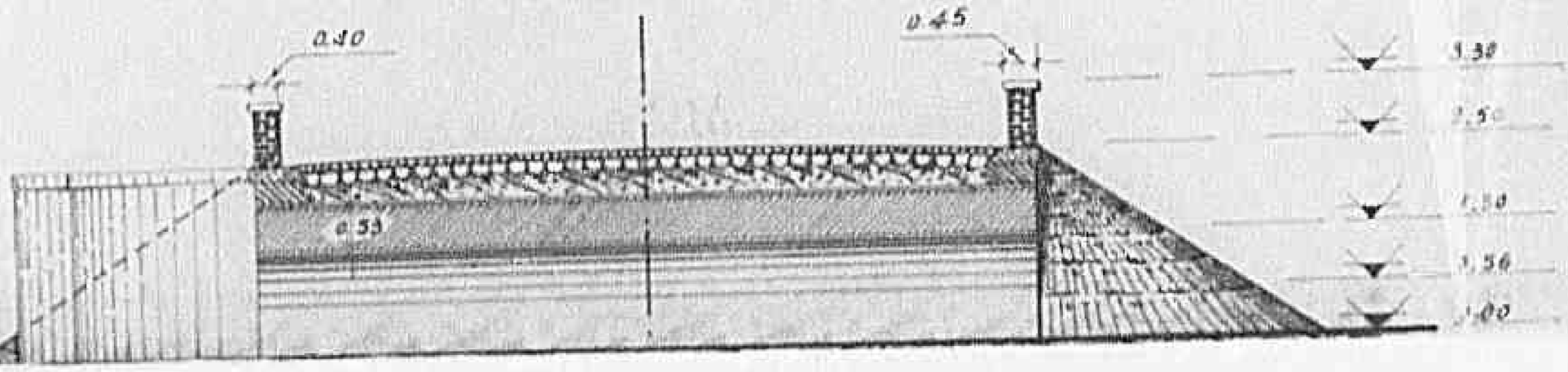
Sezione trasversale A-B

Scala 1:100



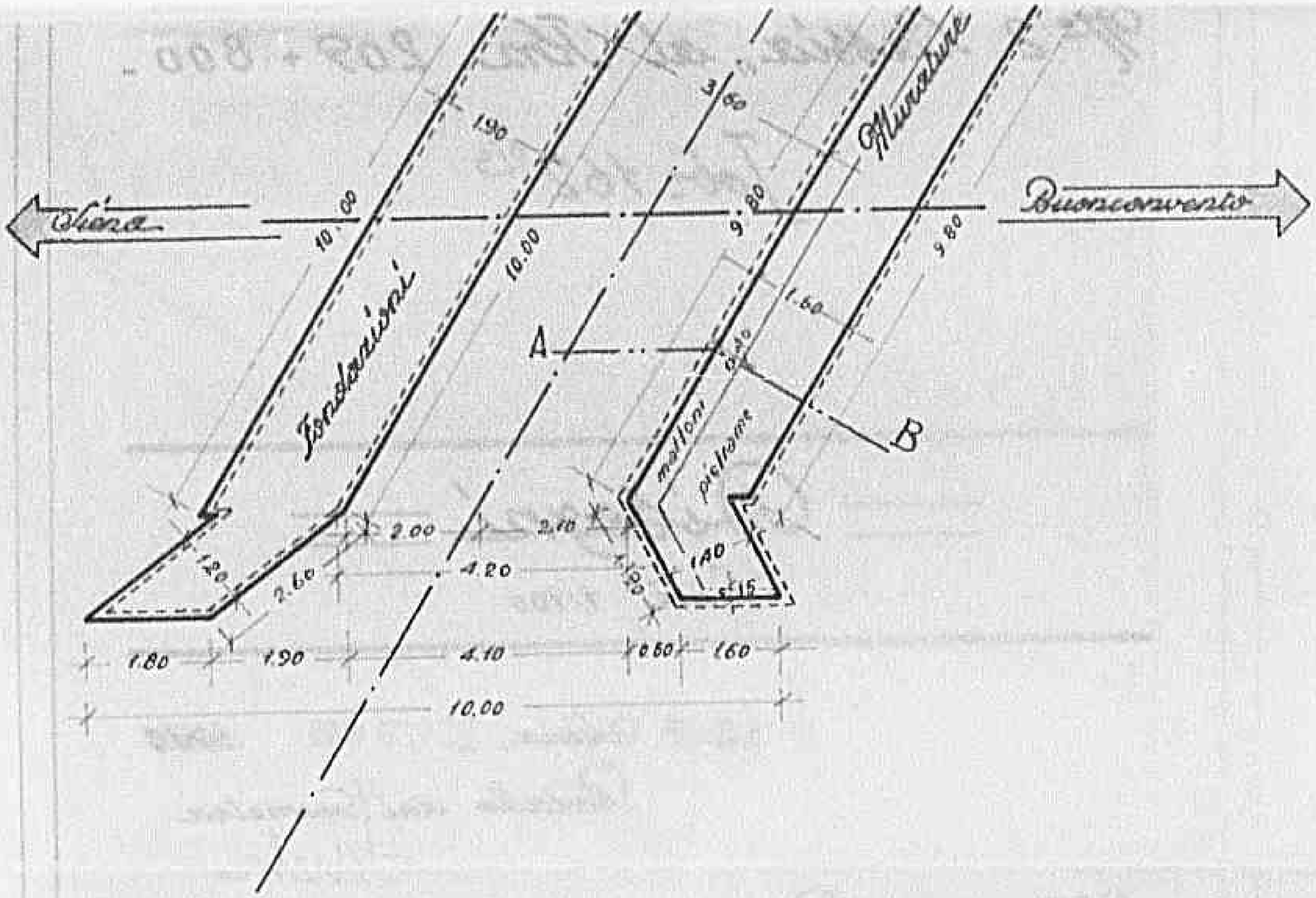
Sezione longitudinale

Scala 1:100



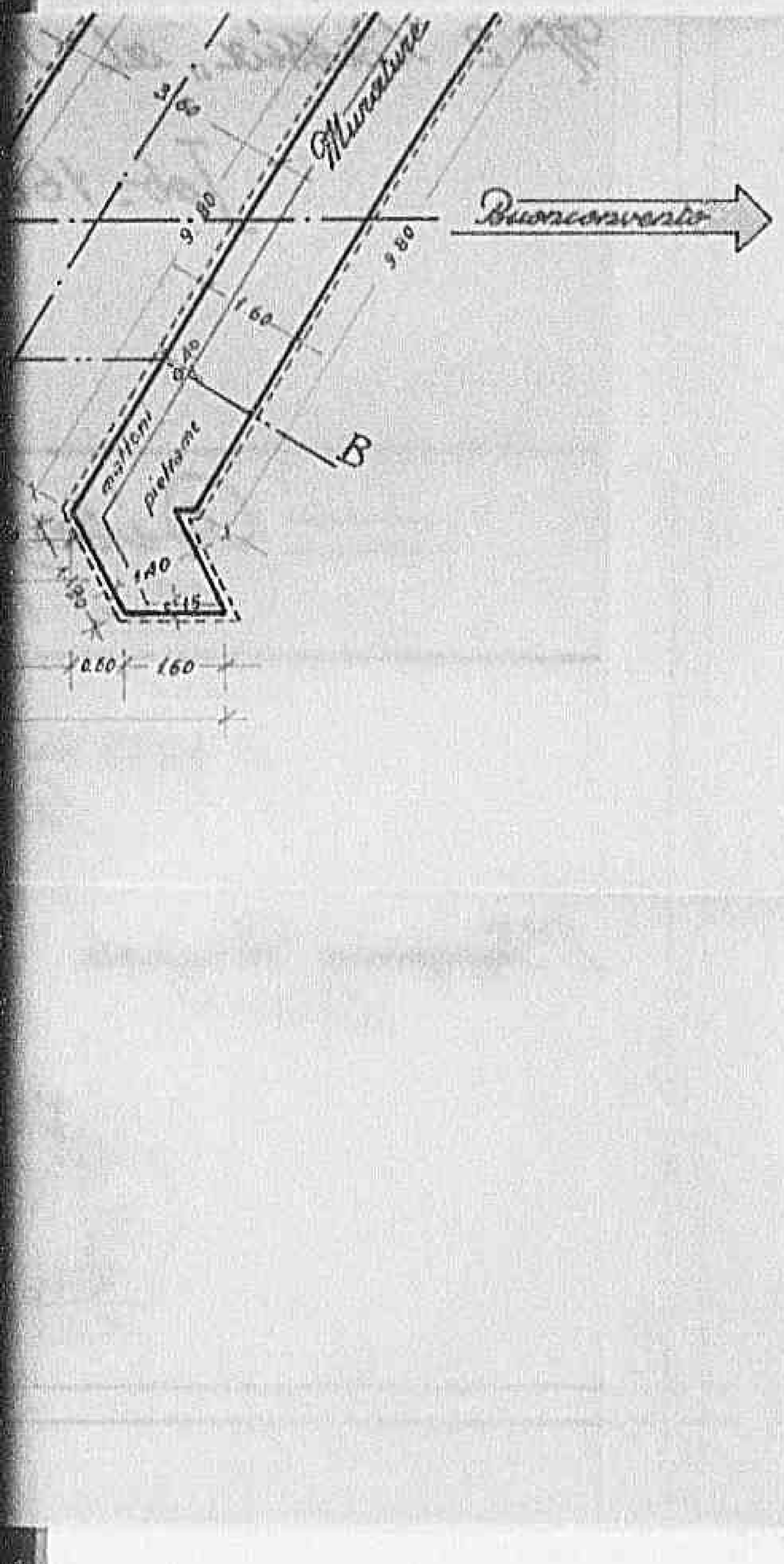
0931

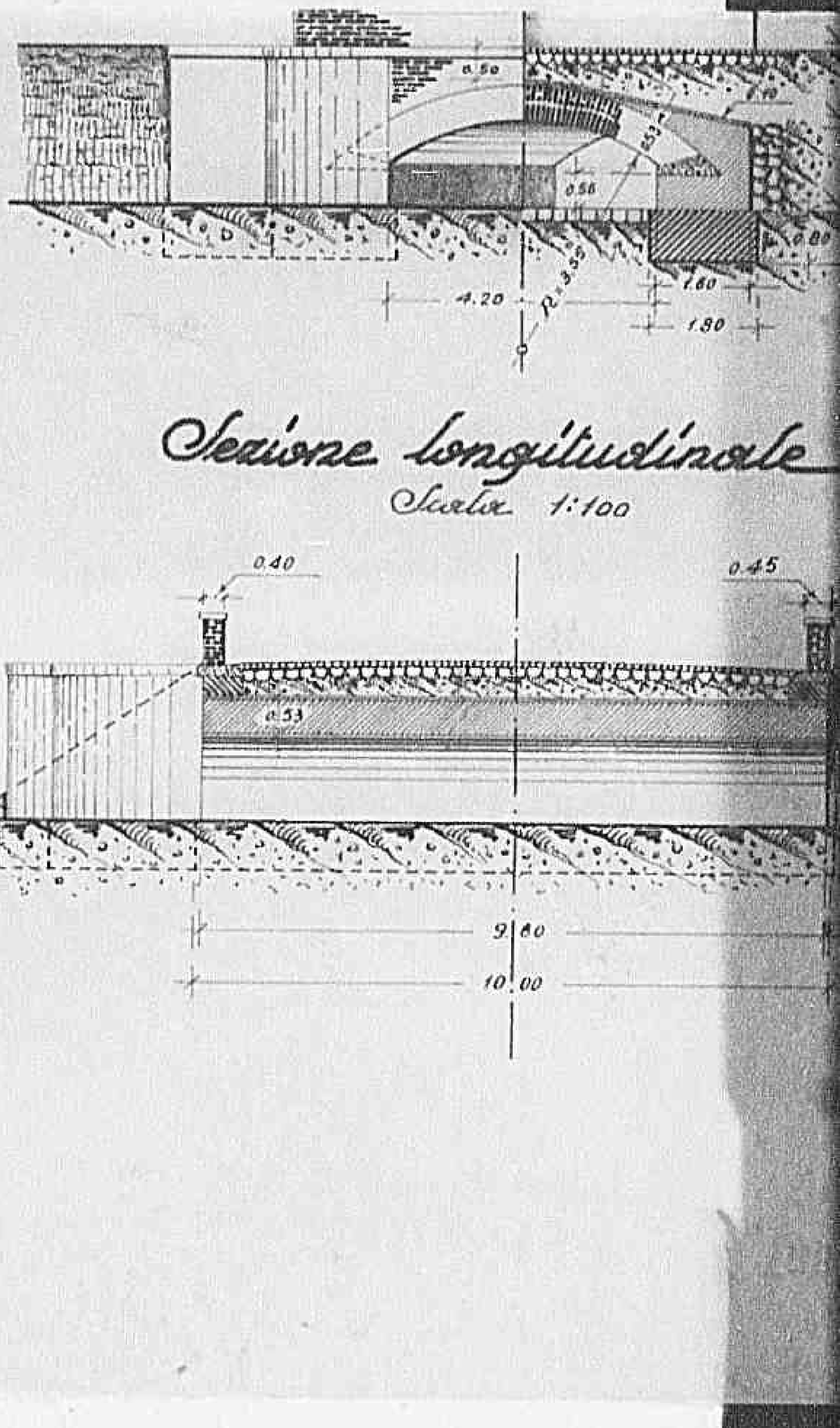
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.



0 9 3 2

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



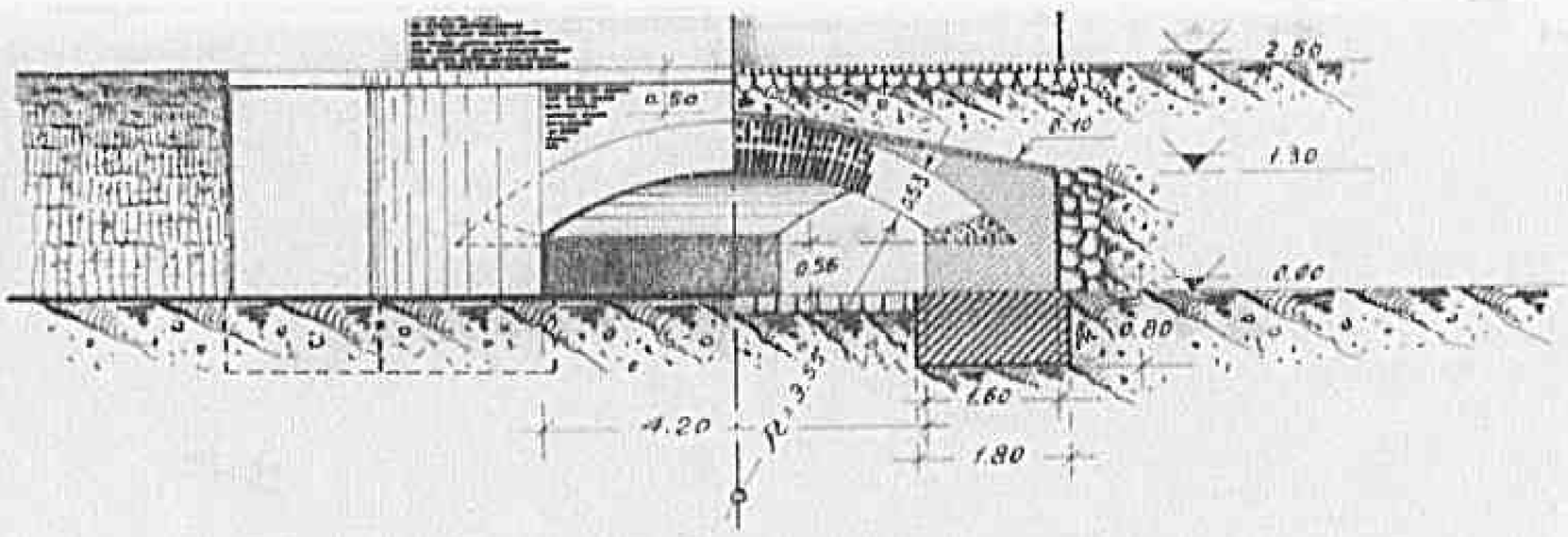


Sezione longitudinale

Scala 1:100

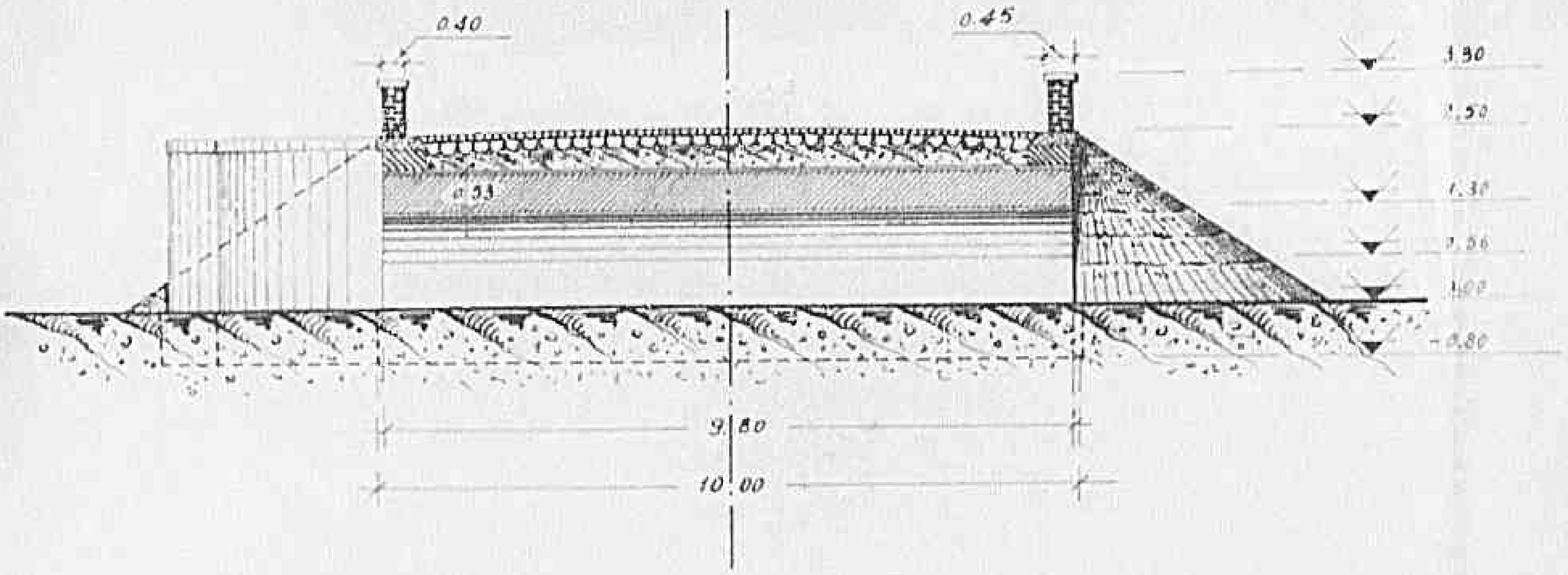
0931

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

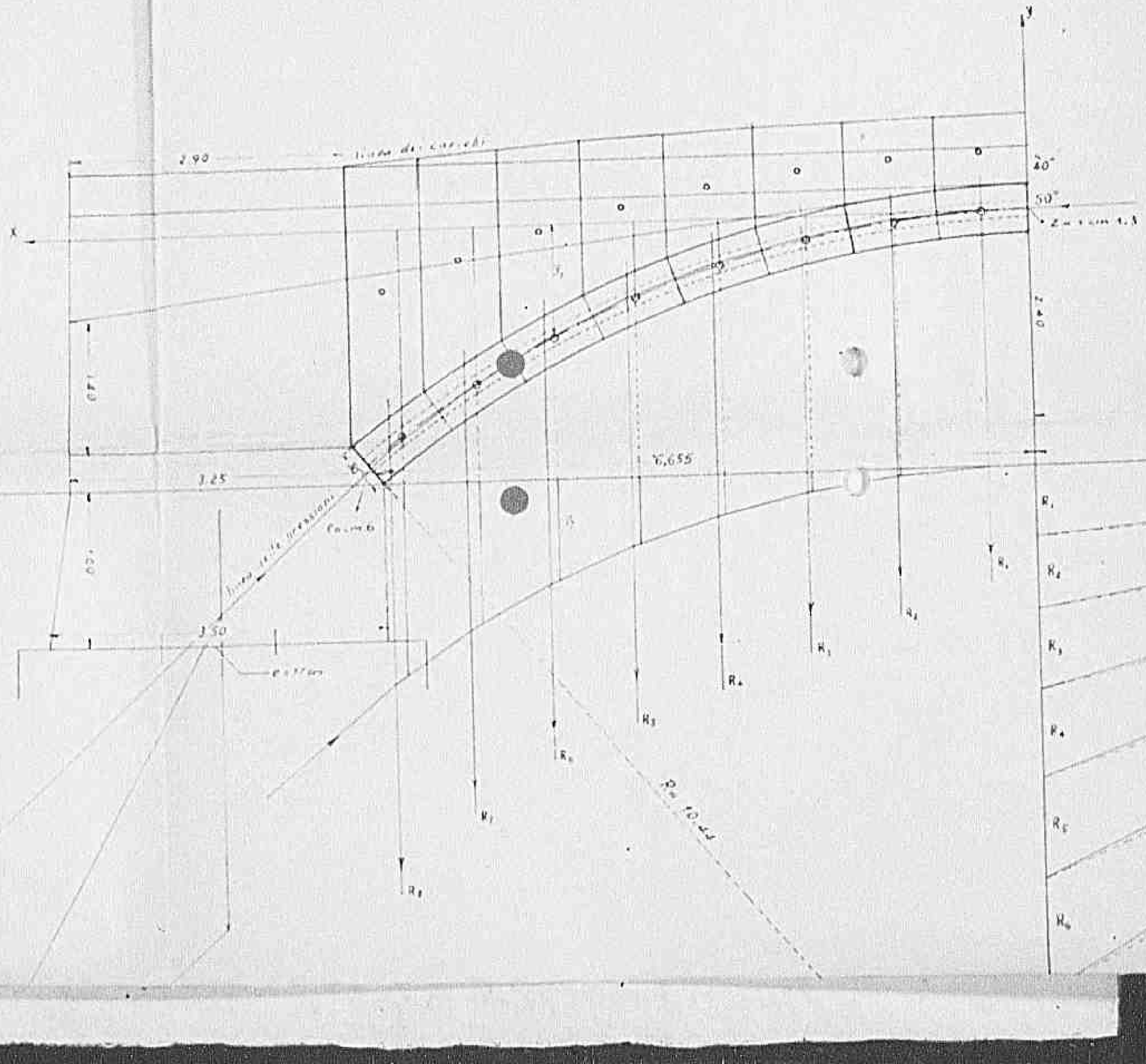


Sezione longitudinale

Scala 1:100

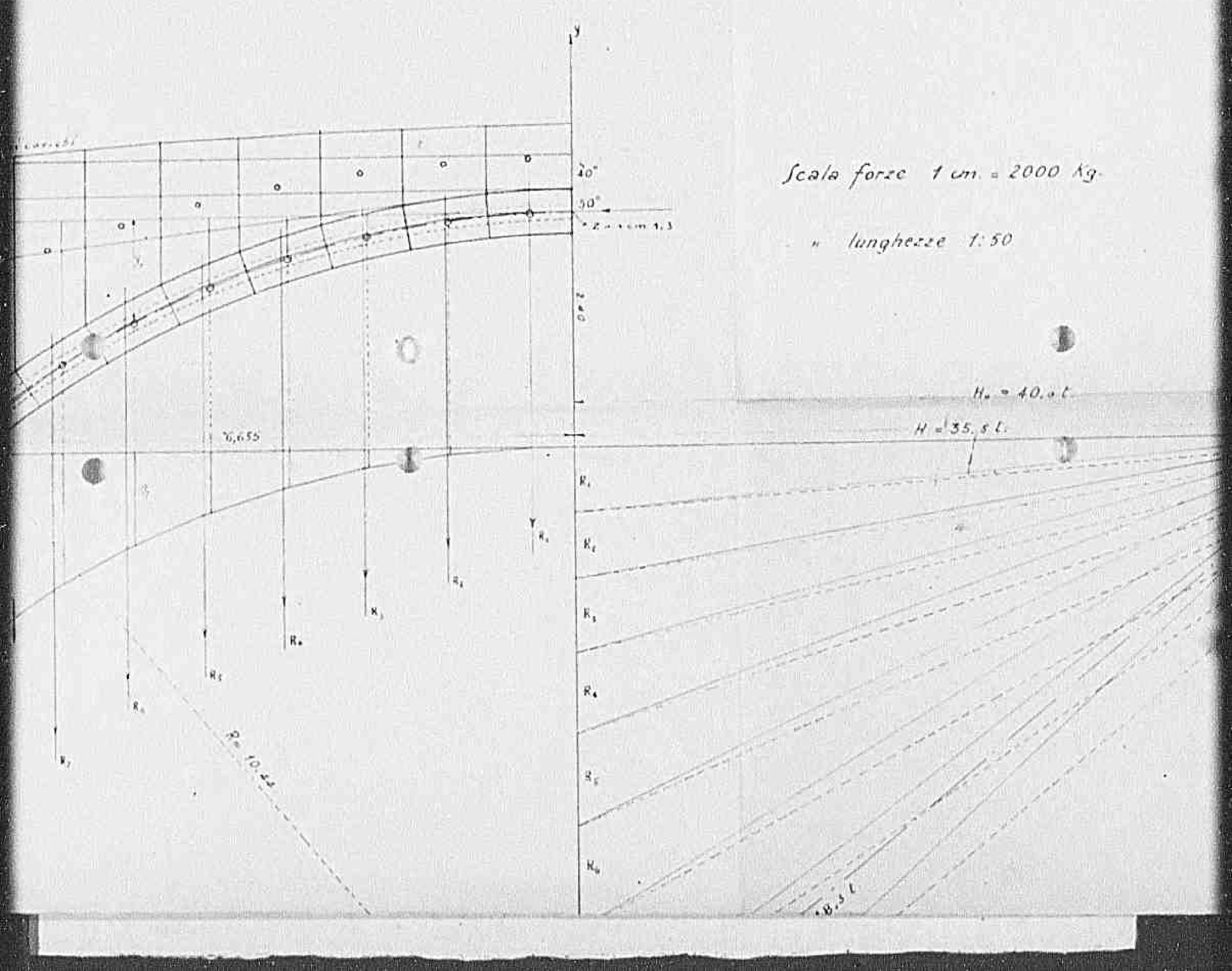


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



0 9 3 5

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

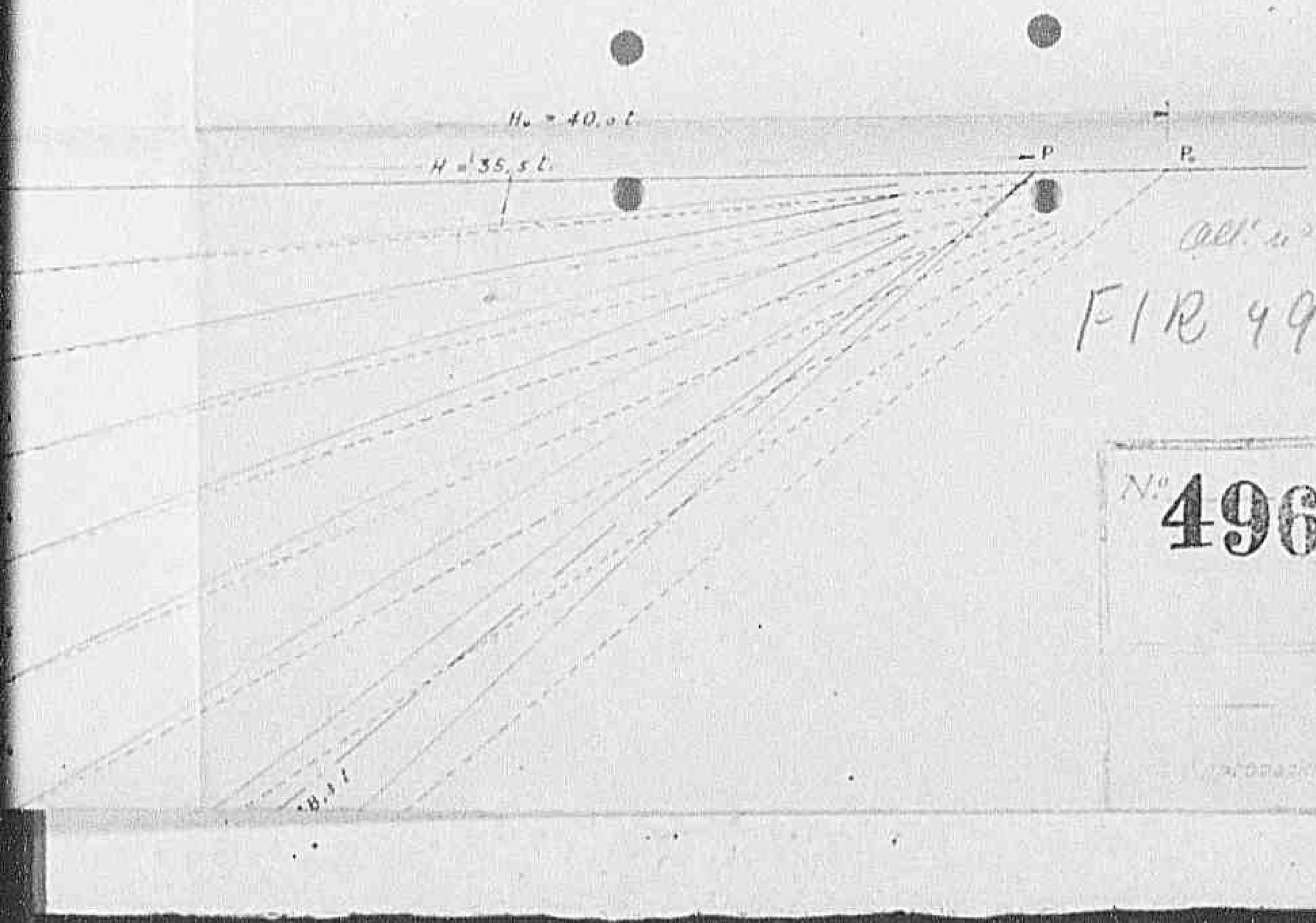

Scala forze 1 cm. = 2000 kg.
" lunghezze 1:50
H₀ = 40.0 t
H = 35.5 t
20°
30°
6,655
R₁
R₂
R₃
R₄
R₅
R₆
R₇
R₈
R₉
R₁₀
R₁₁
R₁₂
R₁₃
R₁₄
R₁₅
R₁₆
R₁₇
R₁₈
R₁₉
R₂₀
R₂₁
R₂₂
R₂₃
R₂₄
R₂₅
R₂₆
R₂₇
R₂₈
R₂₉
R₃₀
R₃₁
R₃₂
R₃₃
R₃₄
R₃₅
R₃₆
R₃₇
R₃₈
R₃₉
R₄₀
R₄₁
R₄₂
R₄₃
R₄₄
R₄₅
R₄₆
R₄₇
R₄₈
R₄₉
R₅₀
R₅₁
R₅₂
R₅₃
R₅₄
R₅₅
R₅₆
R₅₇
R₅₈
R₅₉
R₆₀
R₆₁
R₆₂
R₆₃
R₆₄
R₆₅
R₆₆
R₆₇
R₆₈
R₆₉
R₇₀
R₇₁
R₇₂
R₇₃
R₇₄
R₇₅
R₇₆
R₇₇
R₇₈
R₇₉
R₈₀
R₈₁
R₈₂
R₈₃
R₈₄
R₈₅
R₈₆
R₈₇
R₈₈
R₈₉
R₉₀
R₉₁
R₉₂
R₉₃
R₉₄
R₉₅
R₉₆
R₉₇
R₉₈
R₉₉
R₁₀₀
R₁₀₁
R₁₀₂
R₁₀₃
R₁₀₄
R₁₀₅
R₁₀₆
R₁₀₇
R₁₀₈
R₁₀₉
R₁₁₀
R₁₁₁
R₁₁₂
R₁₁₃
R₁₁₄
R₁₁₅
R₁₁₆
R₁₁₇
R₁₁₈
R₁₁₉
R₁₂₀
R₁₂₁
R₁₂₂
R₁₂₃
R₁₂₄
R₁₂₅
R₁₂₆
R₁₂₇
R₁₂₈
R₁₂₉
R₁₃₀
R₁₃₁
R₁₃₂
R₁₃₃
R₁₃₄
R₁₃₅
R₁₃₆
R₁₃₇
R₁₃₈
R₁₃₉
R₁₄₀
R₁₄₁
R₁₄₂
R₁₄₃
R₁₄₄
R₁₄₅
R₁₄₆
R₁₄₇
R₁₄₈
R₁₄₉
R₁₅₀
R₁₅₁
R₁₅₂
R₁₅₃
R₁₅₄
R₁₅₅
R₁₅₆
R₁₅₇
R₁₅₈
R₁₅₉
R₁₆₀
R₁₆₁
R₁₆₂
R₁₆₃
R₁₆₄
R₁₆₅
R₁₆₆
R₁₆₇
R₁₆₈
R₁₆₉
R₁₇₀
R₁₇₁
R₁₇₂
R₁₇₃
R₁₇₄
R₁₇₅
R₁₇₆
R₁₇₇
R₁₇₈
R₁₇₉
R₁₈₀
R₁₈₁
R₁₈₂
R₁₈₃
R₁₈₄
R₁₈₅
R₁₈₆
R₁₈₇
R₁₈₈
R₁₈₉
R₁₉₀
R₁₉₁
R₁₉₂
R₁₉₃
R₁₉₄
R₁₉₅
R₁₉₆
R₁₉₇
R₁₉₈
R₁₉₉
R₂₀₀
R₂₀₁
R₂₀₂
R₂₀₃
R₂₀₄
R₂₀₅
R₂₀₆
R₂₀₇
R₂₀₈
R₂₀₉
R₂₁₀
R₂₁₁
R₂₁₂
R₂₁₃
R₂₁₄
R₂₁₅
R₂₁₆
R₂₁₇
R₂₁₈
R₂₁₉
R₂₂₀
R₂₂₁
R₂₂₂
R₂₂₃
R₂₂₄
R₂₂₅
R₂₂₆
R₂₂₇
R₂₂₈
R₂₂₉
R₂₃₀
R₂₃₁
R₂₃₂
R₂₃₃
R₂₃₄
R₂₃₅
R₂₃₆
R₂₃₇
R₂₃₈
R₂₃₉
R₂₄₀
R₂₄₁
R₂₄₂
R₂₄₃
R₂₄₄
R₂₄₅
R₂₄₆
R₂₄₇
R₂₄₈
R₂₄₉
R₂₅₀
R₂₅₁
R₂₅₂
R₂₅₃
R₂₅₄
R₂₅₅
R₂₅₆
R₂₅₇
R₂₅₈
R₂₅₉
R₂₆₀
R₂₆₁
R₂₆₂
R₂₆₃
R₂₆₄
R₂₆₅
R₂₆₆
R₂₆₇
R₂₆₈
R₂₆₉
R₂₇₀
R₂₇₁
R₂₇₂
R₂₇₃
R₂₇₄
R₂₇₅
R₂₇₆
R₂₇₇
R₂₇₈
R₂₇₉
R₂₈₀
R₂₈₁
R₂₈₂
R₂₈₃
R₂₈₄
R₂₈₅
R₂₈₆
R₂₈₇
R₂₈₈
R₂₈₉
R₂₉₀
R₂₉₁
R₂₉₂
R₂₉₃
R₂₉₄
R₂₉₅
R₂₉₆
R₂₉₇
R₂₉₈
R₂₉₉
R₃₀₀
R₃₀₁
R₃₀₂
R₃₀₃
R₃₀₄
R₃₀₅
R₃₀₆
R₃₀₇
R₃₀₈
R₃₀₉
R₃₁₀
R₃₁₁
R₃₁₂
R₃₁₃
R₃₁₄
R₃₁₅
R₃₁₆
R₃₁₇
R₃₁₈
R₃₁₉
R₃₂₀
R₃₂₁
R₃₂₂
R₃₂₃
R₃₂₄
R₃₂₅
R₃₂₆
R₃₂₇
R₃₂₈
R₃₂₉
R₃₃₀
R₃₃₁
R₃₃₂
R₃₃₃
R₃₃₄
R₃₃₅
R₃₃₆
R₃₃₇
R₃₃₈
R₃₃₉
R₃₄₀
R₃₄₁
R₃₄₂
R₃₄₃
R₃₄₄
R₃₄₅
R₃₄₆
R₃₄₇
R₃₄₈
R₃₄₉
R₃₅₀
R₃₅₁
R₃₅₂
R₃₅₃
R₃₅₄
R₃₅₅
R₃₅₆
R₃₅₇
R₃₅₈
R₃₅₉
R₃₆₀
R₃₆₁
R₃₆₂
R₃₆₃
R₃₆₄
R₃₆₅
R₃₆₆
R₃₆₇
R₃₆₈
R₃₆₉
R₃₇₀
R₃₇₁
R₃₇₂
R₃₇₃
R₃₇₄
R₃₇₅
R₃₇₆
R₃₇₇
R₃₇₈
R₃₇₉
R₃₈₀
R₃₈₁
R₃₈₂
R₃₈₃
R₃₈₄
R₃₈₅
R₃₈₆
R₃₈₇
R₃₈₈
R₃₈₉
R₃₉₀
R₃₉₁
R₃₉₂
R₃₉₃
R₃₉₄
R₃₉₅
R₃₉₆
R₃₉₇
R₃₉₈
R₃₉₉
R₄₀₀
R₄₀₁
R₄₀₂
R₄₀₃
R₄₀₄
R₄₀₅
R₄₀₆
R₄₀₇
R₄₀₈
R₄₀₉
R₄₁₀
R₄₁₁
R₄₁₂
R₄₁₃
R₄₁₄
R₄₁₅
R₄₁₆
R₄₁₇
R₄₁₈
R₄₁₉
R₄₂₀
R₄₂₁
R₄₂₂
R₄₂₃
R₄₂₄
R₄₂₅
R₄₂₆
R₄₂₇
R₄₂₈
R₄₂₉
R₄₃₀
R₄₃₁
R₄₃₂
R₄₃₃
R₄₃₄
R₄₃₅
R₄₃₆
R₄₃₇
R₄₃₈
R₄₃₉
R₄₄₀
R₄₄₁
R₄₄₂
R₄₄₃
R₄₄₄
R₄₄₅
R₄₄₆
R₄₄₇
R₄₄₈
R₄₄₉
R₄₅₀
R₄₅₁
R₄₅₂
R₄₅₃
R₄₅₄
R₄₅₅
R₄₅₆
R₄₅₇
R₄₅₈
R₄₅₉
R₄₆₀
R₄₆₁
R₄₆₂
R₄₆₃
R₄₆₄
R₄₆₅
R₄₆₆
R₄₆₇
R₄₆₈
R₄₆₉
R₄₇₀
R₄₇₁
R₄₇₂
R₄₇₃
R₄₇₄
R₄₇₅
R₄₇₆
R₄₇₇
R₄₇₈
R₄₇₉
R₄₈₀
R₄₈₁
R₄₈₂
R₄₈₃
R₄₈₄
R₄₈₅
R₄₈₆
R₄₈₇
R₄₈₈
R₄₈₉
R₄₉₀
R₄₉₁
R₄₉₂
R₄₉₃
R₄₉₄
R₄₉₅
R₄₉₆
R₄₉₇
R₄₉₈
R₄₉₉
R₅₀₀
R₅₀₁
R₅₀₂
R₅₀₃
R₅₀₄
R₅₀₅
R₅₀₆
R₅₀₇
R₅₀₈
R₅₀₉
R₅₁₀
R₅₁₁
R₅₁₂
R₅₁₃
R₅₁₄
R₅₁₅
R₅₁₆
R₅₁₇
R₅₁₈
R₅₁₉
R₅₂₀
R₅₂₁
R₅₂₂
R₅₂₃
R₅₂₄
R₅₂₅
R₅₂₆
R₅₂₇
R₅₂₈
R₅₂₉
R₅₃₀
R₅₃₁
R₅₃₂
R₅₃₃
R₅₃₄
R₅₃₅
R₅₃₆
R₅₃₇
R₅₃₈
R₅₃₉
R₅₄₀
R₅₄₁
R₅₄₂
R₅₄₃
R₅₄₄
R₅₄₅
R₅₄₆
R₅₄₇
R₅₄₈
R₅₄₉
R₅₅₀
R₅₅₁
R₅₅₂
R₅₅₃
R₅₅₄
R₅₅₅
R₅₅₆
R₅₅₇
R₅₅₈
R₅₅₉
R₅₆₀
R₅₆₁
R₅₆₂
R₅₆₃
R₅₆₄
R₅₆₅
R₅₆₆
R₅₆₇
R₅₆₈
R₅₆₉
R₅₇₀
R₅₇₁
R₅₇₂
R₅₇₃
R₅₇₄
R₅₇₅
R₅₇₆
R₅₇₇
R₅₇₈
R₅₇₉
R₅₈₀
R₅₈₁
R₅₈₂
R₅₈₃
R₅₈₄
R₅₈₅
R₅₈₆
R₅₈₇
R₅₈₈
R₅₈₉
R₅₉₀
R₅₉₁
R₅₉₂
R₅₉₃
R₅₉₄
R₅₉₅
R₅₉₆
R₅₉₇
R₅₉₈
R₅₉₉
R₆₀₀
R₆₀₁
R₆₀₂
R₆₀₃
R₆₀₄
R₆₀₅
R₆₀₆
R₆₀₇
R₆₀₈
R₆₀₉
R₆₁₀
R₆₁₁
R₆₁₂
R₆₁₃
R₆₁₄
R₆₁₅
R₆₁₆
R₆₁₇
R₆₁₈
R₆₁₉
R₆₂₀
R₆₂₁
R₆₂₂
R₆₂₃
R₆₂₄
R₆₂₅
R₆₂₆
R₆₂₇
R₆₂₈
R₆₂₉
R₆₃₀
R₆₃₁
R₆₃₂
R₆₃₃
R₆₃₄
R₆₃₅
R₆₃₆
R₆₃₇
R₆₃₈
R₆₃₉
R₆₄₀
R₆₄₁
R₆₄₂
R₆₄₃
R₆₄₄
R₆₄₅
R₆₄₆
R₆₄₇
R₆₄₈
R₆₄₉
R₆₅₀
R₆₅₁
R₆₅₂
R₆₅₃
R₆₅₄
R₆₅₅
R₆₅₆
R₆₅₇
R₆₅₈
R₆₅₉
R₆₆₀
R₆₆₁
R₆₆₂
R₆₆₃
R₆₆₄
R₆₆₅
R₆₆₆
R₆₆₇
R₆₆₈
R₆₆₉
R₆₇₀
R₆₇₁
R₆₇₂
R₆₇₃
R₆₇₄
R₆₇₅
R₆₇₆
R₆₇₇
R₆₇₈
R₆₇₉
R₆₈₀
R₆₈₁
R₆₈₂
R₆₈₃
R₆₈₄
R₆₈₅
R₆₈₆
R₆₈₇
R₆₈₈
R₆₈₉
R₆₉₀
R₆₉₁
R₆₉₂
R₆₉₃
R₆₉₄
R₆₉₅
R₆₉₆
R₆₉₇
R₆₉₈
R₆₉₉
R₇₀₀
R₇₀₁
R₇₀₂
R₇₀₃
R₇₀₄
R₇₀₅
R₇₀₆
R₇₀₇
R₇₀₈
R₇₀₉
R₇₁₀
R₇₁₁
R₇₁₂
R₇₁₃
R₇₁₄
R₇₁₅
R₇₁₆
R₇₁₇
R₇₁₈
R₇₁₉
R₇₂₀
R₇₂₁
R₇₂₂
R₇₂₃
R₇₂₄
R₇₂₅
R₇₂₆
R₇₂₇
R₇₂₈
R₇₂₉
R₇₃₀
R₇₃₁
R₇₃₂
R₇₃₃
R₇₃₄
R₇₃₅
R₇₃₆
R₇₃₇
R₇₃₈
R₇₃₉
R₇₄₀
R₇₄₁
R₇₄₂
R₇₄₃
R₇₄₄
R₇₄₅
R₇₄₆
R₇₄₇
R₇₄₈
R₇₄₉
R₇₅₀
R₇₅₁
R₇₅₂
R₇₅₃
R₇₅₄
R₇₅₅
R₇₅₆
R₇₅₇
R₇₅₈
R₇₅₉
R₇₆₀
R₇₆₁
R₇₆₂
R₇₆₃
R₇₆₄
R₇₆₅
R₇₆₆
R₇₆₇
R₇₆₈
R₇₆₉
R₇₇₀
R₇₇₁
R₇₇₂
R₇₇₃
R₇₇₄
R₇₇₅
R₇₇₆
R₇₇₇
R₇₇₈
R₇₇₉
R₇₈₀
R₇₈₁
R₇₈₂
R₇₈₃
R₇₈₄
R₇₈₅
R₇₈₆
R₇₈₇
R₇₈₈
R₇₈₉
R₇₉₀
R₇₉₁
R₇₉₂
R₇₉₃
R₇₉₄
R₇₉₅
R₇₉₆
R₇₉₇
R₇₉₈
R₇₉₉
R₈₀₀
R₈₀₁
R₈₀₂
R₈₀₃
R₈₀₄
R₈₀₅
R₈₀₆
R₈₀₇
R₈₀₈
R₈₀₉
R₈₁₀
R₈₁₁
R₈₁₂
R₈₁₃
R₈₁₄
R₈₁₅
R₈₁₆
R₈₁₇
R₈₁₈
R₈₁₉
R₈₂₀
R₈₂₁
R₈₂₂
R₈₂₃
R₈₂₄
R₈₂₅
R₈₂₆
R₈₂₇
R₈₂₈
R₈₂₉
R₈₃₀
R₈₃₁
R₈₃₂
R₈₃₃
R₈₃₄
R₈₃₅
R₈₃₆
R₈₃₇
R₈₃₈
R₈₃₉
R₈₄₀
R₈₄₁
R₈₄₂
R₈₄₃
R₈₄₄
R₈₄₅
R₈₄₆
R₈₄₇
R₈₄₈
R₈₄₉
R₈₅₀
R₈₅₁
R₈₅₂
R₈₅₃
R₈₅₄
R₈₅₅
R₈₅₆
R₈₅₇
R₈₅₈
R₈₅₉
R₈₆₀
R₈₆₁
R₈₆₂
R₈₆₃
R₈₆₄
R₈₆₅
R₈₆₆
R₈₆₇
R₈₆₈
R₈₆₉
R₈₇₀
R₈₇₁
R₈₇₂
R₈₇₃
R₈₇₄
R₈₇₅
R₈₇₆
R₈₇₇
R₈₇₈
R₈₇₉
R₈₈₀
R₈₈₁
R₈₈₂
R₈₈₃
R₈₈₄
R₈₈₅
R₈₈₆
R₈₈₇
R₈₈₈
R₈₈₉
R₈₉₀
R₈₉₁
R₈₉₂
R₈₉₃
R₈₉₄
R₈₉₅
R₈₉₆
R₈₉₇
R₈₉₈
R₈₉₉
R₉₀₀
R₉₀₁
R₉₀₂
R₉₀₃
R₉₀₄
R₉₀₅
R₉₀₆
R₉₀₇
R₉₀₈
R₉₀₉
R₉₁₀
R₉₁₁
R₉₁₂
R₉₁₃
R₉₁₄
R₉₁₅
R₉₁₆
R₉₁₇
R₉₁₈
R₉₁₉
R₉₂₀
R₉₂₁
R₉₂₂
R₉₂₃
R₉₂₄
R₉₂₅
R₉₂₆
R₉₂₇
R₉₂₈
R₉₂₉
R₉₃₀
R₉₃₁
R₉₃₂
R₉₃₃
R₉₃₄
R₉₃₅
R₉₃₆
R₉₃₇
R₉₃₈
R₉₃₉
R₉₄₀
R₉₄₁
R₉₄₂
R₉₄₃
R₉₄₄
R₉₄₅
R₉₄₆
R₉₄₇
R₉₄₈
R₉₄₉
R₉₅₀
R₉₅₁
R₉₅₂
R₉₅₃
R₉₅₄
R₉₅₅
R₉₅₆
R₉₅₇
R₉₅₈
R₉₅₉
R₉₆₀
R₉₆₁
R₉₆₂
R₉₆₃
R₉₆₄
R₉₆₅
R₉₆₆
R₉₆₇
R₉₆₈
R₉₆₉
R₉₇₀
R₉₇₁
R₉₇₂
R₉₇₃
R₉₇₄
R₉₇₅
R₉₇₆
R₉₇₇
R₉₇₈
R₉₇₉
R₉₈₀
R₉₈₁
R₉₈₂
R₉₈₃
R₉₈₄
R₉₈₅
R₉₈₆
R₉₈₇
R₉₈₈
R₉₈₉
R₉₉₀
R₉₉₁
R₉₉₂
R₉₉₃
R₉₉₄
R₉₉₅
R₉₉₆
R₉₉₇
R₉₉₈
R₉₉₉
R₁₀₀₀
R₁₀₀₁
R₁₀₀₂
R₁₀₀₃
R₁₀₀₄
R₁₀₀₅
R₁₀₀₆
R₁₀₀₇
R₁₀₀₈
R₁₀₀₉
R₁₀₁₀
R₁₀₁₁
R₁₀₁₂
R₁₀₁₃
R₁₀₁₄
R₁₀₁₅
R₁₀₁₆
R₁₀₁₇
R₁₀₁₈
R₁₀₁₉
R₁₀₂₀
R₁₀₂₁
R₁₀₂₂
R₁₀₂₃
R₁₀₂₄
R₁₀₂₅
R₁₀₂₆
R₁₀₂₇
R₁₀₂₈
R₁₀₂₉
R₁₀₃₀
R₁₀₃₁
R₁₀₃₂
R₁₀₃₃
R₁₀₃₄
R₁₀₃₅
R₁₀₃₆
R₁₀₃₇
R₁₀₃₈
R₁₀₃₉
R₁₀₄₀
R₁₀₄₁
R₁₀₄₂
R₁₀₄₃
R₁₀₄₄
R₁₀₄₅
R₁₀₄₆
R₁₀₄₇
R₁₀₄₈
R₁₀₄₉
R₁₀₅₀
R₁₀₅₁
R₁₀₅₂
R₁₀₅₃
R₁₀₅₄
R₁₀₅₅
R₁₀₅₆
R₁₀₅₇
R₁₀₅₈
R₁₀₅₉
R₁₀₆₀
R₁₀₆₁
R₁₀₆₂
R₁₀₆₃
R₁₀₆₄
R₁₀₆₅
R₁₀₆₆
R₁₀₆₇
R₁₀₆₈
R₁₀₆₉
R₁₀₇₀
R₁₀₇₁
R₁₀₇₂
R₁₀₇₃
R₁₀₇₄
R₁₀₇₅
R₁₀₇₆
R₁₀₇₇
R₁₀₇₈
R₁₀₇₉
R₁₀₈₀
R₁₀₈₁
R₁₀₈₂
R₁₀₈₃
R₁₀₈₄
R₁₀₈₅
R₁₀₈₆
R₁₀₈₇
R₁₀₈₈
R₁₀₈₉
R₁₀₉₀
R₁₀₉₁
R₁₀₉₂
R₁₀₉₃
R₁₀₉₄
R₁₀₉₅
R₁₀₉₆
R₁₀₉₇
R₁₀₉₈
R₁₀₉₉
R₁₁₀₀
R₁₁₀₁
R₁₁₀₂
R₁₁₀₃
R₁₁₀₄
R₁₁₀₅
R₁₁₀₆
R₁₁₀₇
R₁₁₀₈
R₁₁₀₉
R₁₁₁₀
R₁₁₁₁
R₁₁₁₂
R₁₁₁₃
R₁₁₁₄
R₁₁₁₅
R₁₁₁₆
R₁₁₁₇
R₁₁₁₈
R₁₁₁₉
R₁₁₂₀
R₁₁₂₁
R₁₁₂₂
R₁₁₂₃
R₁₁₂₄
R₁₁₂₅
R₁₁₂₆
R₁₁₂₇
R₁₁₂₈
R₁₁₂₉
R₁₁₃₀
R₁₁₃₁
R₁₁₃₂
R₁₁₃₃
R₁₁₃₄
R₁₁₃₅
R₁₁₃₆
R₁₁₃₇
R₁₁₃₈
R₁₁₃₉
R₁₁₄₀
R₁₁₄₁
R₁₁₄₂
R₁₁₄₃
R₁₁₄₄
R₁₁₄₅
R₁₁₄₆
R₁₁₄₇
R₁₁₄₈
R₁₁₄₉
R₁₁₅₀
R₁₁₅₁
R₁₁₅₂
R₁₁₅₃
R₁₁₅₄
R₁₁₅₅
R₁₁₅₆
R₁₁₅₇
R₁₁₅₈
R₁₁₅₉
R₁₁₆₀
R₁₁₆₁
R₁₁₆₂
R₁₁₆₃
R₁₁₆₄
R₁₁₆₅
R₁₁₆₆
R₁₁₆₇
R₁₁₆₈
R₁₁₆₉
R₁₁₇₀
R₁₁₇₁
R₁₁₇₂
R₁₁₇₃
R₁₁₇₄
R₁₁₇₅
R₁₁₇₆
R₁₁₇₇
R₁₁₇₈
R₁₁₇₉
R₁₁₈₀
R₁₁₈₁
R₁₁₈₂
R₁₁₈₃
R₁₁₈₄
R₁₁₈₅
R₁₁₈₆
R₁₁₈₇
R₁₁₈₈
R₁₁₈₉
R₁₁₉₀
R₁₁₉₁
R₁₁₉₂
R₁₁₉₃
R₁₁₉₄
R₁₁₉₅
R₁₁₉₆
R₁₁₉₇
R₁₁₉₈
R₁₁₉₉
R₁₂₀₀
R₁₂₀₁
R₁₂₀₂
R₁₂₀₃
R₁₂₀₄
R₁₂₀₅
R₁₂₀₆
R₁₂₀₇
R₁₂₀₈
R₁₂₀₉
R₁₂₁₀
R₁₂₁₁
R₁₂₁₂
R₁₂₁₃
R₁₂₁₄
R₁₂₁₅
R₁₂₁₆
R₁₂₁₇
R₁₂₁₈
R₁₂₁₉
R₁₂₂₀
R₁₂₂₁
R₁₂₂₂
R₁₂₂₃
R₁₂₂₄
R₁₂₂₅
R₁₂₂₆
R₁₂₂₇
R₁₂₂₈
R₁₂₂₉
R₁₂₃₀
R₁₂₃₁
R₁₂₃₂
R₁₂₃₃
R₁₂₃₄
R₁₂₃₅
R₁₂₃₆
R₁₂₃₇
R₁₂₃₈
R₁₂₃₉
R₁₂₄₀
R₁₂₄₁
R₁₂₄₂
R₁₂₄₃
R₁₂₄₄
R₁₂₄₅
R₁₂₄₆
R₁₂₄₇
R₁₂₄₈
R₁₂₄₉
R₁₂₅₀
R₁₂₅₁
R₁₂₅₂
R₁₂₅₃
R₁₂₅₄
R₁₂₅₅
R₁₂₅₆
R₁₂₅₇
R₁₂₅₈
R₁₂₅₉
R₁₂₆₀
R₁₂₆₁
R₁₂₆₂
R₁₂₆₃
R₁₂₆₄
R₁₂₆₅
R₁₂₆₆
R₁₂₆₇
R₁₂₆₈
R₁₂₆₉
R₁₂₇₀
R₁₂₇₁
R₁₂₇₂
R₁₂₇₃
R₁₂₇₄
R₁₂₇₅
R₁₂₇₆
R₁₂₇₇
R₁₂₇₈
R₁₂₇₉
R₁₂₈₀
R₁₂₈₁
R₁₂₈₂
R₁₂₈₃
R₁₂₈₄
R₁₂₈₅
R₁₂₈₆
R₁₂₈₇
R₁₂₈₈
R₁₂₈₉
R₁₂₉₀
R₁₂₉₁
R₁₂₉₂
R₁₂₉₃
R₁₂₉₄
R₁₂₉₅
R₁₂₉₆
R₁₂₉₇
R₁₂₉₈
R₁₂₉₉
R₁₃₀₀
R₁₃₀₁
R₁₃₀₂
R₁₃₀₃
R₁₃₀₄
R₁₃₀₅
R₁₃₀₆
R₁₃₀₇
R₁₃₀₈
R₁₃₀₉
R₁₃₁₀
R₁₃₁₁
R₁₃₁₂
R₁₃₁₃
R₁₃₁₄
R₁₃₁₅
R₁₃₁₆
R₁₃₁₇
R₁₃₁₈
R₁₃₁₉
R₁₃₂₀
R₁₃₂₁
R₁₃₂₂
R₁₃₂₃
R₁₃₂₄
R₁₃₂₅
R₁₃₂₆
R₁₃₂₇
R₁₃₂₈
R₁₃₂₉
R₁₃₃₀
R₁₃₃₁
R₁₃₃₂
R₁₃₃₃
R₁₃₃₄
R₁₃₃₅
R₁₃₃₆
R₁₃₃₇
R₁₃₃₈
R₁₃₃₉
R₁₃₄₀
R₁₃₄₁
R₁₃₄₂
R₁₃₄₃
R₁₃₄₄
R₁₃₄₅
R₁₃₄₆
R₁₃₄₇
R₁₃₄₈
R₁₃₄₉
R₁₃₅₀
R₁₃₅₁
R₁₃₅₂
R₁₃₅₃
R₁₃₅₄
R₁₃₅₅
R₁₃₅₆
R₁₃₅₇
R₁₃₅₈
R₁₃₅₉
R₁₃₆₀
R₁₃₆₁
R₁₃₆₂
R₁₃₆₃
R₁₃₆₄
R₁₃₆₅
R₁₃₆₆
R₁₃₆₇
R₁₃₆₈
R₁₃₆₉
R₁₃₇₀
R₁₃₇₁
R₁₃₇₂
R₁₃₇₃
R₁₃₇₄
R₁₃₇₅
R₁₃₇₆
R₁₃₇₇
R₁₃₇₈
R₁₃₇₉
R₁₃₈₀
R₁₃₈₁
R₁₃₈₂
R₁₃₈₃
R₁₃₈₄
R₁₃₈₅
R₁₃₈₆
R₁₃₈₇
R₁₃₈₈
R₁₃₈₉
R₁₃₉₀
R₁₃₉₁
R₁₃₉₂
R₁₃₉₃
R₁₃₉₄
R₁₃₉₅
R₁₃₉₆
R₁₃₉₇
R₁₃₉₈
R₁₃₉₉
R₁₄₀₀
R₁₄₀₁
R₁₄₀₂
R₁₄₀₃
R₁₄₀₄
R₁₄₀₅
R₁₄₀₆
R₁₄₀₇
R₁₄₀₈
R₁₄₀₉
R₁₄₁₀
R₁₄₁₁
R₁₄₁₂
R₁₄₁₃
R₁₄₁₄
R₁₄₁₅
R₁₄₁₆
R₁₄₁₇
R₁₄₁₈
R₁₄₁₉
R₁₄₂₀
R₁₄₂₁
R₁₄₂₂
R₁₄₂₃
R₁₄₂₄
R₁₄₂₅
R₁₄₂₆
R₁₄₂₇
R₁₄₂₈
R₁₄₂₉
R₁₄₃₀
R₁₄₃₁
R₁₄₃₂
R₁₄₃₃
R₁₄₃₄
R₁₄₃₅
R₁₄₃₆
R₁₄₃₇
R₁₄₃₈
R₁₄₃₉
R₁₄₄₀
R₁₄₄₁
R₁₄₄₂
R₁₄₄₃
R₁₄₄₄
R₁₄₄₅
R₁₄₄₆
R₁₄₄₇
R₁₄₄₈
R₁₄₄₉
R₁₄₅₀
R₁₄₅₁
R₁₄₅₂
R₁₄₅₃
R₁₄₅₄
R₁₄₅₅
R₁₄₅₆
R₁₄₅₇
R₁₄₅₈
R₁₄₅₉
R₁₄₆₀
R₁₄₆₁
R₁₄₆₂
R₁₄₆₃
R₁₄₆₄
R₁₄₆₅
R₁₄₆₆
R₁₄₆₇
R₁₄₆₈
R₁₄₆₉
R₁₄₇₀
R₁₄₇₁
R₁₄₇₂
R₁₄₇₃
R₁₄₇₄
R₁₄₇₅
R₁₄₇₆
R₁₄₇₇
R₁₄₇₈
R₁₄₇₉
R₁₄₈₀
R₁₄₈₁
R₁₄₈₂
R₁₄₈₃
R₁₄₈₄
R₁₄₈₅
R₁₄₈₆
R₁₄₈₇
R₁₄₈₈
R₁₄₈₉
R₁₄₉₀
R₁₄₉₁
R₁₄₉₂
R₁₄₉₃
R₁₄₉₄
R₁₄₉₅
R₁₄₉₆
R₁₄₉₇
R₁₄₉₈
R₁₄₉₉
R₁₅₀₀
R₁₅₀₁
R₁₅₀₂
R₁₅₀₃
R₁₅₀₄
R₁₅₀₅
R₁₅₀₆
R₁₅₀₇
R₁₅₀₈
R₁₅₀₉
R₁₅₁₀
R₁₅₁₁
R₁₅₁₂
R₁₅₁₃
R₁₅₁₄
R₁₅₁₅
R₁₅₁₆
R₁₅₁₇
R₁₅₁₈
R₁₅₁₉
R₁₅₂₀
R₁₅₂₁
R₁₅₂₂
R₁₅₂₃
R₁₅₂₄
R₁₅₂₅
R₁₅₂₆
R₁₅₂₇
R₁₅₂₈
R₁₅₂₉
R₁₅₃₀
R₁₅₃₁
R₁₅₃₂
R₁₅₃₃
R₁₅₃₄
R₁₅₃₅
R₁₅₃₆
R₁₅₃₇
R₁₅₃₈
R₁₅₃₉
R₁₅₄₀
R₁₅₄₁
R₁₅₄₂
R₁₅₄₃
R₁₅₄₄
R₁₅₄₅
R₁₅₄₆
R₁₅₄₇
R₁₅₄₈
R₁₅₄₉
R₁₅₅₀
R₁₅₅₁
R₁₅₅₂
R₁₅₅₃
R₁₅₅₄
R₁₅₅₅
R₁₅₅₆
R₁₅₅₇
R₁₅₅₈
R₁₅₅₉
R₁₅₆₀
R₁₅₆₁
R₁₅₆₂
R₁₅₆₃
R₁₅₆₄
R₁₅₆₅
R₁₅₆₆
R₁₅₆₇
R₁₅₆₈
R₁₅₆₉
R₁₅₇₀
R₁₅₇₁
R₁₅₇₂
R₁₅₇₃
R₁₅₇₄
R₁₅₇₅
R₁₅₇₆
R₁₅₇₇
R₁₅₇₈
R₁₅₇₉
R₁₅₈₀
R₁₅₈₁
R₁₅₈₂
R₁₅₈₃
R₁₅₈₄
R₁₅₈₅
R₁₅₈₆
R₁₅₈₇
R₁₅₈₈
R₁₅₈₉
R₁₅₉₀
R₁₅₉₁
R₁₅₉₂
R₁₅₉₃
R₁₅₉₄
R₁₅₉₅
R₁₅₉₆
R₁₅₉₇
R₁₅₉₈
R₁₅₉₉
R₁₆₀₀
R₁₆₀₁
R₁₆₀₂
R₁₆₀₃
R₁₆₀₄
R₁₆₀₅
R₁₆₀₆
R₁₆₀₇
R₁₆₀₈
R₁₆₀₉
R₁₆₁₀
R₁₆₁₁
R₁₆₁₂
R₁₆₁₃
R₁₆₁₄
R₁₆₁₅
R₁₆₁₆
R₁₆₁₇
R₁₆₁₈
R₁₆₁₉
R₁₆₂₀
R₁₆₂₁
R₁₆₂₂
R₁₆₂₃
R₁₆₂₄
R₁₆₂₅
R₁₆₂₆
R₁₆₂₇
R₁₆₂₈
R₁₆₂₉
R₁₆₃₀
R₁₆₃₁
R₁₆₃₂
R₁₆₃₃
R₁₆₃₄
R₁₆₃₅
R₁₆₃₆
R₁₆₃₇
R₁₆₃₈
R₁₆₃₉
R₁₆₄₀
R₁₆₄₁
R₁₆₄₂
R₁₆₄₃
R₁₆₄₄
R₁₆₄₅
R₁₆₄₆
R₁₆₄₇
R₁₆₄₈
R₁₆₄₉
R₁₆₅₀
R₁₆₅₁
R₁₆₅₂
R₁₆₅₃
R₁₆₅₄
R₁₆₅₅
R₁₆₅₆
R₁₆₅₇
R₁₆₅₈
R₁₆₅₉
R₁₆₆₀
R₁₆₆₁
R₁₆₆₂
R₁₆₆₃
R₁₆₆₄
R₁₆₆₅
R₁₆₆₆
R₁₆₆₇
R₁₆₆₈
R₁₆₆₉
R₁₆₇₀
R₁₆₇₁
R₁₆₇₂
R₁₆₇₃
R₁₆₇₄
R₁₆₇₅
R₁₆₇₆
R₁₆₇₇
R₁₆₇₈
R₁₆₇₉
R₁₆₈₀
R₁₆₈₁
R₁₆₈₂
R₁₆₈₃
R₁₆₈₄
R₁₆₈₅
R₁₆₈₆
R₁₆₈₇
R₁₆₈₈
R₁₆₈₉
R₁₆₉₀
R₁₆₉₁
R₁₆₉₂
R₁₆₉₃
R₁₆₉₄
R₁₆₉₅
R₁₆₉₆
R₁₆₉₇
R₁₆₉₈
R₁₆₉₉
R₁₇₀₀
R₁₇₀₁
R₁₇₀₂
R₁₇₀₃
R₁₇₀₄
R₁₇₀₅
R₁₇₀₆
R₁₇₀₇
R₁₇₀₈
R₁₇₀₉
R₁₇₁₀
R₁₇₁₁
R₁₇₁₂
R₁₇₁₃
R₁₇₁₄
R₁₇₁₅
R₁₇₁₆
R₁₇₁₇
R₁₇₁₈
R₁₇₁₉
R₁₇₂₀
R₁₇₂₁
R₁₇₂₂
R₁₇₂₃
R₁₇₂₄
R₁₇₂₅
R₁₇₂₆
R₁₇₂₇
R₁₇₂₈
R₁₇₂₉
R₁₇₃₀
R₁₇₃₁
R₁₇₃₂
R₁₇₃₃
R₁₇₃₄
R₁₇₃₅
R₁₇₃₆
R₁₇₃₇
R₁₇₃₈
R₁₇₃₉
R₁₇₄₀
R₁₇₄₁
R₁₇₄₂
R₁₇₄₃
R₁₇₄₄
R₁₇₄₅
R₁₇₄₆
R₁₇₄₇
R₁₇₄₈
R₁₇₄₉
R₁₇₅₀
R₁₇₅₁
R₁₇₅₂
R₁₇₅₃
R₁₇₅₄
R₁₇₅₅
R₁₇₅₆
R₁₇₅₇
R₁₇₅₈
R₁₇₅₉
R₁₇₆₀
R₁₇₆₁
R₁₇₆₂
R₁₇₆₃
R₁₇₆₄
R₁₇₆₅
R₁₇₆₆
R₁₇₆₇
R₁₇₆₈
R₁₇₆₉
R₁₇₇₀
R₁₇₇₁
R₁₇₇₂
R₁₇₇₃
R₁₇₇₄
R₁₇₇₅
R₁₇₇₆
R₁₇₇₇
R₁₇₇₈
R₁₇₇₉
R₁₇₈₀
R₁₇₈₁
R₁₇₈₂
R₁₇₈₃
R₁₇₈₄
R₁₇₈₅
R₁₇₈₆
R₁₇₈₇
R₁₇₈₈
R₁₇₈₉
R₁₇₉₀
R₁₇₉₁
R₁₇₉₂
R₁₇₉₃
R₁₇₉₄
R₁₇₉₅
R₁₇₉₆
R₁₇₉₇
R₁₇₉₈
R₁₇₉₉
R₁₈₀₀
R₁₈₀₁
R₁₈₀₂
R₁₈₀₃
R

0936

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

Scala forze 1 cm. = 2000 Kg.

" lunghezze 1:50

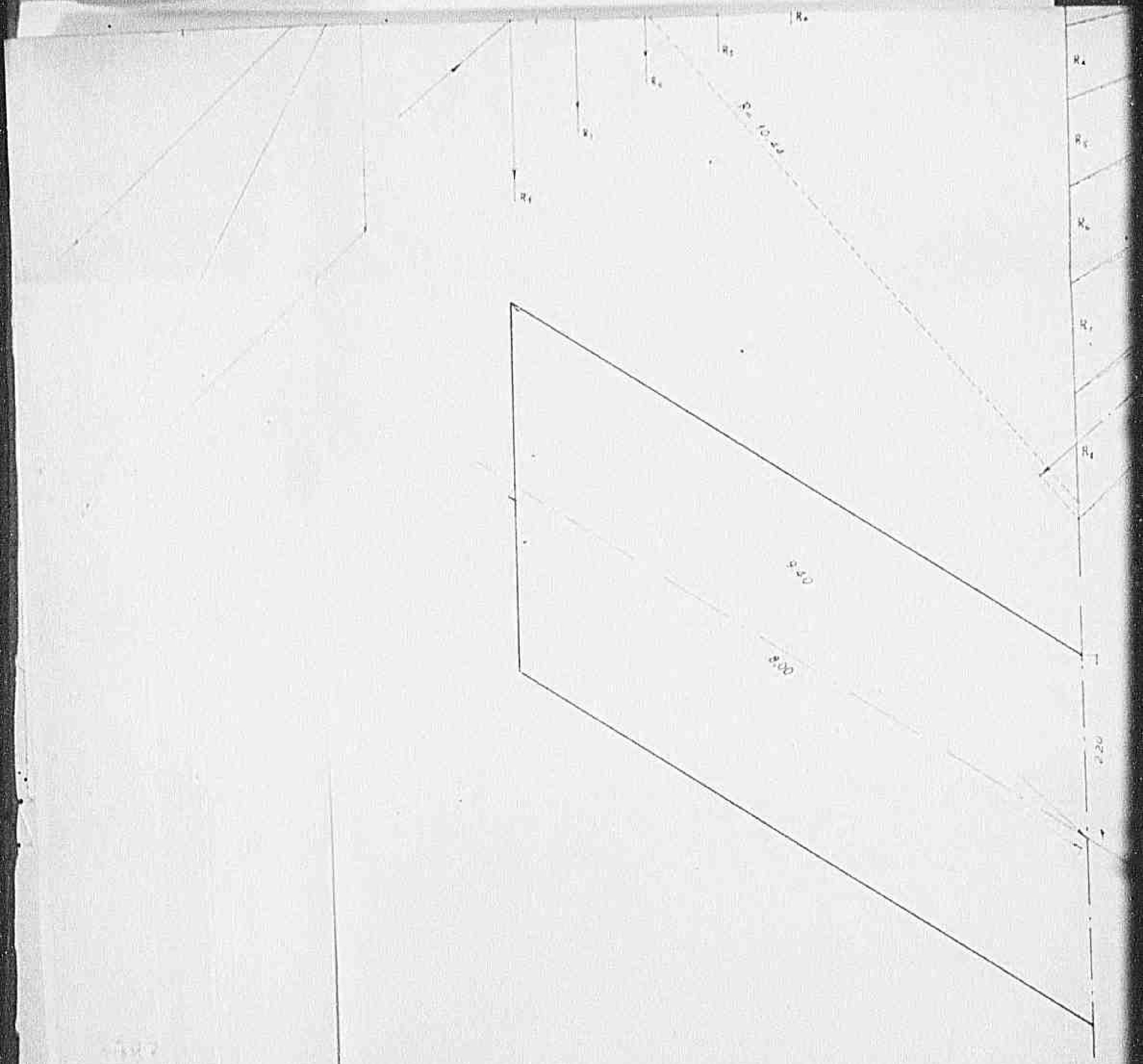


All. n° 2 b

FIR 498

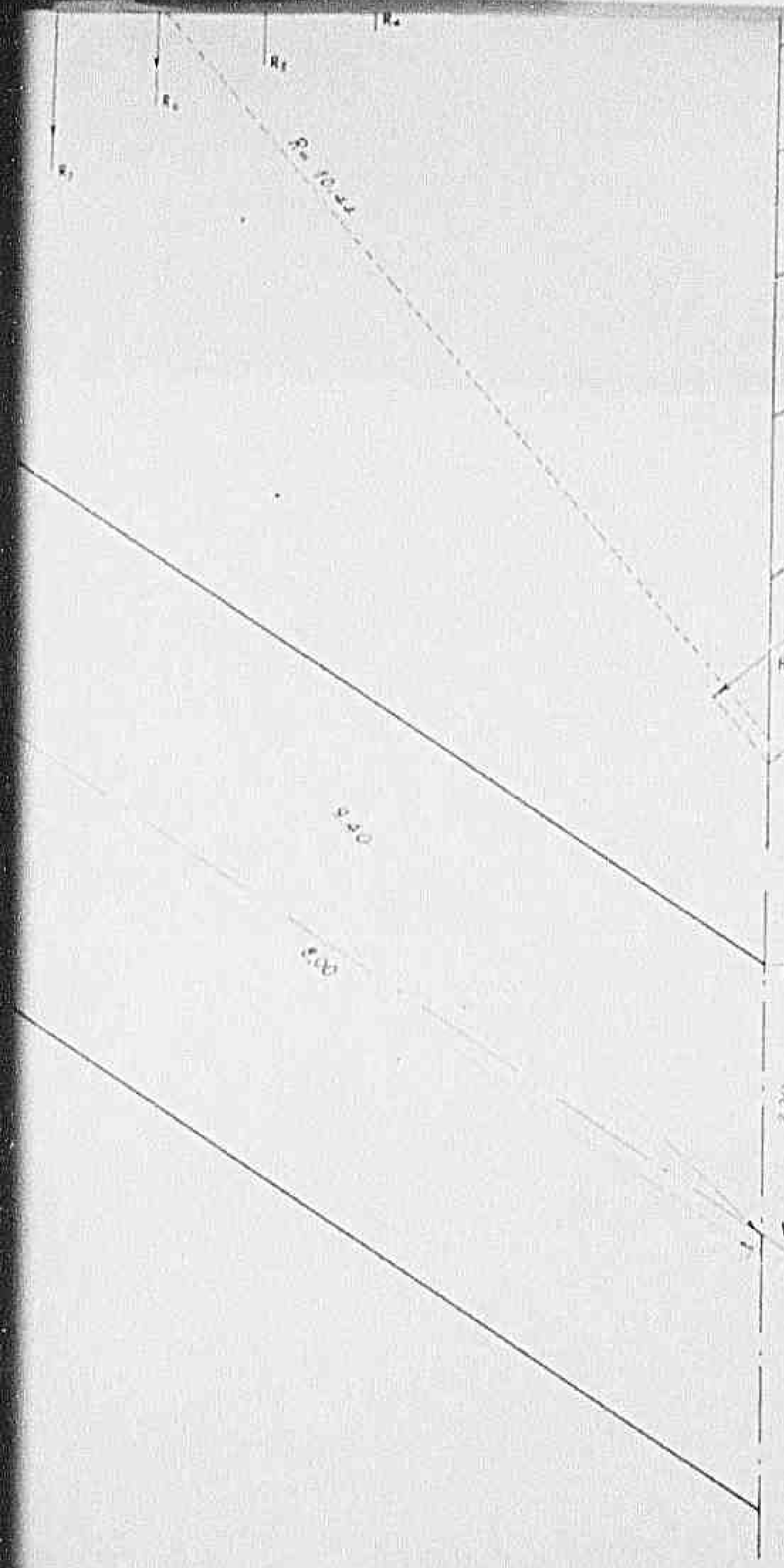
N° 496

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



0 9 3 81

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


R₁
R₂
R₃
R₄
R₅
R₆
R₇
R₈
R₉
R₁₀
R₁₁
R₁₂
R₁₃
R₁₄
R₁₅
R₁₆
R₁₇
R₁₈
R₁₉
R₂₀
R₂₁
R₂₂
R₂₃
R₂₄
R₂₅
R₂₆
R₂₇
R₂₈
R₂₉
R₃₀
R₃₁
R₃₂
R₃₃
R₃₄
R₃₅
R₃₆
R₃₇
R₃₈
R₃₉
R₄₀
R₄₁
R₄₂
R₄₃
R₄₄
R₄₅
R₄₆
R₄₇
R₄₈
R₄₉
R₅₀
R₅₁
R₅₂
R₅₃
R₅₄
R₅₅
R₅₆
R₅₇
R₅₈
R₅₉
R₆₀
R₆₁
R₆₂
R₆₃
R₆₄
R₆₅
R₆₆
R₆₇
R₆₈
R₆₉
R₇₀
R₇₁
R₇₂
R₇₃
R₇₄
R₇₅
R₇₆
R₇₇
R₇₈
R₇₉
R₈₀
R₈₁
R₈₂
R₈₃
R₈₄
R₈₅
R₈₆
R₈₇
R₈₈
R₈₉
R₉₀
R₉₁
R₉₂
R₉₃
R₉₄
R₉₅
R₉₆
R₉₇
R₉₈
R₉₉
R₁₀₀
R₁₀₁
R₁₀₂
R₁₀₃
R₁₀₄
R₁₀₅
R₁₀₆
R₁₀₇
R₁₀₈
R₁₀₉
R₁₁₀
R₁₁₁
R₁₁₂
R₁₁₃
R₁₁₄
R₁₁₅
R₁₁₆
R₁₁₇
R₁₁₈
R₁₁₉
R₁₂₀
R₁₂₁
R₁₂₂
R₁₂₃
R₁₂₄
R₁₂₅
R₁₂₆
R₁₂₇
R₁₂₈
R₁₂₉
R₁₃₀
R₁₃₁
R₁₃₂
R₁₃₃
R₁₃₄
R₁₃₅
R₁₃₆
R₁₃₇
R₁₃₈
R₁₃₉
R₁₄₀
R₁₄₁
R₁₄₂
R₁₄₃
R₁₄₄
R₁₄₅
R₁₄₆
R₁₄₇
R₁₄₈
R₁₄₉
R₁₅₀
R₁₅₁
R₁₅₂
R₁₅₃
R₁₅₄
R₁₅₅
R₁₅₆
R₁₅₇
R₁₅₈
R₁₅₉
R₁₆₀
R₁₆₁
R₁₆₂
R₁₆₃
R₁₆₄
R₁₆₅
R₁₆₆
R₁₆₇
R₁₆₈
R₁₆₉
R₁₇₀
R₁₇₁
R₁₇₂
R₁₇₃
R₁₇₄
R₁₇₅
R₁₇₆
R₁₇₇
R₁₇₈
R₁₇₉
R₁₈₀
R₁₈₁
R₁₈₂
R₁₈₃
R₁₈₄
R₁₈₅
R₁₈₆
R₁₈₇
R₁₈₈
R₁₈₉
R₁₉₀
R₁₉₁
R₁₉₂
R₁₉₃
R₁₉₄
R₁₉₅
R₁₉₆
R₁₉₇
R₁₉₈
R₁₉₉
R₂₀₀
R₂₀₁
R₂₀₂
R₂₀₃
R₂₀₄
R₂₀₅
R₂₀₆
R₂₀₇
R₂₀₈
R₂₀₉
R₂₁₀
R₂₁₁
R₂₁₂
R₂₁₃
R₂₁₄
R₂₁₅
R₂₁₆
R₂₁₇
R₂₁₈
R₂₁₉
R₂₂₀
R₂₂₁
R₂₂₂
R₂₂₃
R₂₂₄
R₂₂₅
R₂₂₆
R₂₂₇
R₂₂₈
R₂₂₉
R₂₃₀
R₂₃₁
R₂₃₂
R₂₃₃
R₂₃₄
R₂₃₅
R₂₃₆
R₂₃₇
R₂₃₈
R₂₃₉
R₂₄₀
R₂₄₁
R₂₄₂
R₂₄₃
R₂₄₄
R₂₄₅
R₂₄₆
R₂₄₇
R₂₄₈
R₂₄₉
R₂₅₀
R₂₅₁
R₂₅₂
R₂₅₃
R₂₅₄
R₂₅₅
R₂₅₆
R₂₅₇
R₂₅₈
R₂₅₉
R₂₆₀
R₂₆₁
R₂₆₂
R₂₆₃
R₂₆₄
R₂₆₅
R₂₆₆
R₂₆₇
R₂₆₈
R₂₆₉
R₂₇₀
R₂₇₁
R₂₇₂
R₂₇₃
R₂₇₄
R₂₇₅
R₂₇₆
R₂₇₇
R₂₇₈
R₂₇₉
R₂₈₀
R₂₈₁
R₂₈₂
R₂₈₃
R₂₈₄
R₂₈₅
R₂₈₆
R₂₈₇
R₂₈₈
R₂₈₉
R₂₉₀
R₂₉₁
R₂₉₂
R₂₉₃
R₂₉₄
R₂₉₅
R₂₉₆
R₂₉₇
R₂₉₈
R₂₉₉
R₃₀₀
R₃₀₁
R₃₀₂
R₃₀₃
R₃₀₄
R₃₀₅
R₃₀₆
R₃₀₇
R₃₀₈
R₃₀₉
R₃₁₀
R₃₁₁
R₃₁₂
R₃₁₃
R₃₁₄
R₃₁₅
R₃₁₆
R₃₁₇
R₃₁₈
R₃₁₉
R₃₂₀
R₃₂₁
R₃₂₂
R₃₂₃
R₃₂₄
R₃₂₅
R₃₂₆
R₃₂₇
R₃₂₈
R₃₂₉
R₃₃₀
R₃₃₁
R₃₃₂
R₃₃₃
R₃₃₄
R₃₃₅
R₃₃₆
R₃₃₇
R₃₃₈
R₃₃₉
R₃₄₀
R₃₄₁
R₃₄₂
R₃₄₃
R₃₄₄
R₃₄₅
R₃₄₆
R₃₄₇
R₃₄₈
R₃₄₉
R₃₅₀
R₃₅₁
R₃₅₂
R₃₅₃
R₃₅₄
R₃₅₅
R₃₅₆
R₃₅₇
R₃₅₈
R₃₅₉
R₃₆₀
R₃₆₁
R₃₆₂
R₃₆₃
R₃₆₄
R₃₆₅
R₃₆₆
R₃₆₇
R₃₆₈
R₃₆₉
R₃₇₀
R₃₇₁
R₃₇₂
R₃₇₃
R₃₇₄
R₃₇₅
R₃₇₆
R₃₇₇
R₃₇₈
R₃₇₉
R₃₈₀
R₃₈₁
R₃₈₂
R₃₈₃
R₃₈₄
R₃₈₅
R₃₈₆
R₃₈₇
R₃₈₈
R₃₈₉
R₃₉₀
R₃₉₁
R₃₉₂
R₃₉₃
R₃₉₄
R₃₉₅
R₃₉₆
R₃₉₇
R₃₉₈
R₃₉₉
R₄₀₀
R₄₀₁
R₄₀₂
R₄₀₃
R₄₀₄
R₄₀₅
R₄₀₆
R₄₀₇
R₄₀₈
R₄₀₉
R₄₁₀
R₄₁₁
R₄₁₂
R₄₁₃
R₄₁₄
R₄₁₅
R₄₁₆
R₄₁₇
R₄₁₈
R₄₁₉
R₄₂₀
R₄₂₁
R₄₂₂
R₄₂₃
R₄₂₄
R₄₂₅
R₄₂₆
R₄₂₇
R₄₂₈
R₄₂₉
R₄₃₀
R₄₃₁
R₄₃₂
R₄₃₃
R₄₃₄
R₄₃₅
R₄₃₆
R₄₃₇
R₄₃₈
R₄₃₉
R₄₄₀
R₄₄₁
R₄₄₂
R₄₄₃
R₄₄₄
R₄₄₅
R₄₄₆
R₄₄₇
R₄₄₈
R₄₄₉
R₄₅₀
R₄₅₁
R₄₅₂
R₄₅₃
R₄₅₄
R₄₅₅
R₄₅₆
R₄₅₇
R₄₅₈
R₄₅₉
R₄₆₀
R₄₆₁
R₄₆₂
R₄₆₃
R₄₆₄
R₄₆₅
R₄₆₆
R₄₆₇
R₄₆₈
R₄₆₉
R₄₇₀
R₄₇₁
R₄₇₂
R₄₇₃
R₄₇₄
R₄₇₅
R₄₇₆
R₄₇₇
R₄₇₈
R₄₇₉
R₄₈₀
R₄₈₁
R₄₈₂
R₄₈₃
R₄₈₄
R₄₈₅
R₄₈₆
R₄₈₇
R₄₈₈
R₄₈₉
R₄₉₀
R₄₉₁
R₄₉₂
R₄₉₃
R₄₉₄
R₄₉₅
R₄₉₆
R₄₉₇
R₄₉₈
R₄₉₉
R₅₀₀
R₅₀₁
R₅₀₂
R₅₀₃
R₅₀₄
R₅₀₅
R₅₀₆
R₅₀₇
R₅₀₈
R₅₀₉
R₅₁₀
R₅₁₁
R₅₁₂
R₅₁₃
R₅₁₄
R₅₁₅
R₅₁₆
R₅₁₇
R₅₁₈
R₅₁₉
R₅₂₀
R₅₂₁
R₅₂₂
R₅₂₃
R₅₂₄
R₅₂₅
R₅₂₆
R₅₂₇
R₅₂₈
R₅₂₉
R₅₃₀
R₅₃₁
R₅₃₂
R₅₃₃
R₅₃₄
R₅₃₅
R₅₃₆
R₅₃₇
R₅₃₈
R₅₃₉
R₅₄₀
R₅₄₁
R₅₄₂
R₅₄₃
R₅₄₄
R₅₄₅
R₅₄₆
R₅₄₇
R₅₄₈
R₅₄₉
R₅₅₀
R₅₅₁
R₅₅₂
R₅₅₃
R₅₅₄
R₅₅₅
R₅₅₆
R₅₅₇
R₅₅₈
R₅₅₉
R₅₆₀
R₅₆₁
R₅₆₂
R₅₆₃
R₅₆₄
R₅₆₅
R₅₆₆
R₅₆₇
R₅₆₈
R₅₆₉
R₅₇₀
R₅₇₁
R₅₇₂
R₅₇₃
R₅₇₄
R₅₇₅
R₅₇₆
R₅₇₇
R₅₇₈
R₅₇₉
R₅₈₀
R₅₈₁
R₅₈₂
R₅₈₃
R₅₈₄
R₅₈₅
R₅₈₆
R₅₈₇
R₅₈₈
R₅₈₉
R₅₉₀
R₅₉₁
R₅₉₂
R₅₉₃
R₅₉₄
R₅₉₅
R₅₉₆
R₅₉₇
R₅₉₈
R₅₉₉
R₆₀₀
R₆₀₁
R₆₀₂
R₆₀₃
R₆₀₄
R₆₀₅
R₆₀₆
R₆₀₇
R₆₀₈
R₆₀₉
R₆₁₀
R₆₁₁
R₆₁₂
R₆₁₃
R₆₁₄
R₆₁₅
R₆₁₆
R₆₁₇
R₆₁₈
R₆₁₉
R₆₂₀
R₆₂₁
R₆₂₂
R₆₂₃
R₆₂₄
R₆₂₅
R₆₂₆
R₆₂₇
R₆₂₈
R₆₂₉
R₆₃₀
R₆₃₁
R₆₃₂
R₆₃₃
R₆₃₄
R₆₃₅
R₆₃₆
R₆₃₇
R₆₃₈
R₆₃₉
R₆₄₀
R₆₄₁
R₆₄₂
R₆₄₃
R₆₄₄
R₆₄₅
R₆₄₆
R₆₄₇
R₆₄₈
R₆₄₉
R₆₅₀
R₆₅₁
R₆₅₂
R₆₅₃
R₆₅₄
R₆₅₅
R₆₅₆
R₆₅₇
R₆₅₈
R₆₅₉
R₆₆₀
R₆₆₁
R₆₆₂
R₆₆₃
R₆₆₄
R₆₆₅
R₆₆₆
R₆₆₇
R₆₆₈
R₆₆₉
R₆₇₀
R₆₇₁
R₆₇₂
R₆₇₃
R₆₇₄
R₆₇₅
R₆₇₆
R₆₇₇
R₆₇₈
R₆₇₉
R₆₈₀
R₆₈₁
R₆₈₂
R₆₈₃
R₆₈₄
R₆₈₅
R₆₈₆
R₆₈₇
R₆₈₈
R₆₈₉
R₆₉₀
R₆₉₁
R₆₉₂
R₆₉₃
R₆₉₄
R₆₉₅
R₆₉₆
R₆₉₇
R₆₉₈
R₆₉₉
R₇₀₀
R₇₀₁
R₇₀₂
R₇₀₃
R₇₀₄
R₇₀₅
R₇₀₆
R₇₀₇
R₇₀₈
R₇₀₉
R₇₁₀
R₇₁₁
R₇₁₂
R₇₁₃
R₇₁₄
R₇₁₅
R₇₁₆
R₇₁₇
R₇₁₈
R₇₁₉
R₇₂₀
R₇₂₁
R₇₂₂
R₇₂₃
R₇₂₄
R₇₂₅
R₇₂₆
R₇₂₇
R₇₂₈
R₇₂₉
R₇₃₀
R₇₃₁
R₇₃₂
R₇₃₃
R₇₃₄
R₇₃₅
R₇₃₆
R₇₃₇
R₇₃₈
R₇₃₉
R₇₄₀
R₇₄₁
R₇₄₂
R₇₄₃
R₇₄₄
R₇₄₅
R₇₄₆
R₇₄₇
R₇₄₈
R₇₄₉
R₇₅₀
R₇₅₁
R₇₅₂
R₇₅₃
R₇₅₄
R₇₅₅
R₇₅₆
R₇₅₇
R₇₅₈
R₇₅₉
R₇₆₀
R₇₆₁
R₇₆₂
R₇₆₃
R₇₆₄
R₇₆₅
R₇₆₆
R₇₆₇
R₇₆₈
R₇₆₉
R₇₇₀
R₇₇₁
R₇₇₂
R₇₇₃
R₇₇₄
R₇₇₅
R₇₇₆
R₇₇₇
R₇₇₈
R₇₇₉
R₇₈₀
R₇₈₁
R₇₈₂
R₇₈₃
R₇₈₄
R₇₈₅
R₇₈₆
R₇₈₇
R₇₈₈
R₇₈₉
R₇₉₀
R₇₉₁
R₇₉₂
R₇₉₃
R₇₉₄
R₇₉₅
R₇₉₆
R₇₉₇
R₇₉₈
R₇₉₉
R₈₀₀
R₈₀₁
R₈₀₂
R₈₀₃
R₈₀₄
R₈₀₅
R₈₀₆
R₈₀₇
R₈₀₈
R₈₀₉
R₈₁₀
R₈₁₁
R₈₁₂
R₈₁₃
R₈₁₄
R₈₁₅
R₈₁₆
R₈₁₇
R₈₁₈
R₈₁₉
R₈₂₀
R₈₂₁
R₈₂₂
R₈₂₃
R₈₂₄
R₈₂₅
R₈₂₆
R₈₂₇
R₈₂₈
R₈₂₉
R₈₃₀
R₈₃₁
R₈₃₂
R₈₃₃
R₈₃₄
R₈₃₅
R₈₃₆
R₈₃₇
R₈₃₈
R₈₃₉
R₈₄₀
R₈₄₁
R₈₄₂
R₈₄₃
R₈₄₄
R₈₄₅
R₈₄₆
R₈₄₇
R₈₄₈
R₈₄₉
R₈₅₀
R₈₅₁
R₈₅₂
R₈₅₃
R₈₅₄
R₈₅₅
R₈₅₆
R₈₅₇
R₈₅₈
R₈₅₉
R₈₆₀
R₈₆₁
R₈₆₂
R₈₆₃
R₈₆₄
R₈₆₅
R₈₆₆
R₈₆₇
R₈₆₈
R₈₆₉
R₈₇₀
R₈₇₁
R₈₇₂
R₈₇₃
R₈₇₄
R₈₇₅
R₈₇₆
R₈₇₇
R₈₇₈
R₈₇₉
R₈₈₀
R₈₈₁
R₈₈₂
R₈₈₃
R₈₈₄
R₈₈₅
R₈₈₆
R₈₈₇
R₈₈₈
R₈₈₉
R₈₉₀
R₈₉₁
R₈₉₂
R₈₉₃
R₈₉₄
R₈₉₅
R₈₉₆
R₈₉₇
R₈₉₈
R₈₉₉
R₉₀₀
R₉₀₁
R₉₀₂
R₉₀₃
R₉₀₄
R₉₀₅
R₉₀₆
R₉₀₇
R₉₀₈
R₉₀₉
R₉₁₀
R₉₁₁
R₉₁₂
R₉₁₃
R₉₁₄
R₉₁₅
R₉₁₆
R₉₁₇
R₉₁₈
R₉₁₉
R₉₂₀
R₉₂₁
R₉₂₂
R₉₂₃
R₉₂₄
R₉₂₅
R₉₂₆
R₉₂₇
R₉₂₈
R₉₂₉
R₉₃₀
R₉₃₁
R₉₃₂
R₉₃₃
R₉₃₄
R₉₃₅
R₉₃₆
R₉₃₇
R₉₃₈
R₉₃₉
R₉₄₀
R₉₄₁
R₉₄₂
R₉₄₃
R₉₄₄
R₉₄₅
R₉₄₆
R₉₄₇
R₉₄₈
R₉₄₉
R₉₅₀
R₉₅₁
R₉₅₂
R₉₅₃
R₉₅₄
R₉₅₅
R₉₅₆
R₉₅₇
R₉₅₈
R₉₅₉
R₉₆₀
R₉₆₁
R₉₆₂
R₉₆₃
R₉₆₄
R₉₆₅
R₉₆₆
R₉₆₇
R₉₆₈
R₉₆₉
R₉₇₀
R₉₇₁
R₉₇₂
R₉₇₃
R₉₇₄
R₉₇₅
R₉₇₆
R₉₇₇
R₉₇₈
R₉₇₉
R₉₈₀
R₉₈₁
R₉₈₂
R₉₈₃
R₉₈₄
R₉₈₅
R₉₈₆
R₉₈₇
R₉₈₈
R₉₈₉
R₉₉₀
R₉₉₁
R₉₉₂
R₉₉₃
R₉₉₄
R₉₉₅
R₉₉₆
R₉₉₇
R₉₉₈
R₉₉₉
R₁₀₀₀
R₁₀₀₁
R₁₀₀₂
R₁₀₀₃
R₁₀₀₄
R₁₀₀₅
R₁₀₀₆
R₁₀₀₇
R₁₀₀₈
R₁₀₀₉
R₁₀₁₀
R₁₀₁₁
R₁₀₁₂
R₁₀₁₃
R₁₀₁₄
R₁₀₁₅
R₁₀₁₆
R₁₀₁₇
R₁₀₁₈
R₁₀₁₉
R₁₀₂₀
R₁₀₂₁
R₁₀₂₂
R₁₀₂₃
R₁₀₂₄
R₁₀₂₅
R₁₀₂₆
R₁₀₂₇
R₁₀₂₈
R₁₀₂₉
R₁₀₃₀
R₁₀₃₁
R₁₀₃₂
R₁₀₃₃
R₁₀₃₄
R₁₀₃₅
R₁₀₃₆
R₁₀₃₇
R₁₀₃₈
R₁₀₃₉
R₁₀₄₀
R₁₀₄₁
R₁₀₄₂
R₁₀₄₃
R₁₀₄₄
R₁₀₄₅
R₁₀₄₆
R₁₀₄₇
R₁₀₄₈
R₁₀₄₉
R₁₀₅₀
R₁₀₅₁
R₁₀₅₂
R₁₀₅₃
R₁₀₅₄
R₁₀₅₅
R₁₀₅₆
R₁₀₅₇
R₁₀₅₈
R₁₀₅₉
R₁₀₆₀
R₁₀₆₁
R₁₀₆₂
R₁₀₆₃
R₁₀₆₄
R₁₀₆₅
R₁₀₆₆
R₁₀₆₇
R₁₀₆₈
R₁₀₆₉
R₁₀₇₀
R₁₀₇₁
R₁₀₇₂
R₁₀₇₃
R₁₀₇₄
R₁₀₇₅
R₁₀₇₆
R₁₀₇₇
R₁₀₇₈
R₁₀₇₉
R₁₀₈₀
R₁₀₈₁
R₁₀₈₂
R₁₀₈₃
R₁₀₈₄
R₁₀₈₅
R₁₀₈₆
R₁₀₈₇
R₁₀₈₈
R₁₀₈₉
R₁₀₉₀
R₁₀₉₁
R₁₀₉₂
R₁₀₉₃
R₁₀₉₄
R₁₀₉₅
R₁₀₉₆
R₁₀₉₇
R₁₀₉₈
R₁₀₉₉
R₁₁₀₀
R₁₁₀₁
R₁₁₀₂
R₁₁₀₃
R₁₁₀₄
R₁₁₀₅
R₁₁₀₆
R₁₁₀₇
R₁₁₀₈
R₁₁₀₉
R₁₁₁₀
R₁₁₁₁
R₁₁₁₂
R₁₁₁₃
R₁₁₁₄
R₁₁₁₅
R₁₁₁₆
R₁₁₁₇
R₁₁₁₈
R₁₁₁₉
R₁₁₂₀
R₁₁₂₁
R₁₁₂₂
R₁₁₂₃
R₁₁₂₄
R₁₁₂₅
R₁₁₂₆
R₁₁₂₇
R₁₁₂₈
R₁₁₂₉
R₁₁₃₀
R₁₁₃₁
R₁₁₃₂
R₁₁₃₃
R₁₁₃₄
R₁₁₃₅
R₁₁₃₆
R₁₁₃₇
R₁₁₃₈
R₁₁₃₉
R₁₁₄₀
R₁₁₄₁
R₁₁₄₂
R₁₁₄₃
R₁₁₄₄
R₁₁₄₅
R₁₁₄₆
R₁₁₄₇
R₁₁₄₈
R₁₁₄₉
R₁₁₅₀
R₁₁₅₁
R₁₁₅₂
R₁₁₅₃
R₁₁₅₄
R₁₁₅₅
R₁₁₅₆
R₁₁₅₇
R₁₁₅₈
R₁₁₅₉
R₁₁₆₀
R₁₁₆₁
R₁₁₆₂
R₁₁₆₃
R₁₁₆₄
R₁₁₆₅
R₁₁₆₆
R₁₁₆₇
R₁₁₆₈
R₁₁₆₉
R₁₁₇₀
R₁₁₇₁
R₁₁₇₂
R₁₁₇₃
R₁₁₇₄
R₁₁₇₅
R₁₁₇₆
R₁₁₇₇
R₁₁₇₈
R₁₁₇₉
R₁₁₈₀
R₁₁₈₁
R₁₁₈₂
R₁₁₈₃
R₁₁₈₄
R₁₁₈₅
R₁₁₈₆
R₁₁₈₇
R₁₁₈₈
R₁₁₈₉
R₁₁₉₀
R₁₁₉₁
R₁₁₉₂
R₁₁₉₃
R₁₁₉₄
R₁₁₉₅
R₁₁₉₆
R₁₁₉₇
R₁₁₉₈
R₁₁₉₉
R₁₂₀₀
R₁₂₀₁
R₁₂₀₂
R₁₂₀₃
R₁₂₀₄
R₁₂₀₅
R₁₂₀₆
R₁₂₀₇
R₁₂₀₈
R₁₂₀₉
R₁₂₁₀
R₁₂₁₁
R₁₂₁₂
R₁₂₁₃
R₁₂₁₄
R₁₂₁₅
R₁₂₁₆
R₁₂₁₇
R₁₂₁₈
R₁₂₁₉
R₁₂₂₀
R₁₂₂₁
R₁₂₂₂
R₁₂₂₃
R₁₂₂₄
R₁₂₂₅
R₁₂₂₆
R₁₂₂₇
R₁₂₂₈
R₁₂₂₉
R₁₂₃₀
R₁₂₃₁
R₁₂₃₂
R₁₂₃₃
R₁₂₃₄
R₁₂₃₅
R₁₂₃₆
R₁₂₃₇
R₁₂₃₈
R₁₂₃₉
R₁₂₄₀
R₁₂₄₁
R₁₂₄₂
R₁₂₄₃
R₁₂₄₄
R₁₂₄₅
R₁₂₄₆
R₁₂₄₇
R₁₂₄₈
R₁₂₄₉
R₁₂₅₀
R₁₂₅₁
R₁₂₅₂
R₁₂₅₃
R₁₂₅₄
R₁₂₅₅
R₁₂₅₆
R₁₂₅₇
R₁₂₅₈
R₁₂₅₉
R₁₂₆₀
R₁₂₆₁
R₁₂₆₂
R₁₂₆₃
R₁₂₆₄
R₁₂₆₅
R₁₂₆₆
R₁₂₆₇
R₁₂₆₈
R₁₂₆₉
R₁₂₇₀
R₁₂₇₁
R₁₂₇₂
R₁₂₇₃
R₁₂₇₄
R₁₂₇₅
R₁₂₇₆
R₁₂₇₇
R₁₂₇₈
R₁₂₇₉
R₁₂₈₀
R₁₂₈₁
R₁₂₈₂
R₁₂₈₃
R₁₂₈₄
R₁₂₈₅
R₁₂₈₆
R₁₂₈₇
R₁₂₈₈
R₁₂₈₉
R₁₂₉₀
R₁₂₉₁
R₁₂₉₂
R₁₂₉₃
R₁₂₉₄
R₁₂₉₅
R₁₂₉₆
R₁₂₉₇
R₁₂₉₈
R₁₂₉₉
R₁₃₀₀
R₁₃₀₁
R₁₃₀₂
R₁₃₀₃
R₁₃₀₄
R₁₃₀₅
R₁₃₀₆
R₁₃₀₇
R₁₃₀₈
R₁₃₀₉
R₁₃₁₀
R₁₃₁₁
R₁₃₁₂
R₁₃₁₃
R₁₃₁₄
R₁₃₁₅
R₁₃₁₆
R₁₃₁₇
R₁₃₁₈
R₁₃₁₉
R₁₃₂₀
R₁₃₂₁
R₁₃₂₂
R₁₃₂₃
R₁₃₂₄
R₁₃₂₅
R₁₃₂₆
R₁₃₂₇
R₁₃₂₈
R₁₃₂₉
R₁₃₃₀
R₁₃₃₁
R₁₃₃₂
R₁₃₃₃
R₁₃₃₄
R₁₃₃₅
R₁₃₃₆
R₁₃₃₇
R₁₃₃₈
R₁₃₃₉
R₁₃₄₀
R₁₃₄₁
R₁₃₄₂
R₁₃₄₃
R₁₃₄₄
R₁₃₄₅
R₁₃₄₆
R₁₃₄₇
R₁₃₄₈
R₁₃₄₉
R₁₃₅₀
R₁₃₅₁
R₁₃₅₂
R₁₃₅₃
R₁₃₅₄
R₁₃₅₅
R₁₃₅₆
R₁₃₅₇
R₁₃₅₈
R₁₃₅₉
R₁₃₆₀
R₁₃₆₁
R₁₃₆₂
R₁₃₆₃
R₁₃₆₄
R₁₃₆₅
R₁₃₆₆
R₁₃₆₇
R₁₃₆₈
R₁₃₆₉
R₁₃₇₀
R₁₃₇₁
R₁₃₇₂
R₁₃₇₃
R₁₃₇₄
R₁₃₇₅
R₁₃₇₆
R₁₃₇₇
R₁₃₇₈
R₁₃₇₉
R₁₃₈₀
R₁₃₈₁
R₁₃₈₂
R₁₃₈₃
R₁₃₈₄
R₁₃₈₅
R₁₃₈₆
R₁₃₈₇
R₁₃₈₈
R₁₃₈₉
R₁₃₉₀
R₁₃₉₁
R₁₃₉₂
R₁₃₉₃
R₁₃₉₄
R₁₃₉₅
R₁₃₉₆
R₁₃₉₇
R₁₃₉₈
R₁₃₉₉
R₁₄₀₀
R₁₄₀₁
R₁₄₀₂
R₁₄₀₃
R₁₄₀₄
R₁₄₀₅
R₁₄₀₆
R₁₄₀₇
R₁₄₀₈
R₁₄₀₉
R₁₄₁₀
R₁₄₁₁
R₁₄₁₂
R₁₄₁₃
R₁₄₁₄
R₁₄₁₅
R₁₄₁₆
R₁₄₁₇
R₁₄₁₈
R₁₄₁₉
R₁₄₂₀
R₁₄₂₁
R₁₄₂₂
R₁₄₂₃
R₁₄₂₄
R₁₄₂₅
R₁₄₂₆
R₁₄₂₇
R₁₄₂₈
R₁₄₂₉
R₁₄₃₀
R₁₄₃₁
R₁₄₃₂
R₁₄₃₃
R₁₄₃₄
R₁₄₃₅
R₁₄₃₆
R₁₄₃₇
R₁₄₃₈
R₁₄₃₉
R₁₄₄₀
R₁₄₄₁
R₁₄₄₂
R₁₄₄₃
R₁₄₄₄
R₁₄₄₅
R₁₄₄₆
R₁₄₄₇
R₁₄₄₈
R₁₄₄₉
R₁₄₅₀
R₁₄₅₁
R₁₄₅₂
R₁₄₅₃
R₁₄₅₄
R₁₄₅₅
R₁₄₅₆
R₁₄₅₇
R₁₄₅₈
R₁₄₅₉
R₁₄₆₀
R₁₄₆₁
R₁₄₆₂
R₁₄₆₃
R₁₄₆₄
R₁₄₆₅
R₁₄₆₆
R₁₄₆₇
R₁₄₆₈
R₁₄₆₉
R₁₄₇₀
R₁₄₇₁
R₁₄₇₂
R₁₄₇₃
R₁₄₇₄
R₁₄₇₅
R₁₄₇₆
R₁₄₇₇
R₁₄₇₈
R₁₄₇₉
R₁₄₈₀
R₁₄₈₁
R₁₄₈₂
R₁₄₈₃
R₁₄₈₄
R₁₄₈₅
R₁₄₈₆
R₁₄₈₇
R₁₄₈₈
R₁₄₈₉
R₁₄₉₀
R₁₄₉₁
R₁₄₉₂
R₁₄₉₃
R₁₄₉₄
R₁₄₉₅
R₁₄₉₆
R₁₄₉₇
R₁₄₉₈
R₁₄₉₉
R₁₅₀₀
R₁₅₀₁
R₁₅₀₂
R₁₅₀₃
R₁₅₀₄
R₁₅₀₅
R₁₅₀₆
R₁₅₀₇
R₁₅₀₈
R₁₅₀₉
R₁₅₁₀
R₁₅₁₁
R₁₅₁₂
R₁₅₁₃
R₁₅₁₄
R₁₅₁₅
R₁₅₁₆
R₁₅₁₇
R₁₅₁₈
R₁₅₁₉
R₁₅₂₀
R₁₅₂₁
R₁₅₂₂
R₁₅₂₃
R₁₅₂₄
R₁₅₂₅
R₁₅₂₆
R₁₅₂₇
R₁₅₂₈
R₁₅₂₉
R₁₅₃₀
R₁₅₃₁
R₁₅₃₂
R₁₅₃₃
R₁₅₃₄
R₁₅₃₅
R₁₅₃₆
R₁₅₃₇
R₁₅₃₈
R₁₅₃₉
R₁₅₄₀
R₁₅₄₁
R₁₅₄₂
R₁₅₄₃
R₁₅₄₄
R₁₅₄₅
R₁₅₄₆
R₁₅₄₇
R₁₅₄₈
R₁₅₄₉
R₁₅₅₀
R₁₅₅₁
R₁₅₅₂
R₁₅₅₃
R₁₅₅₄
R₁₅₅₅
R₁₅₅₆
R₁₅₅₇
R₁₅₅₈
R₁₅₅₉
R₁₅₆₀
R₁₅₆₁
R₁₅₆₂
R₁₅₆₃
R₁₅₆₄
R₁₅₆₅
R₁₅₆₆
R₁₅₆₇
R₁₅₆₈
R₁₅₆₉
R₁₅₇₀
R₁₅₇₁
R₁₅₇₂
R₁₅₇₃
R₁₅₇₄
R₁₅₇₅
R₁₅₇₆
R₁₅₇₇
R₁₅₇₈
R₁₅₇₉
R₁₅₈₀
R₁₅₈₁
R₁₅₈₂
R₁₅₈₃
R₁₅₈₄
R₁₅₈₅
R₁₅₈₆
R₁₅₈₇
R₁₅₈₈
R₁₅₈₉
R₁₅₉₀
R₁₅₉₁
R₁₅₉₂
R₁₅₉₃
R₁₅₉₄
R₁₅₉₅
R₁₅₉₆
R₁₅₉₇
R₁₅₉₈
R₁₅₉₉
R₁₆₀₀
R₁₆₀₁
R₁₆₀₂
R₁₆₀₃
R₁₆₀₄
R₁₆₀₅
R₁₆₀₆
R₁₆₀₇
R₁₆₀₈
R₁₆₀₉
R₁₆₁₀
R₁₆₁₁
R₁₆₁₂
R₁₆₁₃
R₁₆₁₄
R₁₆₁₅
R₁₆₁₆
R₁₆₁₇
R₁₆₁₈
R₁₆₁₉
R₁₆₂₀
R₁₆₂₁
R₁₆₂₂
R₁₆₂₃
R₁₆₂₄
R₁₆₂₅
R₁₆₂₆
R₁₆₂₇
R₁₆₂₈
R₁₆₂₉
R₁₆₃₀
R₁₆₃₁
R₁₆₃₂
R₁₆₃₃
R₁₆₃₄
R₁₆₃₅
R₁₆₃₆
R₁₆₃₇
R₁₆₃₈
R₁₆₃₉
R₁₆₄₀
R₁₆₄₁
R₁₆₄₂
R₁₆₄₃
R₁₆₄₄
R₁₆₄₅
R₁₆₄₆
R₁₆₄₇
R₁₆₄₈
R₁₆₄₉
R₁₆₅₀
R₁₆₅₁
R₁₆₅₂
R₁₆₅₃
R₁₆₅₄
R₁₆₅₅
R₁₆₅₆
R₁₆₅₇
R₁₆₅₈
R₁₆₅₉
R₁₆₆₀
R₁₆₆₁
R₁₆₆₂
R₁₆₆₃
R₁₆₆₄
R₁₆₆₅
R₁₆₆₆
R₁₆₆₇
R₁₆₆₈
R₁₆₆₉
R₁₆₇₀
R₁₆₇₁
R₁₆₇₂
R₁₆₇₃
R₁₆₇₄
R₁₆₇₅
R₁₆₇₆
R₁₆₇₇
R₁₆₇₈
R₁₆₇₉
R₁₆₈₀
R₁₆₈₁
R₁₆₈₂
R₁₆₈₃
R₁₆₈₄
R₁₆₈₅
R₁₆₈₆
R₁₆₈₇
R₁₆₈₈
R₁₆₈₉
R₁₆₉₀
R₁₆₉₁
R₁₆₉₂
R₁₆₉₃
R₁₆₉₄
R₁₆₉₅
R₁₆₉₆
R₁₆₉₇
R₁₆₉₈
R₁₆₉₉
R₁₇₀₀
R₁₇₀₁
R₁₇₀₂
R₁₇₀₃
R₁₇₀₄
R₁₇₀₅
R₁₇₀₆
R₁₇₀₇
R₁₇₀₈
R₁₇₀₉
R₁₇₁₀
R₁₇₁₁
R₁₇₁₂
R₁₇₁₃
R₁₇₁₄
R₁₇₁₅
R₁₇₁₆
R₁₇₁₇
R₁₇₁₈
R₁₇₁₉
R₁₇₂₀
R₁₇₂₁
R₁₇₂₂
R₁₇₂₃
R₁₇₂₄
R₁₇₂₅
R₁₇₂₆
R₁₇₂₇
R₁₇₂₈
R₁₇₂₉
R₁₇₃₀
R₁₇₃₁
R₁₇₃₂
R₁₇₃₃
R₁₇₃₄
R₁₇₃₅
R₁₇₃₆
R₁₇₃₇
R₁₇₃₈
R₁₇₃₉
R₁₇₄₀
R₁₇₄₁
R₁₇₄₂
R₁₇₄₃
R₁₇₄₄
R₁₇₄₅
R₁₇₄₆
R₁₇₄₇
R₁₇₄₈
R₁₇₄₉
R₁₇₅₀
R₁₇₅₁
R₁₇₅₂
R₁₇₅₃
R₁₇₅₄
R₁₇₅₅
R₁₇₅₆
R₁₇₅₇
R₁₇₅₈
R₁₇₅₉
R₁₇₆₀
R₁₇₆₁
R₁₇₆₂
R₁₇₆₃
R₁₇₆₄
R₁₇₆₅
R₁₇₆₆
R₁₇₆₇
R₁₇₆₈
R₁₇₆₉
R₁₇₇₀
R₁₇₇₁
R₁₇₇₂
R₁₇₇₃
R₁₇₇₄
R₁₇₇₅
R₁₇₇₆
R₁₇₇₇
R₁₇₇₈
R₁₇₇₉
R₁₇₈₀
R₁₇₈₁
R₁₇₈₂
R₁₇₈₃
R₁₇₈₄
R₁₇₈₅
R₁₇₈₆
R₁₇₈₇
R₁₇₈₈
R₁₇₈₉
R₁₇₉₀
R₁₇₉₁
R₁₇₉₂
R₁₇₉₃
R₁₇₉₄
R₁₇₉₅
R₁₇₉₆
R₁₇₉₇
R₁₇₉₈
R₁₇₉₉
R₁₈₀₀
R₁₈₀₁
R₁₈₀₂
R₁₈₀₃
R₁₈₀₄
R₁₈₀₅
R₁₈₀₆
R₁₈₀₇
R₁₈

0939

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

N. 496

1239

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

UFFICIO DEL GENIO CIVILE - FIRENZE

Progetto *per la ricostruzione del Ponte di S. Anna sul torrente Greve all'ingresso dell'abitato di Greve sulla provinc.le Firenze - Greve*

CALCOLI STATICI

Firenze, li 10 MAR 1945

Visto: l'Ing. Capo

L'Ing. Princ.le di Sez.ne 1984

Gall. n° 5

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

UFFICIO DEL GENIO CIVILE - FIRENZE

FIR 498

Progetto per la ricostruzione del Ponte di S. Anna sul torrente Greve all'ingresso dell'abitato di Greve sulla provinciale Firenze - Greve.

14 bis

N° 496

DISEGNI

Firenze, li 10 MAR 1945

Il Geometra

F. Gagomelli

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

Progetto per la ricostruzione del Ponte di S. Anna sul torrente Greve all'ingresso dell'abitato di Greve sulla provinciale Firenze - Greve.

(14 bis)

N.° 496

DISEGNI

Firenze, li 10 MAR 1945

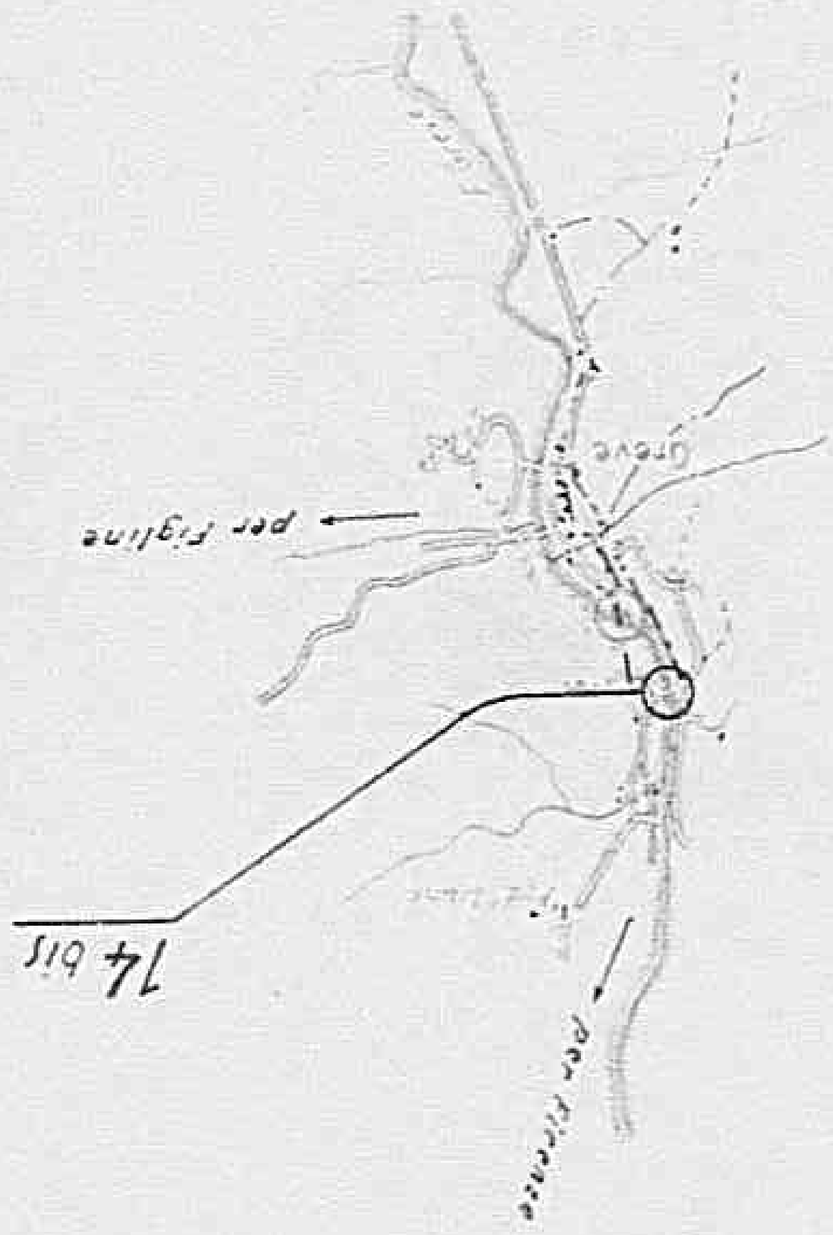
Il Geometra
F. Giacomelli

Visto. L'Ing. Capo
A. Rossi

L'Ing. Princ.le di Sez.ne
1983 Mori

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

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



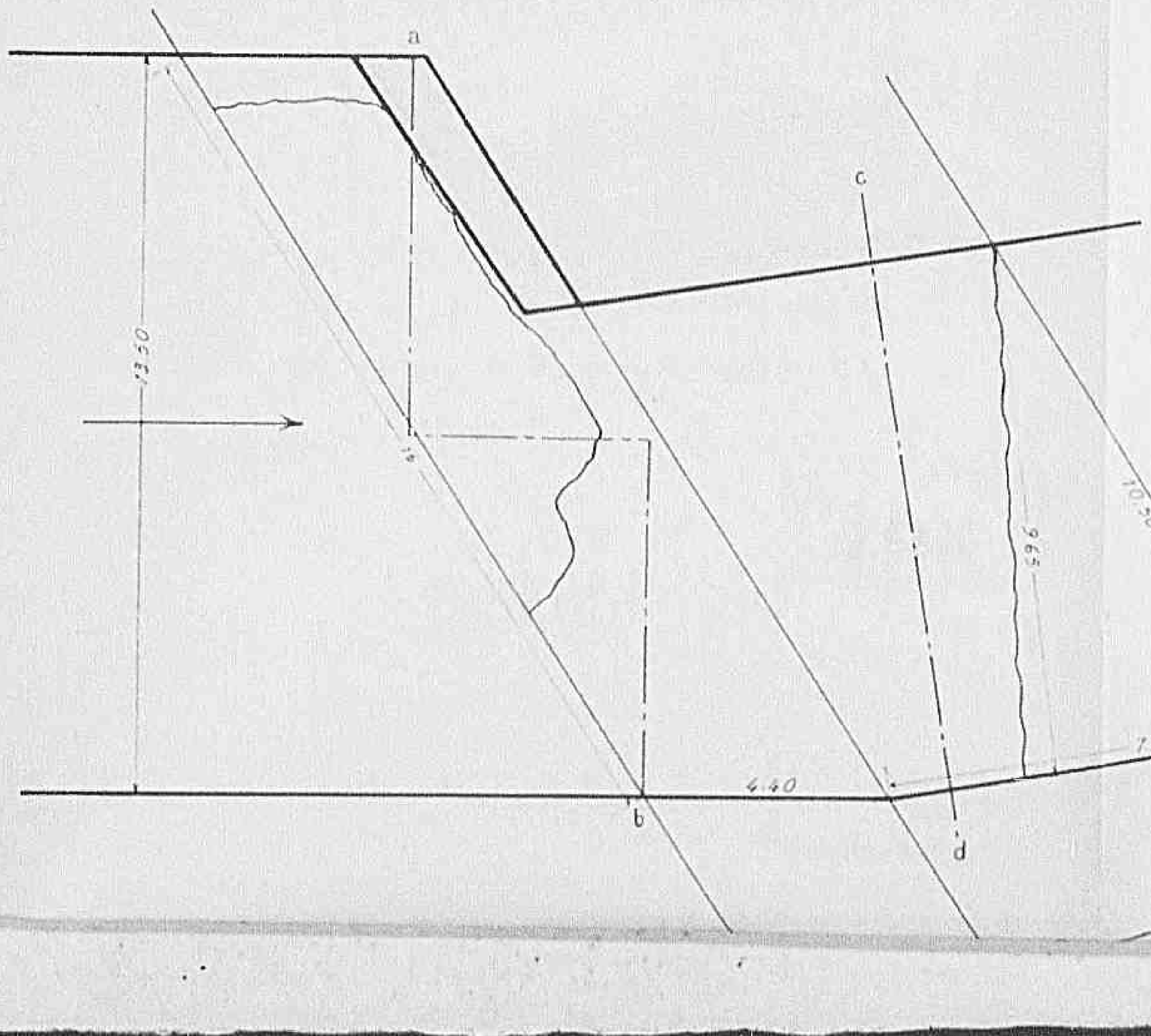
Corografia

Scala 1:25000

09431

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

Pianta del vecchio ponte

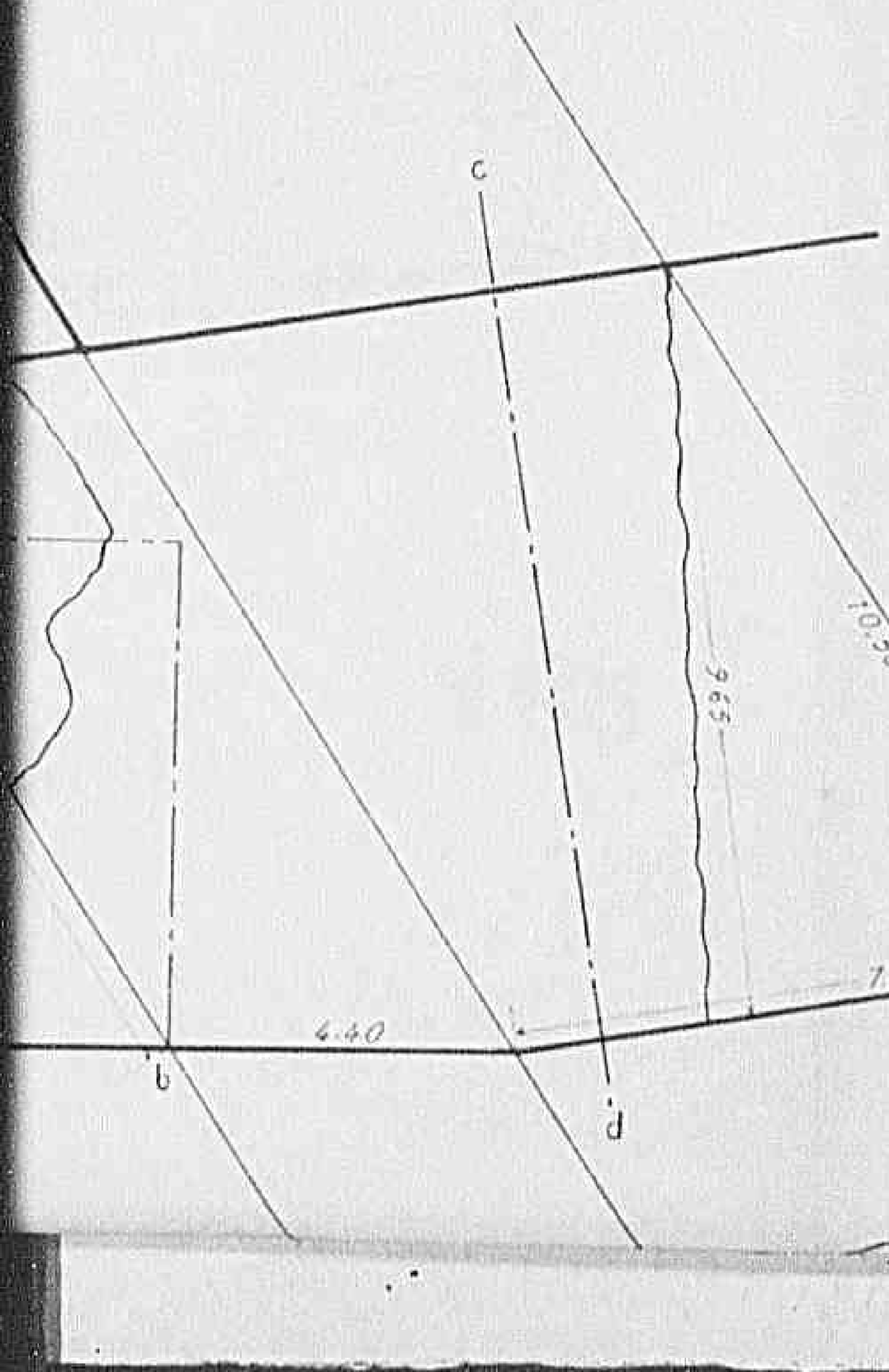




0944

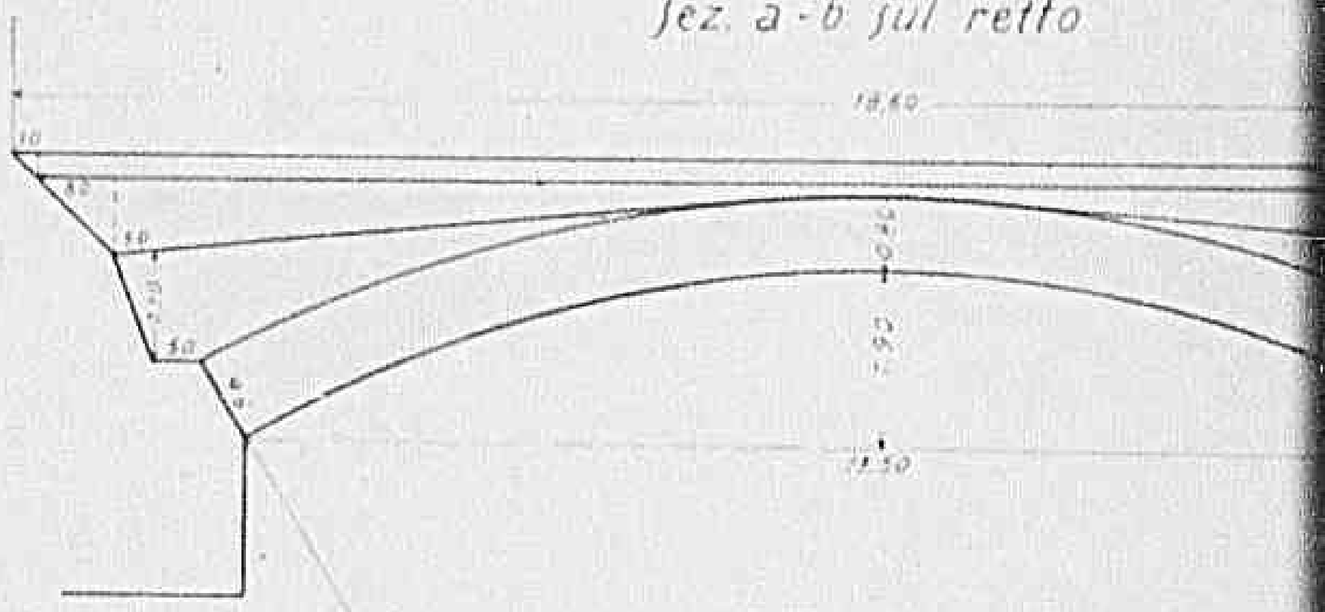
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

vecchio ponte



Vecchio ponte

sez. a - b sul retto

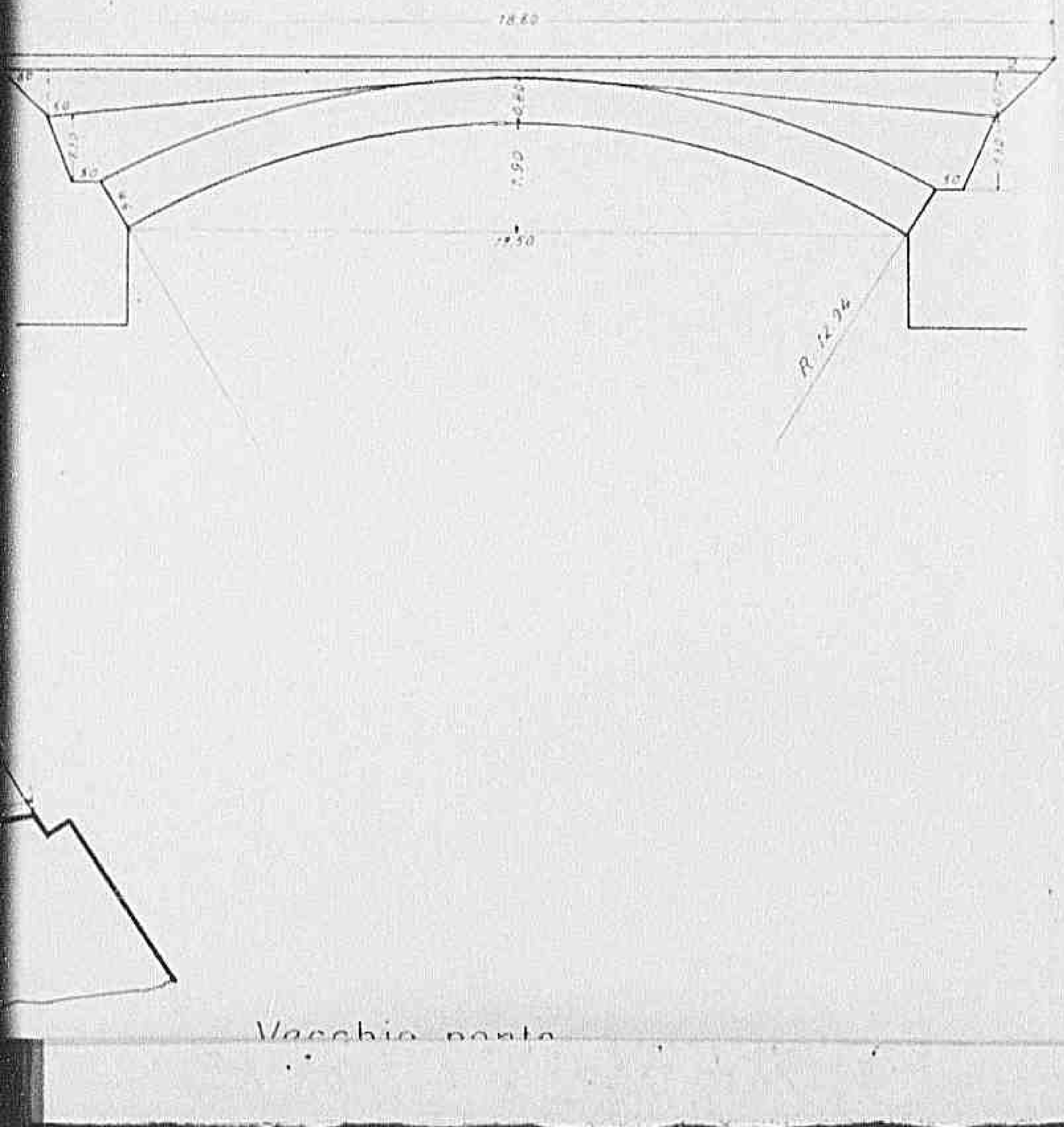


Vecchio ponte

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

Vecchio ponte

Sez. a-b sul retto



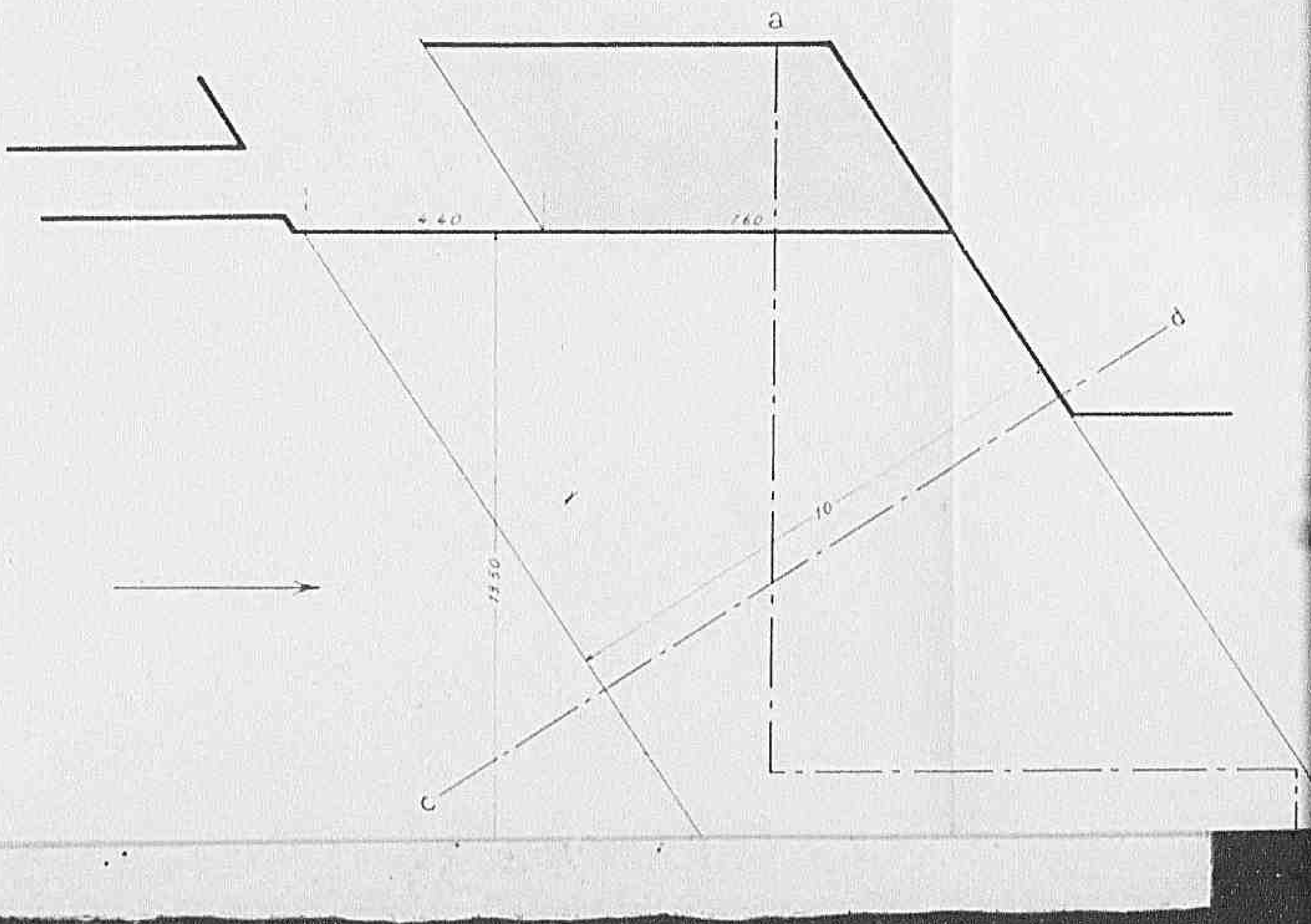
Vecchio ponte

0946

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

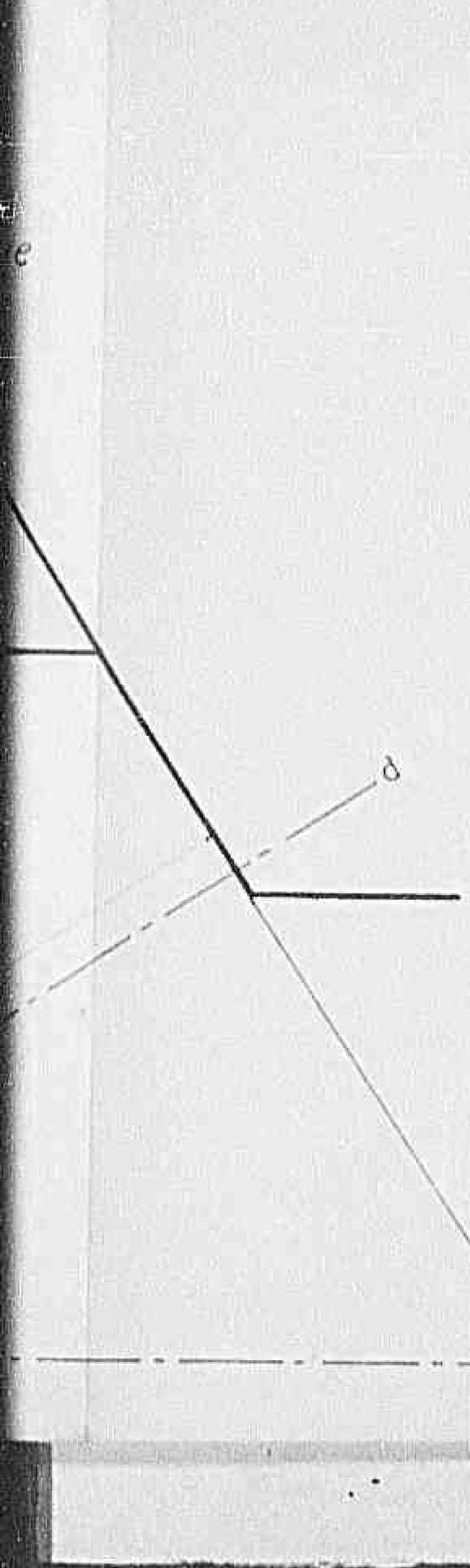
Nuovo ponte

Pianta al piano di fondazione



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

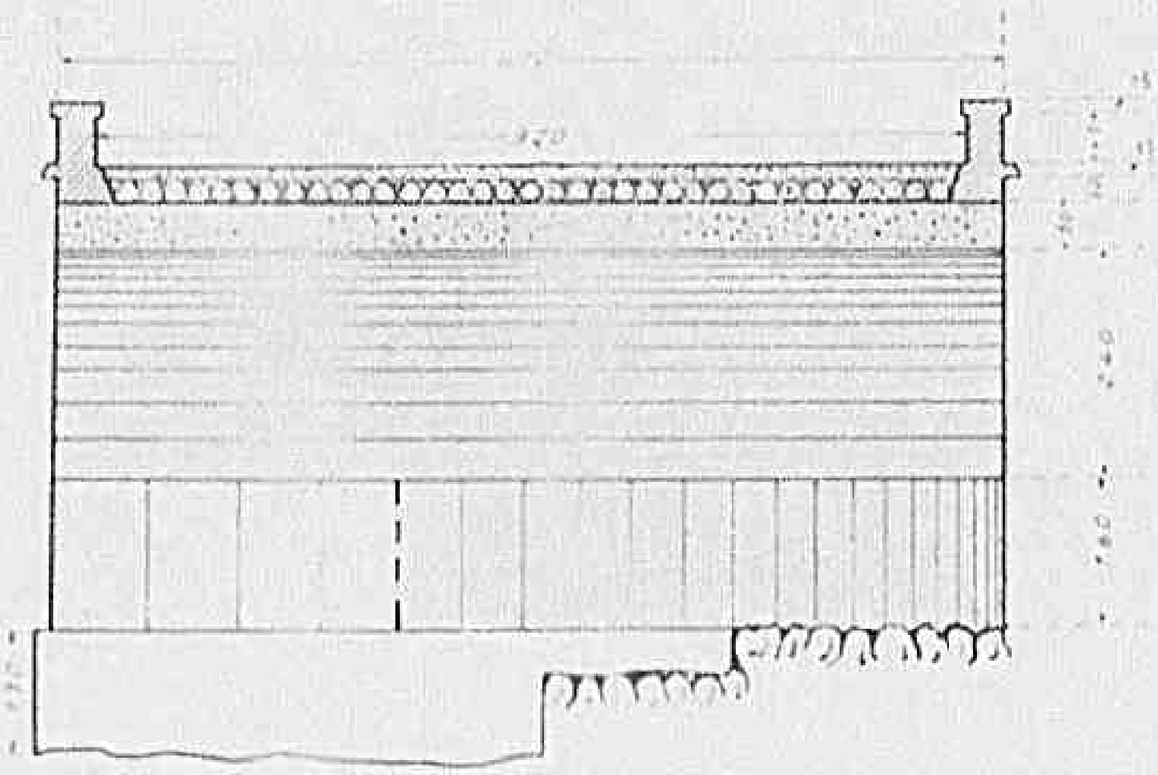
Materiali occorrenti
Cemento Q. 800
Legname in travi mc. 22 " " tavole da cm. 5 mc. 10
Chioderia Kg. 300



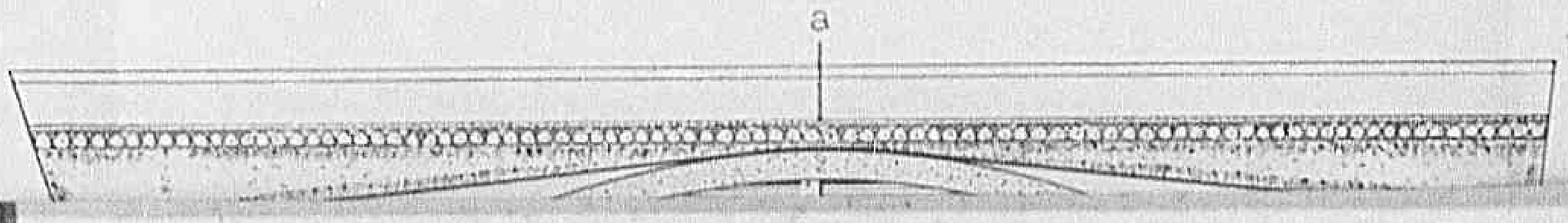
0948

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

Sezione trasversale
c - d

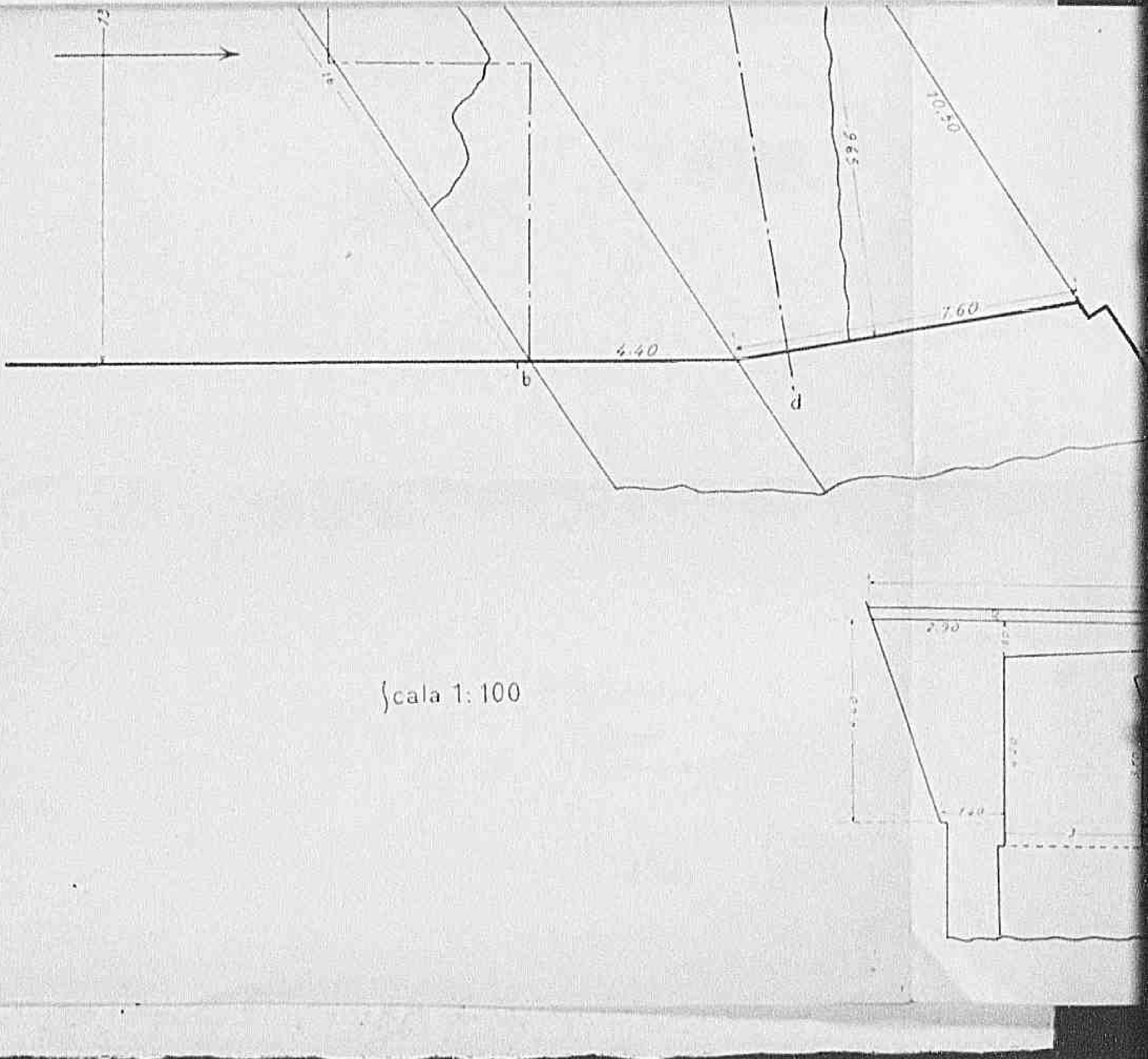


Sezione longitudinale
a - b



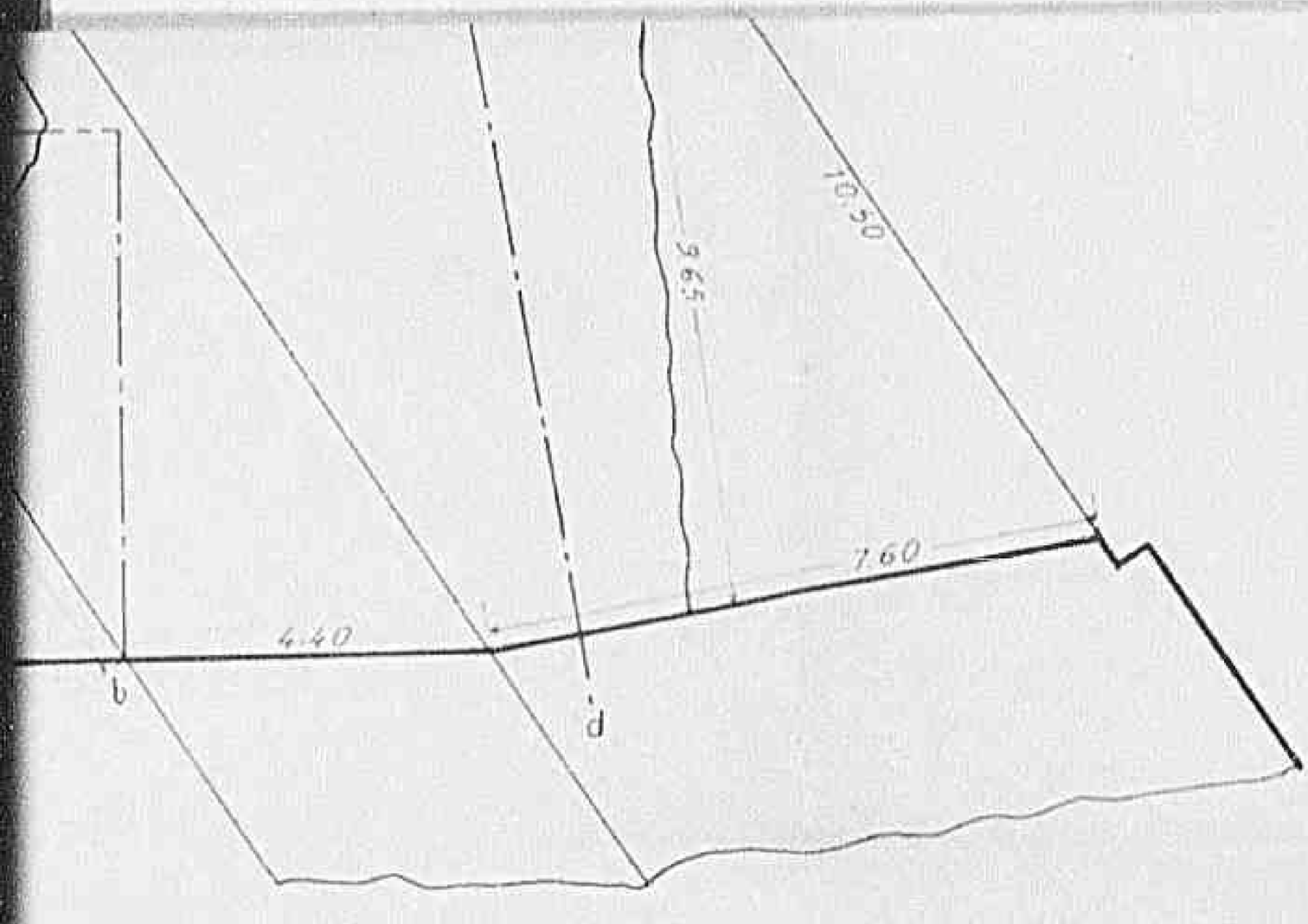
0 9 4 91

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



Scala 1: 100

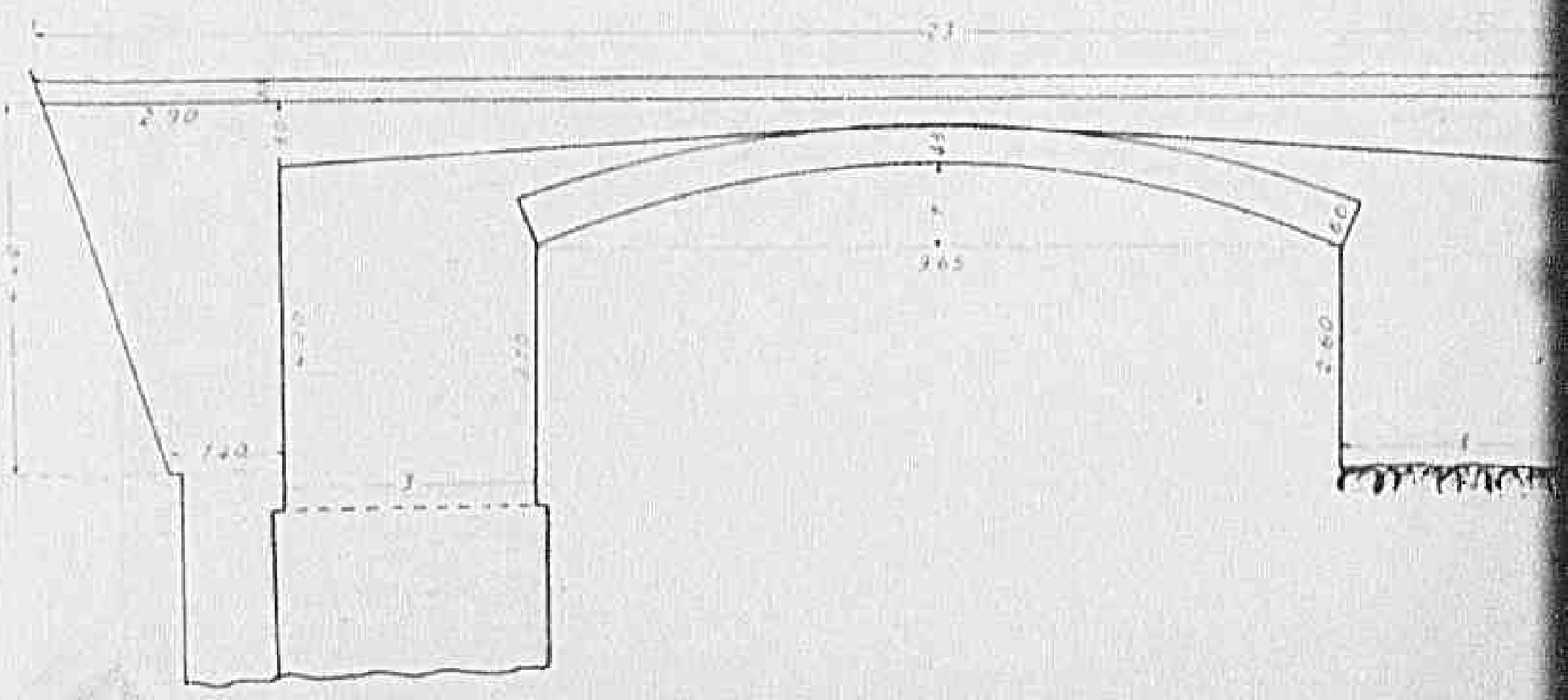
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



Vecchio ponte

sez. c-d sul retto

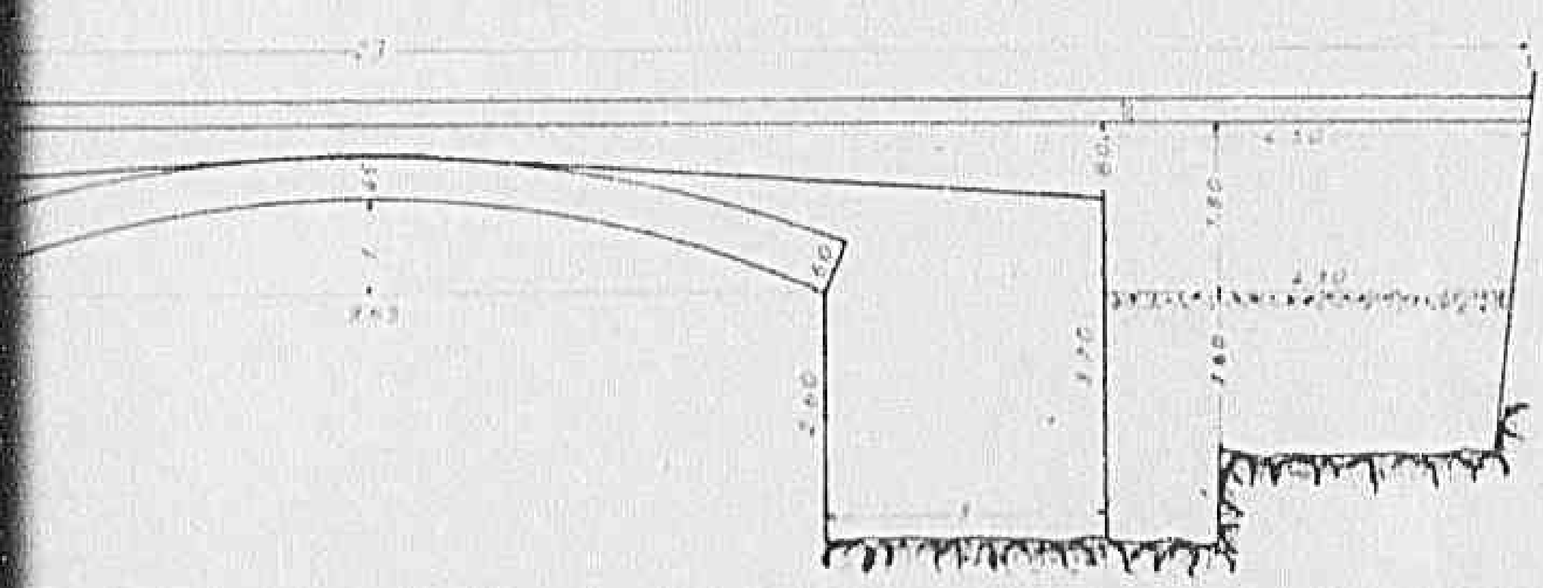
1:100



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

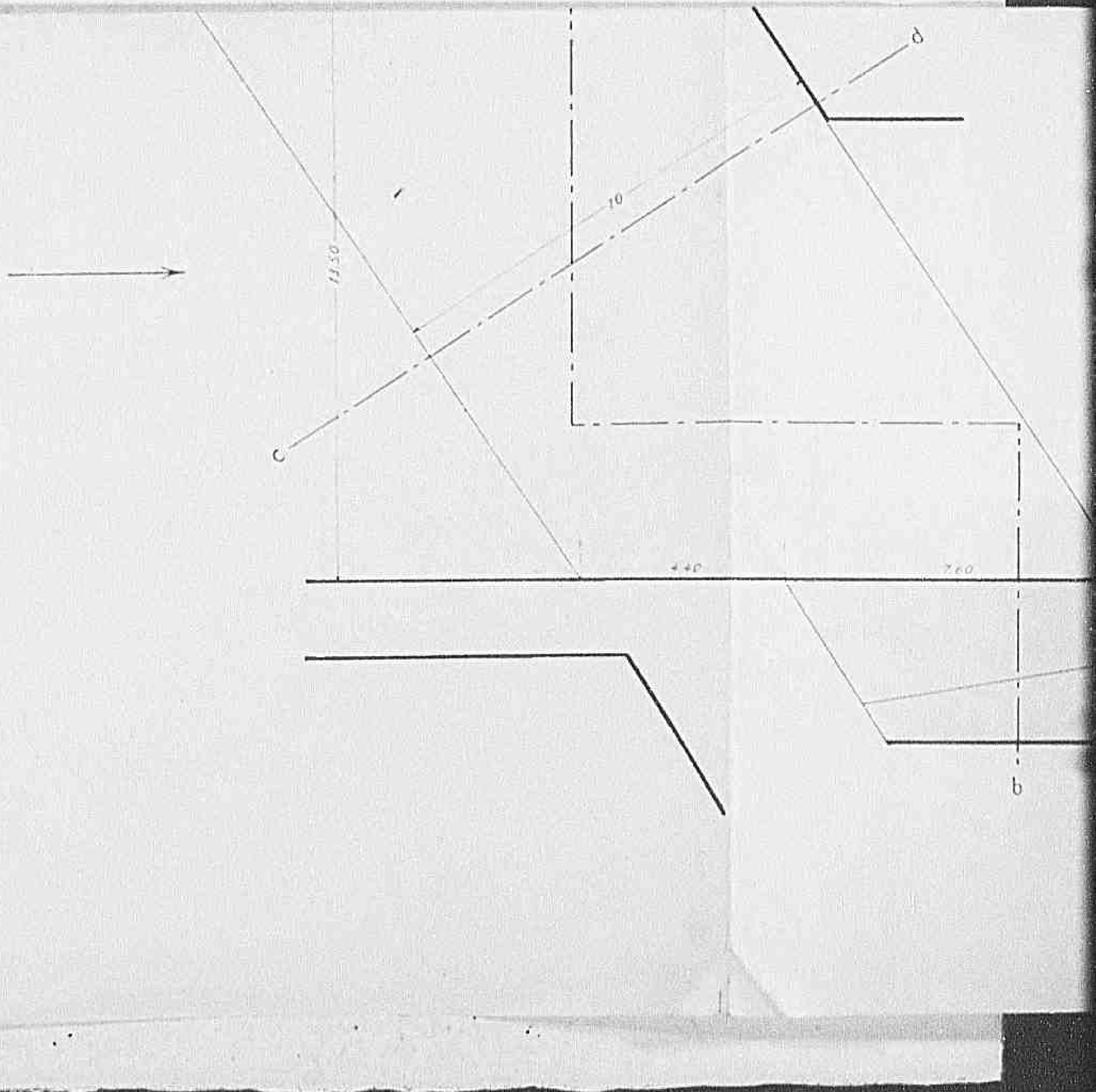
Vecchio ponte

sez. c-d sul retto



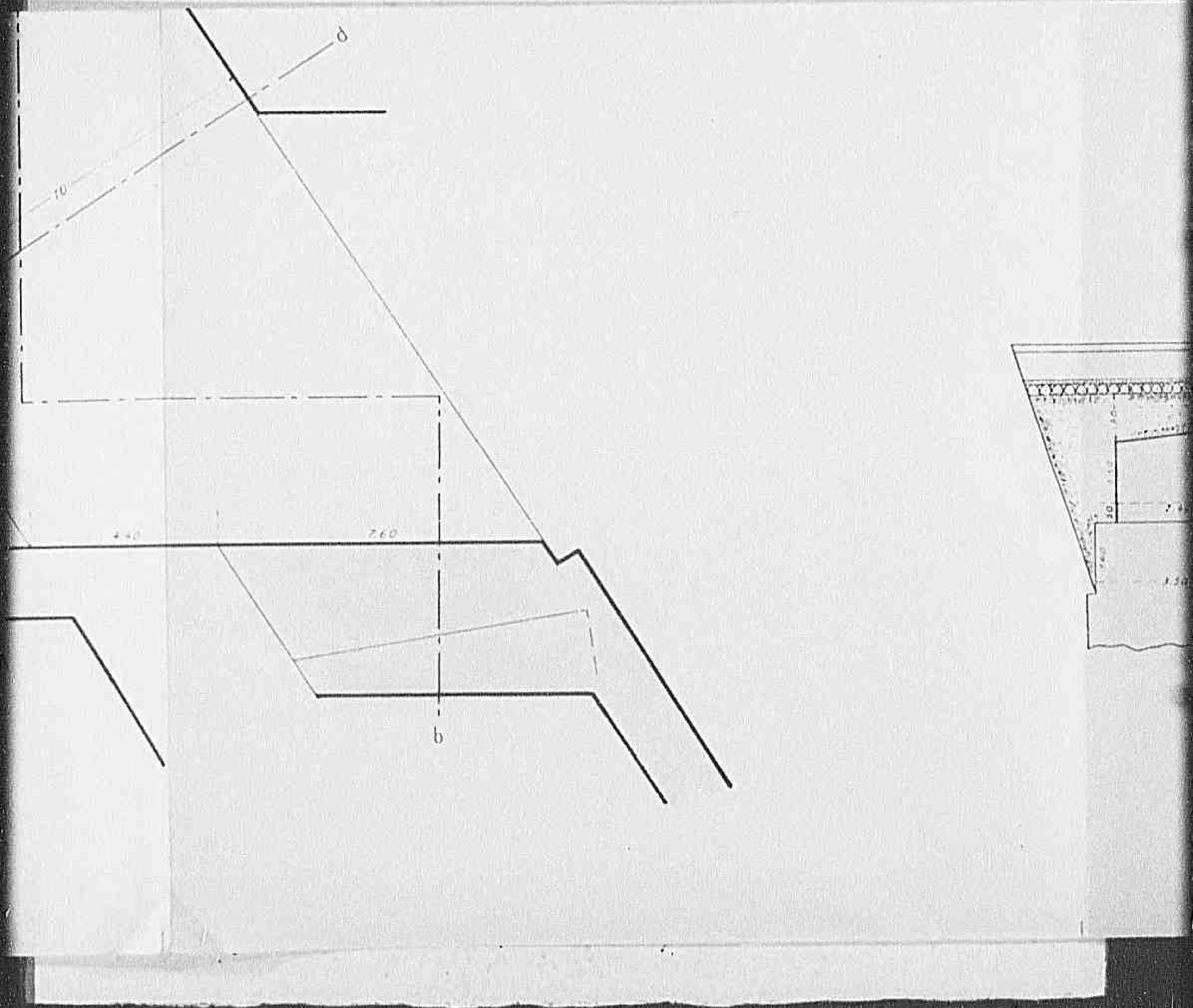
0952

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



0953

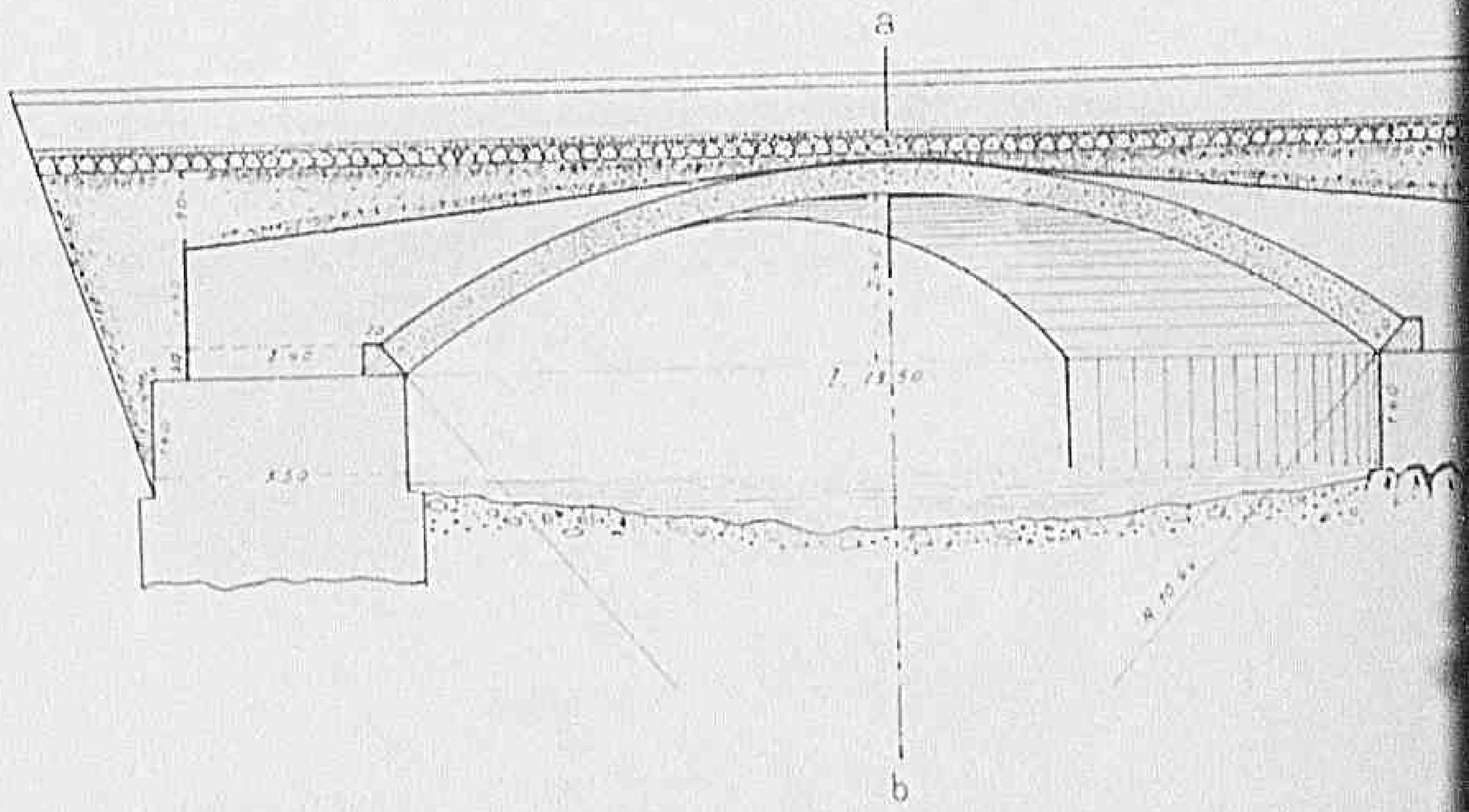
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



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

Sezione longitudinale

a - b

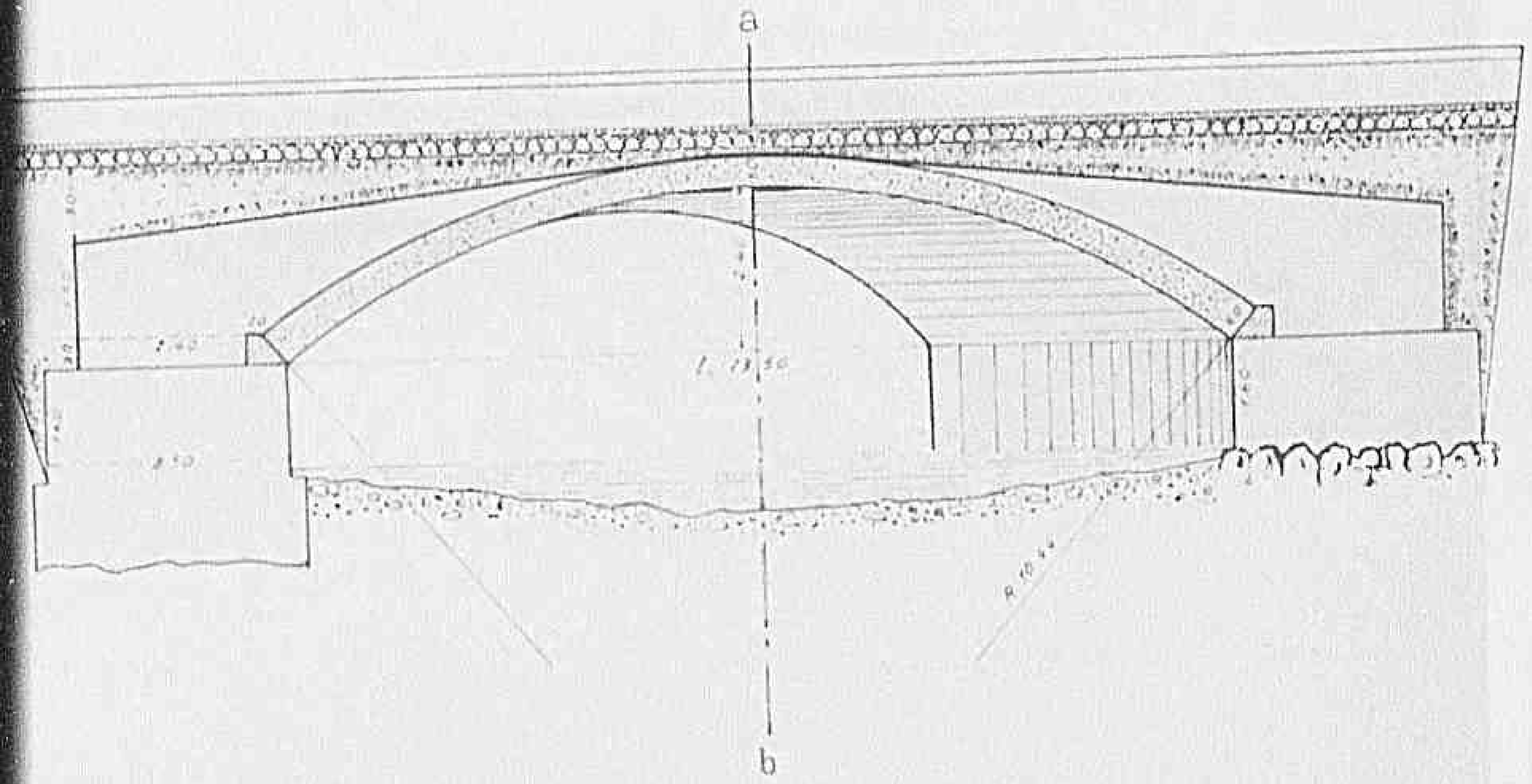


0955

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

Sezione longitudinale

a - b



N. 704 di Presentazione

N. di Sopravvivenza

Sig. 200 All. n°5

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

1236

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 SIENA E GROSSETO

STRADA STATALE N° 73 OVEST

TRONCO: MONTEPESCALI - SIENA

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte a due luci sul torrente FARMA alla progressiva Km.33 -

DISEGNI

Firenze, li 15 Febbraio 1945 Redatto dall'Ingegnere

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780011

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 SIENA E GROSSETO

STRADA STATALE N° 73 OVEST

TRONCO: MONTEPESCALI - SIENA

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte a dueluci sul torrente FARMA alla progressiva Km.33 -

---

DISEGNI

Firenze, li 15 Febbraio 1945 Redatto dall'Ingegnere

Visto: l'Ingegnere Capo (G.Giunta)

L'Ingegnere Principale di Sezione

1982

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

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

MAPS FILMED ON

35MM ROLL

S.S. N.73 (SUBSP - ADRIATICA)

Ricostruzione del Ponte a 2 luci di m.13 sul Torrente

" PARMA "

alla progressiva Km. 53 + 000

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

S.S. N.73 (SALTA - ARGENTINA)

Ricostruzione del Ponte a 2 luci di m.13 sul Torrente

" PARVA "

alla progressiva Km. 77 + 000

1980

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

0 0 6 1 1

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

GENERALITA'

Il vecchio ponte ha tutte e due le volte crollate.
Le spalle sono rintillizzabili sino al piano di imposta e solo impossarle posteriormente in conformità ai nuovi carichi, ed alla nuova forma dell'arco, come risulta dai calcoli seguenti:-

La pila intermedia invece è tutta accusa e si è inclinata per cui occorre demolirla e ricostruirla con una rastreazione del 5%, richiesta dai calcoli statici.-

Il vecchio ponte era in tutto largo 5.80 con una carreggiata libera di 5.00 m.- Nel rifacimento lo si allargherà di 5.00 m. per avere una carreggiata libera di 8.00 m.- Detto allargamento avverrà tutto a valle, esigendolo la natura del terreno.- Si dovranno pertanto rifare i muri di contegno,nelle stesse dimensioni dei vecchi.- Onde risparmiare del e spese conviene demolire i vecchi per rintillissare non solo il pietrame normale, ma specialmente le bozze di pietra, di cui essi sono tutti rivestiti.-

Si ricupererà per la stessa ragione la cornice in pietra da taglio della pila e quella delle spalle, rintillizzandole.- Perciò nel preventivo di costo si tien conto dei soli tratti mancanti.-

Essendo le fornaci di mattoni assai distanti si è abolito tal genere di muratura, impiegando per questo la sola pietra ed il calcestruzzo, essendo le fonti della sabbia e ghiaia più vicine.-

Si è adottato l'arco ribassato, di raccio 1.50 m., su una corda di 12.00 m. onde guadagnare sezione libera e per ragioni di economia.-

CALCOLI STATICI

Si assumono i seguenti dati e si prevede l'arco in cemento armato

alla nuova forma dell'arco, come risulta dai calcoli seguenti:-

La pila intermedia invece è tutta sana e si è inclinata per cui occorre demolirla e ricostruirla con una rastremazione del 5%, richiesta dai calcoli statici.-

Il vecchio ponte era in tutto largo 5.80 con una carreggiata libera di 5.00 m.- Nel rifacimento lo si allargherà di 3.00 m. per avere una carreggiata libera di 8.00 m.- Detto allargamento avverrà tutto a valle, esigendolo la natura del terreno.- Si dovranno pertanto rifare i muri di sostegno,nelle stesse dimensioni dei vecchi.- Onde risparmiare della spesa conviene demolire i vecchi per riutilizzare non solo il pietrame normale, ma specialmente le bozze di pietra, di cui essi sono tutti rivestiti.-

Si ricupererà per la stessa ragione la cornice in pietra da taglio della pila e quella delle spalle, riutilizzandola.- Perciò nel preventivo di costo si tien conto dei soli tratti mancanti.-

Essendo le fornaci di mattoni sopra distanti si è abolito tal genere di muratura, impiegando per questo la sola pietra ed il calcestruzzo, essendo le fonti della sabbia e ghiaia più vicine.-

Si è adottato l'arco ribassato, di freccia 2.50 m., su una corda di 13.00 m. onde guadagnare sezione idrica e per ragioni di economia.-

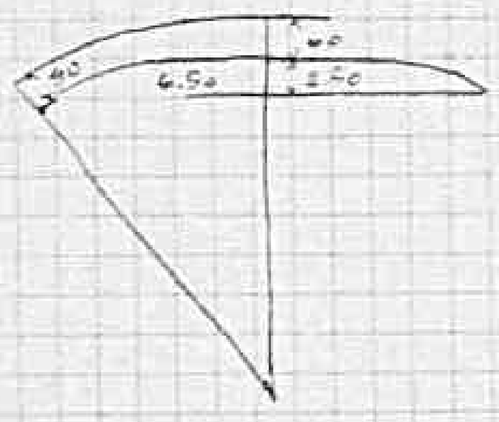
CALCOLI STATICI

Si assumono i seguenti dati e si prevede l'arco in cemento armato

altezza dal fondo fosso al piano stradale m.10.00

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780018

luce m. 13.00 ; freccia m. 2.60 , spessore in chiave cm.60; all'imposta cm. 90.-



$p_i = \frac{6.50^2 + 2.60^2}{2 \times 2.50} = \frac{42.25 + 6.25}{5.00}$ 9.70 m.

x: 90= 6.50:9.80 = $x = \frac{6.50 \times 90}{9.80} = \frac{58500}{9.80} = 60$

y=90-7.30:9.80=y= $\frac{7.30 \times 90}{980} = \frac{65700}{980} = 67$

$r_c = \frac{7.10^2 + 2.41^2}{2 \times 2.41} = \frac{50.41 + 5.81}{4.82} = \frac{56.22}{4.82} = 11.66$

r centro = $\frac{6.80^2 + 2.455^2}{2 \times 2.455} = \frac{46.24 + 6.03}{4.91} = \frac{52.27}{4.91} = 10.65$

sviluppo intradosso $\frac{f}{l} = \frac{2.60}{13.60} = 0.192$ s= 1.0956.13 = 14.24

sviluppo in asse $\frac{f}{l} \frac{2.455}{13.60} = 0.180$ s = 1.0841.13.60 = 14.75

lo sviluppo in asse diviso in 12 conci dei $\frac{14.75}{12} = 1.23$ lunghezza di ogni concio.-

Divisa così la volta istituiamo la tabella dei pesi che gravano su ognuno di essi, tenendo conto che il peso specifico del calcestruzzo è di 2.200 Kg/m^3; quello del rinfianco e del riempimento in media Kg. 1800 Kg/m^3, e che per il carico mobile, partendo dalla premessa che questo sia formato da carri armati da 70 tonn., su 2 cingoli lunghi m.3.60, tenuto conto dell'aumento del 25% per effetti dinamici e del 10% per le contrazioni e dilatazioni del materiale per le variazioni di temperatura, ridotto il tutto a carico uniformemente distribuito, come prescritto dalle norme ministeriali, ed in proporzione ai valori indicati nelle stesse, risulta di 2700 Kg/m^2.

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

980 980

$r_c = \frac{7.10^2+1.41^2}{2x2.41} = \frac{50.41+5.81}{4.82} = \frac{56.22}{4.82} = 11.66$

$r_{centro} = \frac{6.80^2+2.455^2}{2x2.455} = \frac{46.24+6.03}{4.91} = \frac{52.27}{4.91} = 10.65$

sviluppo intradosso $\frac{\Sigma}{1} \frac{2.52}{13.60} = 0.19$ s = 1.0956.13 = 14.24

sviluppo in asse $\frac{\Sigma}{1} \frac{2.455}{13.60} = 0.180$ s = 1.0843.13.60 = 14.75

lo sviluppo in asse diviso in 12 conci dei $\frac{14.75}{12}$ = 1.23 lunghezza di ogni concio.-

Diviso così la volta istituiamo la tabella dei pesi che gravano su ognuno di essi, tenendo conto che il peso specifico del calcestruzzo è di 2.200 Kg/m^3; quello del rinfianco e del riempimento in media Kg. 1800 kg/m^3, e che per il carico mobile, partendo dalla premessa che questo sia formato da carri armati da 70 tonn., su 2 cingoli lunghi m.3.60, tenuto conto dell'aumento del 25% per effetti dinamici e del 10% per le contrazioni e dilatazioni del materiale per le variazioni di temperatura, riduco il tutto a carico uniformemente distribuito, come prescritto dalle norme ministeriali, ed in proporzione ai valori indicati nelle stesse, risulta di 2700 Kg/m^2.

1979

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

Tabella N 1

	Peso proprio	Rinfianco	Carico mobile	Rinfianco più carico mobile
1	1.43×0.625×2.4= 1.651	1.45× $\frac{0.50+0.55}{2}$ ×1.8=1.181	1.25×2.7=3.375	4.556
2	1.43×0.675×2.4= 1.887	1.45× $\frac{0.55+0.75}{2}$ ×1.8=1.473	1.25×2.7=3.375	4.838
3	1.43×0.725×2.4= 1.962	1.45× $\frac{0.75+1.10}{2}$ ×1.8=2.048	1.43×2.7=3.321	5.369
4	1.43×0.775×2.4=2.098	1.18× $\frac{1.10+1.55}{2}$ ×1.8=2.805	1.18×2.7=3.186	6.011
5	1.43×0.825×2.4=2.833	1.22× $\frac{1.55+2.15}{2}$ ×1.8=3.740	1.13×2.7=3.034	6.764
6	1.43×0.875×2.4=3.369	1.07× $\frac{2.15+2.98}{2}$ ×1.8=4.589	1.07×2.7=2.889	7.858
	14.200	18.480	19.170	35.396

Procedendo con questi dati e con una distanza polare scelta arbitrariamente con 50 t. un poligono delle forze ed il relativo poligono funicolare, ricaviamo da quest'ultimo i valori dei momenti nei baricentri dei conci.- Con gli altri dati evidenti dal grafico componiamo la tabella N.2, dalla quale ottenimo le sommatorie che servono a risolvere le equazioni dei lavori virtuali che danno i veri valori delle spinte ed il suo punto di applicazione in chiave.

Tabella 2

	y	η	c	$\frac{1}{c}$	$\frac{1}{c^3}$	$\frac{\eta}{c^3}$	$\frac{y}{c^3}$	$\frac{y^2}{c^3}$	$\frac{\eta^2}{c^3}$	
1	0.02	~~-0~~	0.625	1.60	4.10	~~-~~	0.08	~~-~~	~~-~~	
2	0.15	0.15	0.675	1.48	3.24	0.49	0.49	0.07	0.07	$= \sum \frac{y^2}{c^3} + \frac{1}{12} \sum \frac{1}{c}$ =
3	0.43	0.45	0.725	1.38	2.63	1.19	1.13	0.51	0.51	
4	0.85	0.85	0.775	1.29	2.15	2.55	2.03	1.54	1.53	=11.82+ $\frac{3.10}{12}$ =
5	1.39	1.35	0.825	1.21	1.77	2.63	2.45	3.41	3.24	=11.82+0.68

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780018

2	1.23x0.675x[illegible]	[illegible]			
3	1.23x0.725x[illegible]	1.23x0.75+1.10 x1.5=1.068	1.13x4.7=3.321	5.369	
4	1.23x0.775x[illegible]	1.18x1.10+1.56 x1.5=1.845	1.18x4.7=3.186	6.011	
5	1.23x0.825x[illegible]	1.12x1.56+0.15x1.5=3.780	1.1xx4.7=3.024	6.764	
6	1.23x0.875x1.5=1.389	1.07x1.15+1.98x1.5=5.909	1.07x4.7=2.889	7.858	
	10.180	15.286	19.170	35.396	

Tracciati con questi dati e con una distanza polare scelta arbitrariamente con 50 t. un poligono delle forze ed il relativo poligono funicolare, ricaviamo da quest'ultimo i valori dei momenti nei baricentri dei conci.- Con gli altri dati evidenti del grafico componiamo la tabella N.2, sulla quale otteniamo le sommatorie che servono a risolvere le equazioni dei lavori virtuali che danno i veri valori delle spinte ed il punto di applicazione in chiave.

Tabella 2

	y	M	c	$\frac{1}{c}$	$\frac{1}{c^2}$	$\frac{M}{c^2}$	$\frac{y}{c^2}$	$\frac{y^2}{c^2}$	$\frac{M^2}{c^2}$
1	0.04	[illegible]	0.625	1.60	2.10	0	0.08	0	0
2	0.15	0.15	0.675	1.48	2.24	0.49	0.33	0.07	0.07
3	0.43	0.45	0.725	1.38	2.03	1.10	1.13	0.42	0.41
4	0.85	0.925	0.775	1.29	2.15	1.99	1.83	1.56	1.69
5	1.49	1.80	0.825	1.21	1.77	2.69	2.46	3.44	3.74
6	2.35	2.46	0.875	1.14	1.48	3.34	3.05	6.46	8.69
			Σ	8.10	15.37 B	9.05 A	9.08 C	11.84	14.60 D

$$= \Sigma \frac{M}{c^2} + \frac{1}{12} \Sigma \frac{1}{c} =$$

$$= 11.84 + \frac{8.10}{12} =$$

$$= 11.84 + 0.68$$

$$= 12.50$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 787018

$$z = \frac{1.1-0.0}{2.0-4.0} = \frac{5.69.11.5-12.9.9.04}{15.37.1-9-5.69.504} = \frac{121.115-116.615}{198.27-87.66} = \frac{4.51}{110.67} = 0.04 \text{ m.}$$

$$t = \frac{3.1-z^2}{3.1-4.0} = \frac{15.37.12.9 - 9.04^2}{110.67} = \frac{198.12 - 81.72}{110.67} = \frac{110.40}{110.67} = 0.9975$$

$$H = \frac{H_o}{t} = \frac{50}{0.9975} = 50.12^t$$

Impostata con questi valori la curva delle pressioni : che rimane sempre entro il terzo medio, constatiamo che le sollecitazioni massime sono:

a) in chiave $\sigma_o = -\frac{50120}{6000}\left(1+\frac{6.4}{60}\right) = -8.35\ (1+0.40) = -11.69\ kg/cm^2$

$$\sigma_i = -\frac{50120}{6000}\left(1-0.40\right) = -5.01\ "$$

b) alle reni $\sigma_c = -\frac{37.000}{7750}\left(1-\frac{6.32}{77.5}\right) = -7.35\ (1-0.7) = -5.17\ kg/cm^2$

$$\sigma_i = -7.35\ 1+0.27 = -9.32\ "\ "$$

c) all'imposta

$$\sigma_c = -\frac{68000}{9000}\left(1-\frac{6.12.5}{90}\right) = -7.55\ (1-0.57) = -1.68\ "\ "$$

$$\sigma_i = -\frac{68000}{9000}\left(1+\frac{6.12.5}{90}\right) = -7.55(1+0.83) = -13.82\ "$$

Siccome spesso l'ipotesi di carico più sfavorevole è data dalla volta carica solo per metà della sua lunghezza, esaminiamo ora questo caso.-

La spinta dovuta al mezzo carico, essendo la nostra volta fortemente ribassata, si può calcolare colla formula dell'arco parabolico.

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

$$H = \frac{H_o}{t} = \frac{50}{0.9575} = 50.12^t$$

Tracciata con questi valori la curva delle pressioni : che rimane sempre entro il terzo medio, constatiamo che le sollecitazioni massime sono:

a) in chiave $\sigma_t = -\frac{50120}{6000}\left(1+\frac{6.4}{60}\right) = -8.35\ (1+0.40) = -11.69\ kg/cm^2$

$$\sigma_i = -\frac{50120}{6000}\left(1-0.40\right) = -5.01 \text{ " "}$$

b) al 1.o reni $\sigma_c = -\frac{57.000}{7750}\left(1-\frac{6.32}{77.5}\right) = -7.35\ (1-0.27) = -5.37\ kg/cm^2$

$$\sigma_i = -7.35\ 1+0.27 = -9.33 \text{ " "}$$

c) all'imposta

$$\sigma_c = -\frac{68000}{9000}\left(1-\frac{6.12.2}{90}\right) = -7.55\ (1-0.82) = -1.3 \text{ " "}$$

$$\sigma_i = -\frac{68000}{9000}\left(1+\frac{6.12.2}{90}\right) = -7.55(1+0.83) = -13.82 \text{ "}$$

Siccome spesso l'ipotesi di carico più sfavorevole è data dalla volta carica solo per metà della sua lunghezza, esaminiamo ora questo caso.-

La spinta dovuta al senso carico, essendo la nostra volta fortemente ribassata, si può calcolare colla formula dell'arco parabolico.

$$H = \frac{q.l^2}{16\ f} = \frac{27.12^2}{16.2.5} = \frac{2.7.169}{4.00} = \frac{456.2}{40} = 11.40 \text{ t.}$$

1978

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

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

quella per la volta tutto circa era di 50.12 t; la differenza da cui la spinta per l'arco sesto cribo; il cui punto di applicazione viene quello di prima

$$H = 50.12 - 11.46 = 38.72 \text{ t.}$$

In questo caso però subentra anche uno sforzo di taglio che calcoleremo colla formula:

$$T = \frac{\sum \frac{x}{c^2}}{\sum \frac{x^2}{c^3}}$$ di cui le x sono le ascisse

dei baricentri dei conci rispetto al sistema di assi ortogonali passanti pel baricentro della sezione in chiave.-

Per ottenere detto sforzo tagliante compiliamo la tabella N.3 che ne contiene i singoli valori.-

Tabella N.3

	x	x^2	x^3	$\frac{1}{c^3}$	$\frac{x^2}{c^3}$	$\frac{x^3}{c^3}$	
1	0.625	0.39	0.24	4.10	1.60	0.98	
2	1.875	3.51	6.59	2.84	11.37	21.32	
3	3.115	9.70	30.25	2.63	25.51	79.50	
4	4.32	18.66	80.62	2.15	40.12	173.32	
5	5.47	29.92	163.67	1.77	52.90	289.70	
6	6.56	43.03	282.30	1.48	63.68	417.80	
				Σ	195.24	982.66	

$$T_1 = \frac{2.7}{4} \frac{982.66}{195.24} = 3.4 \text{ t.}$$

Si traccia con questi valori la seconda curva delle pressioni tratteggiata nel disegno 1/ dalla quale ricaviamo:

a) in chiave $\sigma_c = -\frac{18.720}{6000}\left(1+\frac{3.4}{60}\right) = -6.45\ (1+0.40) = -9.03 \text{ Kg/m}^2$

$\frac{18720}{6000}(1+0.4) = 6.45\ (1-0.40) = 3.87$

$H = 20.10 - 11.40 = 18.70$ t.

In questo caso però subentra anche uno sforzo di taglio che calcoleremo colla formula:

$$T = H \frac{\sum \frac{x}{e^3}}{\sum \frac{x^2}{e^3}}$$

di cui le x sono le ascisse dei baricentri dei conci rispetto al sistema di assi ortogonali passanti pel baricentro della sezione in chiave.-

I nostri ottenuti detti sono tutti compresi in tabella N.3 che ne contiene i singoli valori.-

Tabella N.3

	x	x^2	x^3	$\frac{1}{e^3}$	$\frac{x^2}{e^3}$	$\frac{x^3}{e^3}$
1	0.625	0.39	0.24	4.10	1.60	0.98
2	1.875	3.51	6.59	3.74	11.37	21.32
3	3.115	9.70	30.23	2.63	25.51	79.50
4	4.37	18.66	80.62	2.15	40.12	173.33
5	5.47	29.92	163.67	1.77	52.96	289.70
6	6.56	43.07	282.30	1.48	63.68	417.80
				Σ	195.24	982.66

$$T_1 = \frac{2.7}{4} \frac{982.66}{195.24} = 5.4 \text{ t.}$$

Si traccia con questi valori la seconda curva delle pressioni tratteggiata nel disegno 1/ dalla quale ricaviamo:

a) in chiave $\sigma_i = -\frac{18.720}{6000}\left(1+\frac{6.4}{60}\right) = -6.45\ (1+0.40) = -9.03$ Kg/m²

b) $\sigma_i = -\frac{18720}{6000}\ (1+\frac{5.4}{60}) = -6.45\ (1-0.40) = +3.87$

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

N. 71
di Presentazione

N.
di Approvazione

ARE 1972

Allegato n°5

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

1234

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° 69 (DI VALDARNO)

TRONCO: Montevarchi - Arezzo

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte sul torrente Ingagliolo

ubicato alla progr.Km. 40+110 e del ponticello ubicato alla progr.Km.18+800

in località Levanella -

DISEGNI

E CALCOLI STATICI

Firenze, li 9 febbraio 1965 Redatto da L'Ingegnere

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 789015

0 6 7 2 1

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° 69 (DI VALDARNO)

TRONCO: Montevarchi - Arezzo

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte del Torrente Ceresolo

posto alla progr.Km. 40+110 e del ponticello posto alla progr.Km.10+000

in località Levanella -

DISEGNI

E CALCOLI STATICI

Firenze, li 19 febbraio 1945 Redatto da l'Ingegnere

f.to Lucci

Visto : l'Ingegnere Capo

(Giunta Giuseppe)

1977

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 788015

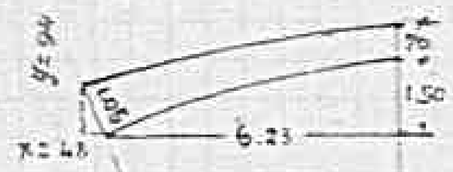
All. 5

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
Ufficio Speciale del Genio Civile con sede
in Firenze per la Viabilità Statale nelle Provincie di Apuania-
Arezzo - Firenze - Grosseto - Livorno - Lucca - Pistoia - Siena e Pisa.

PROVINCIA DI AREZZO
Strada Statale N. 69 (di Valdarno)
Tronco:Montevarchi-Arezzo

Progetto dei lavori di ricostruzione del ponte sul torrente Caposelvi ubicato alla Prg.chilometrica 40+110 e del ponticello ubicato alla Progr.chilometrica 38+800 in località Levapella.-

CALCOLI DI STABILITA'



$r_i = \frac{\overline{6.23}^2+\overline{1.50}^2}{2 \times 1.50} = \frac{38.81+2.25}{3} = 13.69$ m.

x : 105 = 625 : 1369 x = 48 cm.

y:105 = 12.19:1369 y = 94 cm.

r centro $= \frac{\overline{6.47}^2+\overline{1.38}^2}{2.76} = \frac{41.86+1.90}{2.76} = 15.85$ m.

$r_e = \frac{\overline{6.71}^2+\overline{1.26}^2}{2.52} = \frac{45.02+1.59}{2.52} = 18.50$

$s_i = \frac{1.50}{12.46} = 0.120$ $s_i = 1.038 \times 12.46 = 12.93$

$s_e = \frac{1.38}{12.94} = 0.107$ $s_e = 1.0302 \times 12.94 = 13.33$

Diviso lo sviluppo s m in 12 conci si ha:

$\Delta_s = \frac{13.13}{12} = 1.093$ m

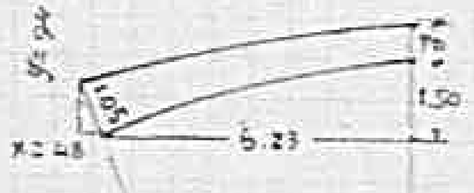
s m = 13.13 m.

lo spessore varia da 0.70 in chiave a 1.06 all'imposta.-

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

Progetto dei lavori di ricostruzione del ponte sul torrente Sposelvi ubicato alla Prg.chilometrica 40+110 e del ponticello ubicato alla Progr.chilometrica 38+800 in località Levanella.-

CALCOLI DI STABILITA'



$$r_i = \frac{\overline{6.25}^2+\overline{1.50}^2}{2 \times 1.50} = \frac{38.81+2.25}{3} = 13.69\ m.$$

x : 105 = 623 : 1569 x = 48 cm.

y:105 = 12.19:1569 y = 94 cm.

$$r_{centro} = \frac{\overline{6.47}^2+\overline{1.38}^2}{2.76} = \frac{41.86+1.90}{2.76} = 15.85\ m.$$

$$r_e = \frac{\overline{6.71}^2+\overline{1.26}^2}{2.52} = \frac{45.02+1.59}{2.52} = 18.50$$

$$s_i = \frac{1.50}{12.46} = 0.120 \qquad s_1 = 1.038 \times 12.46 = 12.93$$

$$s_e = \frac{1.38}{12.94} = 0.107 \qquad s_e = 1.0302 \times 12.94 = 13.33$$

Diviso lo sviluppo s m in 12 conci si ha:

$$\Delta_s = \frac{13.13}{12} = 1.093\ m \qquad s\ m = 13.13\ m.$$

Lo spessore varia da 0.70 in chiave a 1.06 all'imposta.-

1976

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

N.	ARCHI	SOPRASTRUTTURA	CARICO	CARICO + SOPR.
1	1.093x0.73x2.2 $=P_1'$ =1.755	1.130x0.50x1.8=1.017	1.13x5=5.65	P_1 = 6.567
2	1.093x0.79x2.2 $=P_2'$ =1.900	1.125x0.575x1.8=1.165	1.125x5=5.625	P_2= 6.790
3	1.093x0.85x2.2 $=P_3'$ =2.041	1.12x0.70x1.8 =1.410	1.120x5=5.60	P_3 =7.010
4	1.093x0.91x2.2 $=P_4'$ =2.190	1.11x0.925x1.8=1.849	1.110x5=5.55	P_4 =7.399
5	1.093x0.97x2.5 $=P_5'$ =2.658	1.10x1.20x1.8= 2.379	1.100x5=5.50	P_5 =7.879
6	1.093x1.03x2.5 $=P_6'$ =2.820	1.09x1.55x1.8= 3.040	1.090x5=5.45	P_6 =8.490
	13.365			44.135 13.365 57.500

Come peso specifico degli ultimi due conci abbiamo assunto 2.5 t/mc. data la presenza dell'armatura di ferro.-

Tracciato il diagramma dei momenti con base Ho = 60 t. si sono rilevati gli elementi necessari alla compilazione della seguente tabella che ci permette di risolvere le incognite H e z.-

N.	y	η	e	$1/e$	$1/e^2$	y/e^3	η/e^3	$y\eta/e^3$	$y\eta^2/e^3$
1	0.02	=	0.73	1.36	2.51	0.0502	=	0.00100	=
2	0.09	0.15	0.79	1.26	2.00	0.180	0.30	0.0162	0.027
3	0.25	0.45	0.85	1.17	1.60	0.400	0.72	0.1000	0.180
4	0.475	0.925	0.91	1.09	1.29	0.612	1.193	0.2910	0.566
5	0.775	1.600	0.97	1.03	1.09	0.845	1.745	0.6550	1.351
6	1.150	2.325	1.03	0.97	0.91	1.047	2.120	1.2050	2.440
				6.88	9.40	3.1342	6.078	2.2682	4.564
					D	C	A		D

$$z = \Sigma \frac{y^2}{e^3} + \frac{1}{12} \Sigma \frac{1}{e} = 2.263 + 0.573 = 2.841$$

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

4	1.093x0.91x2.2 =P₄	2.190	1.11x0.925x1.8=1.849	1.110x5=5.55	P₄ =7.399
5	1.093x0.97x2.5 =P₅	2.658	1.10x1.20x1.8= 2.379	1.100x5=5.50	P₅ =7.879
6	1.093x1.03x2.5 =P₆	2.820	1.09x1.55x1.8= 3.040	1.090x5=5.45	P₆ =8.490
		15.365			44.135
					13.365
					57.500

Come peso specifico degli ultimi due conci abbiamo assunto 2.5 t/mc. data la presenza dell'armatura di ferro.-

Tracciato il diagramma dei momenti con base Ho = 60 t. si sono rilevati gli elementi necessari alla compilazione della seguente tabella che ci permette di risolvere le incognite H e z.-

N.	g	f	e	1/e	f/e	g/e³	f/e³	g²/e³	gf/e³
1	0.02	=	0.73	1.36	2.51	0.0502	=	0.00100	=
2	0.09	0.15	0.79	1.26	2.00	0.180	0.30	0.0162	0.027
3	0.25	0.45	0.85	1.17	1.60	0.400	0.72	0.1000	0.180
4	0.4751	0.925	0.91	1.09	1.29	0.612	1.193	0.2910	0.566
5	0.7751	1.600	0.97	1.03	1.09	0.845	1.745	0.6550	1.351
6	1.150	2.325	1.03	0.97	0.91	1.047	2.120	1.2050	2.440
				6.88	9.40	3.1342	6.078	2.2682	4.564
					B	C	A		D

$$E = \Sigma \frac{g^2}{e^3} + \frac{1}{12}\Sigma \frac{1}{e} = 2.268 + 0.573 = 2.841$$

$$t = \frac{B.E-C^2}{B.D-A.C} = \frac{9.40x2.841 - (3.134)^2}{9.40xA\ 564 - 0.078x3.131} = \frac{26.70 - 9.80}{42.80 - 19.10} = \frac{16.90}{23.70} = 0.712$$

$$H = \frac{60}{0.712} = 84.20 \text{ t.}$$

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

$$z = \frac{A.E - D.C}{B.D - A.C} = \frac{6.078 \times 2.841 - 4.564}{23.70} = \frac{3.1342}{23.70} = \frac{17.30 - 14.28}{23.70} = 0.1275$$

Verifica delle sezioni -

In chiave $U_1 = 0.1275$ m $\quad e = 0.70$ m $\quad H_1 = 84.20$ t.

$$\sigma_e = \frac{H}{A}\left(1 + \frac{6x4}{e}\right) = -\frac{84.20}{0.70}\left(1 + \frac{6 \times 0.1275}{0.70}\right) = -25.18 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_i = \frac{H}{A}\left(1 - \frac{6x4}{e}\right) = -120.30(1-1.093) = +1.12 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_e = \frac{2}{3}\,\frac{84.20}{0.225} = -25.00 \text{ Kg/cm}^2$$

All'imposta $u = -0.35 \quad e = 1.06$ m $\quad N = 107.20$ t

$$\sigma_e = \frac{N}{A_2}\left(1 + \frac{6xu}{e}\right) = -\frac{107.20}{1.06}\left(1 - \frac{2.10}{1.06}\right) = +9.94 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\sigma_i = \frac{N}{A}\left(1 - \frac{6xu}{e}\right) = -101.20\,(1+1.98) = -30.20 \text{ Kg/cm}^2$$

Considerando inattiva la zona sottoposta a trazione -

$$\sigma_i = -\frac{2}{3}\,\frac{107}{0.175} = -40.90 \text{ Kg/cm}^2$$

Tutti valori ammissibili, dato che la costruzione è in calcestruzzo, e non abbiamo tenuto conto della presenza del ferro che è largamente sufficiente ad assorbire la tensione all'imposta.-

ARCO MEZZO CARICO

Subentra uno sforzo di taglio F 1 : la seguente tabella serve per il calcolo del suo valore

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

$$\sigma_e = \frac{H}{A}\left(1 + \frac{6x4}{e}\right) = -\frac{84.20}{0.70}\left(1 + \frac{6x0.1275}{0.70}\right) = -25.18\ Kg/cm^2$$

$$\sigma_i = \frac{H}{A}\left(1 - \frac{6x4}{e}\right) = -120.30(1-1.093) = +1.12\ Kg/cm^2$$

$$\sigma_e = \frac{2}{3}\ \frac{84.20}{0.225} = -25.00\ Kg/cm^2$$

All'imposta $u = -0.35$ $e = 1.06$ m $N = 107.20$ t

$$\sigma_e = \frac{N}{A_2}\left(1+\frac{6xu}{e}\right) = -\frac{107.20}{1.06}\left(1 - \frac{2.10}{1.06}\right) = +9.94\ Kg/cm^2$$

$$\sigma_i = \frac{N}{A}\left(1 - \frac{6xu}{e}\right) = -101.20\ (1+1.98) = -30.20\ Kg/cm^2$$

Considerando inattiva la zona sottoposta a trazione -

$$\sigma_i = -\frac{2}{3}\frac{107}{0.175} = -40.90\ Kg/cm^2$$

Tutti valori ammissibili, dato che la costruzione è in calcestruzzo, e non abbiamo tenuto conto della presenza del ferro che è largamente sufficiente ad assorbire la tensione all'imposta.-

ARCO MEZZO CARICO

Subentra uno sforzo di taglio F 1 : la seguente tabella serve per il calcolo del suo valore:

1975

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

N	$1/e_3$	x	x^2	x^3	x^2/e_3	x^3/e_3
1	2.51	0.55	0.302	0.166	0.758	0.417
2	2.00	1.65	2.722	4.492	5.440	8.982
3	1.60	2.75	7.562	20.796	12.100	33.230
4	1.29	3.85	14.822	57.066	19.100	73.500
5	1.09	4.90	24.010	117.649	26.300	128.100
6	0.91	5.95	35.402	210.644	32.200	191.500
					95.898	435.729

$$P_1 = \frac{5}{4} \quad \frac{435.729}{95.898} = 4.540 \times 1.25 = 5.67 \text{ t.}$$

Considerando la volta come parabolica dato il suo ribassamento

$$H_1 = \frac{p\ e^2}{16\ f} = \frac{5 \times 155}{16 \times 1.50} = 32.30 \text{ t}$$

$$H - H_1 = 84.20 - 32.30 = 51.90 \text{ t.}$$

Il punto di applicazione sarà a distanza dal baricentro

$$84.20 \times 0.127 = 51.90 \times X \qquad X = 0.206 \text{ m}$$

Verifica delle sezioni:

In chiave :

$$\mu = 0.206 \qquad e = 0.70 \qquad H_1 = 51.90 \text{ t.}$$

$$\sigma_e = \frac{H}{A}\left(1 + \frac{6 \times \mu}{e}\right) = -\frac{51.90}{0.70}\left(1 + \frac{6 \times 0.206}{0.70}\right) = -20.5 \text{ Kg.cm}^2$$

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

1	2.51	0.55	0.302	0.166	0.758	0.417
2	2.00	1.65	2.722	4.492	5.440	8.982
3	1.60	2.75	7.562	20.796	12.100	33.230
4	1.29	3.85	14.822	57.066	19.100	73.500
5	1.09	4.90	24.010	117.649	26.300	128.100
6	0.91	5.95	35.402	210.644	32.200	191.500
					95.898	435.729

$$F_1 = \frac{2}{4} \quad \frac{435.729}{95.898} = 4.540 \times 1.25 = 5.67 \text{ t.}$$

Considerando la volta come parabolica, dato il suo ribassamento

$$H_1 = \frac{p\, e^2}{16\, f} = \frac{5 \times 155}{15 \times 1.50} = 32.30 \text{ t}$$

$$H - H_1 = 84.20 - 32.30 = 51.90 \text{ t.}$$

Il punto di applicazione sarà a distanza dal baricentro

$84.20 \times 0.127 = 51.90 \times X \qquad X = 0.206 \text{ m}$

Verifica delle sezioni:

In chiave :

$$\mu = 0.206 \qquad e = 0.70 \qquad H_1 = 51.90 \text{ t.}$$

$$\sigma_e = \frac{H}{A}\left(1 + \frac{6 \times \mu}{e}\right) = -\frac{51.90}{0.70}\left(1 + \frac{6 \times 0.206}{0.70}\right) = -20.5 \text{ Kg.cm}^2$$

CTCI

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

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

MAPS FILMED ON
35MM ROLL

N. 82 Presentazione

ARE 1026 Arc. 50 5

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

1232

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° 69 (del VALDARNO)

TRONCO: Pontassieve-Arezzo -

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte in cemento armato a 4 luci sul torrente "Ambra" presso l'abitato di Levane, alla progressiva Km.41+400 -

DISEGNI

2 CALCOLI STATICI

Firenze, li 16 FEB 1945

Redatto da l'Ingegnere

0 9 8 2 1

declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND 600...

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° 69 (del VALDARNO)

TRONCO: Pontassieve-Arezzo -

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del ponte in cemento armato a 4 luci sul torrente "Ambra" presso l'abitato di Levane, alla progressiva km.41+400 -

DISEGNI

E CALCOLI STATICI

Firenze, li 18 FEB. 1945

Redatto dall'Ingegnere

Visto: l'Ingegnere Capo

1973

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

0 9 8 4

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

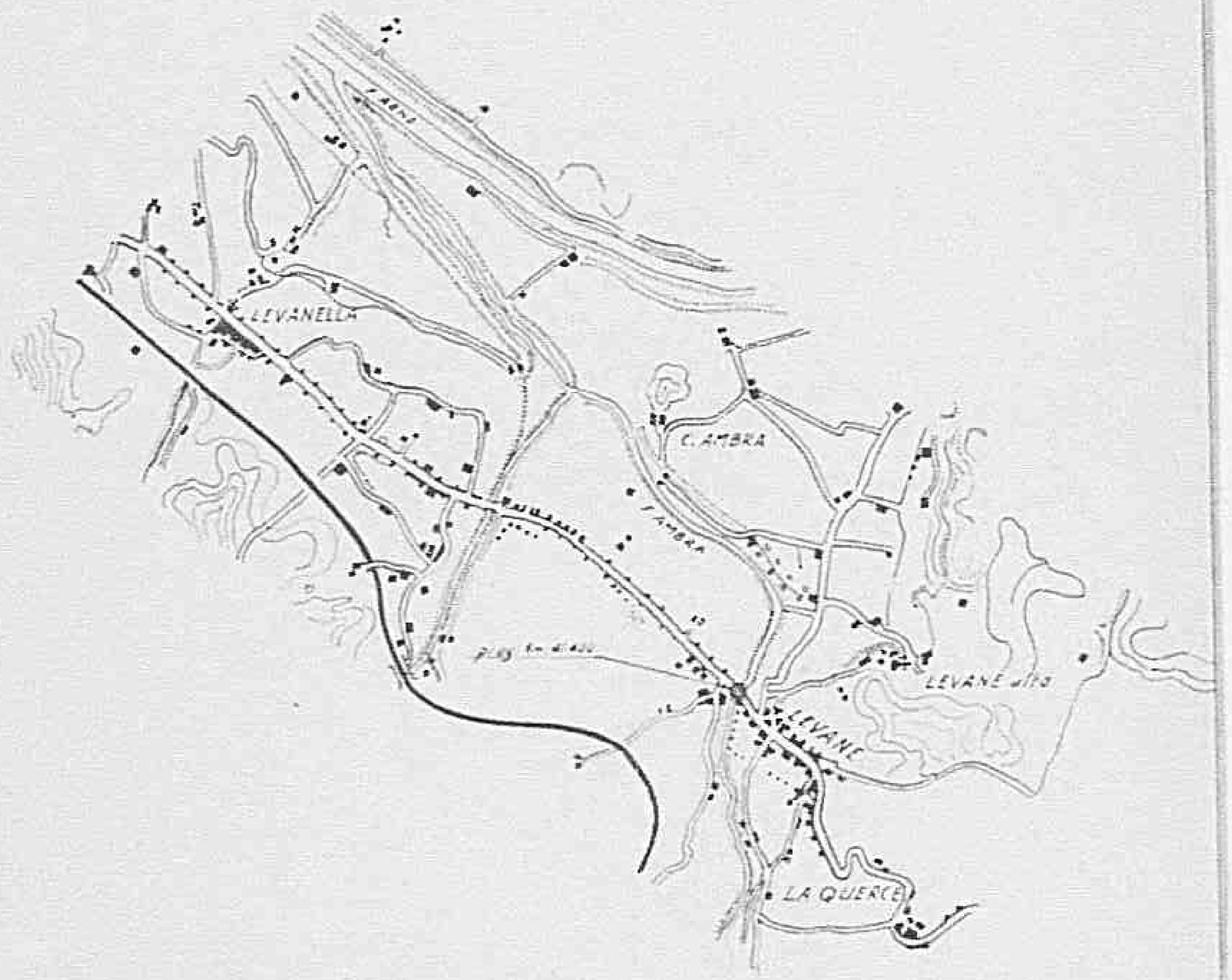
1972

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

I.I.N° 69 "di Val d'Arno"

RICOSTRUZIONE DEL PONTE SUL FIUME "AMBRA"

progr: Km 41-420

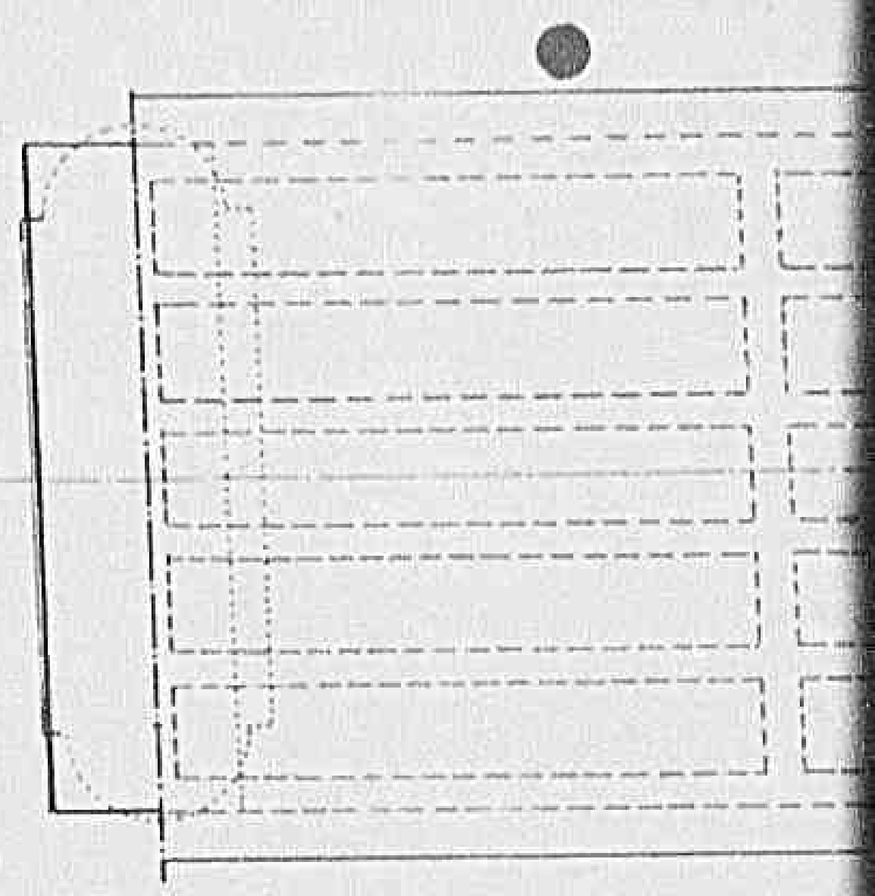


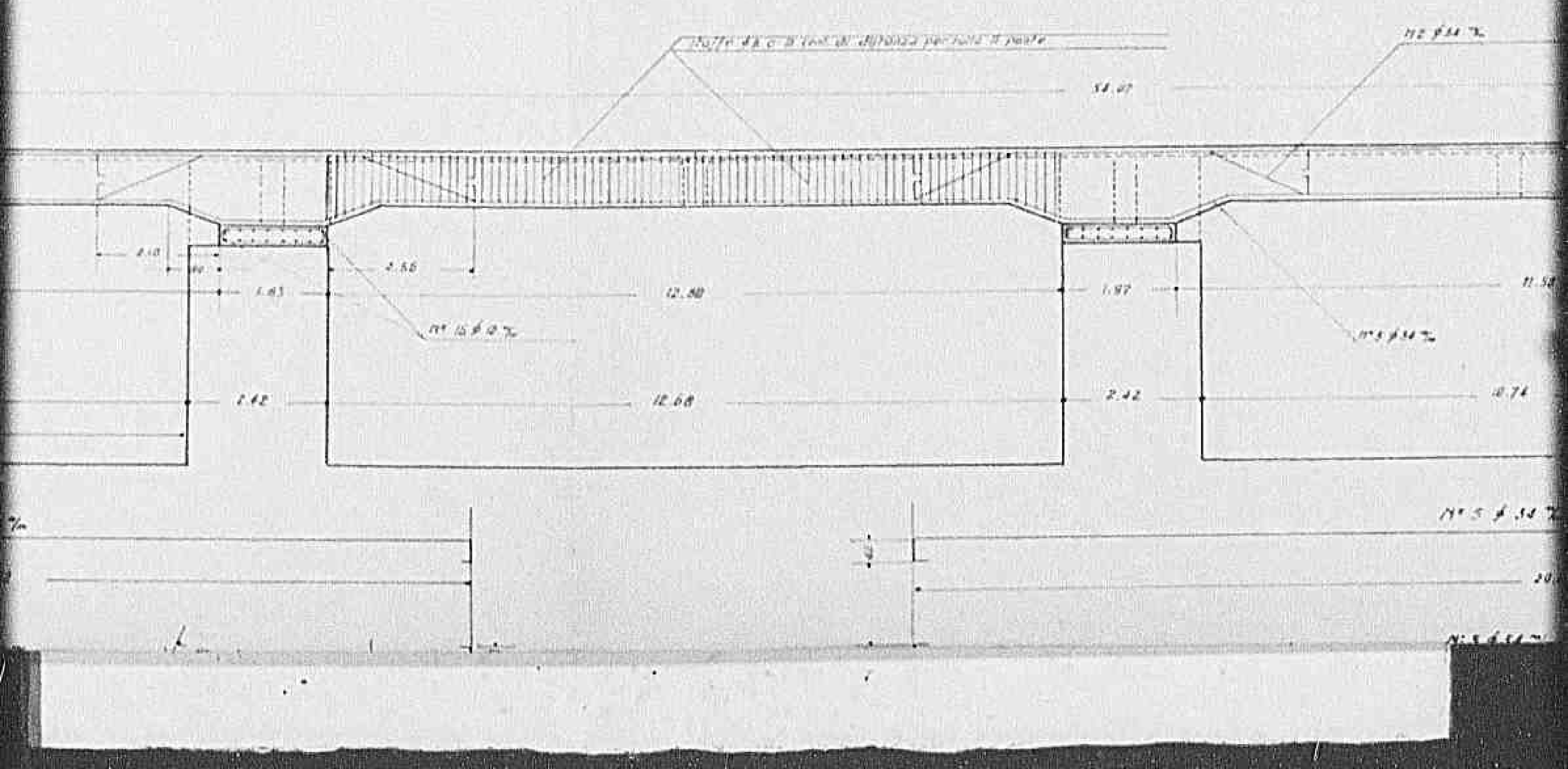
0 9 8 61

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

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





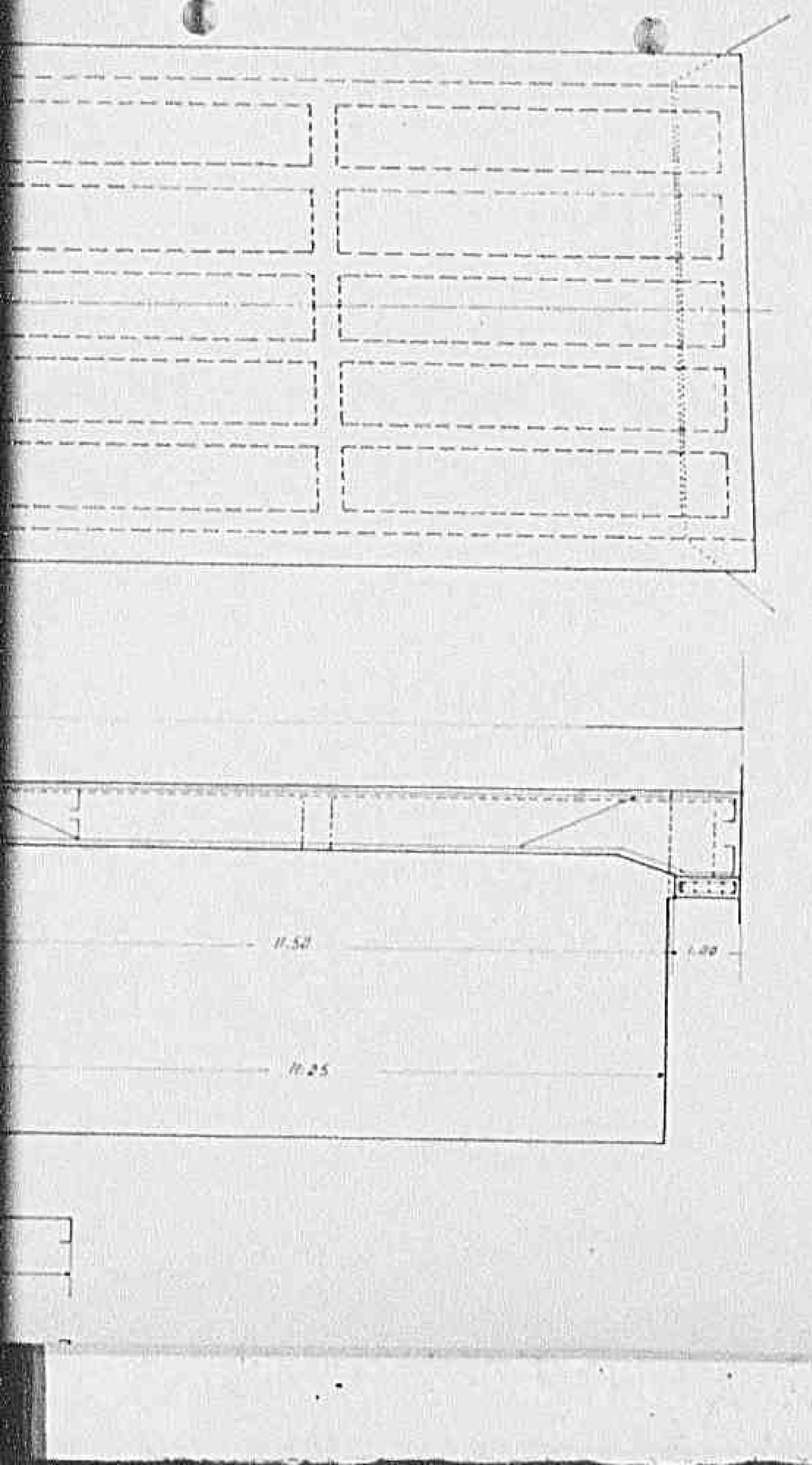


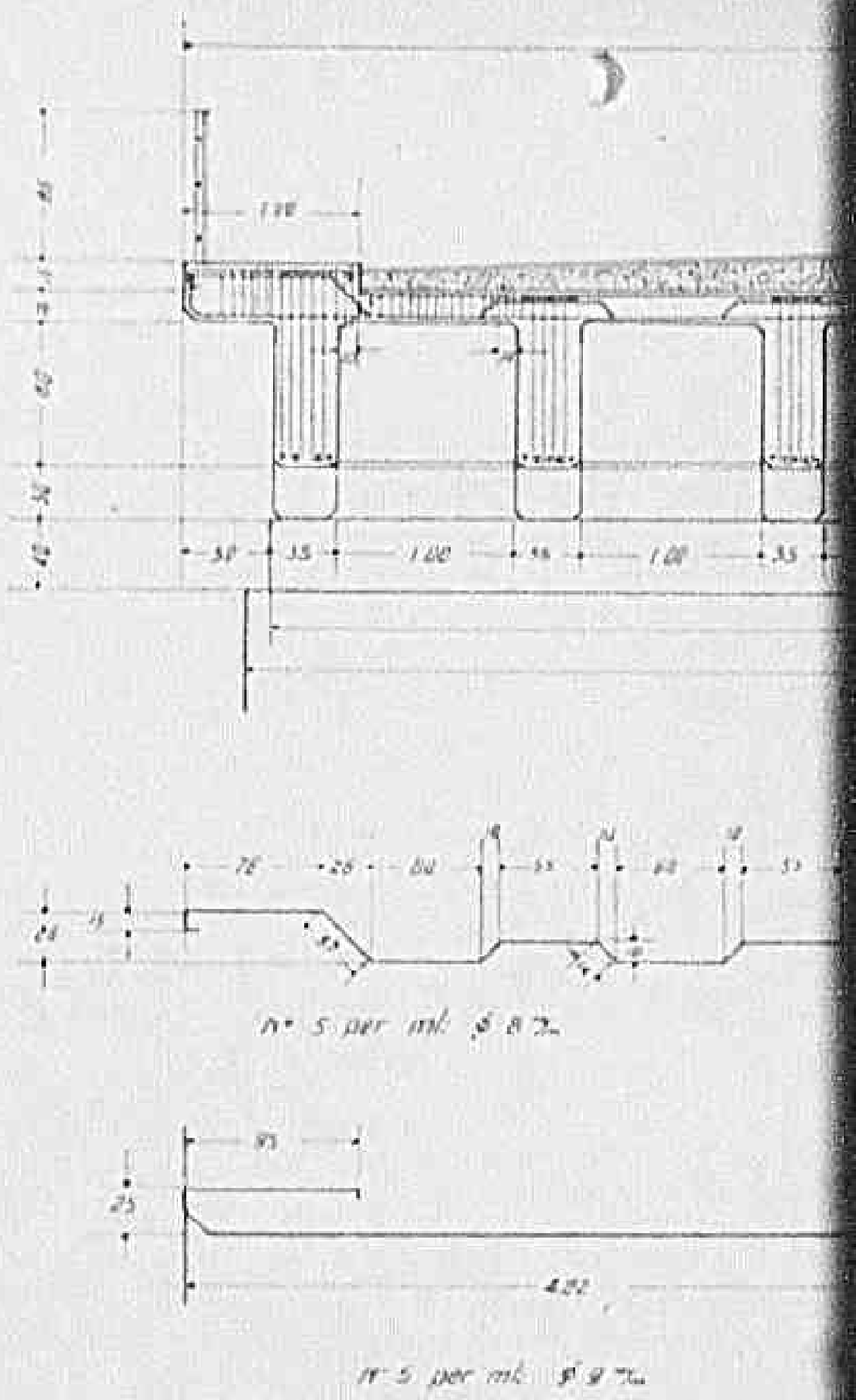
0988

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

0981

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





N° 5 per ml. Ø 8 7m

N° 5 per ml. Ø 8 7m

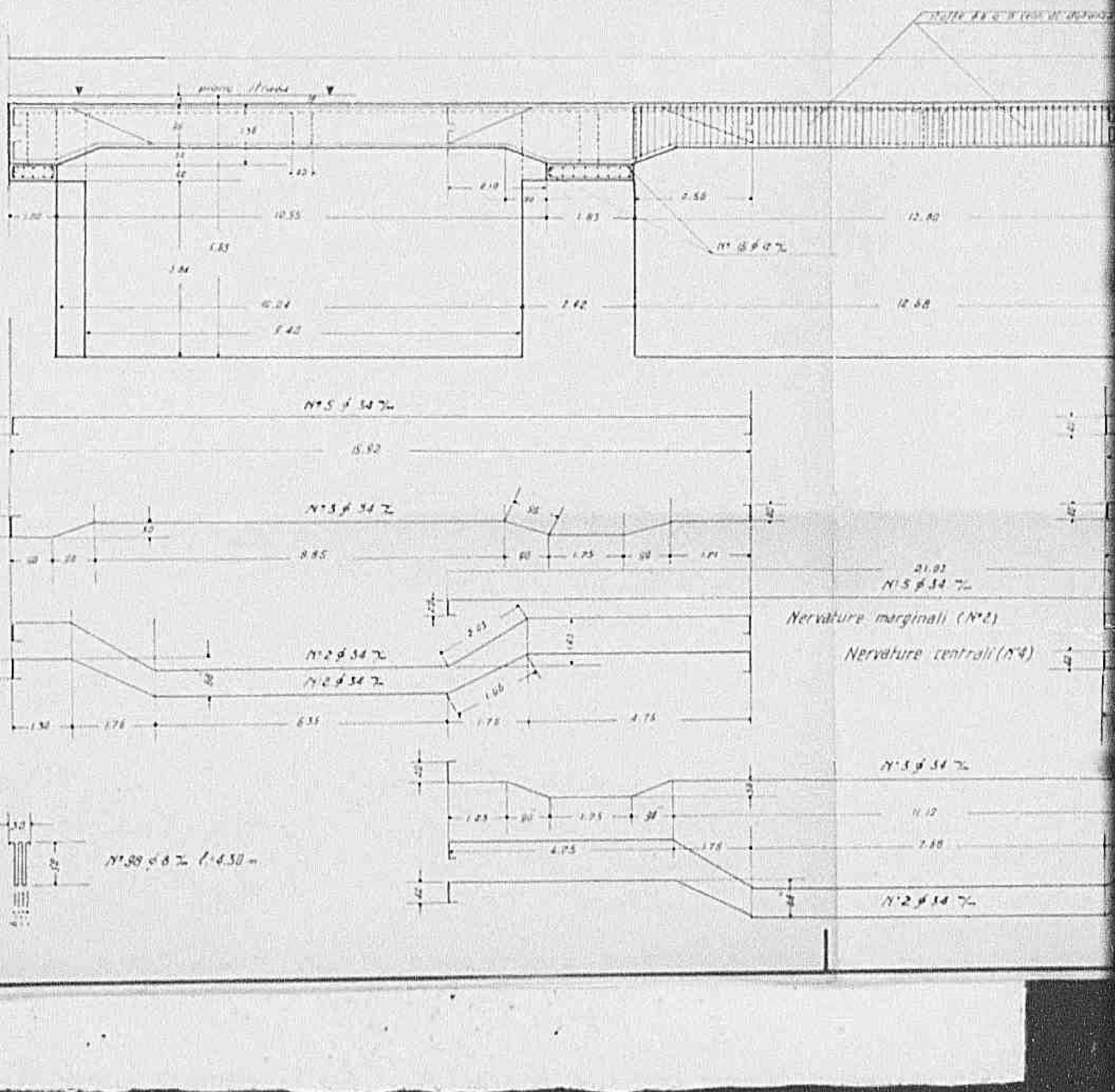
N°40 per ml. Ø 8 7m N°100 per ml.

Staffe

0 9 9 01

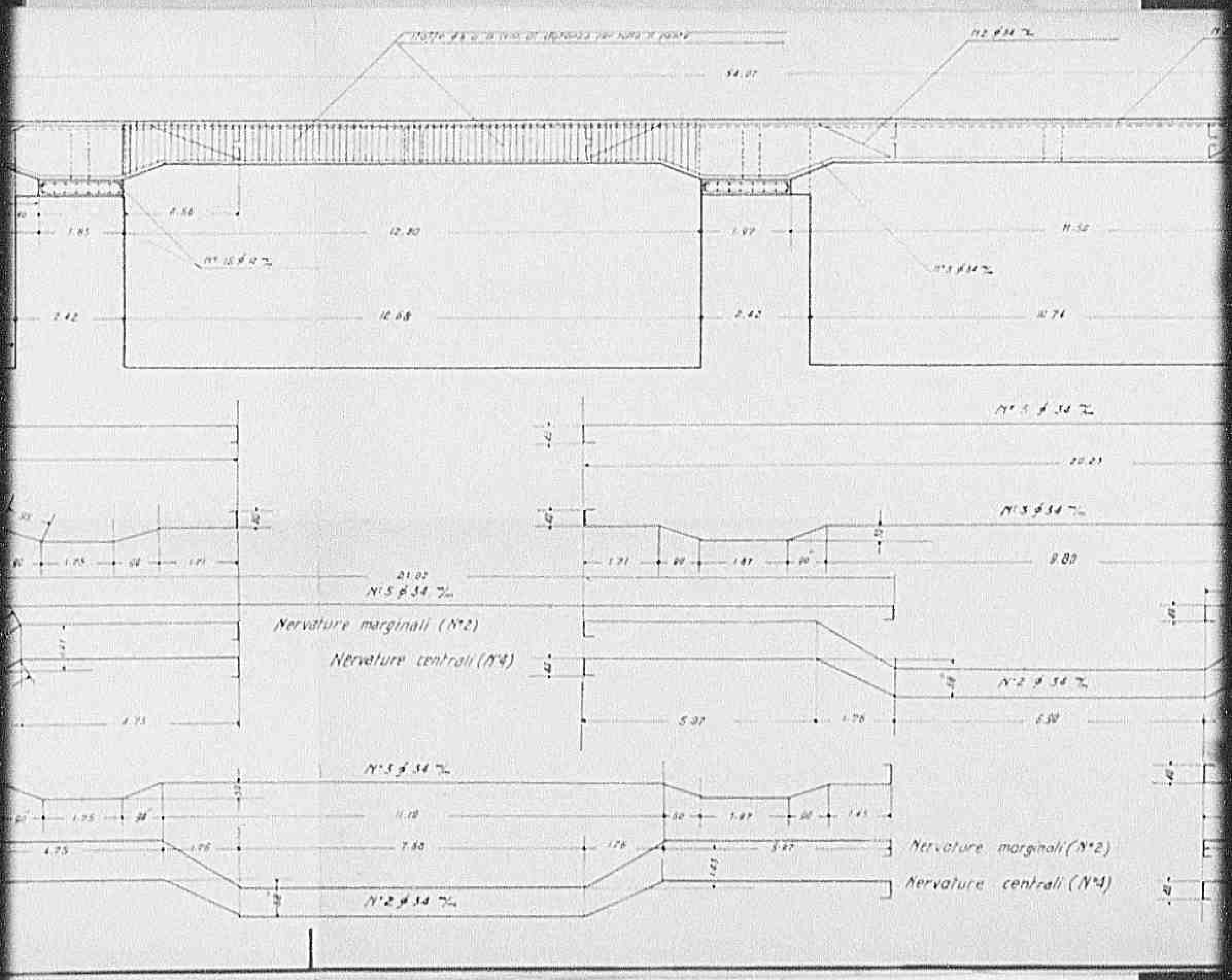
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

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



0992

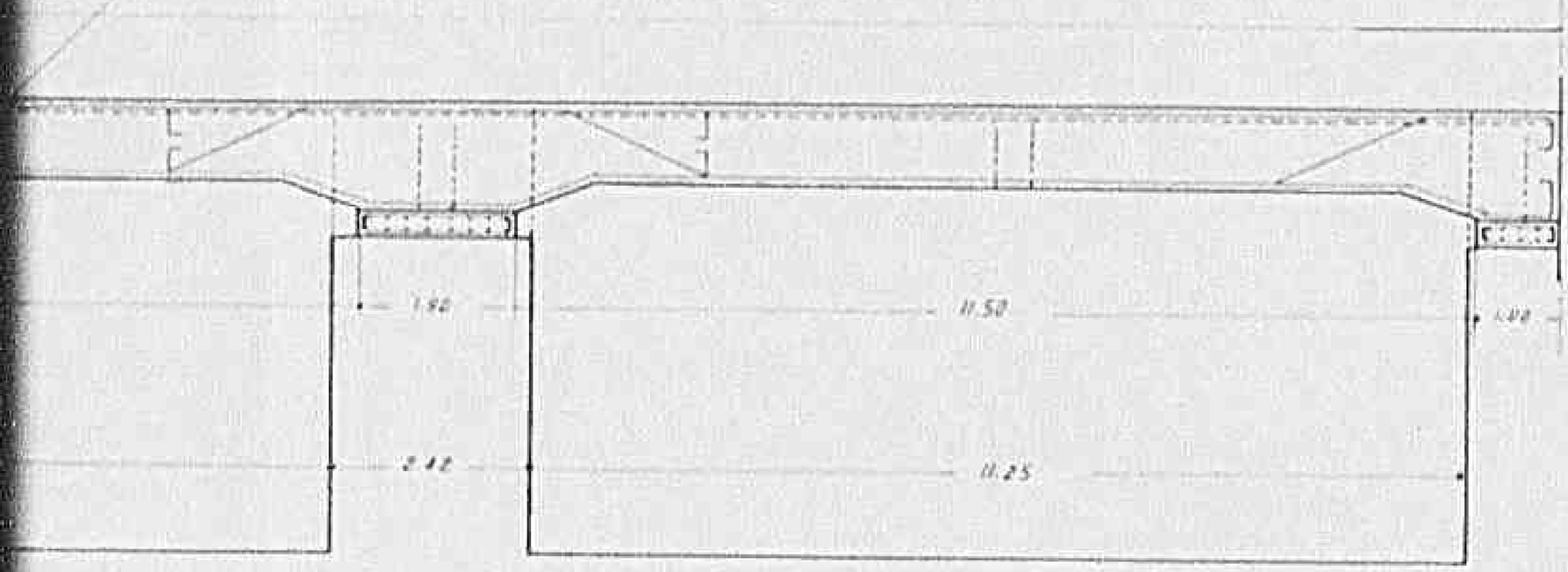
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

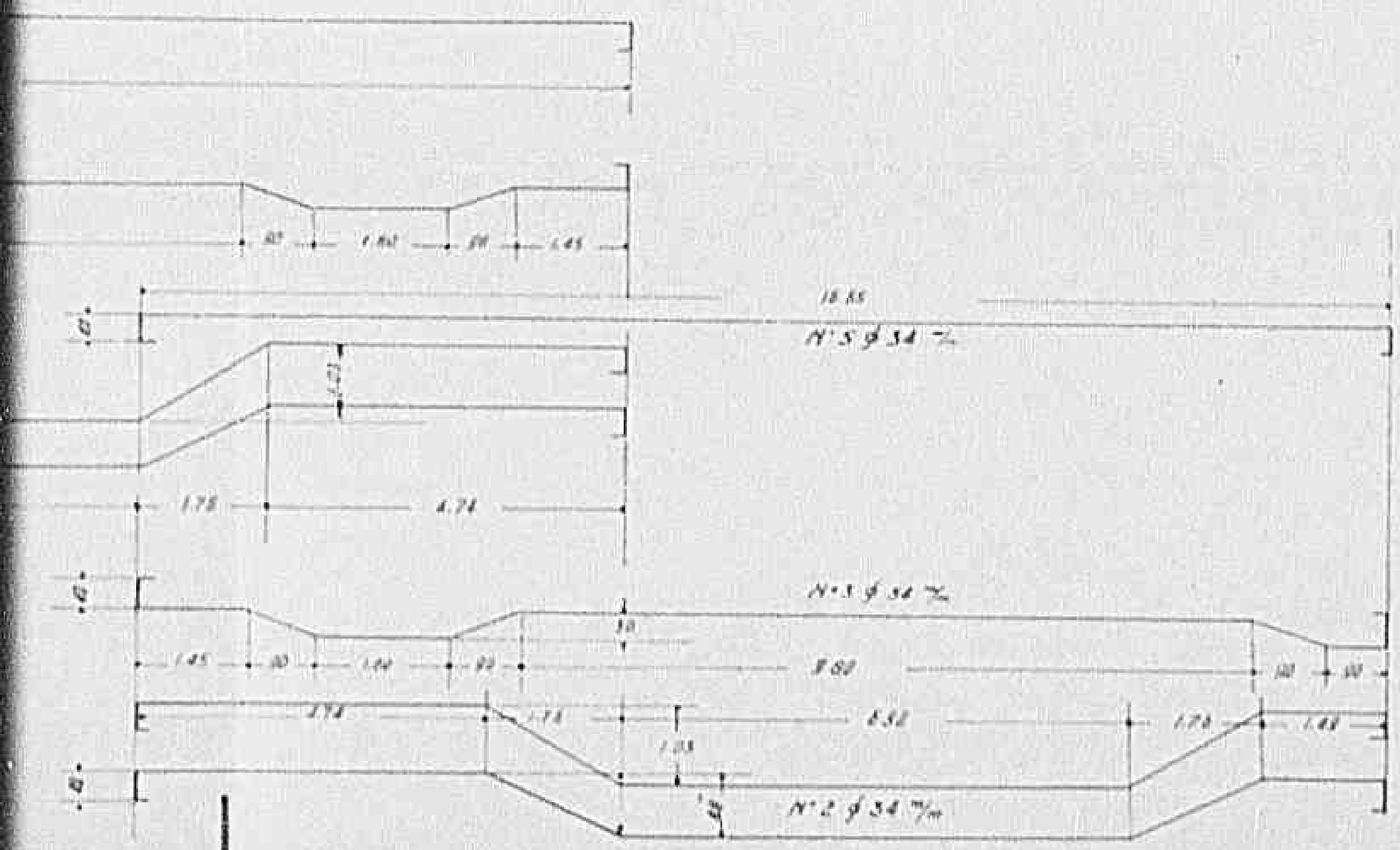


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

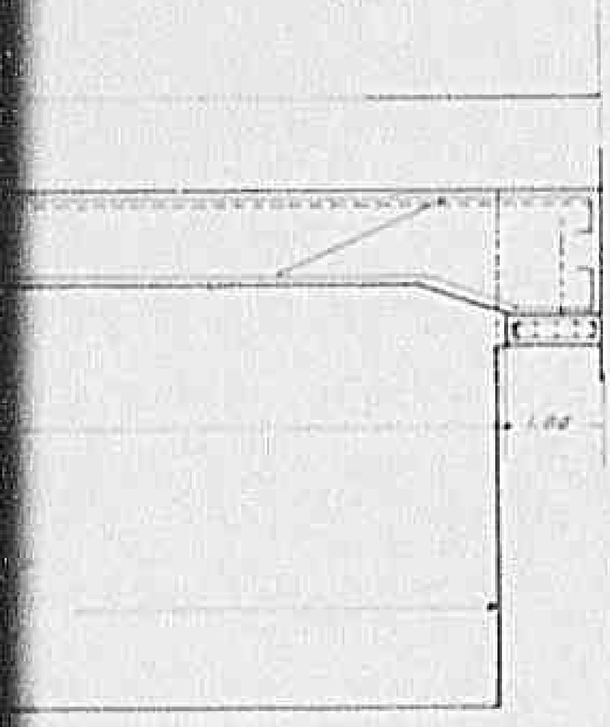
0 9 9 41

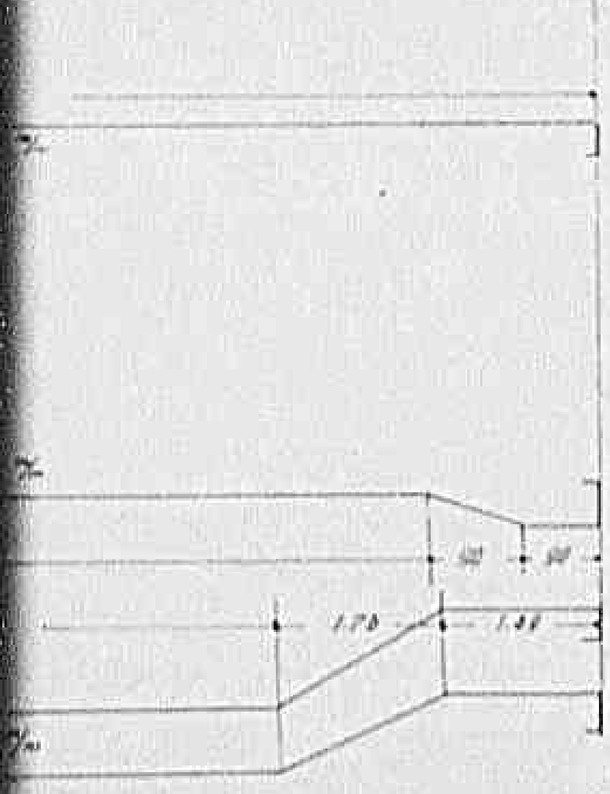
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

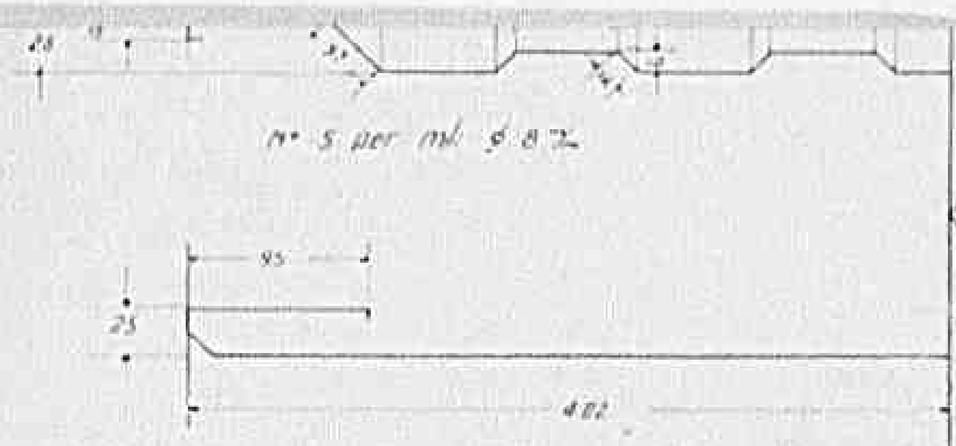


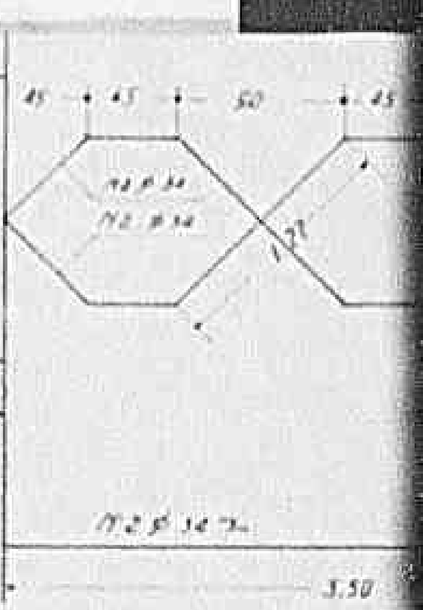


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

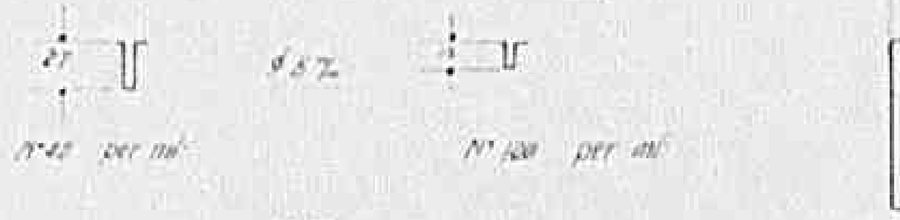


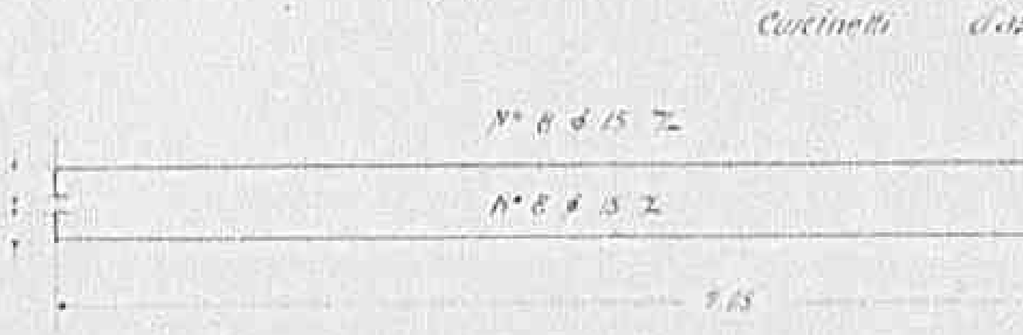




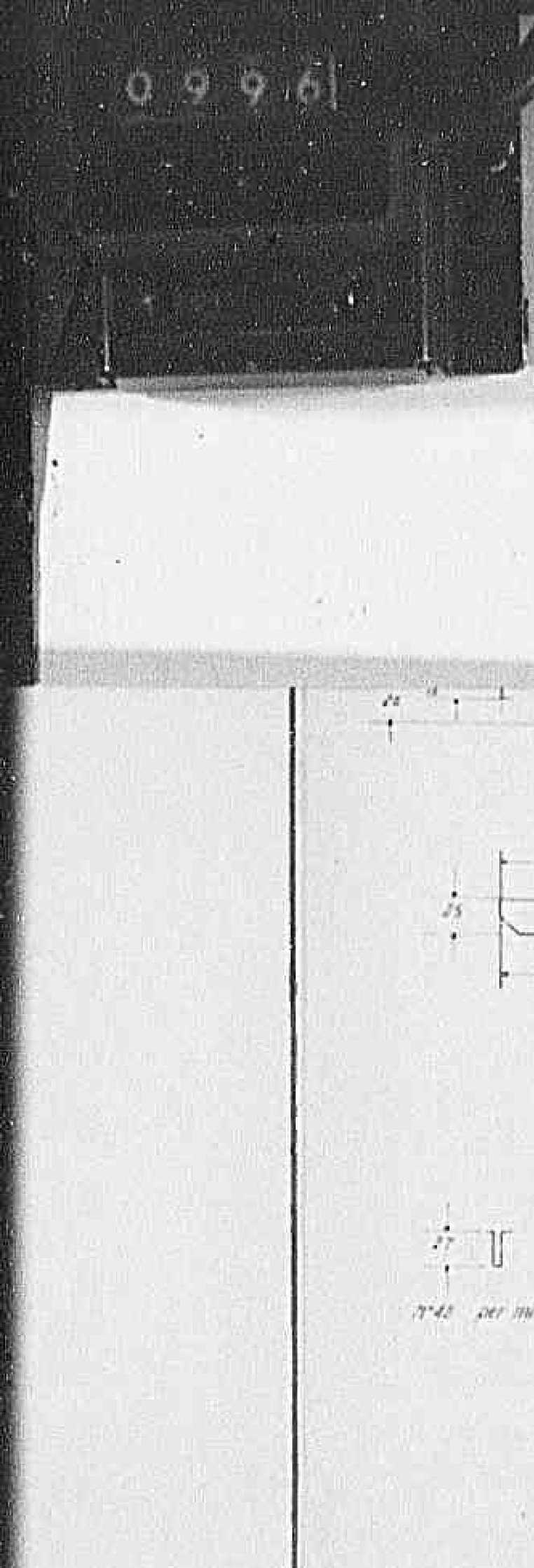


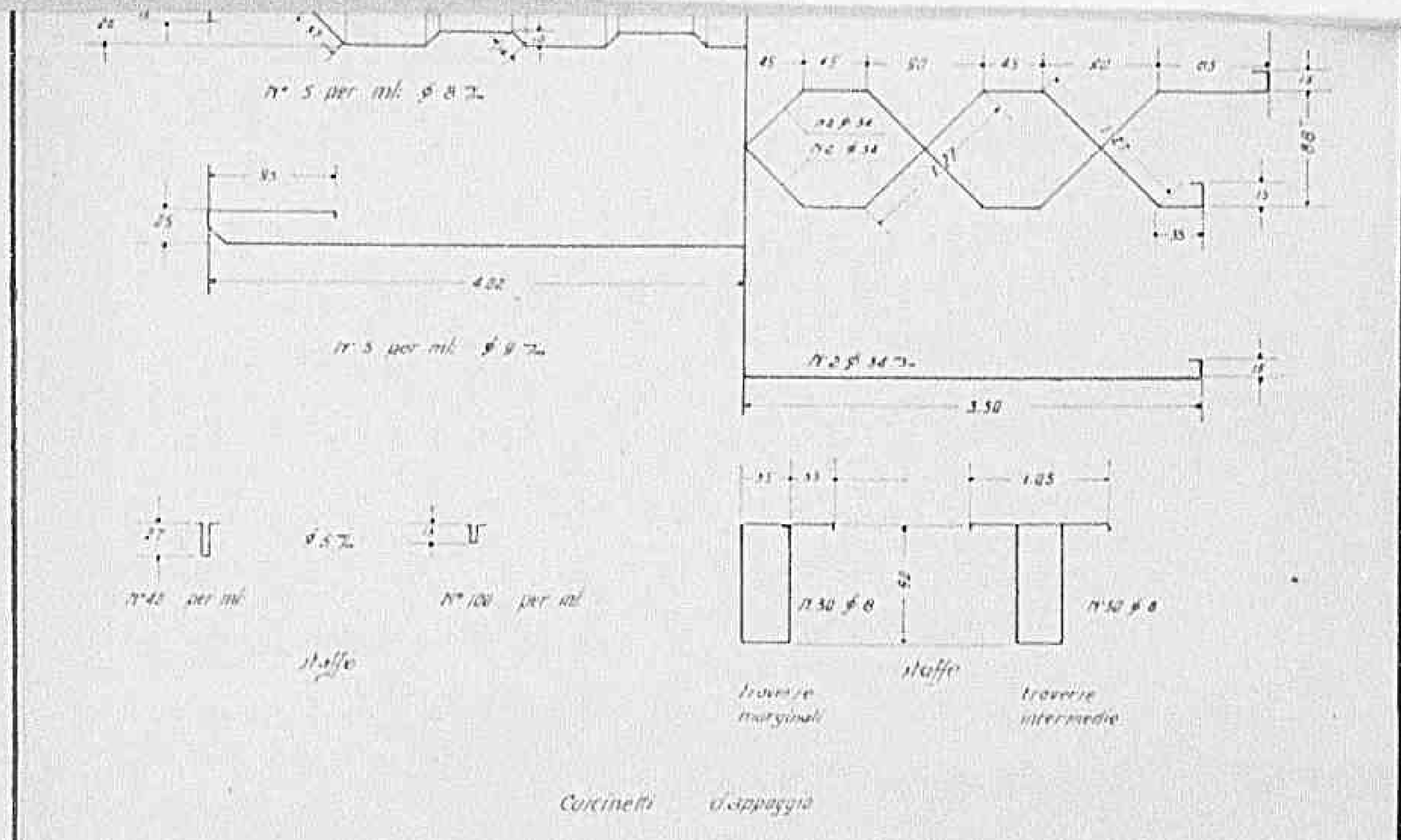






Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019





Cuscinetti di appoggio



ferri longitudinali sulla selletta



All.to 5/b

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
Ufficio Speciale del Genio Civile per la Viabilità Statale
con sede in FIRENZE

Provincia di Arezzo

STRADA STATALE N° 69 (DEL VALDARNO)

Tronco: Pontassieve - Arezzo -.

PROGETTO di ricostruzione del ponte in c.a. a 4 luci sul torrente "AMBRA" presso l'abitato di Levane alla progressiva Km. 41+400 -

C A L C O L I S T A T I C I

Firenze, lì 16 febbraio 1945

Redatto dall'Ingegnere

V° L'INGEGNERE CAPO
(Giunta Giuseppe)

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

Provincia di Arezzo

STRADA STATALE N° 69 (DEL VALDARNO)

Tronco: Pontassieve - Arezzo -.

PROGETTO di ricostruzione del ponte in c.a. a 4 luci sul torrente "AMBRA" presso l'abitato di Levane alla progressiva Km. 41+400 -

C A L C O L I S T A T I C I

Firenze, lì 16 febbraio 1945

Redatto dell'Ingegnere

V° L'INGEGNERE CAPO
(Giunta Giuseppe)

1971

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

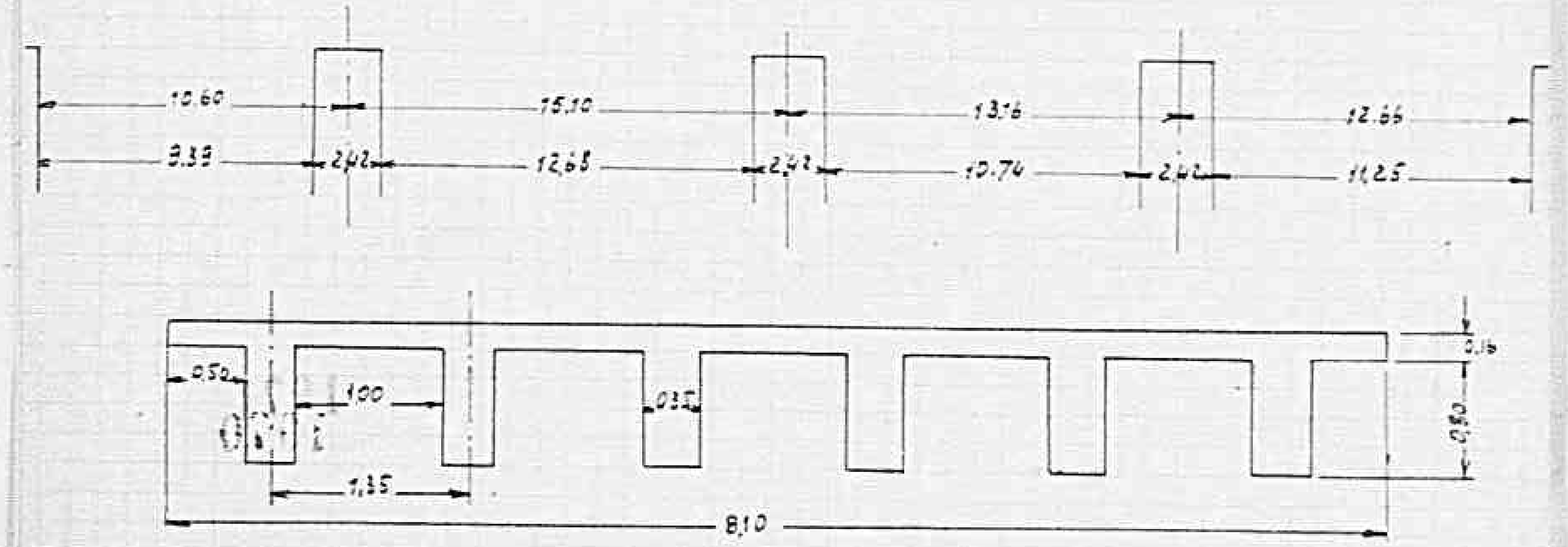
Il vecchio ponte consisteva di 4 travate in cemento armato, liberamente appoggiato agli estremi. Dette travate sono state completamente distrutte tutte e 4 mentre invece le spalle e le pile sono state integralmente ricostruite dal Comando Alleato. Per raggiungere il piano stradale col ponte provvisorio le murature delle pile è stata rialzata. Volendo creare sotto le nervature del nuovo ponte dei cuscinetti in cemento armato, occorrerà demolirne la parte superiore.
Per detto nuovo ponte si progetta una trave continua su tutti i 5 appoggi. Per diminuire la differenza delle 4 luci gli appoggi sono stati distribuiti come evidente nel disegno. Essendo stata raggiunta con ciò una differenziazione relativamente piccola e tale da non infirmare i risultati dei calcoli, per quelli dei momenti flettenti si sono applicati i coefficienti delle tabelle per luci uguali.

Tenuto conto delle mutate condizioni del paese e del suo nuovo piano regolatore il ponte è stato tenuto largo m.7.10 fra gli estremi delle nervature; 2 sbalzi di 50 cm. ognuno ai lati, porta la sua larghezza a m.8.10, di cui 7.60 di carreggiata. Trasversalmente ogni campata viene collegata e resa rigida da una nervatura a metà della luce di 30 cm. di spessore.
Con queste larghezze non occorre allungare nè spalle nè pile. Oltre alla demolizione della sommità di queste, come detto, si prevede la demolizione ed il rifacimento di un certo quantitativo di muratura per opere di rivestimento spondale che può esser stata scossa dallo scoppio delle mine e la cui quantità potrà venir accertata nel corso dei lavori.

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

zate. Volendo creare sotto le nervature del nuovo ponte dei cuscinetti in cemento armato, occorrerà demolirne la parte superiore.
Per detto nuovo ponte si progetta una trave continua su tutti i 5 appoggi. Per diminuire la differenza delle 4 luci gli appoggi sono stati distribuiti come evidente nel disegno. Essendo stata raggiunta con ciò una differenziazione relativamente piccola e tale da non infirmare i risultati dei calcoli, per quelli dei momenti flettenti si sono applicati i coefficienti delle tabelle per luci uguali.

Tenuto conto delle mutate condizioni del passo e del suo nuovo piano regolatore il ponte è stato tenuto largo m.7.10 fra gli estremi delle nervature; 2 sbalzi di 50 cm. ognuno ai lati, porta la sua larghezza a m.8.10, di cui 7.60 di carreggiata. Trasversalmente ogni campata viene collegata e resa rigida da una nervatura a metà della luce di 30 cm. di spessore.
Con queste larghezze non occorre allungare nè spalle nè pile. Oltre alla demolizione della sommità di queste, come detto, si prevede la demolizione ed il rifacimento di un certo quantitativo di muratura per opere di rivestimento spondale che può esser stata scossa dallo scoppio delle mine e la cui quantità potrà venir accertata nel corso dei lavori.



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

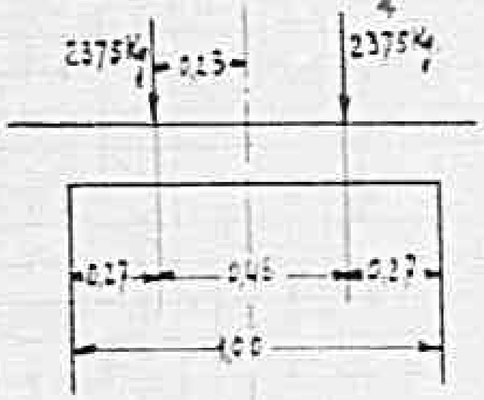
Soletta : assunto dello spessore di 20 cm. peso proprio 0.16x2.4=384 Kg/mq

peso del pietrisco bitumato 0.20x2.2=440 "

Totale 824 "

Carico mobile: ipotesi più sfavorevole: l'ultimo asse del treno della classe 70, pesante 19 t. poggia con 2 delle 8 ruote nel mezzo della soletta.

Il peso è di $\frac{19}{4}$ t = 4.75 t., divise come nello schema seguente



Il momento flettente nel mezzo causato da questo carico è, considerando la soletta appoggiata liberamente.

M = 2375 (0.50-0.23) = 64125 Kg/cm.

considerandola incastrata

$M = \frac{p\,l}{8} \times \frac{4750.100}{8}$ = 59675 Kg/cm.

Considerandola semiincastrata il momento sarà la media

$\frac{64125+59671}{2}$ = 61.900 Kg/cm.

Il momento dovuto al peso proprio ed al carico permanente,

considerando il semiincastro, $M = \frac{p\,l^2}{10} = \frac{824.100}{10} =$ 8240

Momento totale = 70.140 Kg/cm.

Per determinare la sezione necessaria di ferro abbiamo dal Santarella

assunto σ_c = 40 Kg/cmq.

$F_f = 0.00195 \sqrt{M\,\beta}$ = 0.00195 $\sqrt{70140.100}$ = 0.00195.2648 = 5.25 cmq.

si assumono 5 ø 8 = 2.52 cmq.

5 ø 9 = 3.18 "

5.70 cmq.

Per la verifica della sezione troviamo la posizione dell'asse neutro colla formula

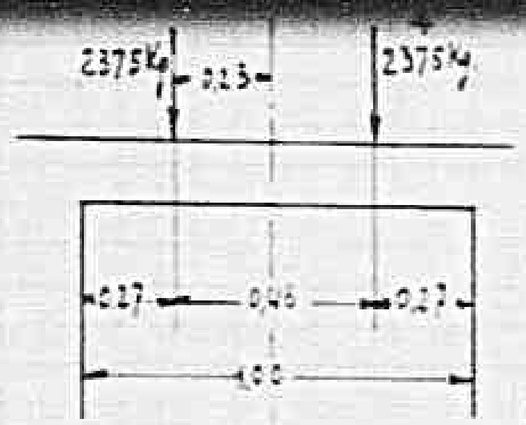
$x = \frac{m\,F_f}{b}\left(-1+\sqrt{1+\frac{2.b.h.}{m\,F_f}}\right) = \frac{10.5.7}{100}\left(-1+\sqrt{1+\frac{2.100.13}{10.5.7}}\right) = 0.57(-1+6.12) =$

= 3.32 cm.

$\sigma_c = \frac{2\,M}{b\,x\left(h-\frac{x}{3}\right)} = \frac{2.71100}{100.3.32(13-1.11)} = \frac{142200}{39.47} =$ 36.02 Kg/cmq.

$\sigma = \frac{M}{\quad} = \frac{70140}{\quad} =$ 1035 Kg/cmq.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 788019



Il momento flettente nel mezzo causato da questo carico è, considerando la soletta appoggiata liberamente.
$M = 2375\ (0.50-0.23) = 64125$ Kg/cm.

considerandola incastrata

$$M = \frac{p\,l}{8} \times \frac{4750.100}{8} = 59675 \text{ Kg/cm.}$$

Considerandola semiincastrata il momento sarà la media

$$\frac{64125+59671}{2} = 61.900 \text{ Kg/cm.}$$

Il momento dovuto al peso proprio ed al carico permanente, considerando il semiincastro, $M = \frac{p\,l^2}{10} = \frac{824.100}{10} =$ 8240

Momento totale = 70.140 Kg/cm.

Per determinare la sezione necessaria di ferro abbiamo dal Santarella assunto $\sigma_f = 40$ Kg/cmq.

$$F_f = 0.00195 \sqrt{M\,l} = 0.00195 \sqrt{70140.100} = 0.00195.2648 = 5.25 \text{ cmq.}$$

si assumono 5 ø 8 = 2.52 cmq.
5 ø 9 = 3.18 "
5.70 cmq.

Per la verifica della sezione troviamo la posizione dell'asse neutro colla formula

$$x = \frac{m\,f_f}{b}\left(-1+\sqrt{1+\frac{2.b.h.}{m\,f_f}}\right) = \frac{10.5.7}{100}\left(-1+\sqrt{1+\frac{2.100.13}{10.5.7}}\right) = 0.57\,(-1+6.12) =$$

$= 3.32$ cm.

$$\sigma_c = \frac{2\,M}{b\,x\left(h-\frac{x}{3}\right)} = \frac{2.71100}{100.3.32(13-1.11)} = \frac{142200}{39.47} = 36.02 \text{ Kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = \frac{M}{f_f\left(h-\frac{x}{3}\right)} = \frac{70140}{5.7\ .\ 11.89} = 1035 \text{ Kg/cmq.}$$

1970

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

Sollecitazioni tangenziali: Lo sforzo di taglio è 2375-4120 = 2,787 Kg.

$T_o = \frac{Q}{b(H-\frac{x}{3})} = \frac{2787}{1189} = {}^{2}$ 2.34 Kg/cmq.

Il perimetro complessivo dei ferri è 5x(2.513+2.827) = 26.70 cm.

$T_1 = \frac{b \cdot T_o}{p} = \frac{100.2.34}{26.70} =$ 8.76 Kg/cmq. Siccome supera i 4.5 Kg/cmq. occorre adoperare delle staffe : assunto per queste il tondino da 6 mm. la cui superficie ω = 0.283 cmq. il loro numero, per mezza lunghezza di soletta si determina con la formula

$N = \frac{T_o - \varepsilon \cdot l}{4 \cdot \eta \cdot \omega \cdot k}$ in cui n°2.è il numero delle braccia di ogni staffe

kg/96 la resistenza del ferro allo sforzo a taglio, ammessa in $4/5 \cdot \sigma_f$ = 4/5 · 1200

= 960 Kg/cmq.

$= \frac{2.34.100.100}{4.2.0.283.960} =$ 11

si adottano n°20 staffe da 6 mm. di ϕ.

Nervature : determiniamo dapprima il massimo carico mobile che può insistere sulle stesse. In una campata di 12.68 di luce si possono stare insieme le 5 assi posteriori del traino della classe 70, di complessive 2x74 = 148 Tonn.

Data la solidarietà di tutta la struttura possiamo considerarle uniformemente distribuite sulla superficie di 12.68x8.10 = 102.70 mq.

Detto carico risulta perciò di $\frac{148.000}{102.7}$ = 1442 Kg/cmq.

Nella campata più piccola, di 9,39 m.di luce, può insistere lo stesso carico di 148 t. che si dividono su 9.39x8.10 = 76.06 mq.

Il carico uniformemente distribuito risulta di $\frac{148.000}{76.06}$ = 1946 Kg/mq.

Per maggior sicurezza assumiamo questo dato, a semplificazione del calcolo, per tutte le campate.

Adottando Nervature di 0,80 m.di altezza il carico permanente di 1 ml. di nervatura risulta :

soletta e pietrisco	Kg.824x1.35 =	1,112	Kg/ml.
nervature	" 0.35x0.8x2.4	624	"
	Totale	1,736	~ 1900
		1,946	

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

occorre adoperare delle staffe : assunto per queste il tondino da 6 mm. la cui superficie ω = 0.283 cmq. il loro numero, per mezza lunghezza di scletta si determina con la formula

$N = \frac{T_o - \varepsilon . l}{4 . \gamma . \omega . K}$ in cui n°? è il numero delle braccia di ogni staffa

kr/cmq la resistenza del ferro allo sforzo a taglio,

ammessa in $4/5 \cdot \sigma_f$ = 4/5 · 1200

= 960 Kg/cmq.

$= \frac{2.34.100.100}{4.2.0.283.960} = 11$

si adottano n°20 staffe da 6 mm. di ϕ.

Nervature : determiniamo dapprima il massimo carico mobile che può insistere sulle stesse. In una campata di 12.68 di luce si possono stare insieme le 5 assi posteriori del treno della classe 70, di complessive 2x74 = 148 Tonn.

Data la solidarietà di tutta la struttura possiamo considerarle uniformemente distribuite sulla superficie di 12.68x8.10 = 102.70 mq.

Detto carico risulta perciò di $\frac{148.000}{102.7}$ = 1442 Kg/cmq.

Nella campata più piccola, di 9,39 m.di luce, può insistere lo stesso carico di 148 t. che si dividono su 9.39x8.10 = 76.06 mq.

Il carico uniformemente distribuito risulta di $\frac{148.000}{76.06}$ = 1946 Kg/mq.

Per maggior sicurezza assumiamo questo dato, a semplificazione del calcolo, per tutte le campate.

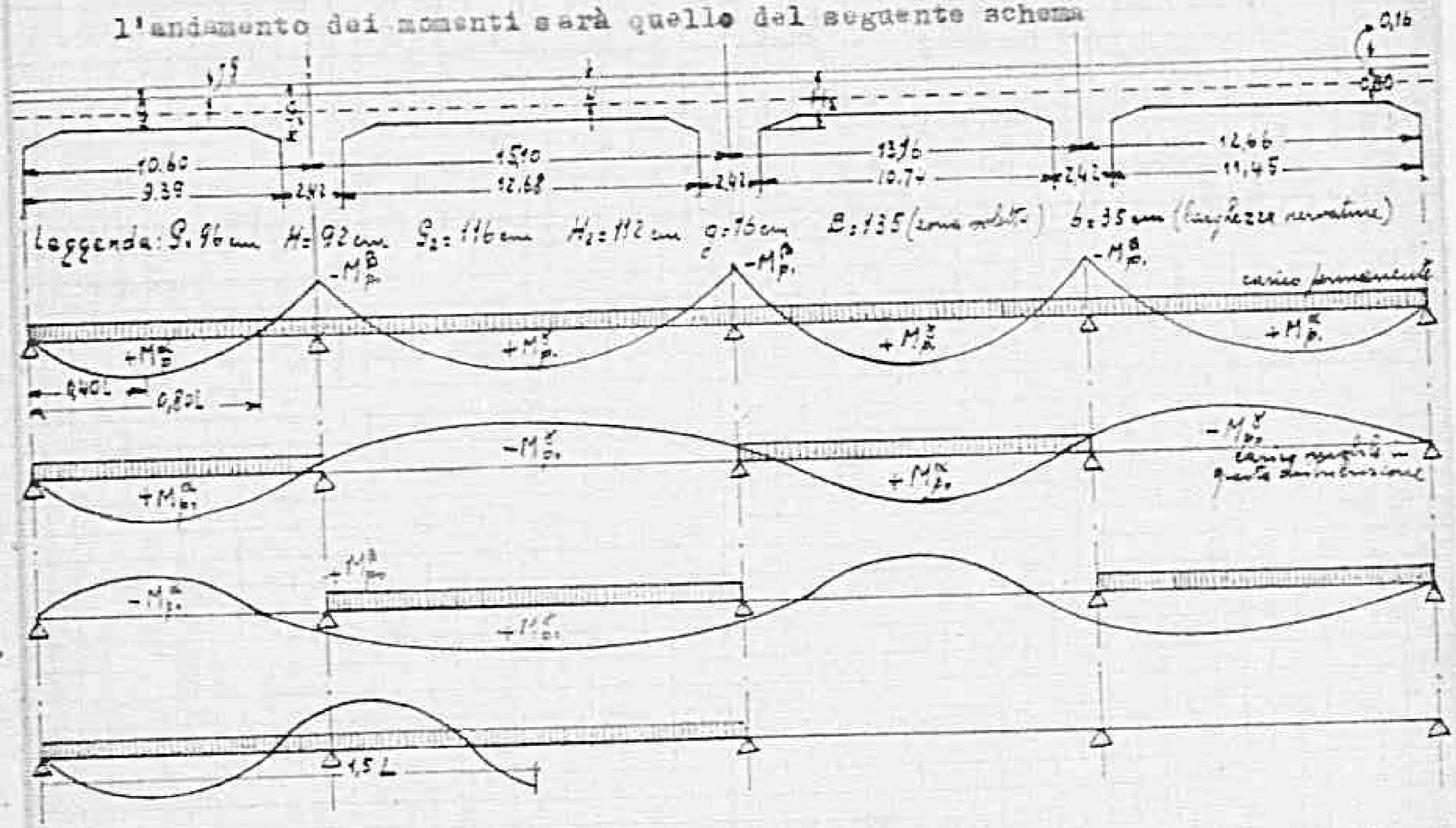
Adottando Nervature di 0,80 m.di altezza il carico permanente di 1 ml. di nervatura risulta :

scletta e pietrisco	Kg.624x1.35 =	1,112	Kg/ml.	
nervature	" 0.35x0.8x2.4	624	"	
	Totale	1,736		~ 1900
carico mobile		1,946		
		3,682		~ 2100

assunto 3700 Kg/ml. anzi 4000 Kg/ml.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780018

Per ragioni di economia getteremo sulle 4 luci una trave continua;
l'andamento dei momenti sarà quello del seguente schema



Dalle tabelle (R) N (2) dell'"Ing.Pesenti" : Il cemento armato ed il cemento semiarmato ." (U.Hoepli Milano 1925) risultano i seguenti momenti flettenti positivi e negativi a cui devono resistere le travi :

α) Alla distanza di 0.4 L_1 dal primo appoggio a sinistra e di destra il momento massimo dovuto al peso proprio è

$+ M^{\alpha}_{p_1} = 0.07714 \times 1900 \times 10.60^2 \times 100 = + 1,646,815$ Kg/cm.

ed il momento flettente dovuto al sopraccarico

$- M^{\alpha}_{s_1} = - 0.02143 \times 2100 \times 10.60^2 \times 100 = - 505,654$ "

$+ M^{\alpha}_{s_1} = + 0.09857 \times 2100 \times 10.60^2 \times 100 = + 2,325,818$ "

perciò sarà il $M_{\alpha\,max} = + 1,646,815 + 2,325,818 = + 3,972,733$ Kg/cm.

β) sopra gli appoggi intermedi avremo

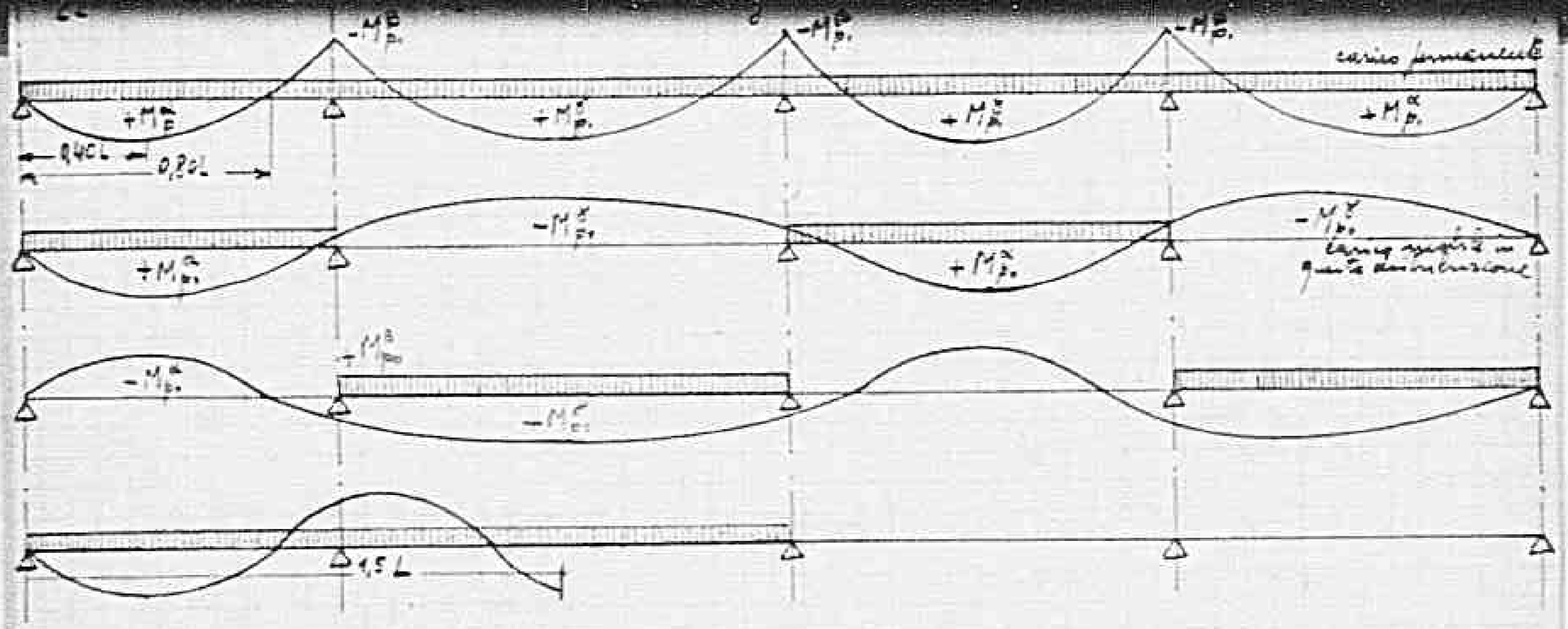
$- M^{\beta}_{p_1} = - 0.10714 \times 1900 \times 10.60^2 \times 100 = - 2,287,268$ Kg/cm.

$- M^{\beta}_{s_1} = - 0.12054 \times 2100 \times 10.60^2 \times 100 = - 2,844,213$ "

$+ M^{\beta}_{s_1} = + 0.0134 \times 2100 \times 10.60^2 \times 100 = - 3,16,181$ "

perciò sarà il $M_{\beta\,max} = - 2,287,268 - 2,844,213 = - 5,131,481$ Kg/cm.

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 78 5 0 1 5 1



Dalle tabelle (R) N (2) dell'"Ing.Pesenti : Il cemento armato ed il cemento semiarmato ." (U.Hoepli Milano 1925) risultano i seguenti momenti flettenti positivi e negativi a cui devono resistere le travi :

α) Alla distanza di 0.4 L_1 dal primo appoggio a sinistra e di destra il momento massimo dovuto al peso proprio è

$+ M^{\alpha}_{p.} = 0.07714 \times 1900 \times 10.60^2 \times 100 = + 1,646,815$ Kg/cm.

ed il momento flettente dovuto al sopraccarico

$- M^{\alpha}_{p_0} = - 0.02143 \times 2100 \times 10.60^2 \times 100 = - 505,654$ "

$+ M^{\alpha}_{p_0} = + 0.09857 \times 2100 \times 10.60^2 \times 100 = + 2,325,818$ "

perciò sarà il $M\alpha\,max = + 1,646,815 + 2,325,818 = + 3,972,733$ Kg/cm.

β) sopra gli appoggi intermedi avremo

$- M^{\beta}_{p_1} = - 0.10714 \times 1900 \times 10.60^2 \times 100 = - 2,287,268$ Kg/cm.

$- M^{\beta}_{p_0} = - 0.12054 \times 2100 \times 10.60^2 \times 100 = - 2,844,213$ "

$+ M^{\beta}_{p_0} = + 0.0134 \times 2100 \times 10.60^2 \times 100 = - 3,16,181$ "

perciò sarà il $M\beta\,max = - 2,287,268 - 2,844,213 = - 5,131,481$ Kg/cm.

γ) nella mezzeria della seconda campata

$$+ M^{\gamma}_{p_1} = + 0.03572 \times 1900 \times \left(\frac{10.60 + 15.10}{2}\right)^2 \times 100 = + 1,120,653 \text{ Kg/cm.}$$

$$- M^{\gamma}_{p_1} = - 0.04464 \times 2100 \times \left(\frac{10.60 + 15.10}{2}\right)^2 \times 100 = - 1,547,944 \text{ "}$$

$$+ M^{\gamma}_{p_0} = + 0.08036 \times 2100 \times \left(\frac{10.60 + 15.10}{2}\right)^2 \times 100 = + 2,786,541 \text{ "}$$

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

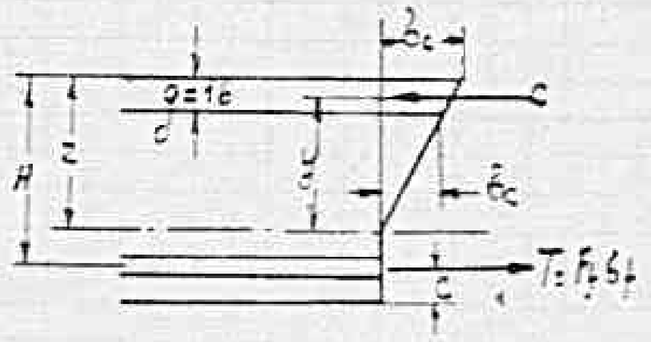
perciò sarà $M_{y\,max}$ = +1120,653+2,786,541 = + 3,907,194 Kg/cm.

= $-M_{y\,max}$ = +1,120,653 - 1,547,924 = - 427,271 "

Nelle altre 2 campata i momenti saranno inferiori, data la minor luce. Per tranquillità e per la maggior semplificazione del lavoro si assumeranno armature simmetriche.

Avendo deciso di armare le travi con ferri da collocarsi sia nella zona tesa che nella compressa, calcoliamo la quantità del ferro occorrente affinchè gli sforzi unitari del ferro e del beton non superino quelli ammissibili di σ_f = 1200 Kg/cm. σ_c = 40 Kg/cmq.

α) alla distanza di 0.4 L_1 =



$$\sigma_c = 40 = \frac{\sigma_f \cdot z}{m(H-z)} = \frac{1200.z}{10(92-z)}$$

$400.92 - 400.z = 1200\,z$

$z = \frac{36800}{800} = 46$ cm.

$$y = z - \frac{g}{2} + \frac{g^2}{6(2z-g)} = 46 - \frac{16}{2} + \frac{16^2}{6(2.46-16)} = 38 + \frac{256}{456} =$$

38+0.56 = 38.56

$$\sigma_f = 1200 = \frac{M_{max}}{F_f(H-z+y)} = \frac{3,972,733}{F_f(92-46+38.56)} = \frac{3,972,733}{F_f\ 84.56}$$

$F_f = \frac{3,972,733}{1,200,84.56} = \frac{3,972,733}{101472}$ = 39,15 cmq. si adottano 5 ϕ 32 mm. ω = 40,20 cmq.

superiormente si adotteranno F_f' 5 ϕ 34 mm. = ω' 45,40 "

$F_f + F_f'$ = 85,60 cmq.

Verifica $z = \frac{2m[F_f H + F_f' c] - g^2 b}{2b + 2m(F_f + F_f') - 2g}$ = c.=3 distanza del ferro inf. dal bordo inf.della trave

$$= \frac{2.10\ \ 40.20x92+45.40x3\ \ + 16^2.135}{2(10x85.60+16.135)} = \frac{102,160}{6032} = 16.93 \text{ cm.}$$

$$\sigma_c = \frac{6.M.z}{2^2 b(3H-2)+6mF_f'(z-c)(H-c)} = \frac{6.\ \ 3,972,733\ ?\ 16.93}{16.93^2\ .\ 135(3.92-16.93)+60x45.40\ \ 16.93-4)\ (92-4)}$$

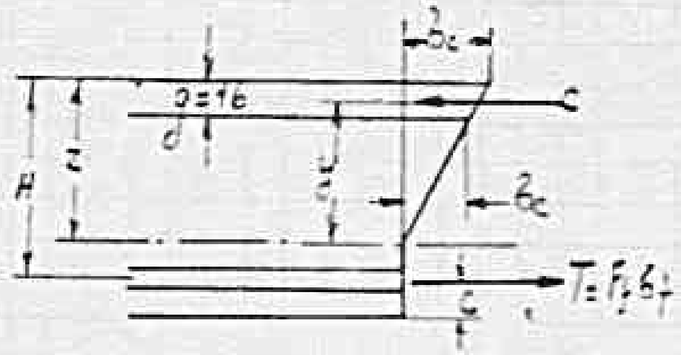
$$\sigma_c = \frac{403.550,218}{13,120,417} = 30.75 \text{ Kg/cmq.}$$

$$\sigma' = \frac{\sigma_c(z-c)m}{} = \frac{30.75.75.10}{} = 236.10 \text{ Kg/cmq.}$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780018

rente affinchè gli sforzi unitari del ferro e del beton non superino quelli ammissibili di σ_f = 1200 Kg/cm. σ_c = 40 Kg/cmq.

a) alla distanza di 0.4 L_1 =



$$\sigma_c = 40 = \frac{\sigma_c \cdot z}{m(H-z)} = \frac{1200 \cdot z}{10(92-z)}$$

$400.92 - 400.z = 1200\,z$

$$z = \frac{36800}{800} = 46 \text{ cm.}$$

$$y = z - \frac{\delta}{2} + \frac{\delta^2}{6(2z-\delta)} = 46 - \frac{16}{2} + \frac{16^2}{6(2.46-16)} = 38 + \frac{256}{456} =$$

$38+0.56 = 38.56$

$$\sigma_f = 1200 = \frac{M_{max}}{F_f(H-z+y)} = \frac{3,972,733}{F_f(92-46+38.56)} = \frac{3,972,733}{F_f\,84.56}$$

$$F_f = \frac{3,972,733}{1,200,84.56} = \frac{3,972,733}{101472} = 39,15 \text{ cmq.}$$ si adottano 5 ϕ 32 mm. ω = 40,20 cmq.

superiormente si adotteranno F_f' 5 ϕ 34 mm. = ω 45,40 "

$F_f + F_f'$ = 85,60 cmq.

Verifica $z = \frac{2m[F_f H + F_f' d] + \delta^2 b}{2[m(F_f + F_f') + \delta b]}$ = c.d. distanza del ferro inf. dal bordo inf. della trave

$$= \frac{2.10\ 40.20x92+45.40x3 + 16^2.135}{2(10x85.60+16.135)} = \frac{102,160}{6032} = 16.93 \text{ cm.}$$

$$\sigma_c = \frac{6 \cdot N \cdot z}{z^2 b(3H-z)+6mF_f'(z-\delta)(H-d)} = \frac{6.\ 3,972,733\ ?\ 16.93}{16.93^2 \cdot 135(3.92-16.93)+60x45.40\ 16.93-4)\ (92-4)}$$

$$\sigma_c = \frac{403.550,218}{13,120,417} = 30.75 \text{ Kg/cmq.}$$

$$\sigma_f' = \frac{\sigma_c(z-c)m}{z} = \frac{30.75.75.10}{16.93} = 236.10 \text{ Kg/cmq.}$$

$$\sigma_f' = \frac{\sigma_c(H-z)m}{z} = \frac{30.75.75.10}{16.93} = 1260 \text{ Kg/cmq.}$$ e perchè non vengano superati i 1200 Kg/cmq., si adotteranno ferri da 34 mm., anche inferiormente, come da verifica in calce.

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

β) Sopra gli appoggi intermedi

i momenti flettenti sono in questa posizione molto forti.

Per aumentare l'altezza della trave in questi punti applicheremo alle pile delle mensole alte 30 cm., cosicchè l'altezza totale risulta di 126 cm. - Lasciando le stesse armature di prima abbiamo

$$F_f = 45.40 \text{ cmq.}$$

$$F_f' = 40.20 \text{ cmq.}$$

$$Z = -\frac{m(F_f+F_f')}{b}+\sqrt{\left[\frac{m(F_f+F_f')}{b}\right]^2+\frac{2m}{b}(HF_f+cF_f')} = -\frac{856}{35}+\sqrt{24.45^2+\frac{20}{35}(122\cdot 45.2+4\cdot 40.2)}$$

$$= -24.45+\sqrt{597.80+32.56.91} = -24.45+62.08 = +37.63 \text{ cm.}$$

$$\sigma_c = \frac{5,131,480 \cdot 37.63}{37.63^2 \cdot 35(3\times 122-37.63)\times 6\times 10\times 40.20\times 33.6\times 122} = \frac{1,158,585,554}{16,274,017+9,887,246} = 44.28 \text{ Kg/cmq}$$

$$\sigma_f' = \frac{44.28.33.6.10}{37.63} = 395 \text{ Kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = \frac{44.28(122-37.63).10}{37.63} = 992 \text{ Kg/cmq.}$$

γ) nella seconda campata della trave il M max = 3907194 e cioè quasi uguale a quello della prima, ad onta della maggior luce. Si mantengono pertanto le dimensioni dei ferri come nella prima campata; il che rende superflua una verifica di sezione.

Sollecitazioni tangenziali : Ogni trave, come s'è visto, sopporta

un peso proprio e di massicciata pari a 1900 Kg/ml.

e di carico accidentale 2100 "

insieme 4000 "

Per prudenza facciamo il calcolo per la campata di maggior luce = 12.68 m.

Il carico totale per detta trave è di 12.68x4000 = 50,720 Kg.

Lo sforzo di taglio è pertanto $\frac{50720}{2}$ = 25.360 Kg.

$$\tau_0 = \frac{Q}{2\left(H-\frac{Z}{3}\right)} = \frac{25.360}{35\left(92-\frac{16.93}{3}\right)} = \frac{25.360}{3022.8} = 8.39 \text{ Kg/cmq.}$$

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

Σ_f = 45.40 cmq.

Σ_f' = 40.20 cmq.

$$x = -\frac{m(\Sigma_f+\Sigma_f')}{b} + \sqrt{\left[\frac{m(\Sigma_f+\Sigma_f')}{b}\right]^2 + \frac{2m}{b}(H\Sigma_f' + c\Sigma_f)} = -\frac{856}{35} + \sqrt{24.45^2 + \frac{20}{35}(122\cdot45.4 + 4\cdot40.2)}$$

$$= -24.45 + \sqrt{597.80 + 32.56.91} = -24.45 + 62.08 = +37.63 \text{ cm.}$$

$$\sigma_c = \frac{5,131,480 \cdot 37.63}{37.63^3 \cdot 35(3\times122 - 37.63) + 6\times10\times40.20\times33.6\times122} = \frac{1,158,585,554}{16,274,017 + 9,887,246} = 44.28 \text{ Kg/cmq}$$

$$\sigma_f' = \frac{44.28 \cdot 33.6 \cdot 10}{37.63} = 395 \text{ Kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = \frac{44.28(122 - 37.63)\cdot 10}{37.63} = 992 \text{ Kg/cmq.}$$

γ) nella seconda campata della trave il M max = 3907194 e cioè quasi uguale a quello della prima, ad onta della maggior luce. Si mantengono pertanto le dimensioni dei ferri come nella prima campata; il che rende superflua una verifica di sezione.

Sollecitazioni tangenziali : Ogni trave, come s'è visto, sopporta

un peso proprio e di massicciata pari a	1900 Kg/ml.
e di carico accidentale	2100 "
insieme	4000 "

Per prudenza facciamo il calcolo per la campata di maggior luce = 12:68 m.

Il carico totale per detta trave è di 12.68x4000 = 50,720 Kg.

Lo sforzo di taglio è pertanto $\frac{50720}{2}$ = 25.360 Kg.

$$To = \frac{Q}{3\left(H - \frac{x}{3}\right)} = \frac{25.360}{35\left(92 - \frac{16.93}{3}\right)} = \frac{25.360}{3022.8} = 8.39 \text{ Kg/cmq.}$$

Il perimetro totale dei ferri è 5x10.05 = 50.25
+ 5x10.68 = 53.40
103.65 cm.

$T_1 = \frac{b \cdot To}{P} = \frac{35 \cdot 8.39}{103.65} = 2.83$ Kg/cmq.: la sollecitazione di aderenza può arrivare ai 5 Kg/cmq.

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

Assunto per le staffe il tondino da 8 mm. ω = 0.5 cmq. , per mezza trave il numero delle staffe sarà :

$$N = \frac{T_c \cdot \delta \cdot \ell}{4 \cdot q \cdot \omega \cdot K} \quad \frac{8.39.35.12.68}{4.4.\ 0.5\ 9.80} \quad \frac{37.27.92}{7680} = 48.3 \simeq 48 \text{ staffe}$$

Il numero dei ferri da piegare risulta di :

$$n = \frac{T_{medio} \cdot \delta \cdot \ell}{2\sqrt{2} \cdot K \cdot \omega} = \frac{8.39}{2.142.950} \quad 35.\ 1268 = \frac{186396}{109601} = 1.7 \simeq 2 \text{ ferri}$$

Verifica della prima campata con ferri inferiori da 34 cm.

F_f = 5 ϕ 34 mm. = 45.40 cmq.

F_f' = 5ϕ 34 mm. = 45.40 "

= 90.80 "

$$z = \frac{2 \cdot m\, F_f' (H-c) + q\,\delta^2}{2[m(F_f + F_f') + q\delta]} = \frac{20.45.40.96 + 16^2 .135}{2(908 + 16.135)}$$

$$= \frac{121.728}{6130} = 19.84 \text{ cm.}$$

$$\sigma_c = \frac{6 \cdot M \cdot z}{2\,b(3H-z) + 6m F_f' (z-c)(H-c)} = \frac{6.\ 3,972,733\ .\ 19.84}{19.84^2 .135(276-19.84) + 60.45.40.15.84.88} =$$

$$= \frac{451,090,136}{17,408,356}$$

= 25.91 Kg/cmq.

$$\sigma_f' = \frac{\sigma_c (z-c) m}{z} = \frac{25.91.\ 15.84.10}{19.84} = \frac{4104.14}{19.84} = 206.80 \text{ Kg/cmq.}$$

$$\sigma_f = \frac{\sigma_c (H-z) m}{z} = \frac{25.91.72.16.10}{19.84} = \frac{18696.66}{19.84} = 942.30 \text{ Kg/cmq.}$$

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

ARE 107

1231

= PROGETTO =

PER LA RICOSTRUZIONE DEL PONTE SULL'AGNA A S. GIUSTINO VALDARNO

Ministero Lavori Pubblici
UFFICIO DEL GENIO CIVILE AREZZO

Visto si conferma ed approva
n. 4127
Arezzo, li - 6 MAR 1945
L'INGEGNERE CAPO
(D. Gaetti)

SCALA - 1:100

1969

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

1231

= PROGETTO =

PER LA RICOSTRUZIONE DEL PONTE SULL'AGNA A S. GIUSTINO VALDARNO

Ministero Lavori Pubblici
UFFICIO DEL GENIO CIVILE AREZZO

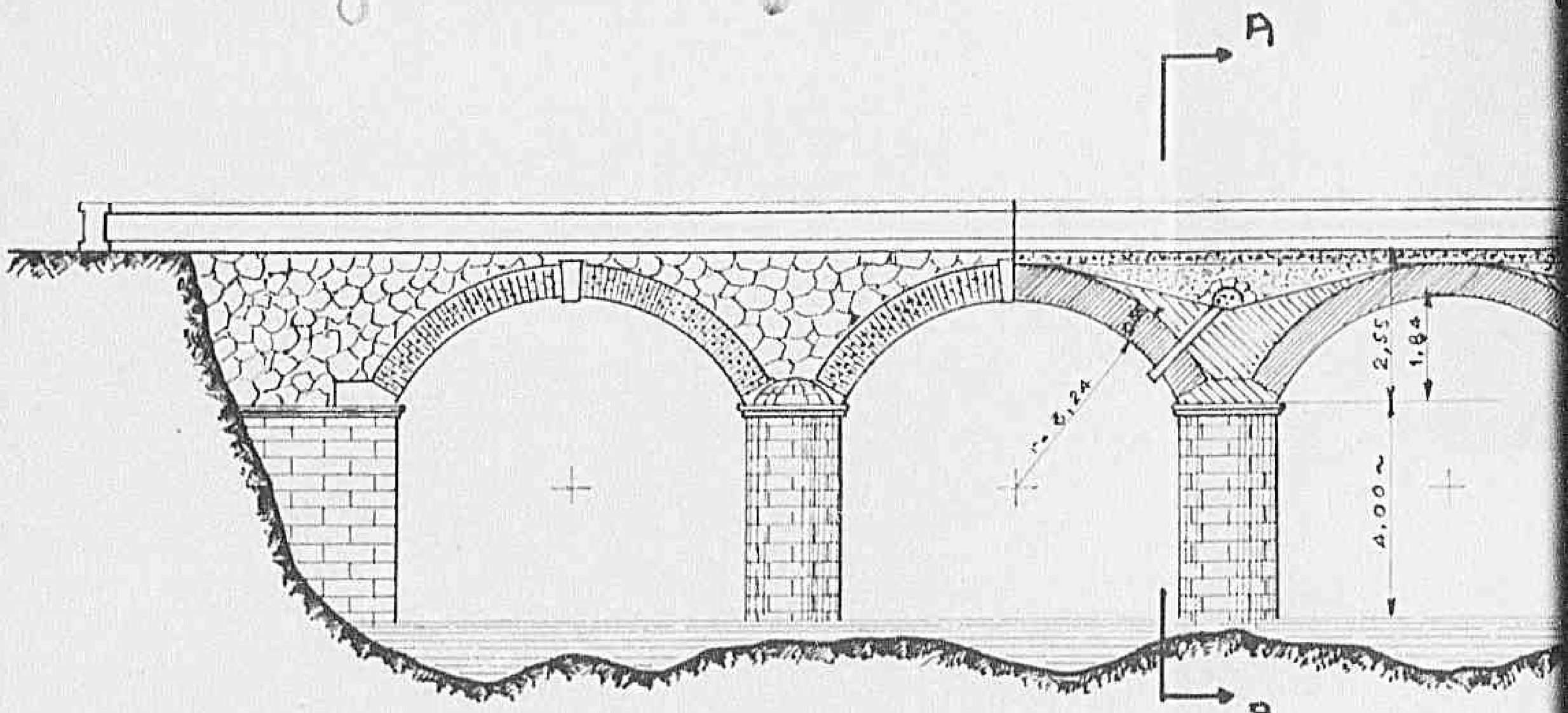
Visto si conferma ed approva
n. 1127
Arezzo, li - 6 MAR 1945
L'INGEGNERE CAPO
(O. Coletti)

SCALA - 1:100

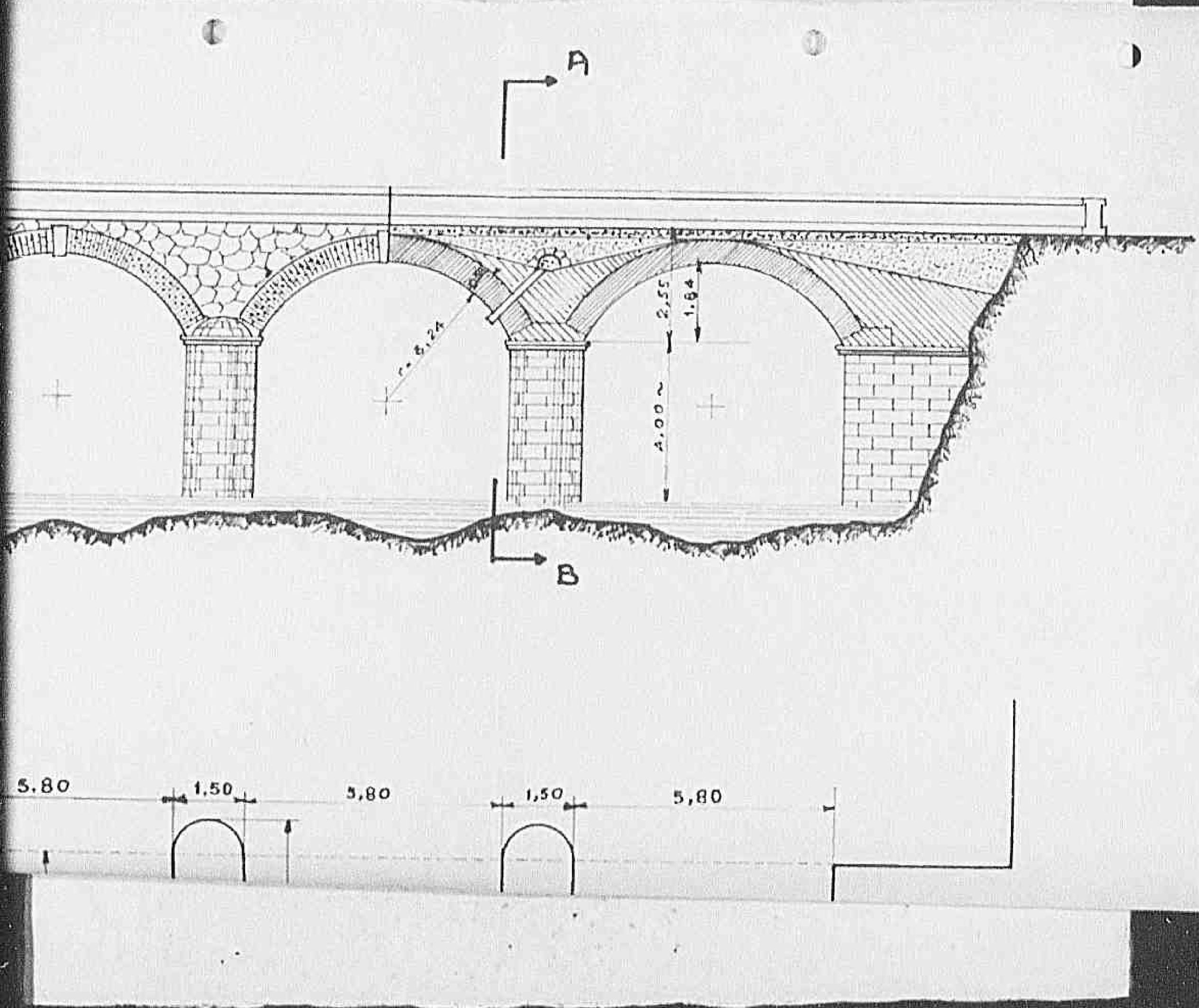
1969

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

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

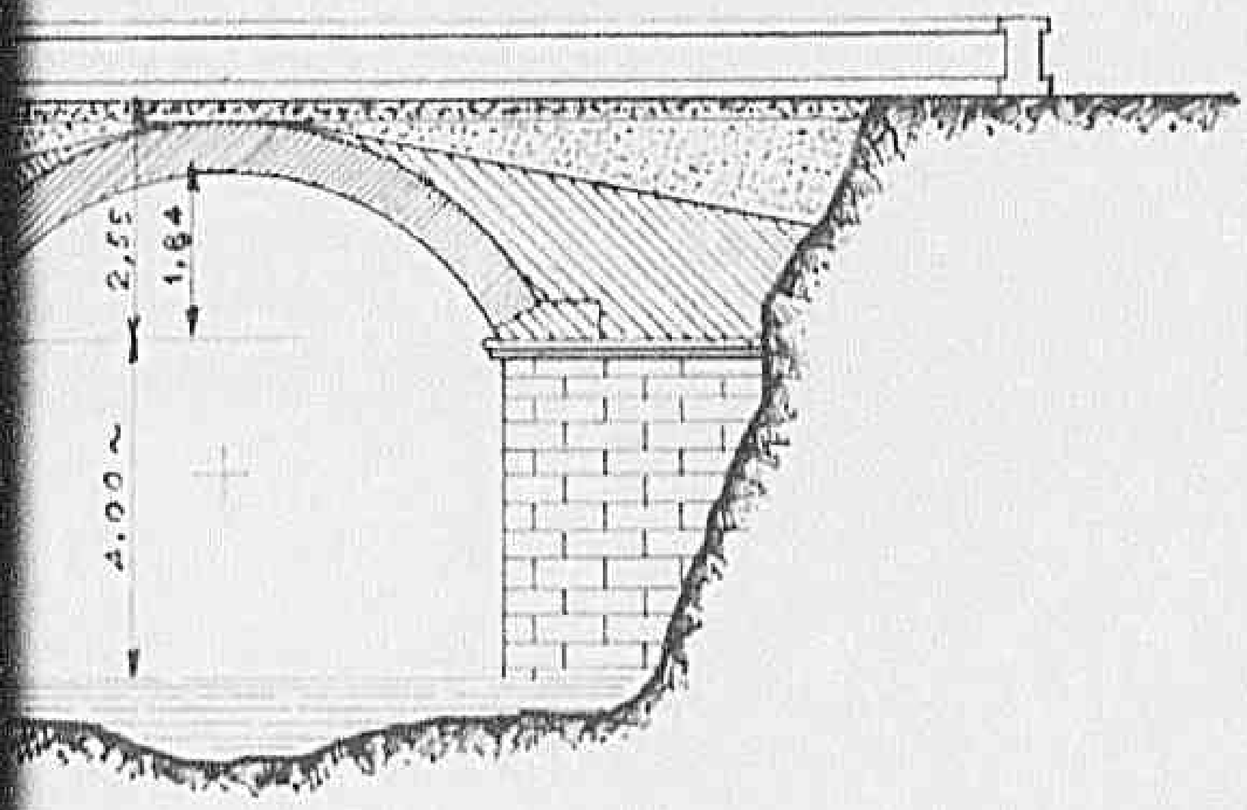


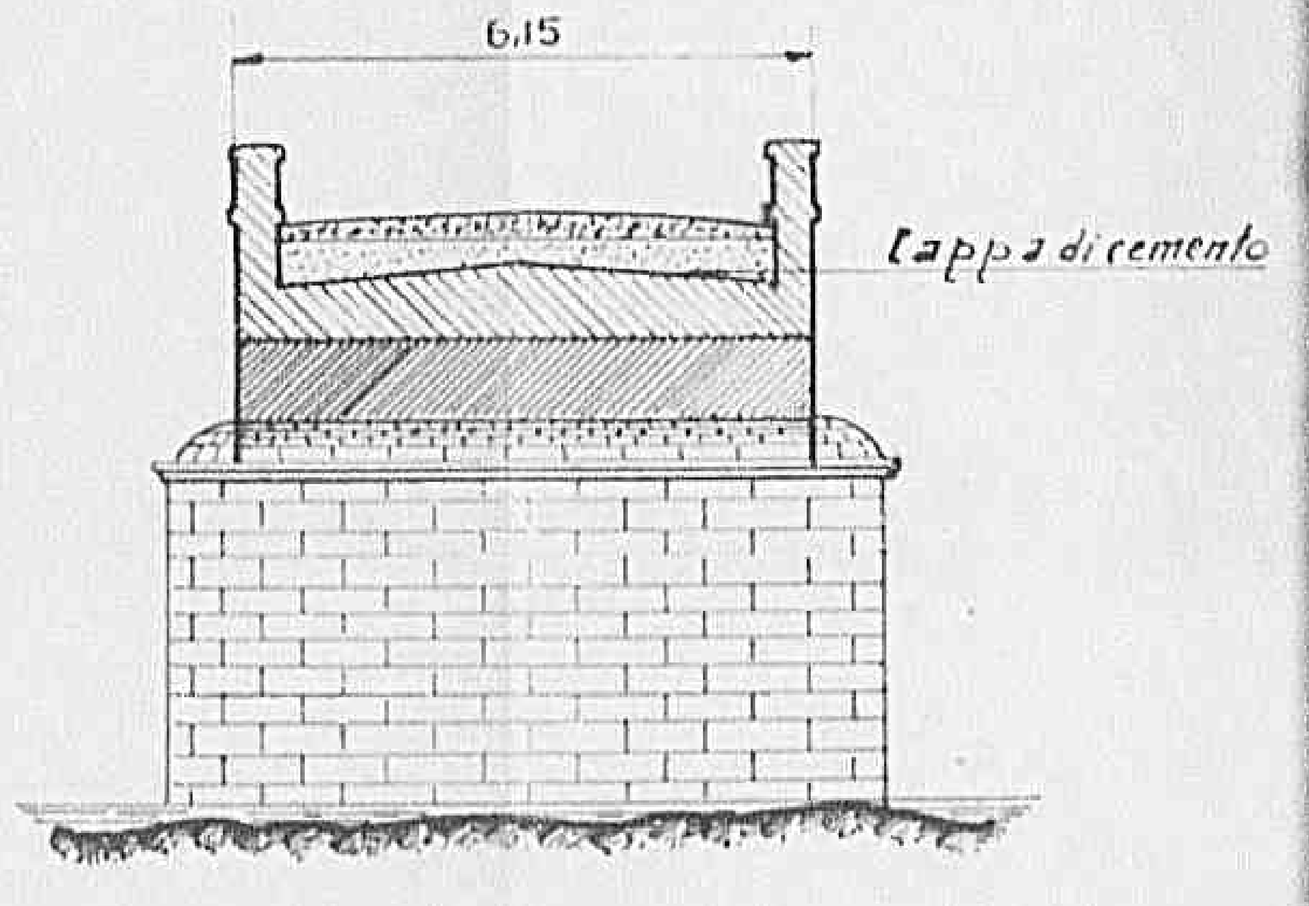
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



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

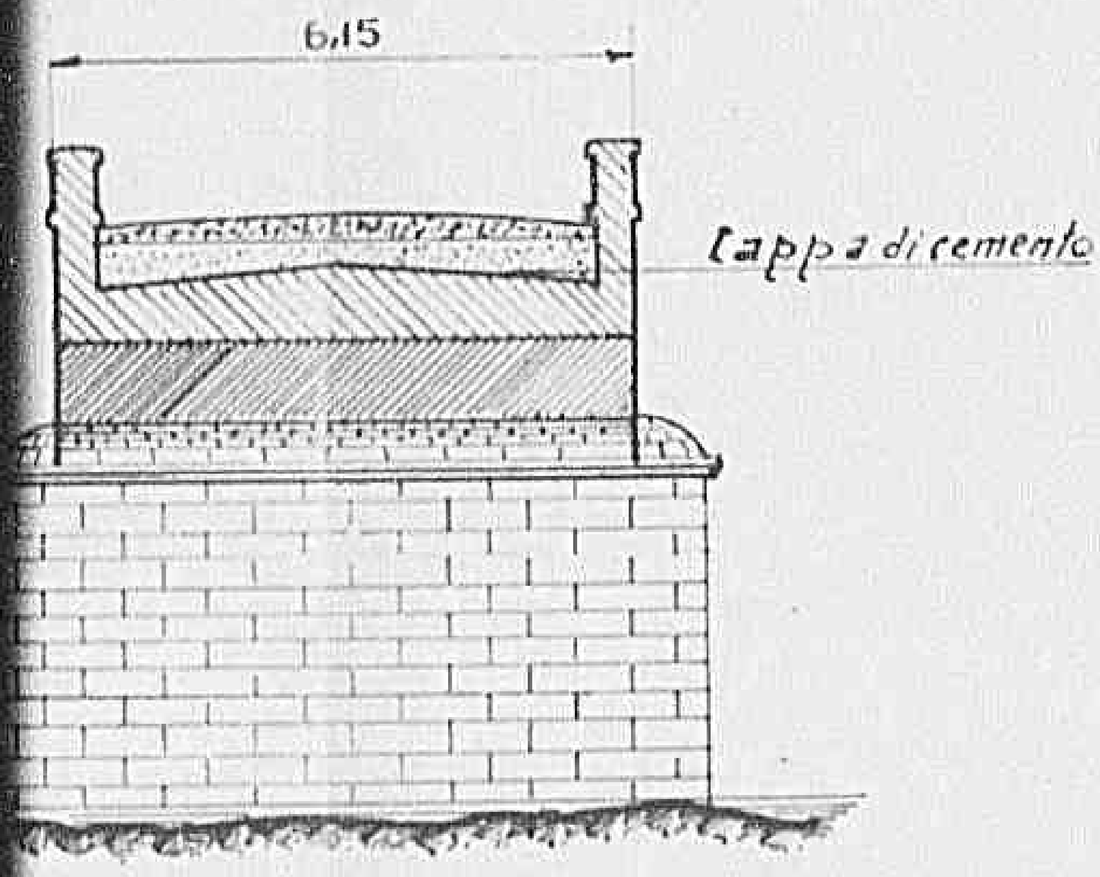
SEZIONE-A-B

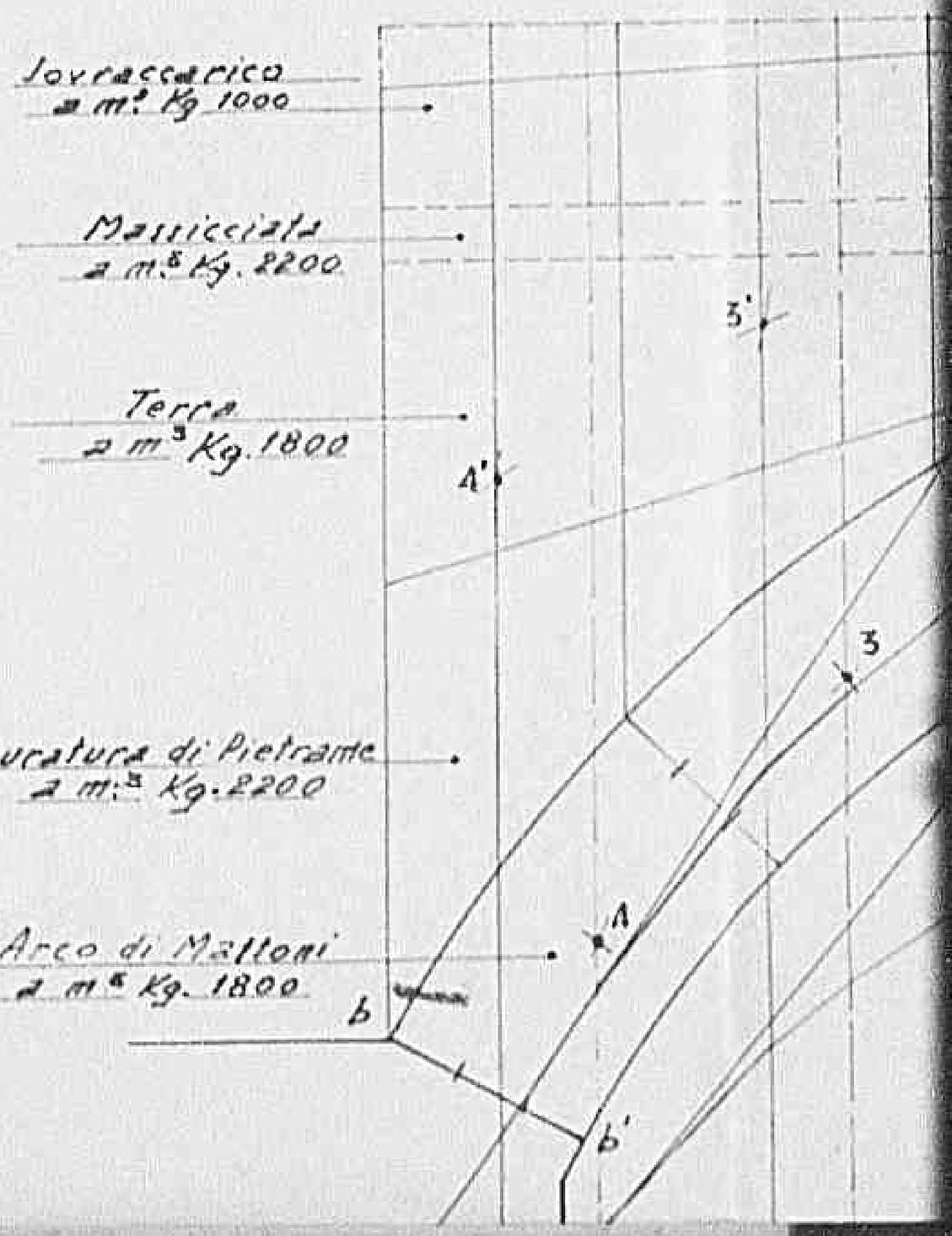




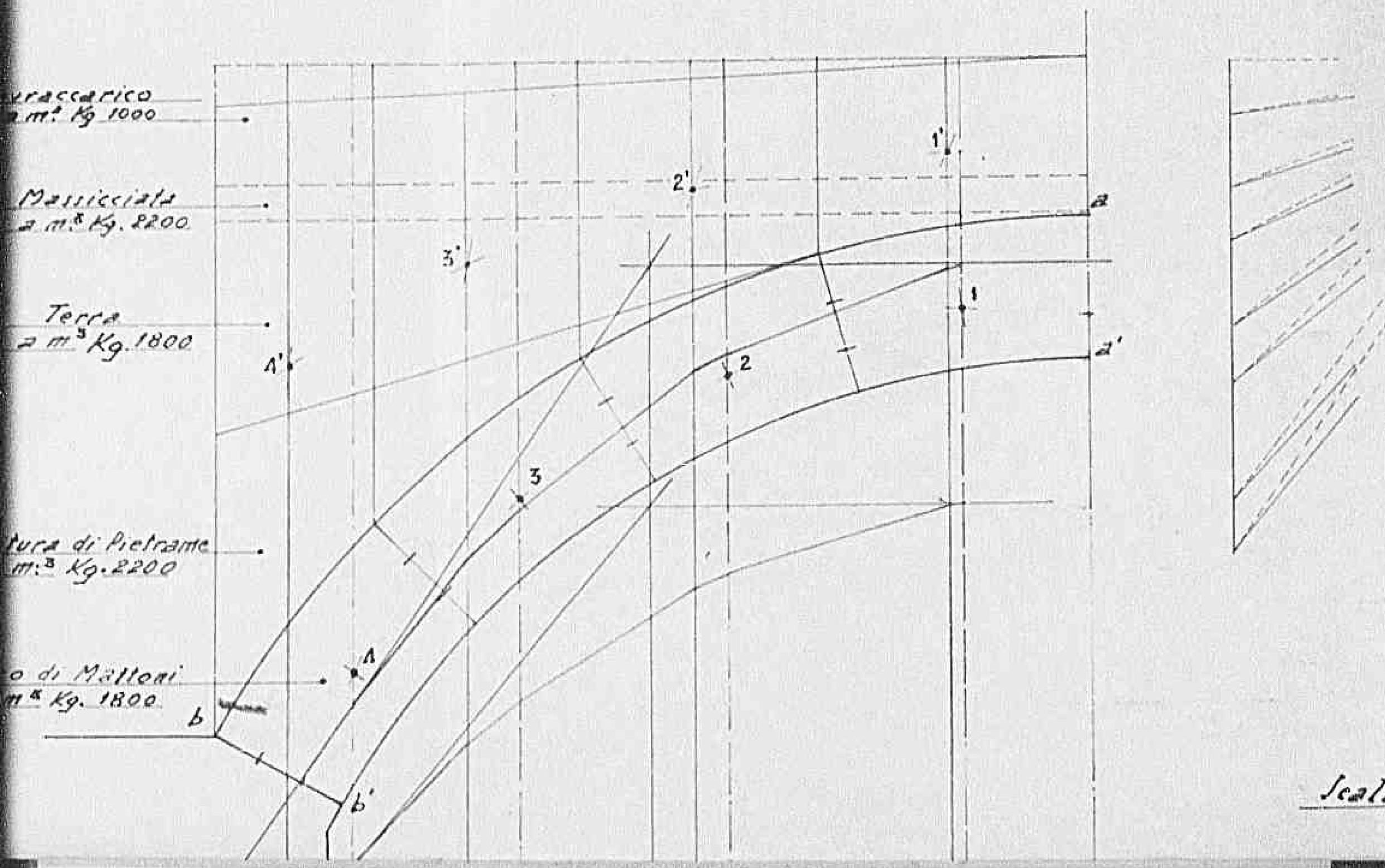
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

SEZIONE-A-B



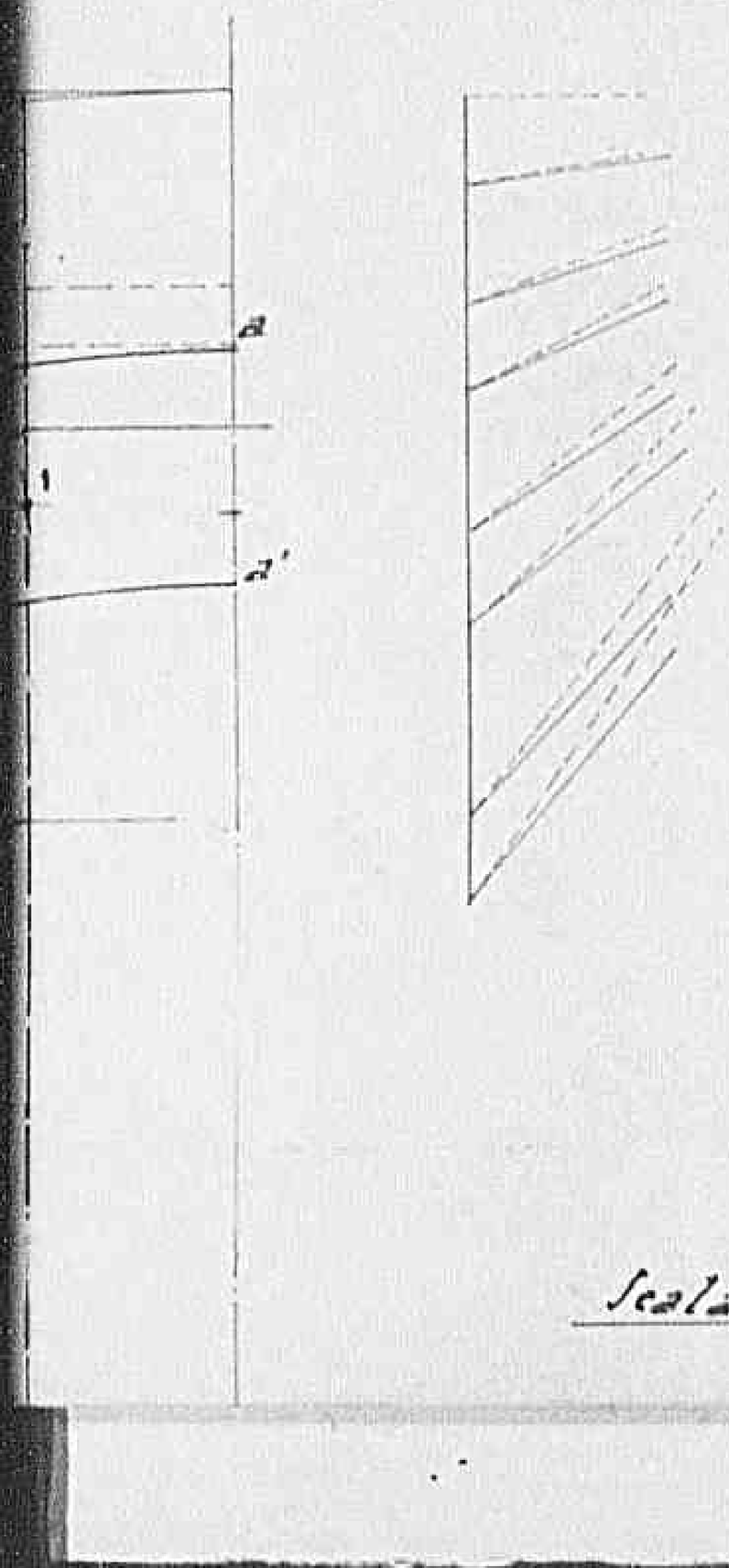


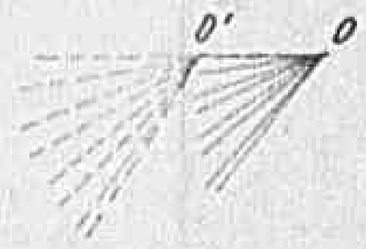
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



1019

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





Scala lunghezze 1:100

Sia il sovraccarico
ridotti nel grafico
carico gravante nel
1'-2'-3'-4' rappresent
conci.—
1-2-3-4 i baricentri

Carico 1' = $\frac{0,68+0}{2}$

" 2' = $\frac{0,68+1,0}{2}$

" 3' = $\frac{1,04+1,}{2}$

" 4' = $\frac{1,62+2,}{2}$

1 = 2 = 3 = 4 = 0,

Sollecitazione nella

$\sigma_{max} = \frac{P}{S} / 1 +$

$\sigma_{min.} = 0$

1020

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

Sia il sovraccarico di 1000 Kg. a m² che il riempimento di terra sono stati ridotti nel grafico a muratura di pietrame agli effetti della valutazione del carico gravante nell'arco —

1'-2'-3'-4' rappresentano i baricentri dei carichi e sovraccarichi divisi per conci.—

1-2-3-4 i baricentri dei vari conci dell'arco.-

Carico 1' = $\frac{0,68+0,6}{2} \times 1,00 \times 2200 = Kg. 1408$

" 2' = $\frac{0,68+1,04}{2} \times 0,9 \times 2200 = Kg. 1694$

" 3' = $\frac{1,04+1,62}{2} \times 0,80 \times 2200 = Kg. 2552$

" 4' = $\frac{1,62+2,4}{2} \times 0,58 \times 2200 = Kg. 2552$

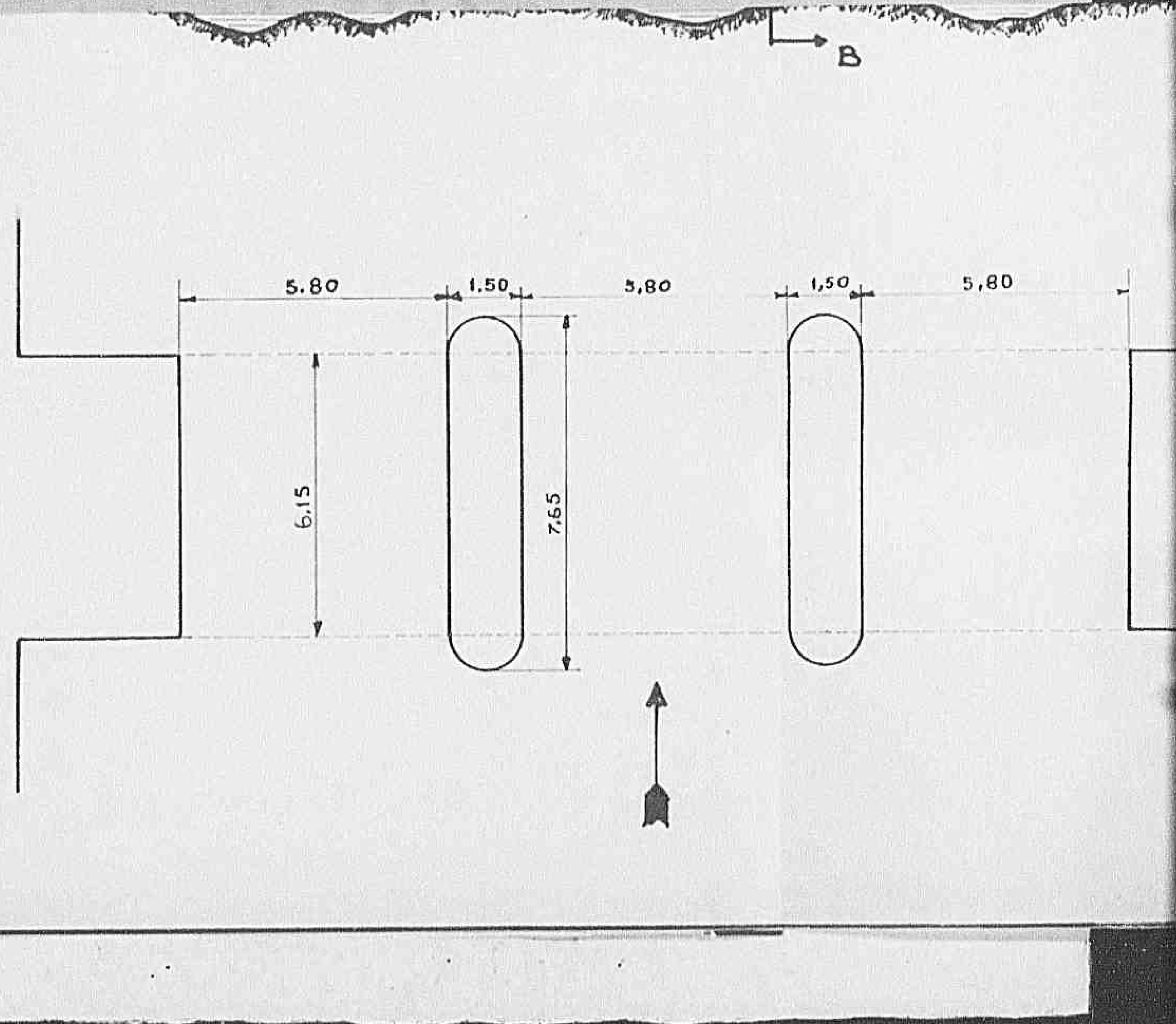
1 = 2 = 3 = 4 = $\frac{0,86+1}{2} \times 0,56 \times 1800 = Kg. 936$

Sollecitazione nella sezione a-a'

$\sigma_{max} = \frac{P}{\rho}\left(1 + \frac{6d.}{\rho}\right) = 2,4 \frac{6300}{5600} = Kg. 2,25$ a cm²

$\sigma_{mn.} = 0$

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



1021

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

B

5,80

1,50

5,80

7,65

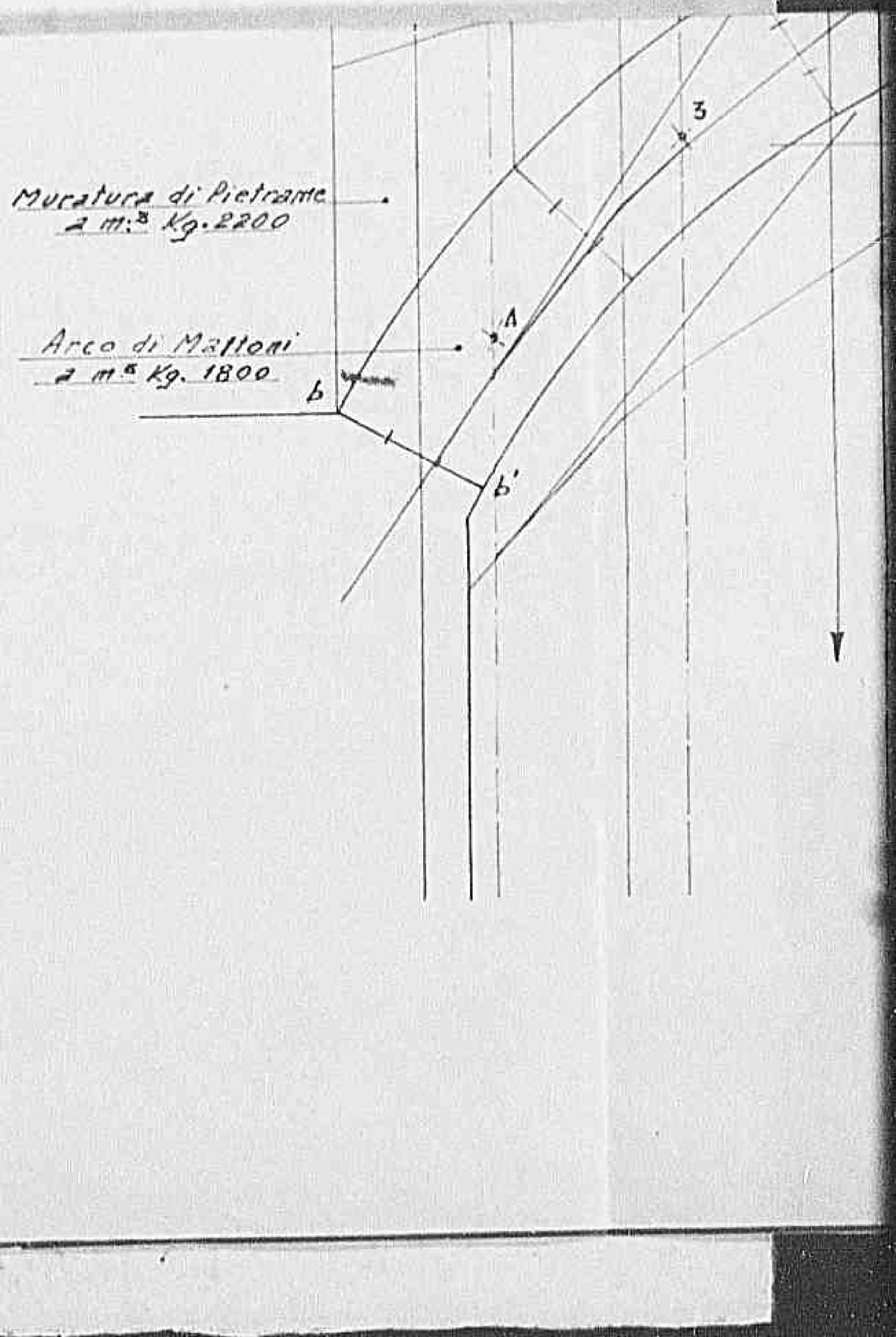
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Muratura di
2 m.³ kg.

Arco di M
2 m.² kg.

1024

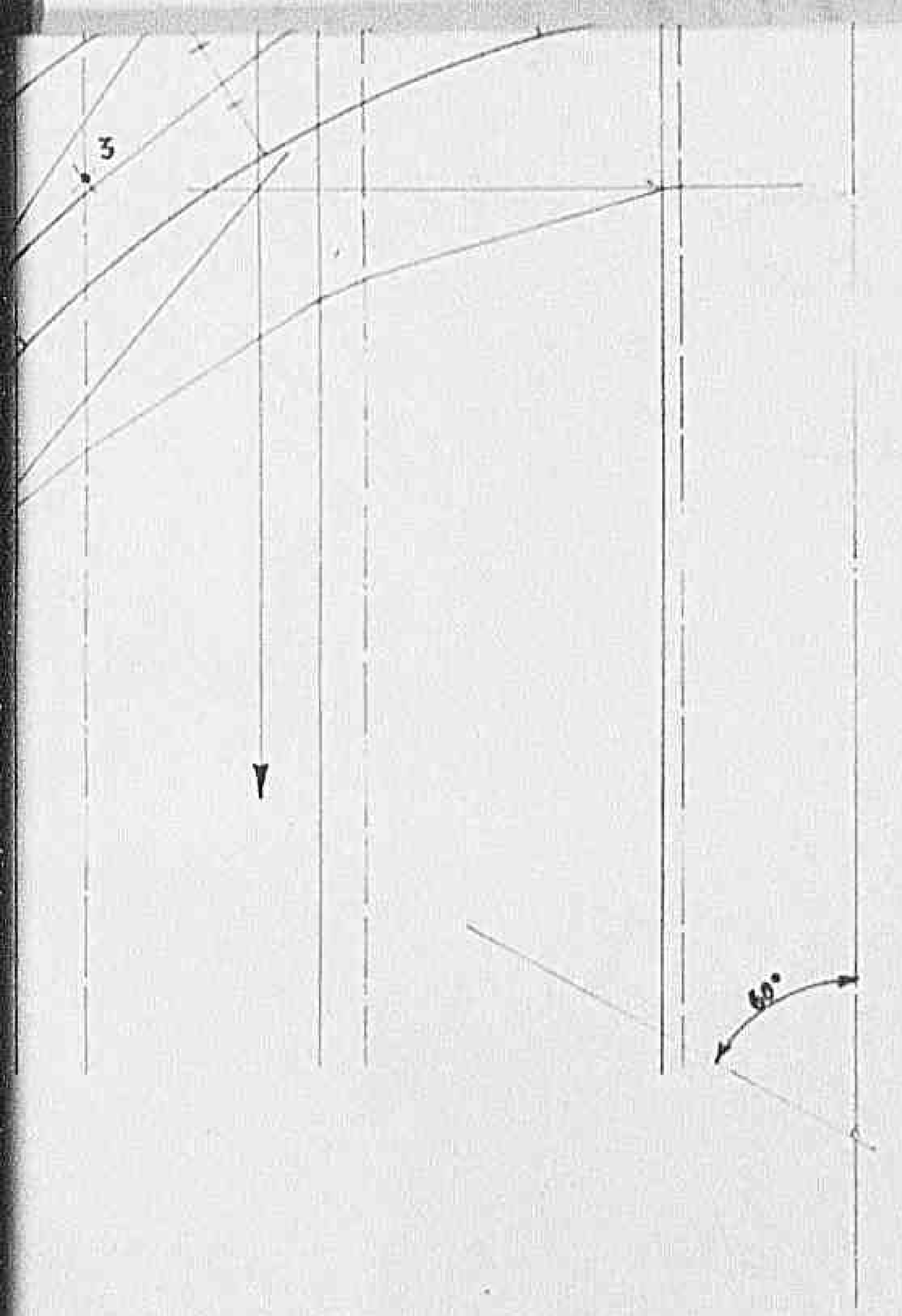
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



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

10261

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



Scala lunghezze 1:100

Scala forze - 1 cm. 1000 Kg

10271

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

$$\Sigma = \frac{0,68 + 1,04}{2} \times 0,9 \times 2200$$

" $3' = \frac{1,04 + 1,62}{2} \times 0,80 \times 2200$

" $4' = \frac{1,62 + 2,4}{2} \times 0,58 \times 2200$

$1 = 2 = 3 - 4 = \frac{0,86 + 1}{2} \times 0,56 \times$

Sollecitazione nella sezione a-a'

$\sigma_{max} = \frac{\rho}{f}\left(1 + \frac{6d.}{f}\right) = 2 \times \frac{6}{56}$

$\sigma_{mn.} = 0$

Sollecitazione nella sezione b-b'

$\sigma_{mx.} = \frac{11300}{5600} \times 2 =$ Kg.

$\sigma_{mn.} = 0$

Scala lunghezze 1:100

Scala forze - 1 cm. 1000 Kg

1028

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

$$\sigma = \frac{0,88 + 1,04}{2} \times 0,9 \times 2200 = Kg.\ 1694$$

" $3' = \frac{1,04 + 1,62}{2} \times 0,80 \times 2200 = Kg.\ 2552$

" $4' = \frac{1,62 + 2,4}{2} \times 0,58 \times 2200 = Kg.\ 2552$

$1 = 2 = 3 - 4 = \frac{0,86 + 1}{2} \times 0,56 \times 1800 = Kg.\ 930$

Sollecitazione nella sezione $a-a'$

$$\sigma_{max} = \frac{P}{\rho}\left(1 + \frac{6d.}{\rho}\right) = 2 \times \frac{6300}{5600} = Kg.\ 2,25 \text{ a cm}^2$$

$\sigma_{min.} = 0$

Sollecitazione nella sezione $b-b'$

$$\sigma_{max.} = \frac{11300}{5600} \times 2 = Kg.\ 4,1 \text{ a cm}^2$$

$\sigma_{min.} = 0$

1029

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

$K = \frac{0.68 + 1.04}{2} \times 0,9 \times 2200 = Kg.\ 1694$

" $3' = \frac{1,04 + 1,62}{2} \times 0,80 \times 2200 = Kg.\ 2352$

" $4' = \frac{1,62 + 2.4}{2} \times 0,58 \times 2200 = Kg.\ 2552$

$1 = 2 = 3 = 4 = \frac{0,86 + 1}{2} \times 0,50 \times 1800 = Kg.\ 930$

Sollecitazione nella sezione a-a'

$\sigma_{max} = \frac{P}{\rho}\left(1 + \frac{6d.}{\rho}\right) = 2 \times \frac{6300}{5600} = Kg.\ 2,25 \text{ a cm}^2$

$\sigma_{min.} = 0$

Sollecitazione nella sezione b-b'

$\sigma_{mx.} = \frac{11300}{5600} \times 2 = Kg.\ 4,1 \text{ a cm}^2$

$\sigma_{mn.} = 0$

N. 103
di Presentazione

ARE 105

Allegato N° 4

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

1126

PROVINCIA DI: AREZZO

STRADA STATALE N° 73 (Senese Aretina)

TRONCO: Arezzo - S. Sepolcro

PROGETTO DI LAVORI DI RICOSTRUZIONE DEL PONTE DETTO DELLO

"SCOPETONE" UBICATO ALLA PROGR. KM. 152+250

DISEGNI

E CALCOLI STATICI

Firenze, li 2 Marzo 1945

Redatto dall'Ingegnere

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

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

1126

PROVINCIA DI AREZZO

STRADA STATALE N° 73 (Senese Aretina)

TRONCO: Arezzo - S. Sepolcro

PROGETTO DI LAVORI DI RICOSTRUZIONE DEL PONTE DETTO DELLO "SCORETONE" UBICATO ALLA PROGR. KM. 152+250

DISEGNI

E CALCOLI STATICI

Firenze, li 2 Marco 1945

Redatto dall'Ingegnere

Visto: l'Ingegnere Capo
(Giunta Giuseppe)

1968

1031
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

1032

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

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

1034

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

l'Amministrazione.

CAPITOLI GRAFICI

Assieme all'opera di calcestruzzo - tutto messo, sulla spiaggia circa- in 11.60 c., si calcola di porla sulla volta tra spiaggia sopra alzo ed un strallo in posa di 12.71 c. in 12 conci lunghi 1.047 c. ciascuno. L'ordine di posa dei conci è quello del numero romano segnato sulla figura :

	Peso proprio		momento	momento sez.	momento sez.
1.	1.047x1.65x2.4=4,382	1.65	0.70+0.12 = 1,41	1.65x3= 3,300	1,910
2.	" 4,382	1.65	0.70+0.12+0.37 = 1,78	1.65x3= 3,450	1,670
3.	" 4,382	1.65	0.70+0.12+0.37+0.65 = 2,43	1.65x3= 4,950	2,520
4.	" 4,382	1.65	0.70+0.12+0.37+0.65+0.75 = 3,18	1.65x3= 4,950	1,770
5.	" 4,382	1.65	0.70+0.12+0.37+0.65+0.75+0.77 = 3,95	1.65x3= 4,950	1,770
6.	" 4,382	1.65	0.70+0.12+0.37+0.65+0.75+0.77+0.82 = 4,77	1.65x3= 4,950	1,820
	26,292		27,620	29,550	12,501

Ac. 0,492

Il momento non è stato calcolato per la parte verso l'arco e quella verso la spiaggia perchè si ritiene il valore del momento nelle sezioni corrispondenti del conci, per ciascuno di essi dalla parte di applicazione, di intensità di seguente tabella.

	y	y^2	I_x	I_y
1	0.03	-	-	-
2	0.21	0.04	0.21	0.04
3	0.30	0.34	0.62	0.38
4	1.16	1.21	1.10	1.28
5	01.79	3.20	1.58	3.19
6	2.22	0.56	2.21	0.40
	0.22	11.15	0.30	11.23
	C		A	D

dato che il centro sono detti segnati

n = n (numero dei conci) = 6

$$\Omega = \Sigma y^2 + \frac{1}{12} \cdot 6^2 \cdot 11.23 \cdot \frac{6 \cdot 6.6^2}{12} = 11.33$$

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

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

$$\alpha = \frac{A_0 - A_1}{a_0 - a_1} = \frac{5.50 \cdot 11.33 - 11.25 \cdot 5.22}{11.25 - 5.50} = \frac{(11.50 - 58.72)}{(67.50 - 58.72)} = \frac{1.23}{20.10} = 0.054$$

$$\alpha = \frac{J_{x_1} - a^2}{a_0 - a_1} = \frac{5.11.33 - 5.22^2}{20.10} = 1.22$$

$$k = \frac{f_0}{1.11} = \frac{40}{1.11} = 36 \text{ t}$$

Eseguita la curva delle pressioni si trovano le seguenti solleci-
tazioni :

a) in chiave $\sigma_c = -\frac{30.000}{5.000}\left(1+\frac{5.24}{50}\right) = -6\,(1+0.04) = -5.24 \text{ kg/cm}^2$.

$\sigma_i = -\frac{30.000}{5.000}\left(1-\frac{5.24}{50}\right) = -6.048 = \quad -2.76$ "

b) alle reni $\sigma_c = -\frac{21.000}{5.000}\left(1-\frac{5.11}{50}\right) = -4.2\,(1-1.1) = +0.05$ "

$\sigma_i = -\frac{21.000}{5.000}\,(1+1.10) = \quad -10.80$ "

c) all'imposta $\sigma_c = -\frac{63.000}{5.000}\left(1-\frac{5.3}{50}\right) = -12.6\,(1-0.3) = -7.55$ "

$\sigma_i = -\frac{63.000}{5.000}\left(1+\frac{5.3}{50}\right) = -12.6\,(1+0.3) = -13.05$ "

Essendo la più sfavorevole ipotesi di carico quella che quest' ultima si estende su metà lunghezza dell'arco trovimo nella stessa modo la spinta dovuta al solo carico mobile esteso a tutta la volta. La metà di essa, dovuta al mezzo carico, detratta dalla spinta già trovata, rappresenta quella dovuta alla volta mezza scarica

	x'	y'	y''	y^2
1.	0.03			
2.	0.21	0.18	0.03	0.04
3.	0.58	0.42	0.24	0.34
4.	1.10	0.78	0.60	1.21
5.	1.75	1.27	2.05	3.00
6.	2.55	1.57	4.00	6.50
	6.22	4.10	7.28	11.29
	C	A	D	

$B = 6$; $a = 11.25 + \frac{0.250^2}{12} = 11.33$

$\alpha = \frac{A_0 - B_0}{a_0 - A_0} = \frac{4.10 \cdot 11.33 - 7.28 \cdot 6.22}{6.7.28 - 4.10 \cdot 6.22} = \frac{1.79}{17.50} = 0.102$

$\alpha = \frac{B(a_0 - a^2}{a_0 - A_0} = \frac{6 \cdot 11.33 - 6.22^2}{17.50} = \frac{11.29}{17.50} = 1.703$

$H = \frac{H'}{\nu} = \frac{40}{1.703} = 22.40$ t

e la spinta del mezzo carico è $H' = \frac{H}{2} = 11.20$ t

$$R = \frac{}{1.11} = 36°$$

. . . . . .

Troviamo la curva delle pressioni ed trovare le seguenti condizioni:

a) in chiave $\sigma_c = -\frac{30.000}{6.000}\left(1+\frac{0.24}{60}\right) = -5\,(1+0.4) = -7.24$ kg/cmq.

$\sigma_i = -\frac{30.000}{6.000}\left(1-\frac{0.24}{60}\right) = -5.04 = -2.76$ "

b) all'estrados $\sigma_e = -\frac{21.000}{6.000}\left(1-\frac{0.11}{60}\right) = -3.5\,(1-1.1) = +0.35$ "

$\sigma_i = -\frac{21.000}{6.000}(1+1.10) = -10.50$ "

c) all'intrados $\sigma_e = -\frac{43.000}{6.000}\left(1-\frac{0.1}{60}\right) = -10.5(1-0.1) = -7.35$ "

$\sigma_i = -\frac{43.000}{6.000}\left(1+\frac{0.1}{60}\right) = -10.5(1+0.1) = -13.65$ "

Essendo la più sfavorevole risultata la curva quella che passa' attraverso al estrados ne nessun punto dell'arco troviamo nella stessa zona la spinta dovuta al solo carico mobile agente a metà della volta. La metà di essa, dovuta al mezzo carico, sottratta dalla spinta già trovata, rappresenta quella dovuta alla volta senza carico.

	y	η	$y\eta$	y^2
1.	0.63			
2.	0.21	0.10	0.03	0.04
3.	0.58	0.42	0.24	0.34
4.	1.10	0.70	0.08	1.21
5.	1.73	1.17	2.03	3.06
6.	2.55	1.57	4.00	6.50
	6.22	4.10	7.18	11.15
	G	A	D	

$9 = 6$; $z = 11.15 + \frac{6.000^2}{12} = 11.33$

$x = \frac{A_1 \cdot D_0 - D_1 \cdot A_0}{B_0 \cdot A_0 - A_0^2} = \frac{4.10 \cdot 11.33 - 7.18 \cdot 6.22}{6.7.10 - 4.10 \cdot 6.22} = \frac{1.79}{17.58}$

0.102

$v = \frac{B_0 \cdot z - A_0^2}{B_0 \cdot A_0 - A_0^2} = \frac{6 \cdot 11.33 - 6.22^2}{17.58} = \frac{31.25}{17.58} =$

1.703

$\alpha_2 = \frac{A'}{v} = \frac{40}{1.703} = 22.40°$

e la spinta di mezzo carico è $A' \frac{5}{2}$ 11.20°

La spinta della volta mezzo carico è $36 - 11.2 = 24.8°$

Il suo punto di applicazione si trova dall'equazione dell'equilibrio stabilendo i momenti prodotti dalle 2 forze e quello della loro risultante, rispetto al baricentro della sezione

1966

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

$$36 \times 5.4 + 11.2 \times 16.2 = (36 + 11.2)\, x'$$

$$x' = \frac{194.4 + 181.44}{24.0} = 3.23 \text{ cm.} = \bar{x}'$$

La stessa si trova anche prendendo da prima applicata al carico e

$$x_1 = \frac{e}{4} \frac{\sum \frac{x^2}{e^2}}{\sum \frac{x^1}{e^1}} = \frac{2}{4} \frac{1.152.59}{207.32} = 5.53 \text{ cm.}$$

La tabella seguente ci da le sommatorie delle quali l'espressione a risolta

	$\frac{1}{e^3}$	x	x^2	x^3	$\frac{x^2}{e^3}$	$\frac{x^3}{e^3}$
1.	4.65	0.36	0.25	0.12	1.16	0.58
2.	4.65	1.54	2.37	3.65	11.02	16.97
3.	4.65	2.52	6.35	16.00	29.53	74.40
4.	4.65	3.46	11.96	39.38	55.75	182.75
5.	4.65	4.26	17.04	74.05	82.83	344.52
6.	4.65	4.86	23.62	114.79	109.83	533.77
					207.32	1.152.59

La linea della pressioni trasversale / : trattenuta :/ coi valori così trovati ci permette di definire le massime sollecitazioni nelle sezioni

a) in chiave b) alle reni c) all'imposta

$$\sigma_2 = -\frac{24800}{6000}\left(1 - \frac{6.23}{60}\right) = -5.46 \text{ kg/cmq}; \quad \sigma_2 = -\frac{27000}{6000}\left(1 - \frac{6.2}{60}\right) = -13.95 \text{ kg/cmq} \quad \sigma_2 = -\frac{53000}{6000}\left(1 - \frac{5.21}{60}\right) = +9.17 \text{ kg/cmq}$$

$$\sigma_1 = -\frac{24800}{6000}\left(1 - \frac{6.325}{60}\right) = 2.79 \quad \sigma_1 = -\frac{27000}{6000}\left(1 - \frac{6.21}{60}\right) = +4.95 \quad \sigma_1 = -\frac{53000}{6000}\left(1 - \frac{6.2}{60}\right) = -27.37$$

E conseguentemente la sola parte attiva $\sigma_{max} = \frac{2}{3}\frac{27000}{(30-2)100} = 20 \text{ kg/cmq}$ $\sigma_{max} = \frac{2}{3}\frac{53000}{9.00} = 37.25 \text{ kg/cmq}$.

Spalla lato proprio 4.75x10.05x2.00 = 103.00 t.

riempimento sopraelevato 4.75x422.1.0=30.00 totale P = 133.10 t.

Componendo questa forza colla risultante di quelle agenti sulla volta si trova al piede di ritegno una pressione normale $\frac{N}{\omega} = \frac{206430}{47500} = 4.22 \text{ kg/cmq.}$;

che all'estremo di valle decresce fino del terzo anche, mentre che dal lato di monte aumenta fino a raggiungere 8.30 kg/cmq. trascurando la spinta passiva, quella attiva da $\sigma_{max} = \frac{2}{3}\frac{206430}{16500} = 12.74 \text{ kg/cmq}$.

Tutti i valori trovati rimangono nei limiti ammessi.

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

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

MAPS FILMED ON

35MM ROLL

Allegato n°2

AP-F 102

N. 91 di Presentazione

di Approvazione

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

1210

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: Arezzo - Bibbiena

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del Ponte sul Torrente "TALLA" alla progressiva Km.166+891

DISEGNI e calcoli di stabilità

Firenze, li 21 febbraio 1965 Redatto da: l'Ingegnere

1965

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

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: Arezzo - Bibbiena

PROGETTO DI LAVORI DI ricostruzione del Ponte sul Torrente "TALLA" alla progressiva Km.I66+89I

DISEGNI e calcoli di stabilità

Firenze, li 2I febbraio I965 Redatto da: l'Ingegnere Pg. Giunt. 1965

Visto: l'Ingegnere Capo
(Giunta Giuseppe)

I 0 4 11

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

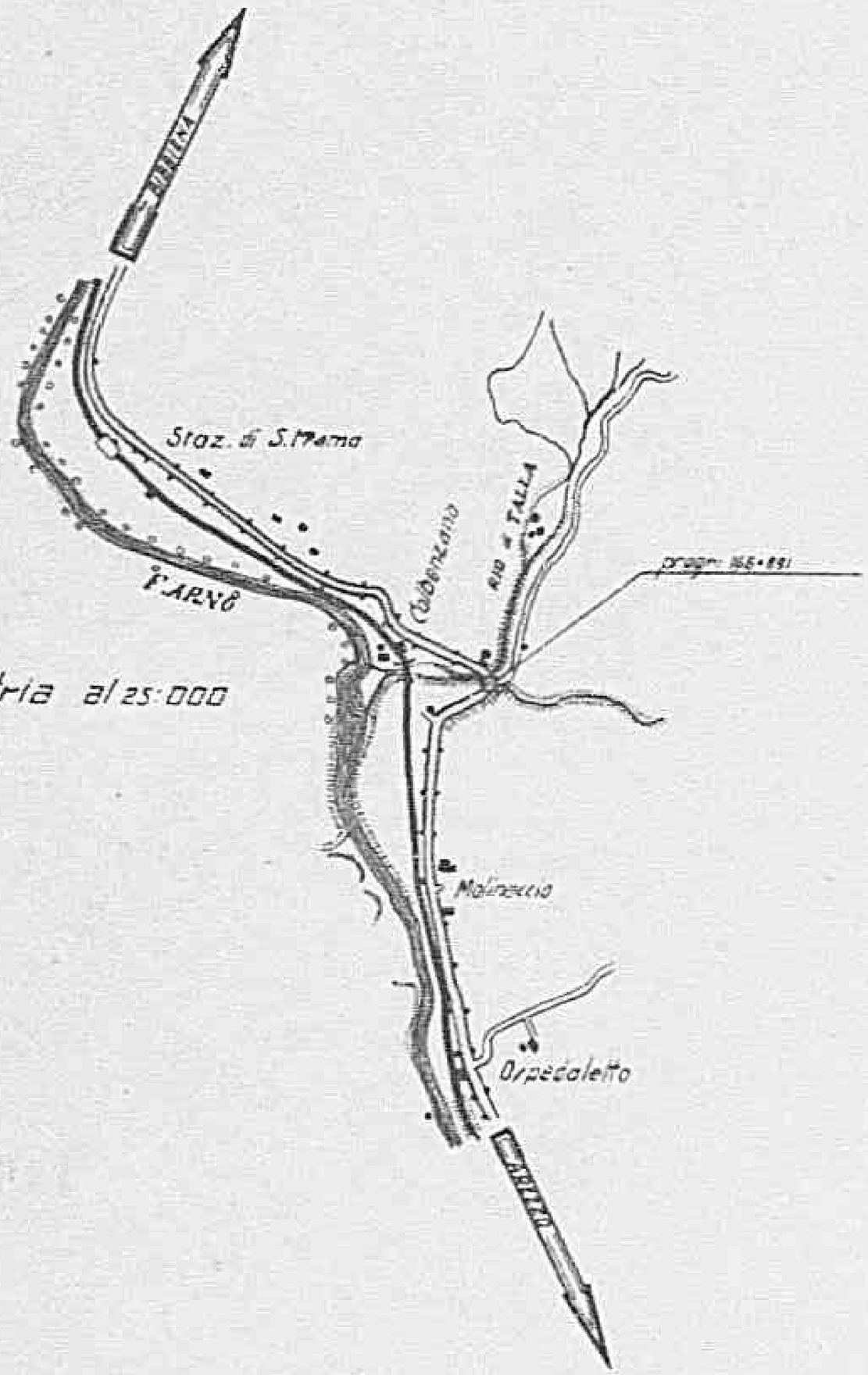
1042

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

1964

I.I.N.=71 Umbro Casentinese

Ricostruzione del ponte sul "Rio di Talla"
alla progr: Km: 166+891



planimetria al 25:000

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

1041

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

Scala 1:100

PIANTA

SEZ: C÷D

SEZ: A÷B

1045

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

SEZ: C÷D

Scala 1:100

PIANTA

SEZ: A÷B

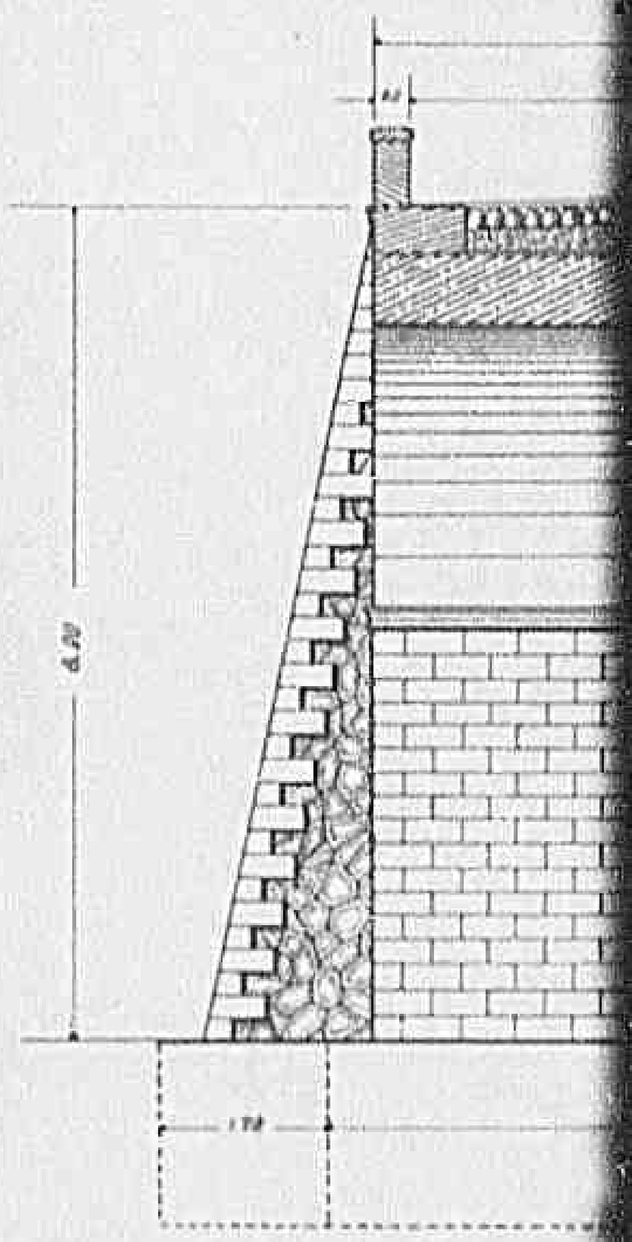
PROSPETTO

10461

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

PIANTA

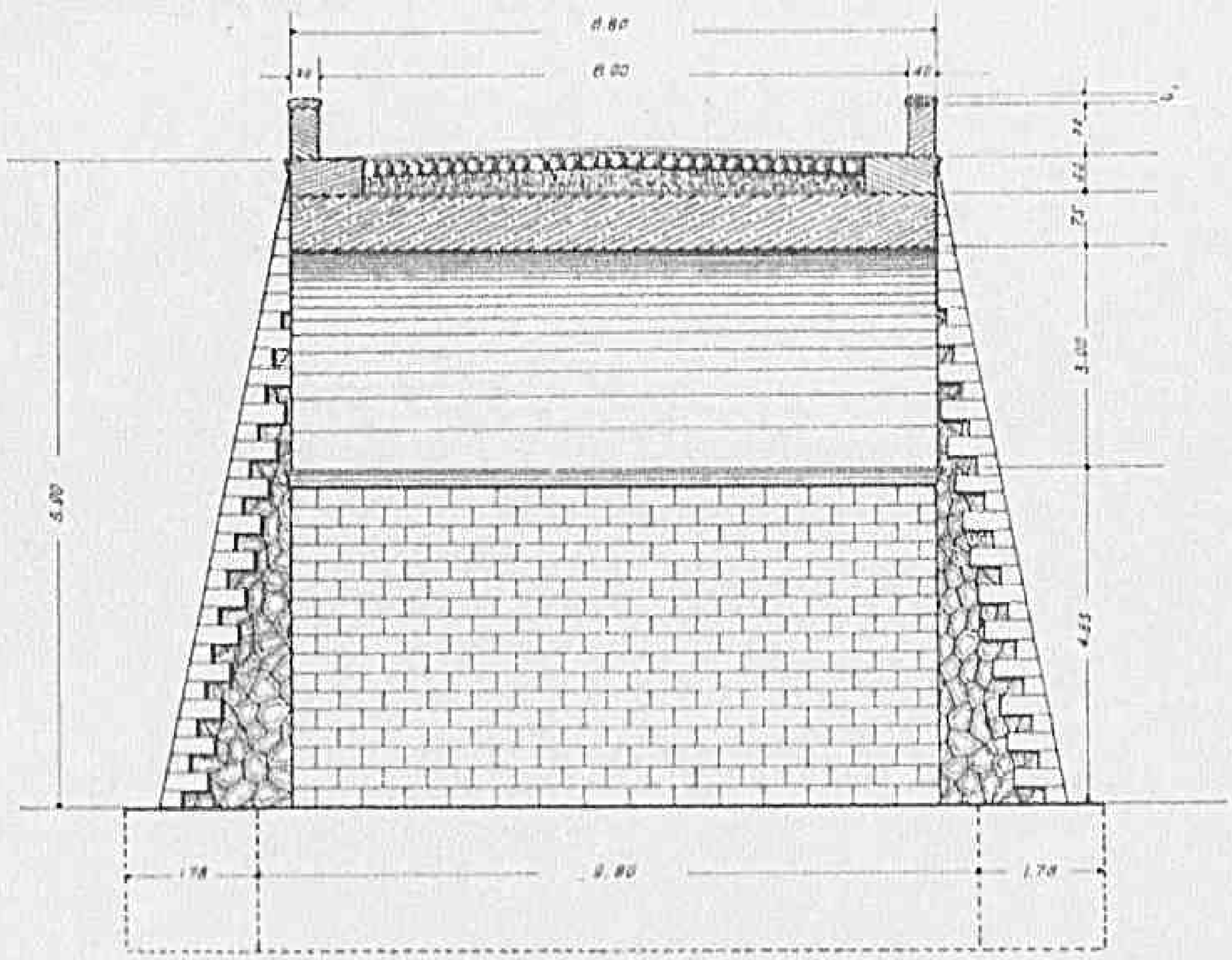
SEZ: E÷F Scala 1:100



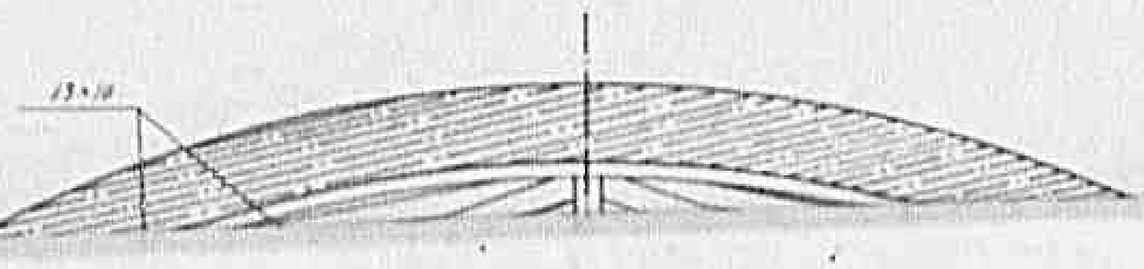
10471

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

SEZ.: E÷F Scala 1:100



CENTINA



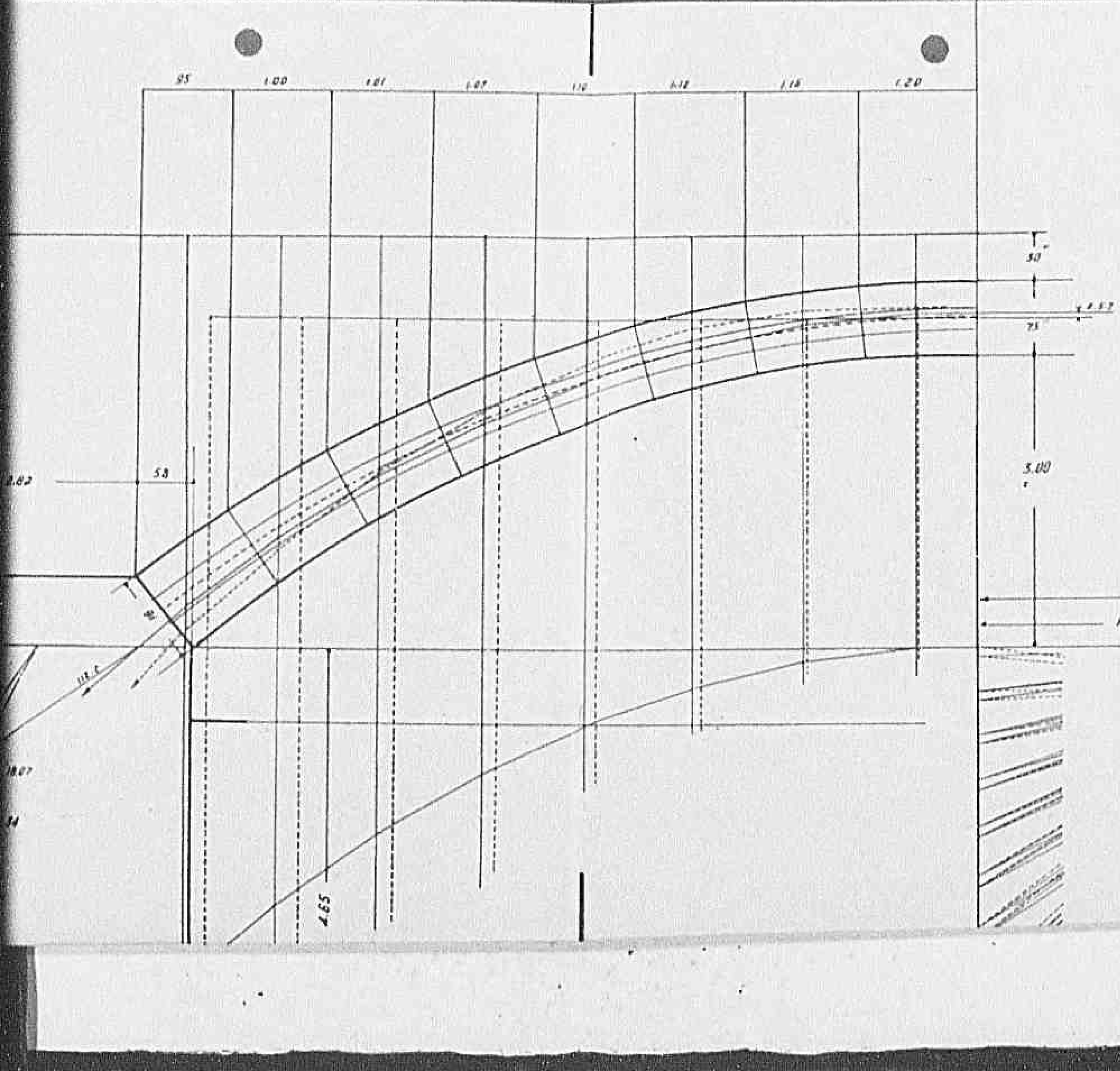
CALCOLI ST

1048

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

CALCOLI STATICI

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

JEZ: A ÷ B

E

PRO

C

D

1052

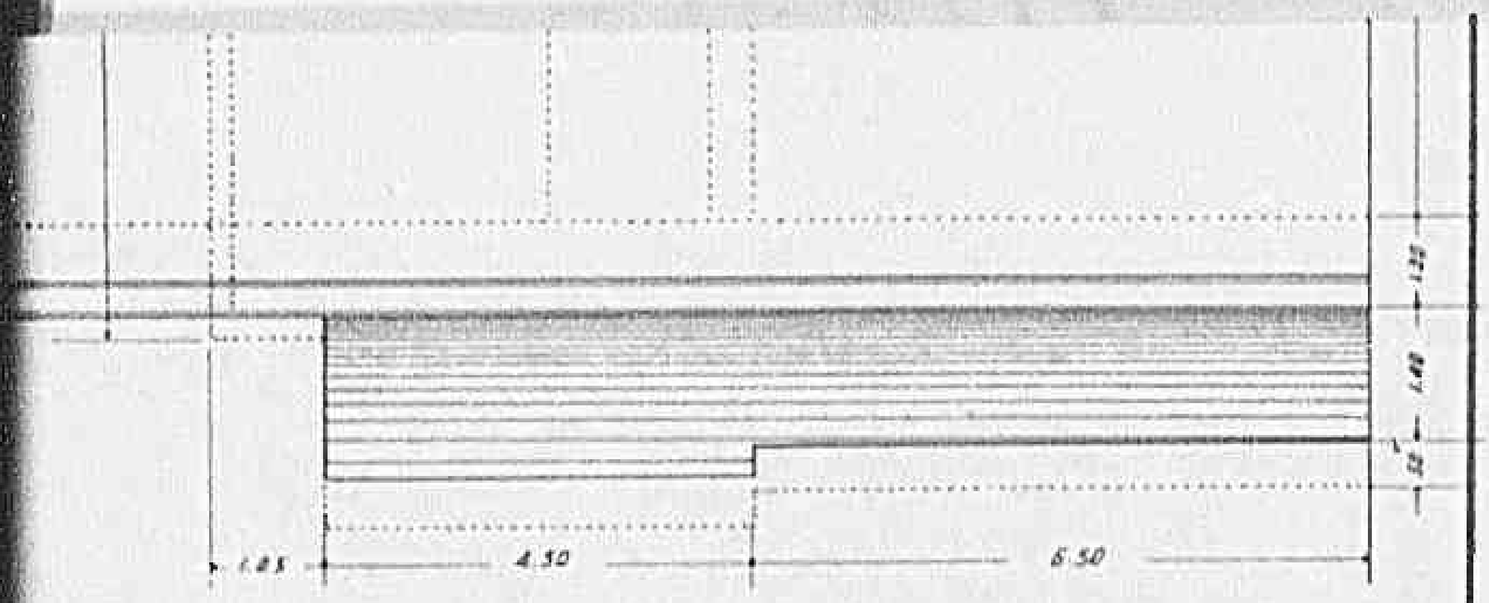
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

SEZ: A-B

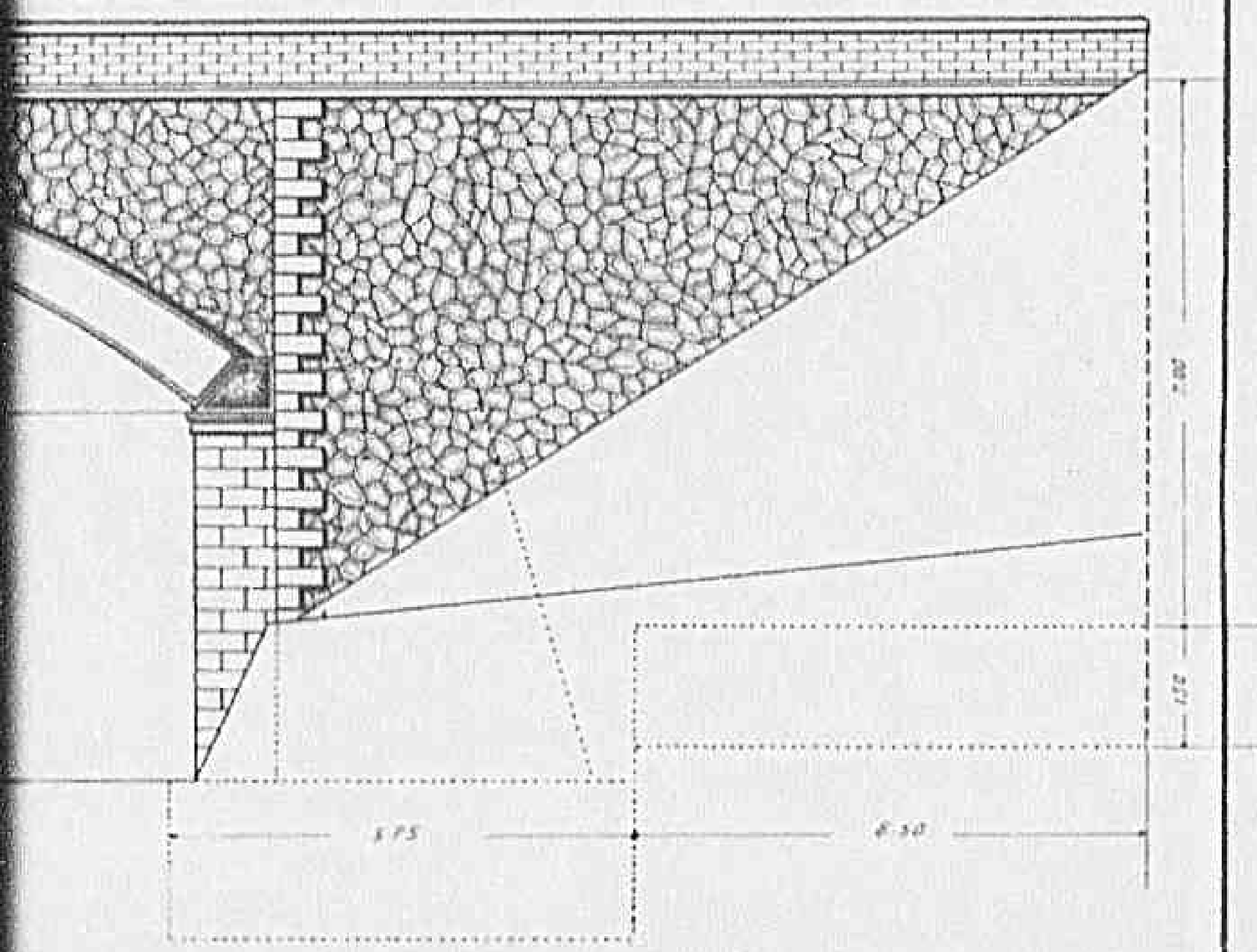
PROSPETTO

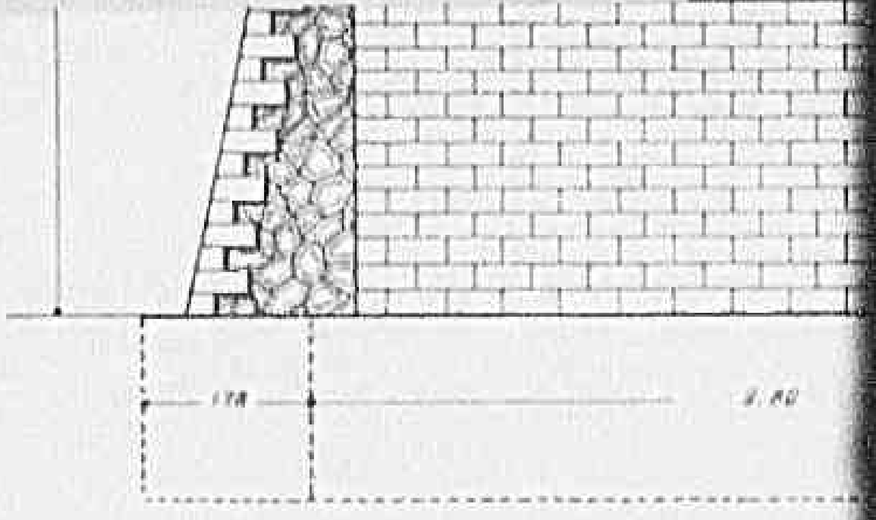
1053

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

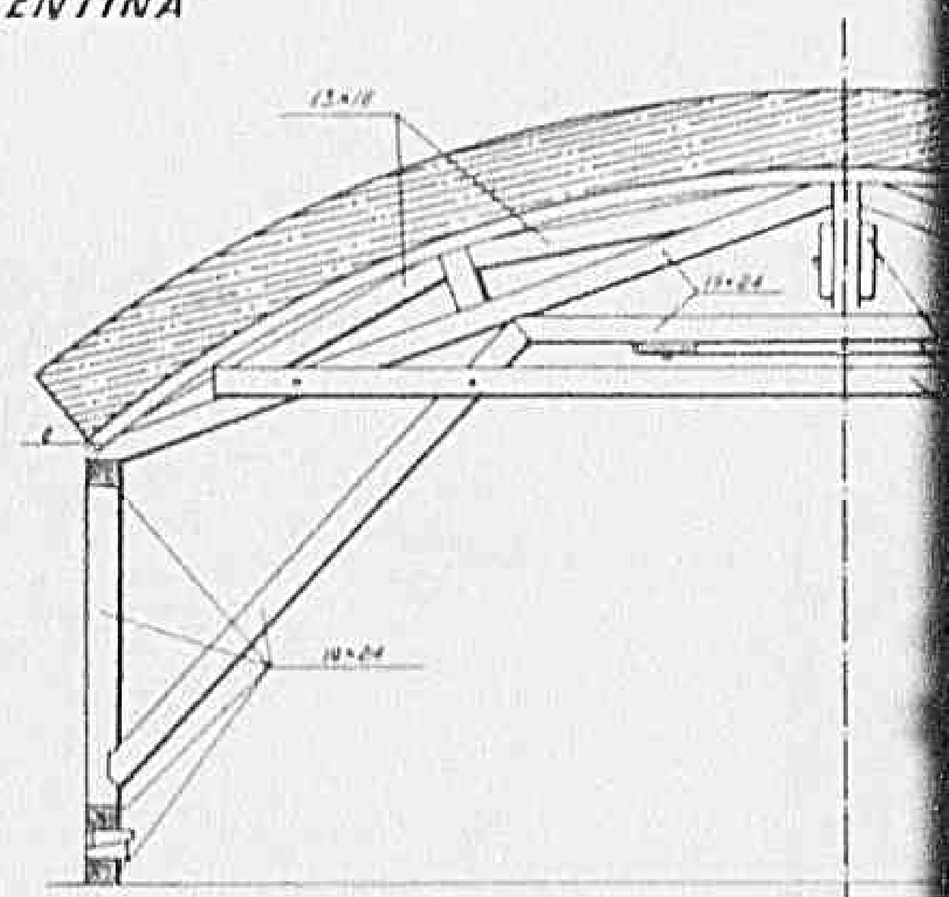


PROSPETTO



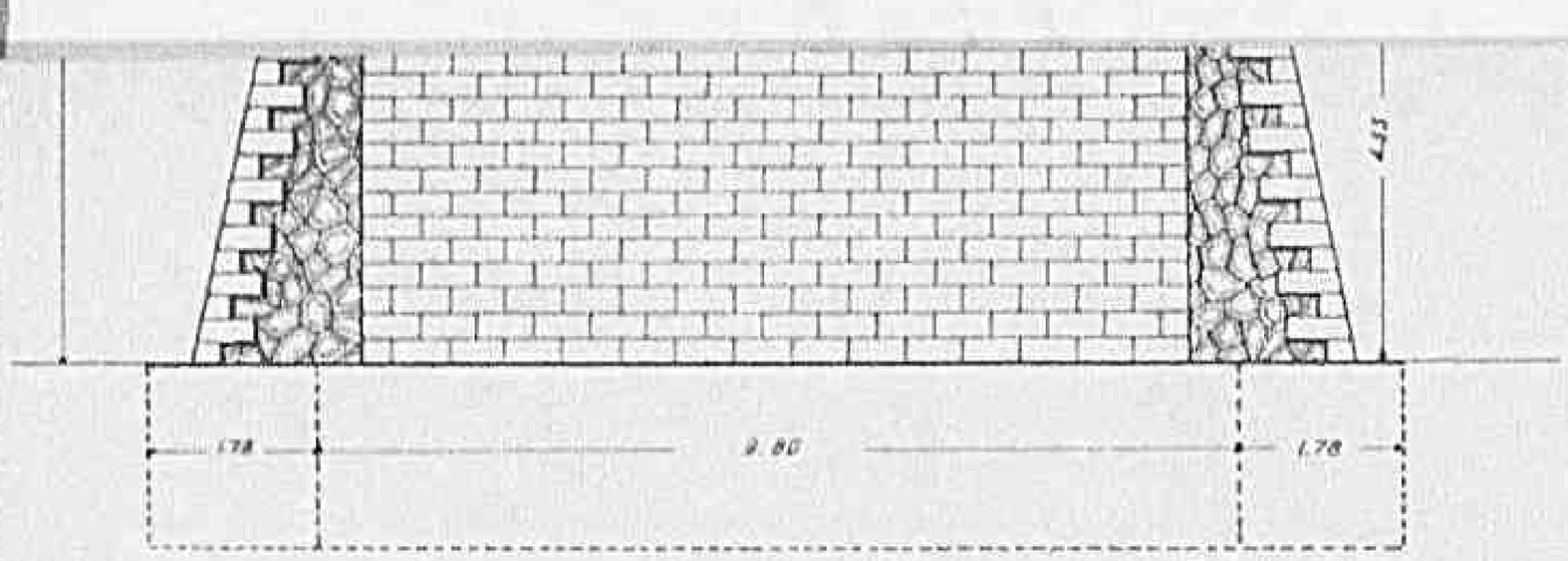


CENTINA

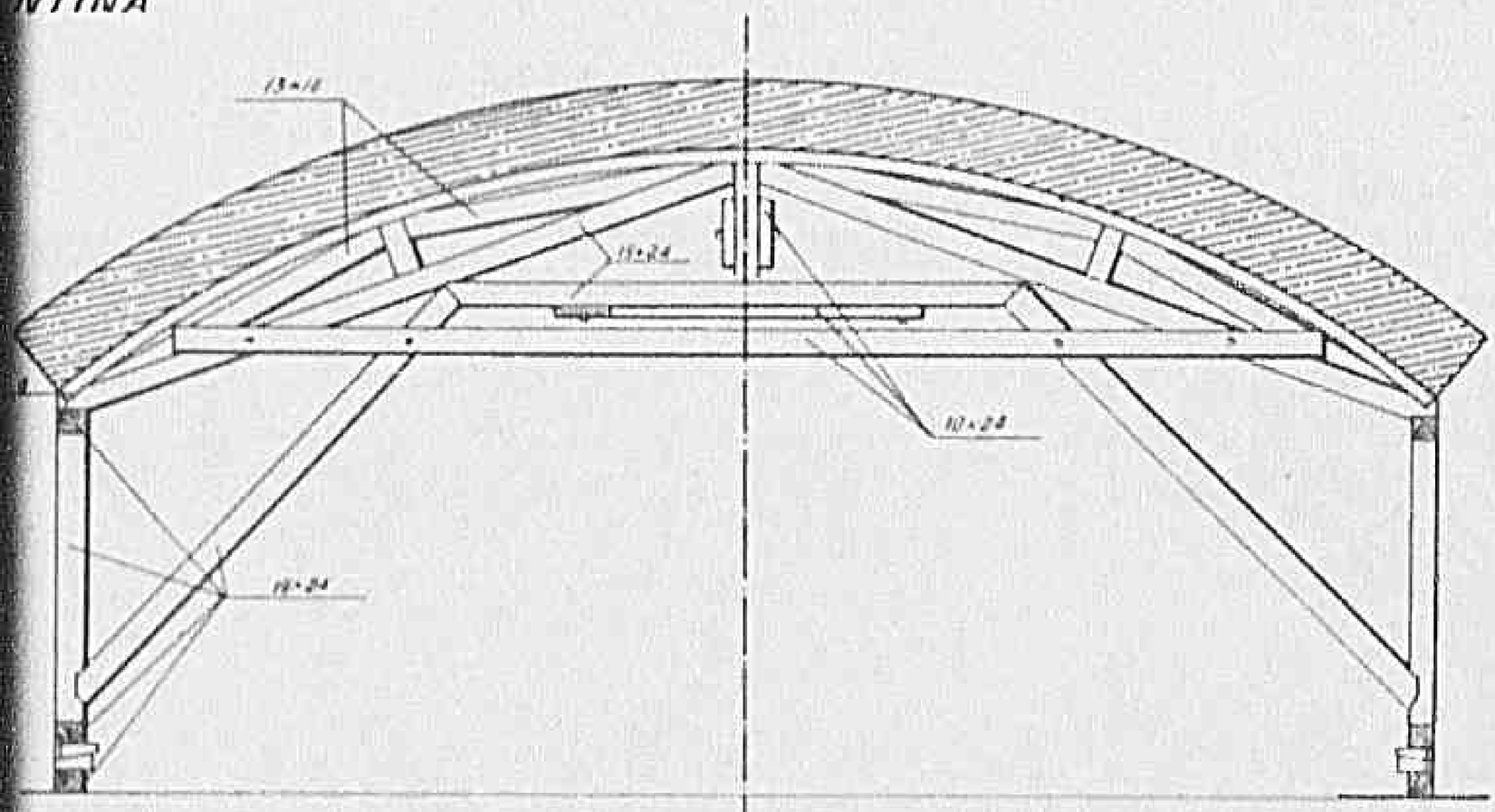


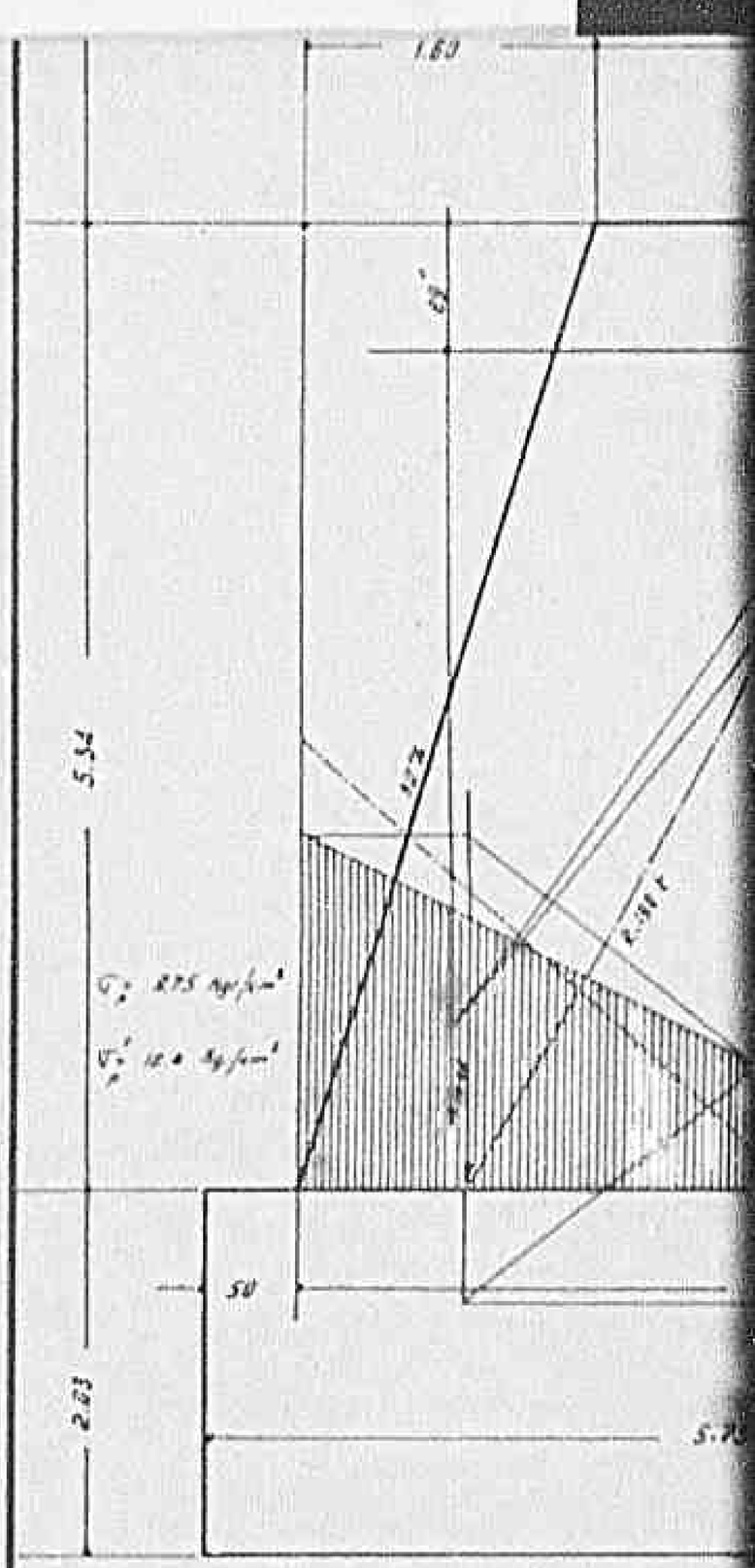
1054

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



NTINA



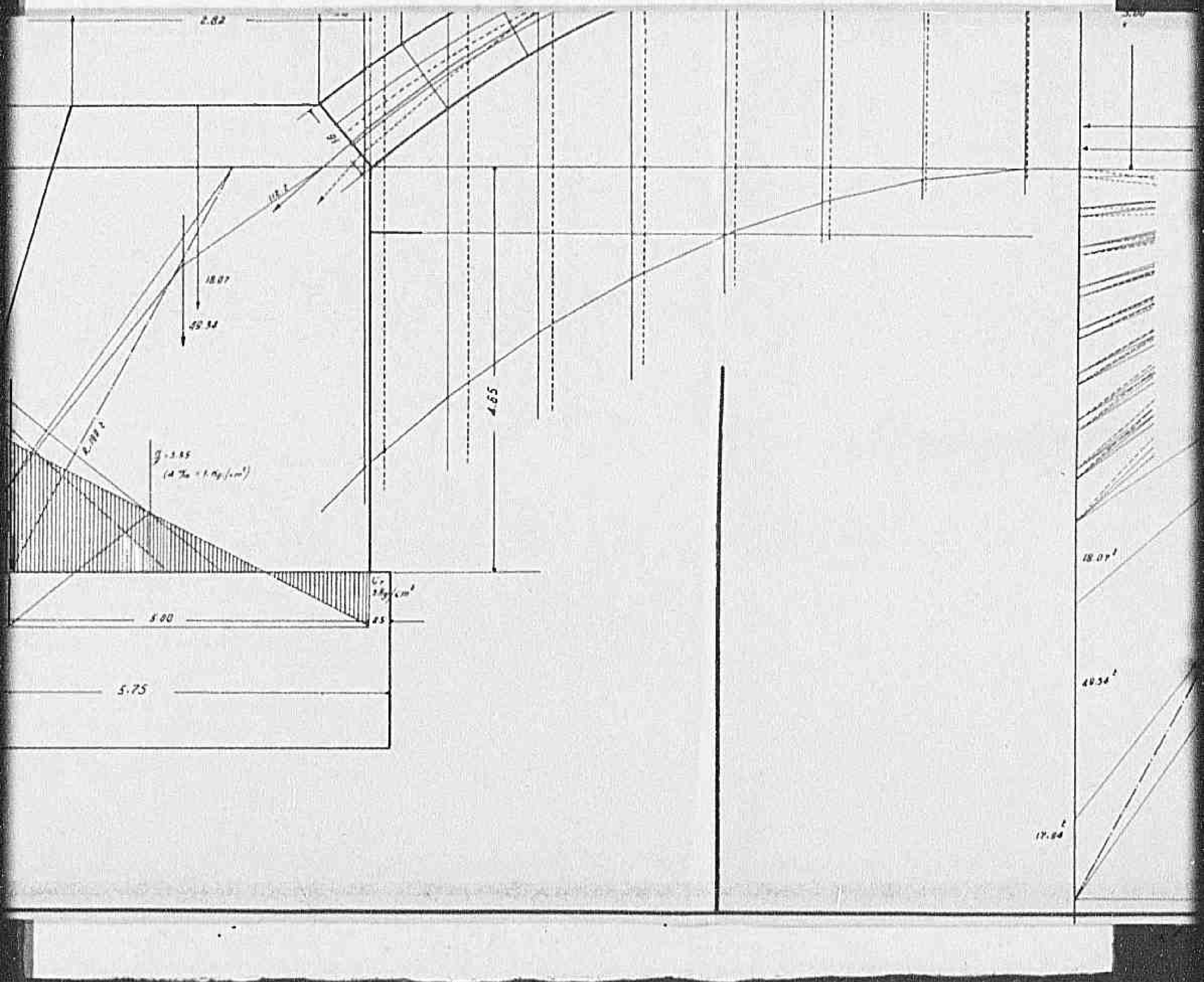


1051

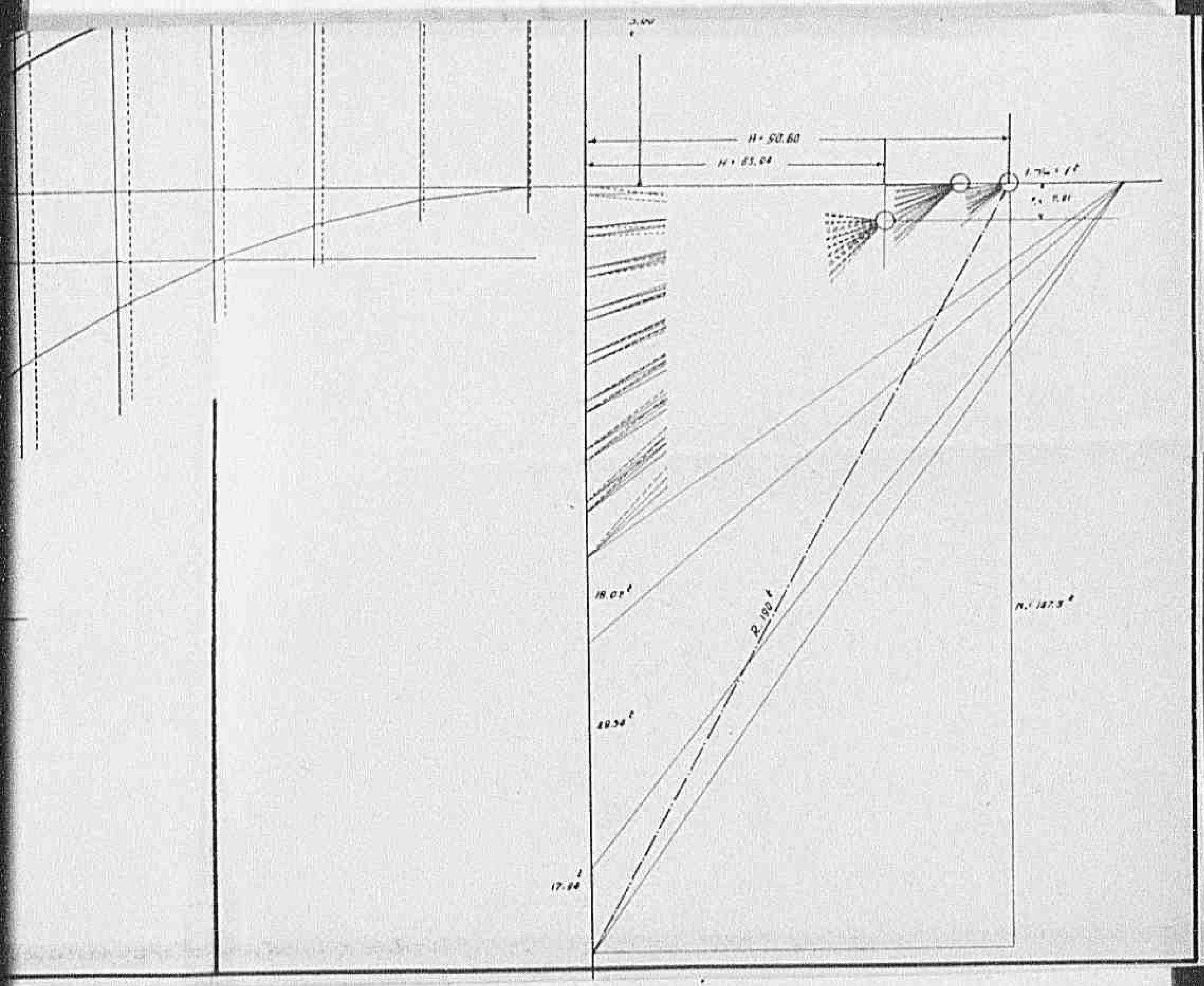
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1056

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



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



MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

Ufficio Speciale del Genio Civile per la Viabilità Statale

in Toscana con sede in F I R E N Z E

Provincia di Arezzo

Strada Statale n°71(Umbro Casentinese)

Tronco : Arezzo - Bibbiena

PROGETTO dei lavori di ricostruzione del ponte sul Torrente Talla alla progressiva Km. 166+891.

CALCOLO DI STABILITA'

Carico mobile :

Il massimo carico è rappresentato da un treino portante un carro armato . Le due assi posteriori distanti m.1,01 una dall'altra sono gravate da 36 t. di peso. Questo peso si distribuisce sia longitudinalmente che trasversalmente secondo un angolo di 45°. Dato però che 2 treini si possono trovare accostati ed uno rasente il parapetto si trascura la diffusione trasversale.

Quella longitudinale viene considerata nel centro dell'arco, dove il riempimento è minore e che viene normalmente tenuto alto 50 cm. Con ciò la zona della volta interessata dal carico anzidetto risulta di 2.02 m.

Il caso più sfavorevole che si possa avverare è che due treini si trovino in moto con le due ruote posteriori contemporaneamente sulla mezzeria della volta.

Nelle costruzioni in calcestruzzo la solidarietà del getto permette di considerare tutta la larghezza della volta collaborante a portare il carico, perciò il carico unitario per mq. sarà :

$\frac{36 \times 2}{2.02} + 25\% = 3.96 + 0.99 = 4.95$ t.mq.

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

Strada Statale n°71(Umbro Casentinese)

Tronco : Arezzo - Bibbiena

PROGETTO dei lavori di ricostruzione del ponte sul Torrente Talla alla progressiva Km. 166+891.

CALCOLO DI STABILITA'

Carico mobile :

Il massimo carico è rappresentato da un traino portante un carro armato . Le due assi posteriori distanti m.1,01 una dall'altra sono gravate da 36 t. di peso. Questo peso si distribuisce sia longitudinalmente che trasversalmente secondo un angolo di 45°. Dato però che 2 traini si possono trovare accostati ed uno rasente il parapetto si trascura la diffusione trasversale.

Quella longitudinale viene considerata nel centro dell'arco, dove il riempimento è minore e che viene normalmente tenuto alto 50 cm. Con ciò la zona della volta interessata dal carico anzidetto risulta di 2.02 m.

Il caso più sfavorevole che si possa avverare è che due traini si trovino in moto con le due ruote posteriori contemporaneamente sulla mezzeria della volta.

Nelle costruzioni in calcestruzzo la solidarietà del getto permette di considerare tutta la larghezza della volta collaborante a portare il carico, perciò il carico unitario per mq. sarà :

$$\frac{36 \times 2}{2.02 \times 9,00} + 25\% = 3.96 + 0,99 = 4,95 \text{ t.mq.}$$

arrotondando per eccesso assumeremo 5 t/ mq.

Nella tabella I sono indicati i pesi dei cunei in cui è stato diviso il semiarco , che si considera e del sovraccarico permanente gravante su ognuno dei cunei considerati e del carico accidentale.

1963

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

TABELLA I^

N°	C U N E I	Sovrastrutture	Carico	Sovr.+ Carico
I	0.76xI.I2x2.2 = I,873	$1,20x\frac{0.50+0.52}{2}xI,8=1,IOI$	I,20x5t= 6,000	7,IOI
2	0,78xI,I2x2.2=I,922	$I,I5x\frac{0,52+0,65}{2}xI,8=$ I,232	1,I5x5=5,750	6,982
3	0,80xI,I2x22= I,97I	$I,I2x\frac{0,67+0,9I}{2}xI,8=I,593$	I,I2x5=5,600	7,I93
4	0,82xI,I2x2,2=2,020	$I,IOx\frac{0,9I+I,25}{2}xI,8=2,I38$	I,IOx5=5,500	7,638
5	0,84xI,I2x2,2=2,069	$I,07x\frac{I,25+I,68}{2}xI,8=2,822$	I,07x5=5,350	8,I72
6	0,86xI,I2x2,2=2,II8	$I,0Ix\frac{I,68+2,20}{2}xI,8=3,527$	I,0Ix5=5,050	8,577
7	0,88xI,I2x2,2=2,I67	$I,00x\frac{2,20+2,82}{2}xI,8=4,5I8$	I,00x5=5,000	9,5I8
8	0,90xI,I2x2,2=2,2I6	$0,95x\frac{2,82+3,49}{2}xI,8=5,375$	0,95x5=4,750	I0,I45

Arco tutto carico : Si esegue la verifica applicando il teoreme dei lavori virtuali , assumendo come incognito la spinta H in chiave e l'eccentricità e .-

Risolvendo le equazioni e con le note posizioni si hà :

$$\Sigma \frac{A E - D C}{B D - A C} \qquad A=\Sigma \frac{\eta}{e I} \qquad B=\Sigma \frac{I}{e^3} \qquad C=\Sigma \frac{y}{e^3}$$

dove

$$t=\frac{B E - C^2}{B D - A C} \qquad D=\Sigma \frac{y \eta}{e^3} \qquad E=\Sigma \frac{y^2}{e^3}+\frac{I}{I2}\Sigma \frac{I}{e}$$

Dove :

y = ordinata del baricentro dei cunei in cui è stato diviso l'arco

η = ordinate del diagramma dei momenti ottenuti col poligono funicolare di Base H_o

e = spessore dei veri giunti nella sezione baricentrica

Costruito il poligono funicolare di base H (diagramma dei mo-

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 786015

3	0,80xI,I2x22= I,97I	I,I2x$\frac{0,67+0,9I}{2}$xI,8=I,593	I,I2x5=5,600	7,I93
4	0,82xI,I2x2,2=2,020	I,I0x$\frac{0,9I+I,25}{2}$xI,8=2,I38	I,I0x5=5,500	7,638
5	0,84xI,I2x2,2=2,069	I,07x$\frac{I,25+I,58}{2}$xI,8=2,822	I,07x5=5,350	8,I72
6	0,86xI,I2x2,2=2,II6	I,0Ix$\frac{I,68+2,20}{2}$xI,8=3,527	I,0Ix5=5,050	8,577
7	0,88xI,I2x2,2=2,I67	I,00x$\frac{2,20+2,82}{2}$xI,8=4,5I8	I,00x5=5,000	9,5I8
8	0,90xI,I2x2,2=2,2I6	0,95x$\frac{2,82+3,49}{2}$xI,8=5,375	0,95x5=4,750	I0,I45

<u>Arco tutto carico</u> : Si esegue la verifica applicando il teorema dei lavori virtuali , assumendo come incognito la spinta H in chiave e l'eccentricità e .-

Risolvendo le equazioni e con le note posizioni si hà :

$$e = \frac{A\,E - D\,C}{B\,D - A\,C} \qquad A = \Sigma \frac{\eta}{EJ} \qquad B = \Sigma \frac{I}{EJ} \qquad C = \Sigma \frac{y}{EJ}$$

dove

$$t = \frac{B\,E - C^2}{B\,D - A\,C} \qquad D = \Sigma \frac{y\eta}{EJ} \qquad E = \Sigma \frac{y^2}{C^3} + \frac{I}{I2} \Sigma \frac{I}{e}$$

Dove :

y = ordinata del baricentro dei cunei in cui è stato diviso l'arco

η = ordinata del diagramma dei momenti ottenuti col poligono funicolare di Base H_o

e = spessore dei vari giunti nella sezione baricentrica

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

Nella tabella 2 sono raccolti i valori occorrenti a questi calcoli :

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

TABELLA 2

M	Y	η	e	$\frac{1}{e}$	$\frac{1}{e^2}$	$\frac{\eta}{e^2}$	$\frac{Y}{e^2}$	$\frac{Y^2}{e^2}$	$\frac{Y\eta}{e^2}$
I	ø	ø	0.76	I.32	2.30	ø	ø	ø	ø
2	0.I0	0.I2	0.78	I.28	2.I0	0.25	0.2I	0.02	0.03
3	0.3I	0.37	0.80	I.25	I.95	0.72	0.60	0.I9	0.22
4	0.60	0.75	0.82	I.22	I.8I	I.36	I.09	0.66	0.82
5	0.98	I.22	0.84	I.I9	I.69	2.06	I.66	I.63	2.04
6	I.47	I.68	0.86	I.I6	I.56	2.46	2.29	3.37	3.62
7	2.02	2.48	0.88	I.I3	I.44	3.57	2.9I	5.88	7.2I
8	2.65	3.28	0.90	I.II	I.37	4.49	3.63	9.62	II.90
			M	9.06	I4.22 B	I4.9I A	I2.39 C	2I.37	25.84 D

$$E = \Sigma \frac{Y}{e^2} + \frac{1}{12} M \frac{1}{e} = 2I.37 + \frac{9.66}{I2} = 2I.37 + 0.80 = 22.I8$$

$$Z = \frac{A\,E - D\,C}{B\,D - A\,C} = \frac{I4.9Ix22.I7 - 25;84xI2,39}{I8.22x25.84 - I4,9IxI2.39} = \frac{330.55 - 320.I5}{367.44 - I84,79} = \frac{I0,40}{I82.7I} = 0,057$$

$$t = \frac{B\,E - C^2}{B\,D - A\,C} = \frac{I4.22x22.I9 - I2;39^2}{I82,7I} = \frac{3I5,I6 - I53,76}{I82,7I} = \frac{I6I,40}{I82,7I} = 0,883$$

$$H = \frac{Ho}{t} = \frac{80}{0,883} = 90,60\ t$$

Verifica delle Sezioni :

Sezione in chiave :

$$\sigma_c = \frac{90600}{7500}\left(I + \frac{6x5}{75}\right) = -I2,08(I + 0,46) = -I7,64\ Kg.mq.$$

$$\sigma_i = -I2,08 \times 0,54 = -6,52\ id.$$

Sezione alle reni :

$$\sigma_c = \frac{98000}{8400}\left(I - \frac{6x2}{84}\right) = -II,66(I-0,I4) = -I0,03\ Kg/cmq.$$

Declassified E.O. I2356 Sec. 3.3/NND No. 78 60 15

6	I.47	I.58	0.86	I.I6	I.56	2.46	2.29	3.37	3.62
7	2.02	2.48	0.88	I.I3	I.44	3.57	2.9I	5.88	7.2I
8	2.65	3.28	0.90	I.II	I.37	4.49	3.63	9.62	II.90
			Σ	9.06	I4.22 B	I4.9I A	I2.39 C	2I.37	25.84 D

$$E = \Sigma \frac{y}{ef} + \frac{1}{n} \Sigma \frac{1}{e} = 2I.37 + \frac{9.66}{I2} = 2I.37 + 0.80 = 22.I8$$

$$Z = \frac{A\,B - D\,C}{B\,D - A\,C} = \frac{I4.9Ix22.I7 - 25;84xI2,39}{I4.22x25.84 - I4,9IxI2.39} = \frac{330.55 - 320.I5}{367.44 - I64,79} = \frac{I0,40}{I82.7I} = 0,057$$

$$t = \frac{B\,E - C^2}{B\,D - A\,C} = \frac{I4.22x22.I9 - I2;39^2}{I82,7I} = \frac{3I5,I6 - I53,76}{I82,7I} = \frac{I6I,40}{I82,7I} = 0,883$$

$$H = \frac{Ho}{t} = \frac{80}{0,883} = 90,60\ t$$

Verifica delle Sezioni :

Sezione in chiave :

$$\sigma_c = \frac{90600}{7500}\left(I + \frac{6x5}{75}\right) = -I2,08(I + 0,46) = -I7,64\ Kg.mmq.$$

$$\sigma_i = -I2,08 \times 0,54 = -6,52\ id.$$

Sezione alle reni :

$$\sigma_c = \frac{98000}{8400}\left(I - \frac{6x2}{84}\right) = -II,66(I-0,I4) = -I0,03\ Kg/cmq.$$

$$\sigma_i = -II,66 \times I,I4 = -I3,I9\ id.$$

Sezione all'imposta : 1962

$$\sigma_c = \frac{II2000}{9I00}\left(I - \frac{6xII}{9I}\right) = -I2,3I \times 0,275 = -3,39\ Kg.cmq.$$

$$\sigma_i = \frac{II2000}{9I00}\left(I + \frac{6xII}{9I}\right) = -I2,3I \times I7,25 = -2I,23\ id.$$

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

ARCO MEZZO CARICO :

I valori che servono a determinare lo sforzo tagliante in chiave sono raccolti nella tabella n°3

TABELLA 3

N	$\frac{1}{EJ}$	x	x^2	x^3	$\frac{x^2}{EJ}$	$\frac{x^3}{EJ}$
I	2.30	0.60	0.36	0.22	0.83	0.51
2	2.10	I.77	3.13	5.57	6.57	II.63
3	I.95	2.9I	8.47	24.67	I6.52	48.05
4	I.8I	4.02	I6.I6	64.96	29.25	II7.58
5	I.69	5.I0	26/0I	I32.65	43.96	774.I8
6	I.56	6.I5	37.82	232.6I	59.00	362.87
7	I.44	7.I5	5I.I2	366.52	73.6I	526.35
8	I.37	8.I3	66.I0	537.37	90.56	736.70
					320.30	2027.37

$$H_0 \frac{p\,l^2}{I6\,f} = \frac{5\ xI6^2}{I6x3} \triangleq \frac{I280}{48} = 26{,}66\ t$$

$$H_1 = 90.60 - 26{,}66 = 63{,}94\ t$$

$$F_1 = \frac{p}{4} \frac{\Sigma \frac{x^3}{EJ}}{\Sigma \frac{x^2}{EJ}} = \frac{5}{4} \cdot \frac{2027 \times 37}{320 \times 30} = 7{,}9I\ t$$

Verifica delle sezioni :

In chiave (σ_e = $-\frac{63940}{7500}(I+\frac{6 \times 5{,}7}{7{,}5}) = -8{,}52xI{,}46 = -I2{,}44$ Kg./cmq.

σ_i = $= -8{,}52x0{,}54 = -4{,}60$ id.

Al IIIº cuneo $\sigma_e = -\frac{67000}{8000}(I+\frac{6 \times 20}{60}) = -8{,}375x2{,}5 = -20{,}9\frac{5}{7}$ Kg./cmq.

σ_i = $= -8{,}375x\ -0{,}5 = +\ 4{,}I9$ id.

All'imposta : $\sigma_e = \frac{98000}{9I00}(I - \frac{6{,}29}{9I}) = -I0{,}77(I-I{,}9I) = +\ 9{,}80$ Kg.cmq.

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

I	2.30	0.60	0.36	0.22	0:83	0.5I
2	2.I0	I.77	3.I3	5.57	6:57	II.63
3	I.95	2.9I	8.47	24.67	I5:52	48.05
4	I.8I	4.02	I6.I6	64.96	29:25	II[illegible].58
5	I.69	5.I0	26/0I	I32.65	43.96	774.I8
6	I.56	6.I5	37.82	232.6I	59.00	362.87
7	I.44	7.I5	5I.I2	365.52	73.6I	526.35
8	I.37	8.I3	66.I0	537.37	90.56	736.70
					320.30	2027.37

$$H_o \frac{f \cdot t^2}{I6\ f} = \frac{5 \times I6^2}{I6 \times 3} \cdot \frac{I280}{48} = 26,66\ t$$

$H_1 = 90.60 - 25,66 = 63,94\ t$

$$F_1 = \frac{p}{4} \frac{\sum \frac{x_i}{e_i}}{\sum \frac{x_i^2}{e_i}} = \frac{5}{4} \cdot \frac{2027 \times 37}{320 \times 30} = 7,91\ t$$

Verifica delle sezioni :

In chiave ($\sigma_e = -\frac{63940}{7500}(I + \frac{6 \times 5,7}{7,5}) = -8,52 \times I,46 = -I2,44$ Kg./cmq.

$\sigma_i =$ $= -8,52 \times 0,54 = -4,60$ id.

Al IIIº cuneo $\sigma_e = -\frac{67000}{8000}(I + \frac{6 \times 20}{80}) = -8,375 \times 2,5 = -20,9[illegible]$ Kg./cmq.

$\sigma_i =$ $= -8,375 \times -0,5 = + 4,I9$ id.

All'imposta : $\sigma_e = \frac{98000}{9I00}(I - \frac{6,29}{9I}) = -I0,77(I - I,9I) = + 9,80$ Kg.cmq.

$\sigma_i =$ $= -I0,77(I+I,9I) = -3I,34$ id.

Considerando inattive la parte sottoposta a tensione la sezione si riduce $\frac{9I}{2} - 33 = I2,5$ cmq.

$$\sigma = \frac{2}{3} \frac{98000}{I650} = 39,60\ Kg.cmq.$$

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 787501

Tutti i valori delle sollecitazioni non superano le sollecitazioni comunemente ammesse per il materiale scelto per l'impiego (calce-struzzo di cemento).

Calcolo delle spalle :

In prima approssimazione si è adottata la formula di Lesquillar :

$$\ell = \sqrt{\ell} \left(0{,}40 + \frac{f}{I} 0{,}I + 0{,}044 \right) =$$

$$= \sqrt{I6}(0{,}40 + \frac{I6}{3} 0{,}I + 0{,}04 \times 4{,}65) = 4(0{,}40 + 0{,}533 + 0{,}I86) =$$

$$= 4 \times I{,}I2 = 4{,}48 \text{ m.}$$

Si assumono 5,00 m. dati i forti carichi :

Peso proprio $\frac{3.40 + 5.00}{2} \times 5{,}34 \times 2{,}20 = 49{,}34$ t.

Riempimento : 2.82 x 3.56 x I?8 = I8,07 t

$\frac{3{,}56+8{,}90}{2}$ x 8,60 x I,8 = I7,94 t.

Peso totale : 49,34 + I8,07 + I7,94 = 85,35 t

$$\frac{2}{3} \frac{I67500}{9000} = I2{,}4 \text{ Kg. cmq.}$$

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

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

Fir 452

Ministero dei Lavori Pubblici

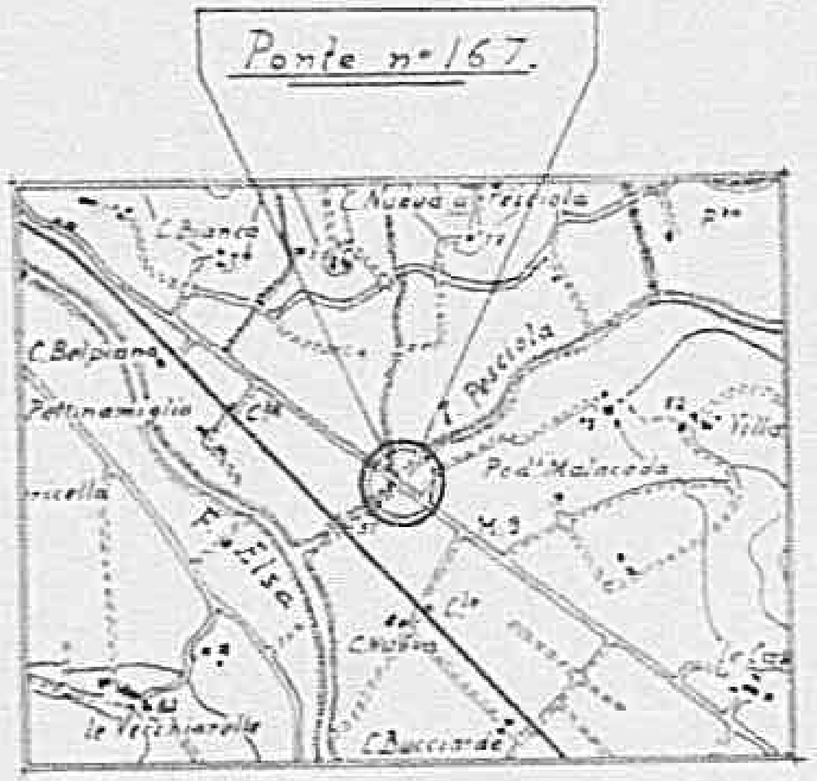
Ufficio del Genio Civile - Firenze

Progetto per la ricostruzione del ponte ad una luce sul torrente Pesciola a Km. 2 a sud di Castelfiorentino.

(167)

1208

Corografia. Scala 1-25.000



N. 441

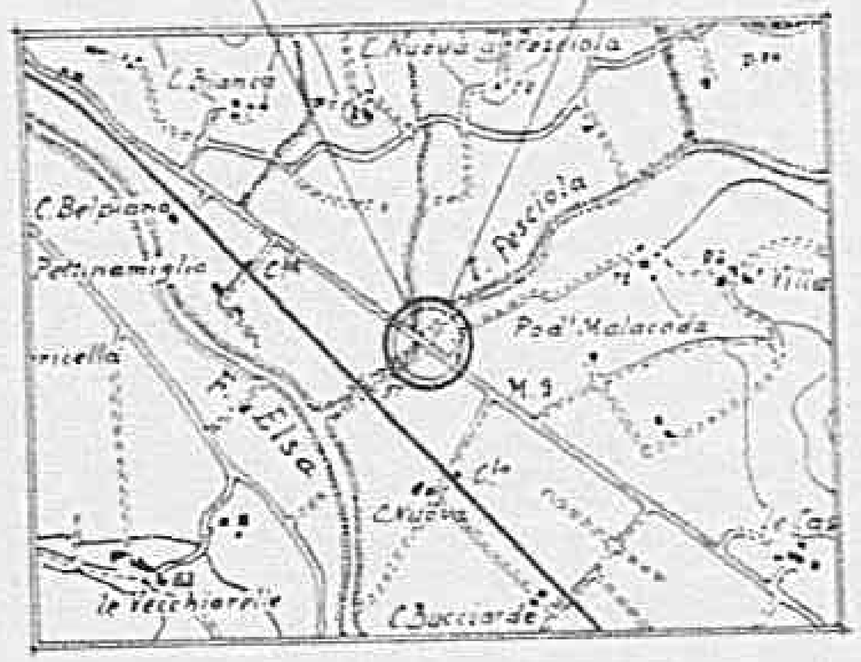
Firenze, li 27 FEB 1961

Km. 2 a Sud di Castelfiorentino

1208

Corografia. Scala 1:25.000

Ponte n° 167.



N. 441

Firenze li 27 FEB 1961

Il geom. Principale

L'Ing. Principale di Sezione.

Visto: L'Ing. Capo.

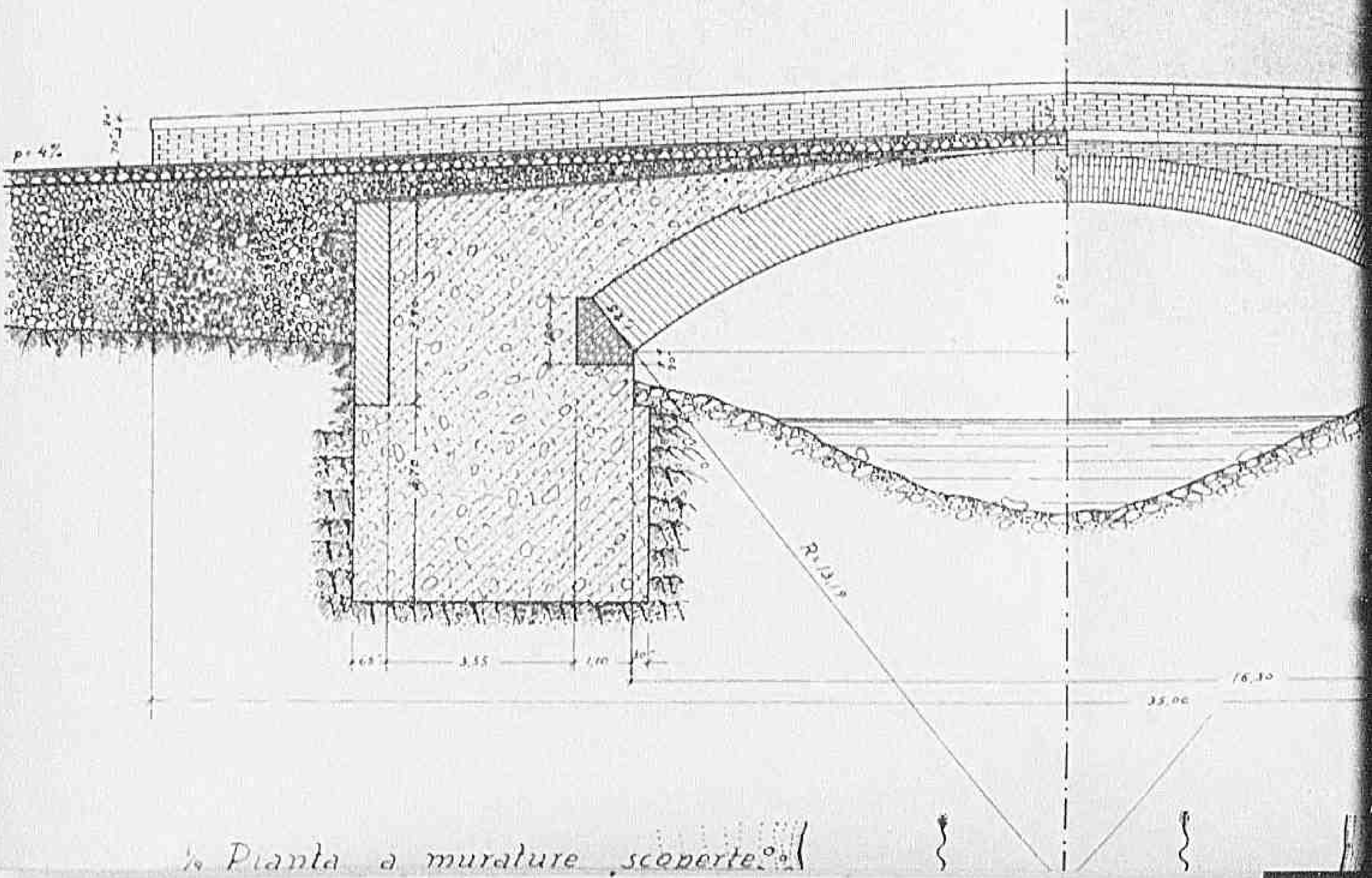
CORPO REALE DEL GENIO CIVILE

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

10691

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

½ Sezione longitudinale.



½ Pianta a murature scoperte.

1701

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

longitudinale

½ Prospetto.

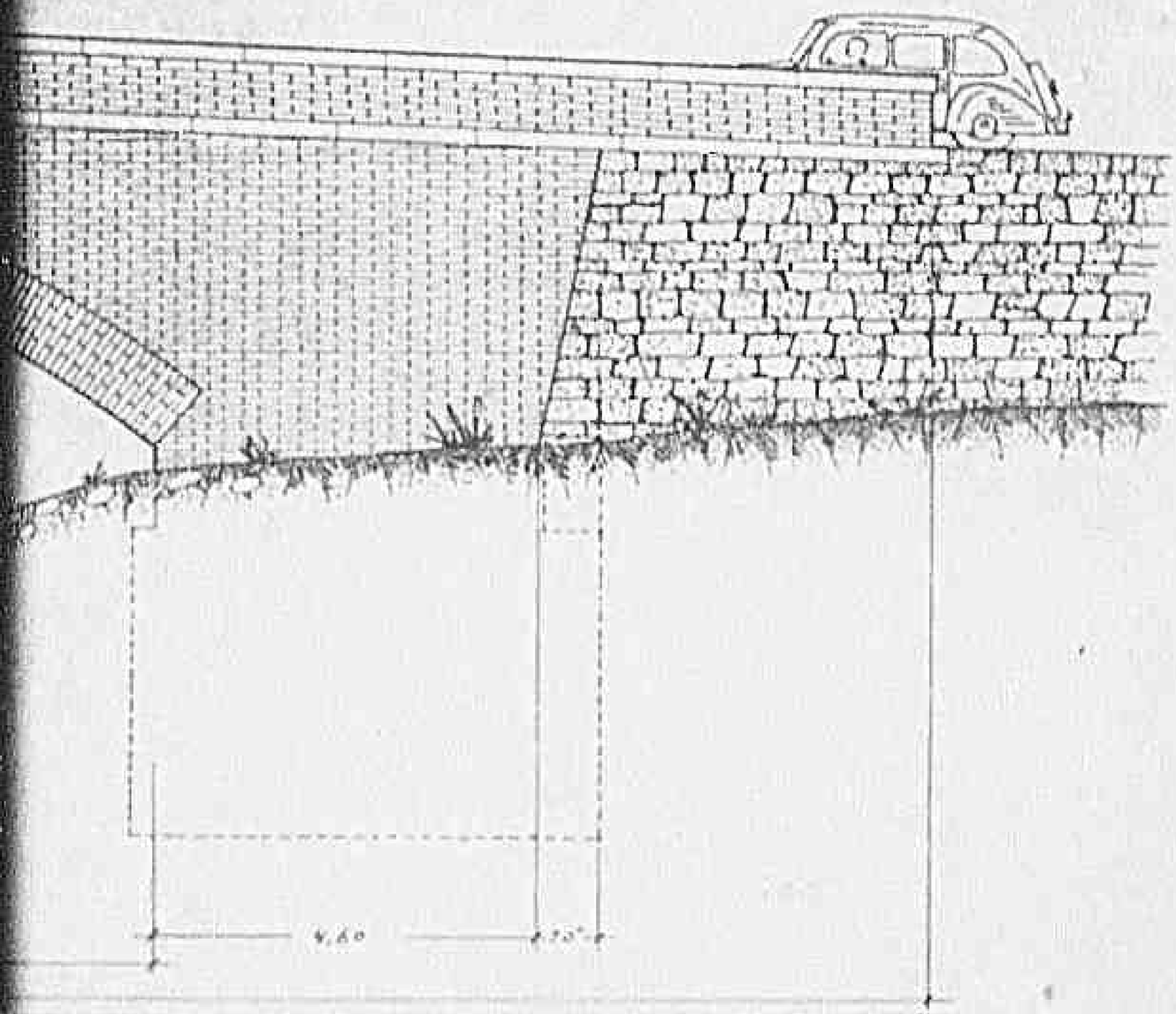
re scoperte.°

½ Pianta a opera finita

1071

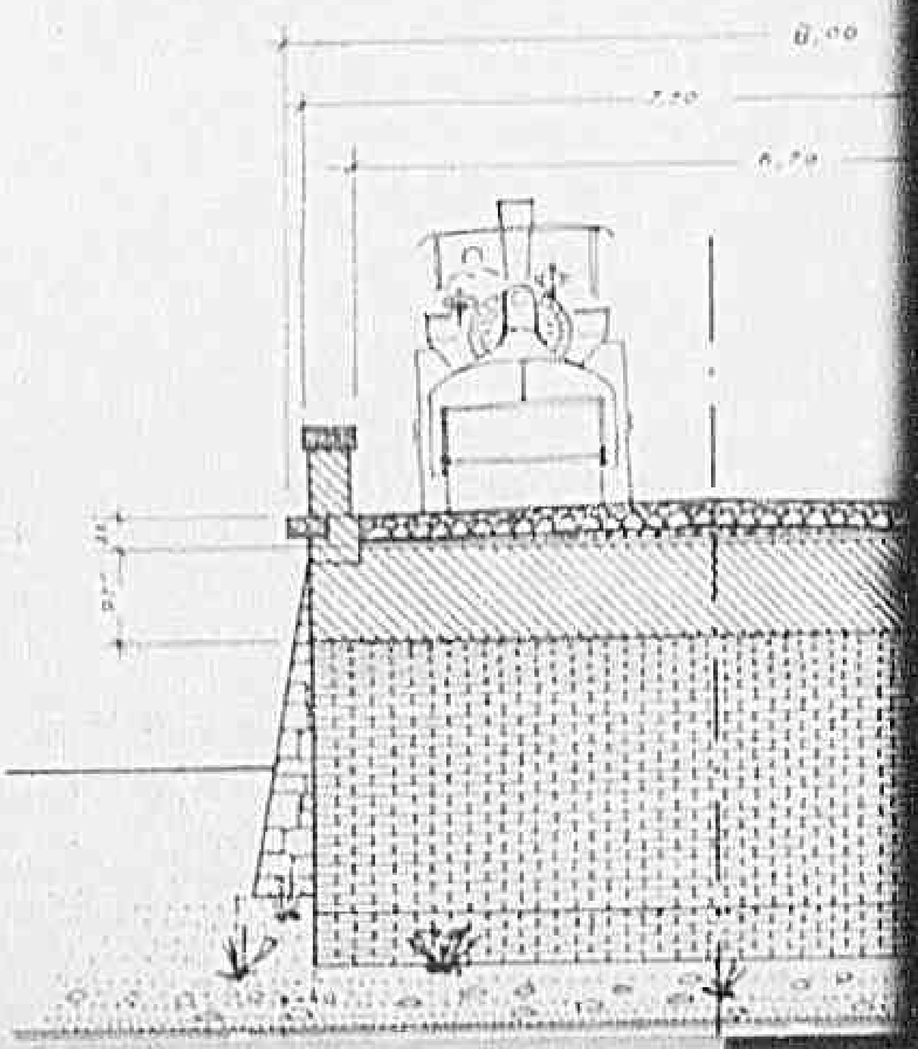
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Prospetto.



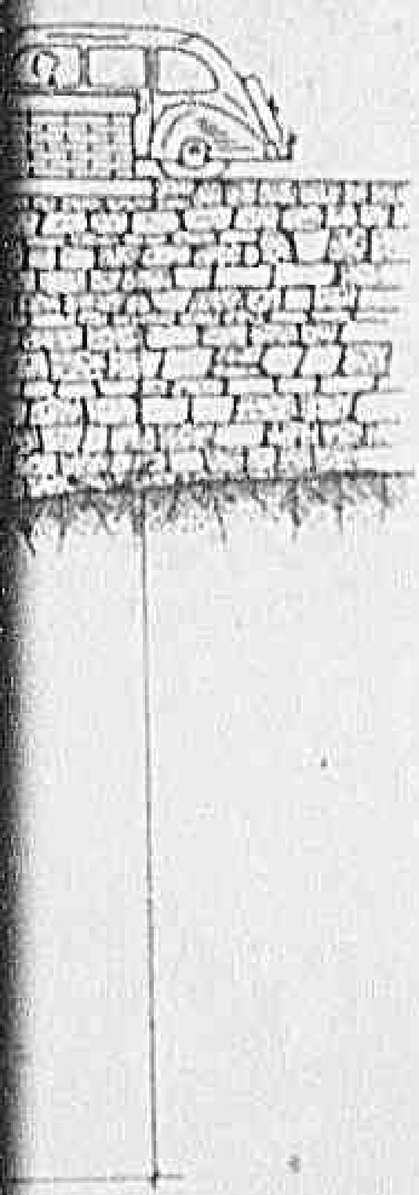
½ Pianta a opera finita.

Sezione sulla c



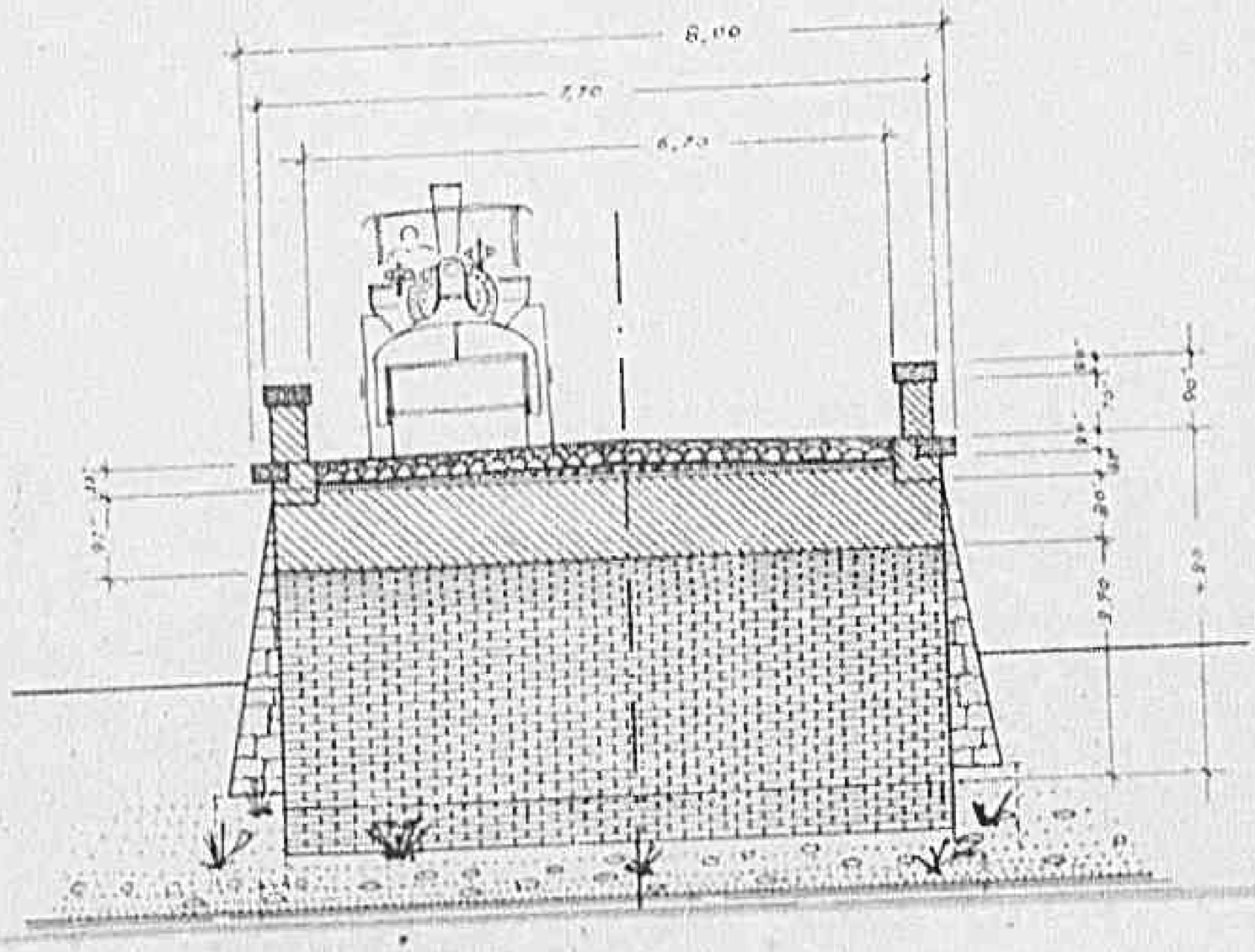
1072.

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



nita.

Sezione sulla chiave.



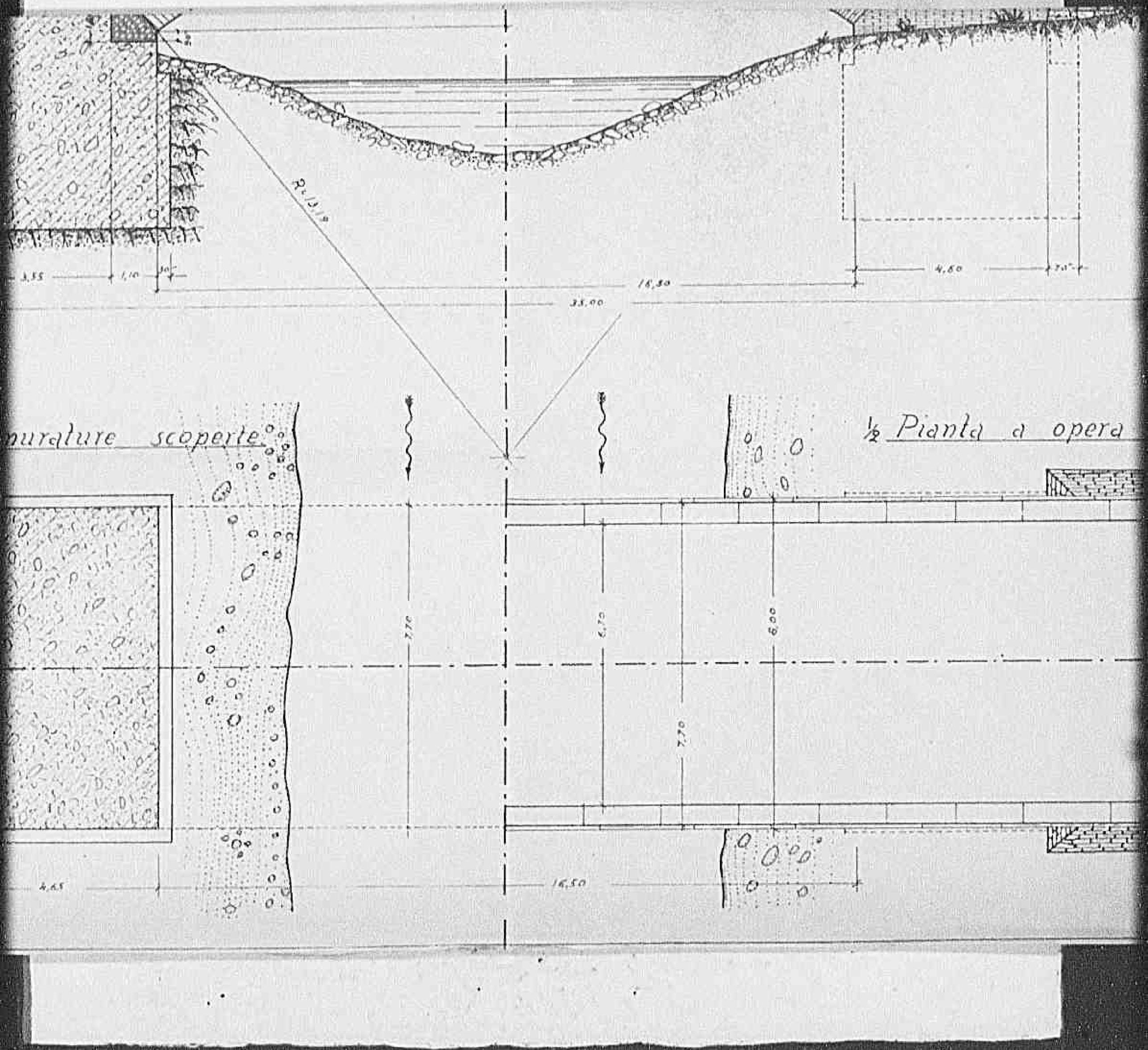
10731

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

½ Pianta a murature scoperte

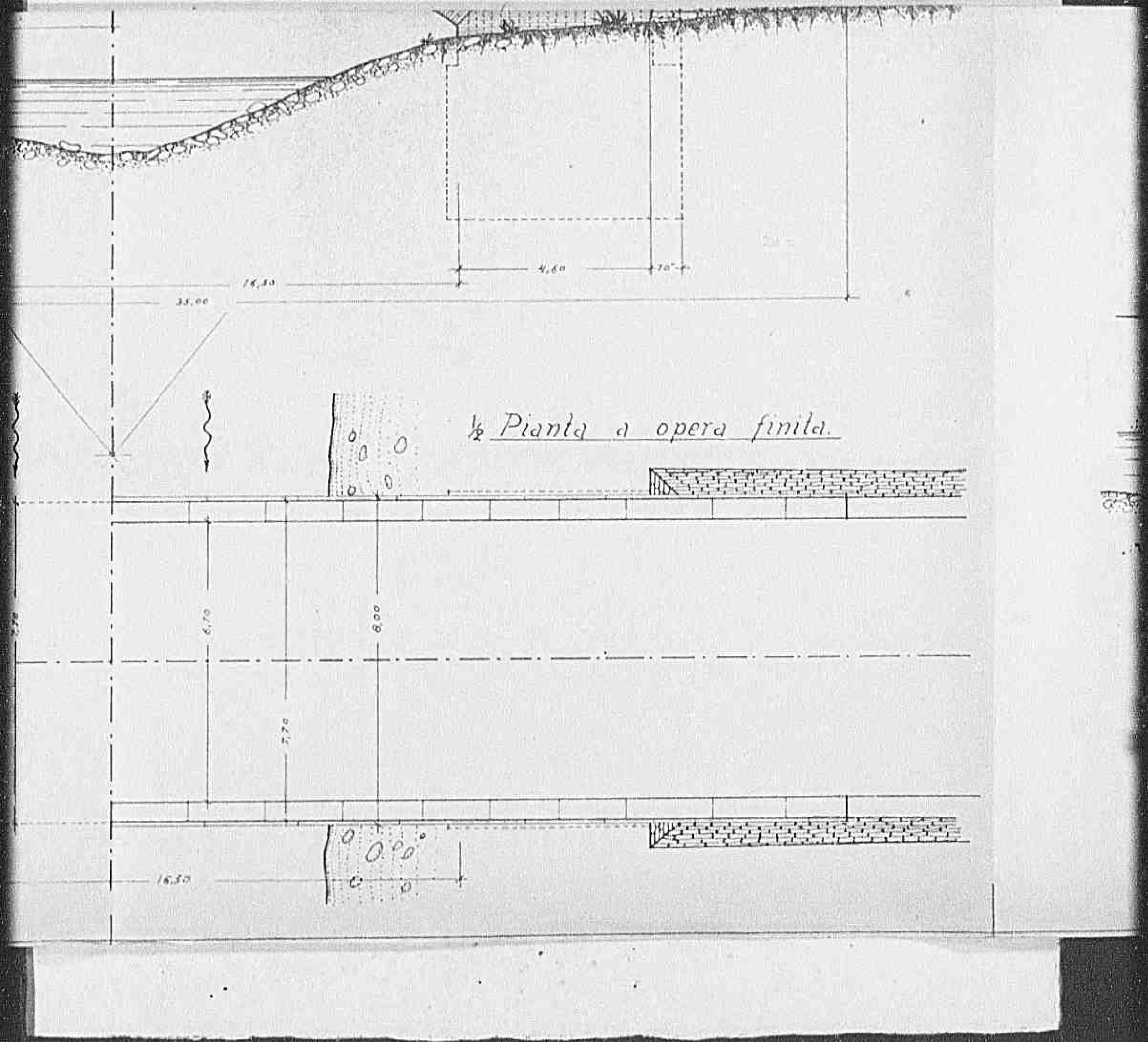
1074

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



1073

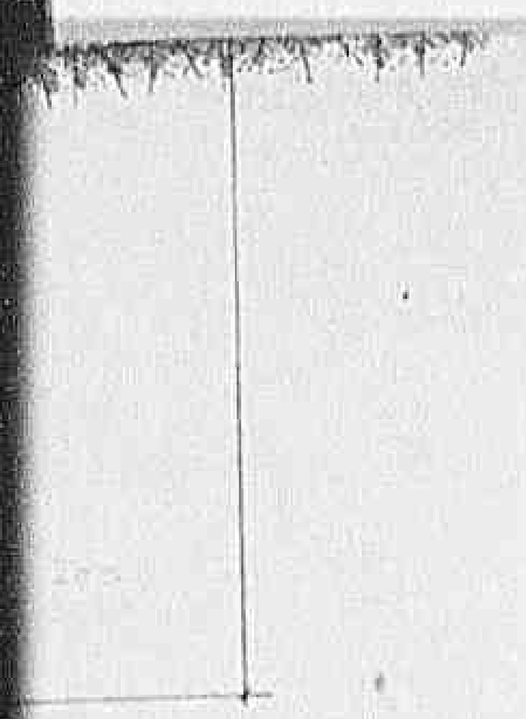
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

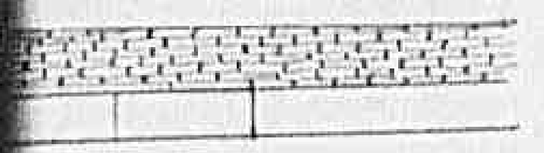


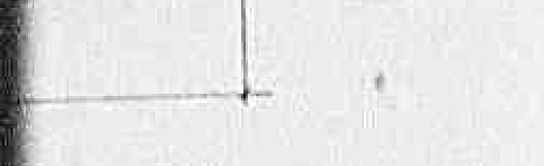
[10761]

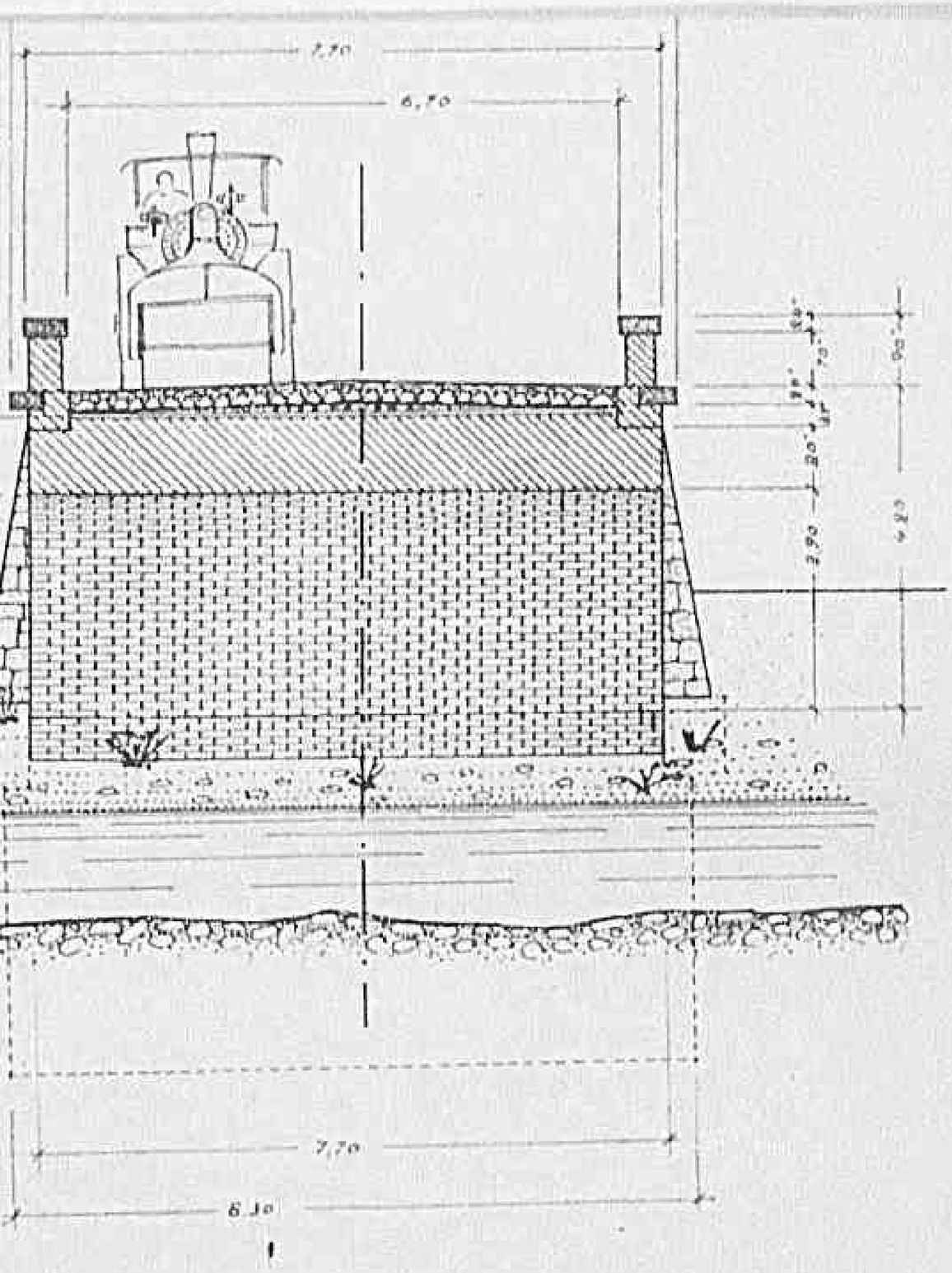
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

finita.









Scala 1:100

(2)

FIR 185

N.° 159
di Presentazione

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

N.°
di Approvazione

Ufficio del Genio Civile di Firenze

1209

Progetto di ricostruzione del ponte sul torr: Pesa a Cerbaia lungo la provinciale Galluzzo Cerbaia Montespertoli
(Comuni di S. Casciano e Montespertoli)

44

Corografia e pianta

N.° 159 Firenze li - 2 DIC. 1960

1960

Il Geometra

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

Progetto di ricostruzione del ponte sul torr: Pesa a Cerbaia lungo la provinciale Galluzzo Cerbaia Montespertoli
(Comuni di S. Casciano e Montespertoli)

44

Corografia e pianta

N° 159 *Firenze li* - 2 DIC. 1960

1960

Il Geometra

L'Ingegnere Principale di Sezione

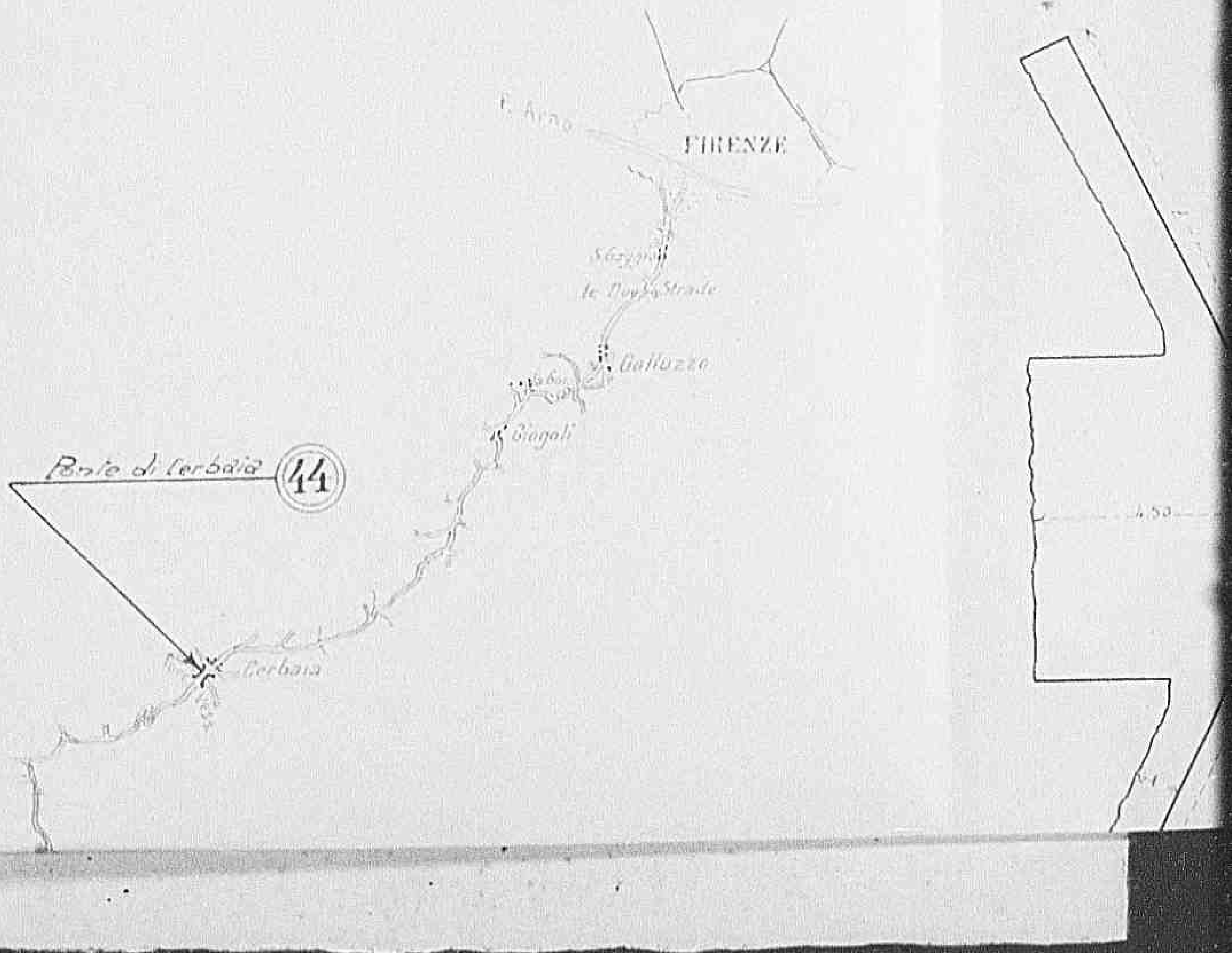
Visto l'Ingegnere Capo

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

T 0791

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

Corografia 1:100.000



1080

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

1 : 100.000

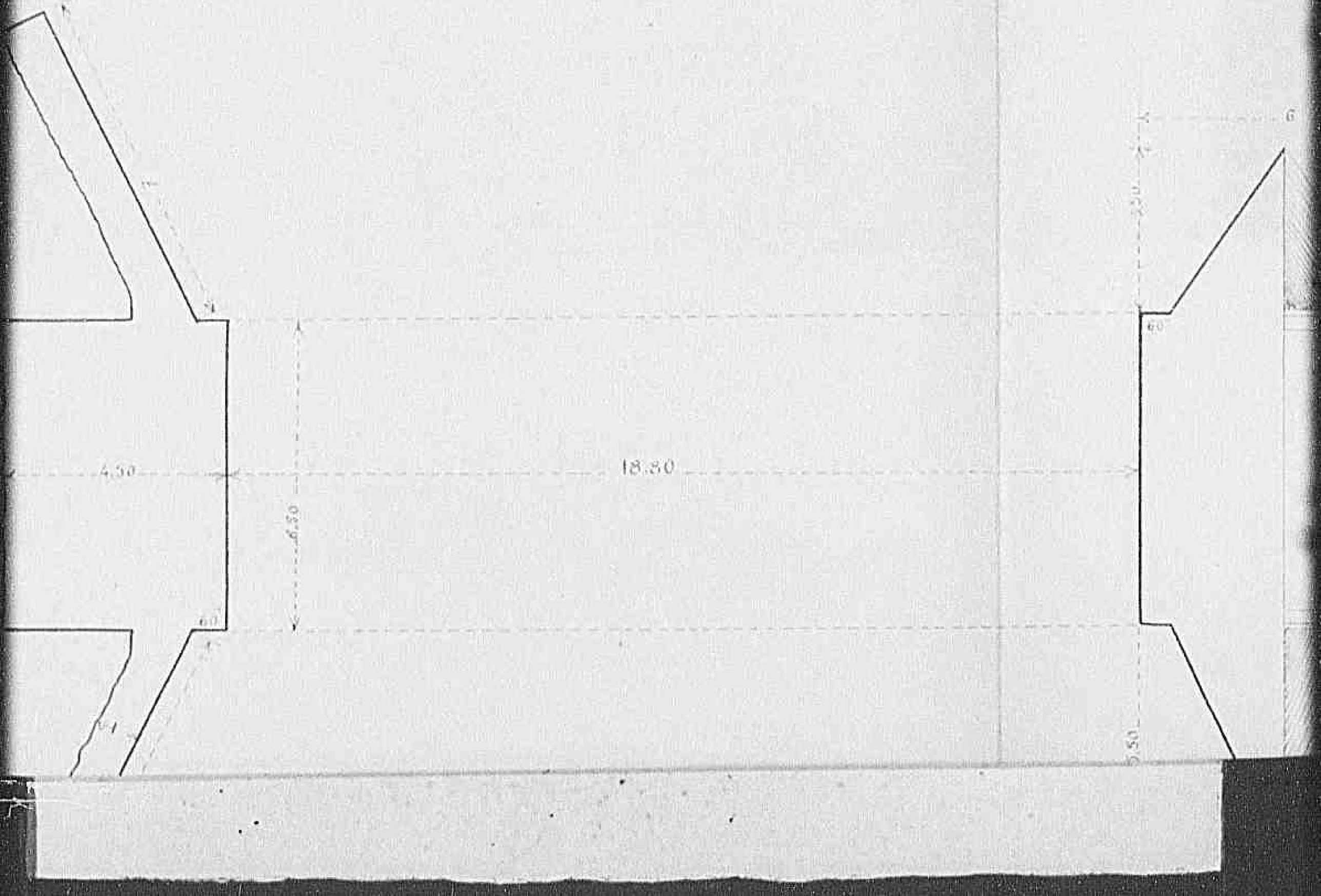
1/2



1811

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

½ *Pianta al piano d'imposta*

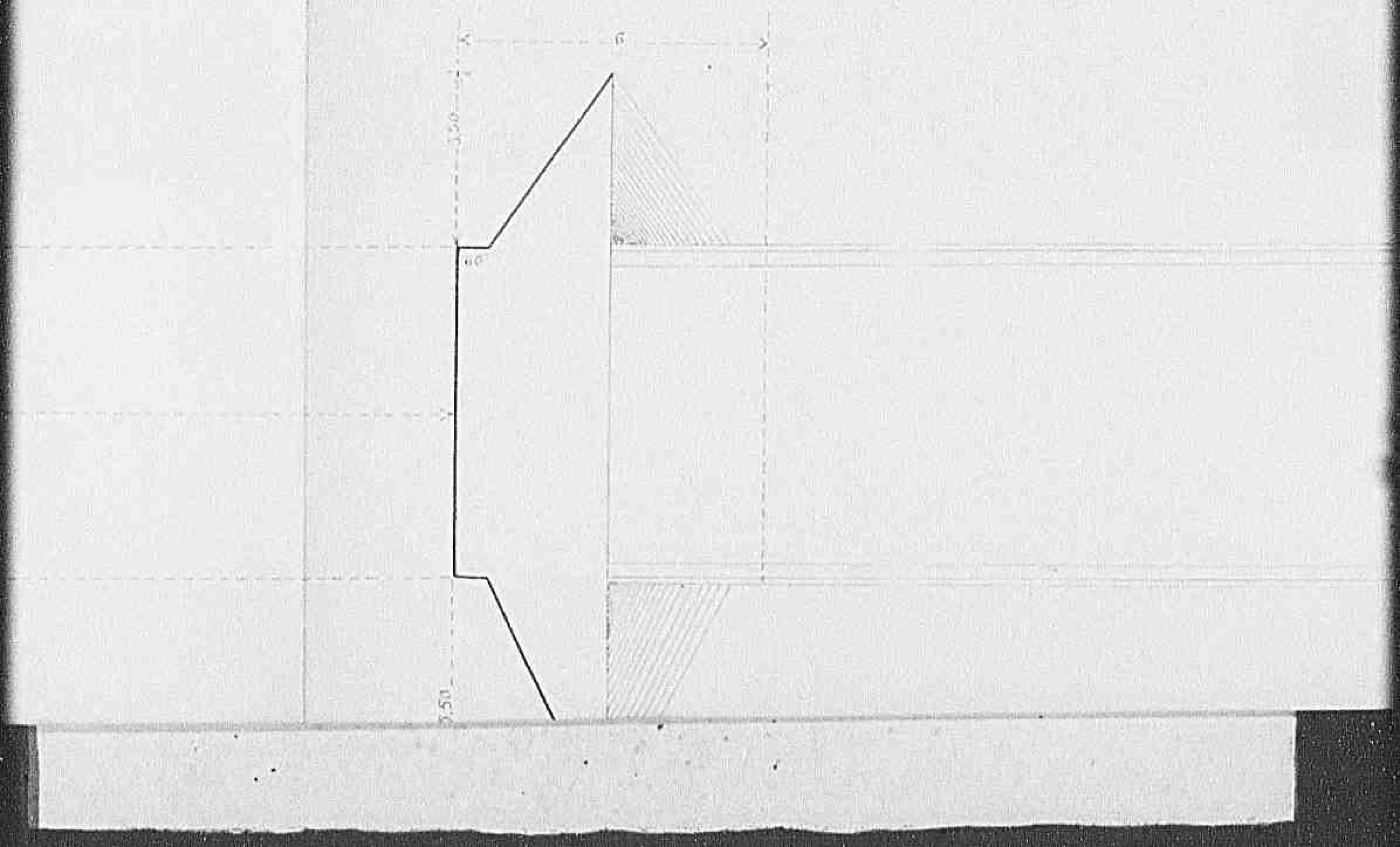


10821

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

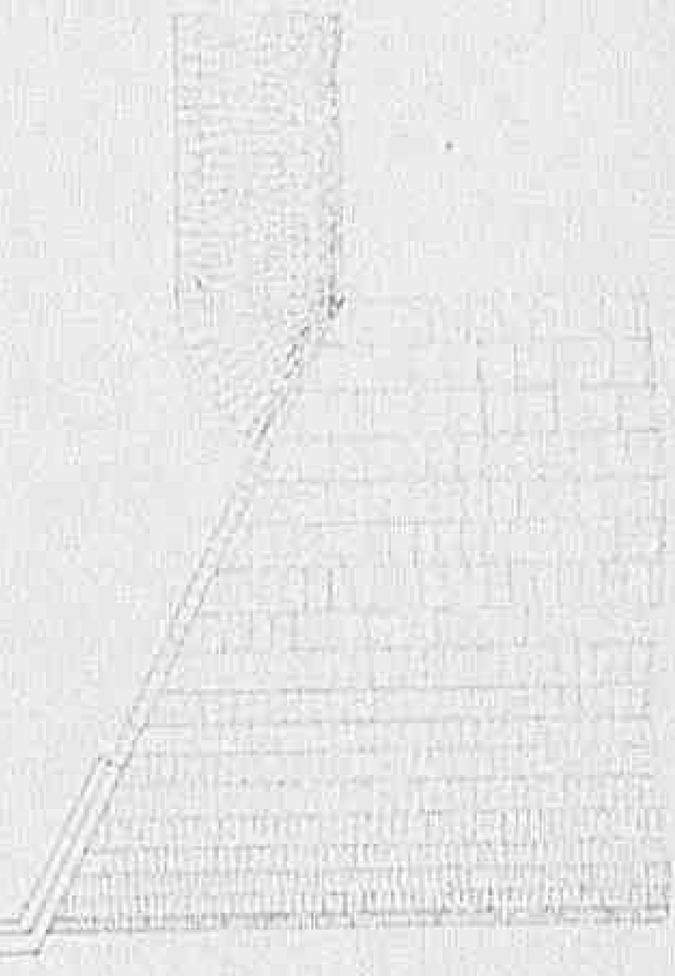
nta al piano d'imposta

½ Pianta al piano strada



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

ta al piano strada

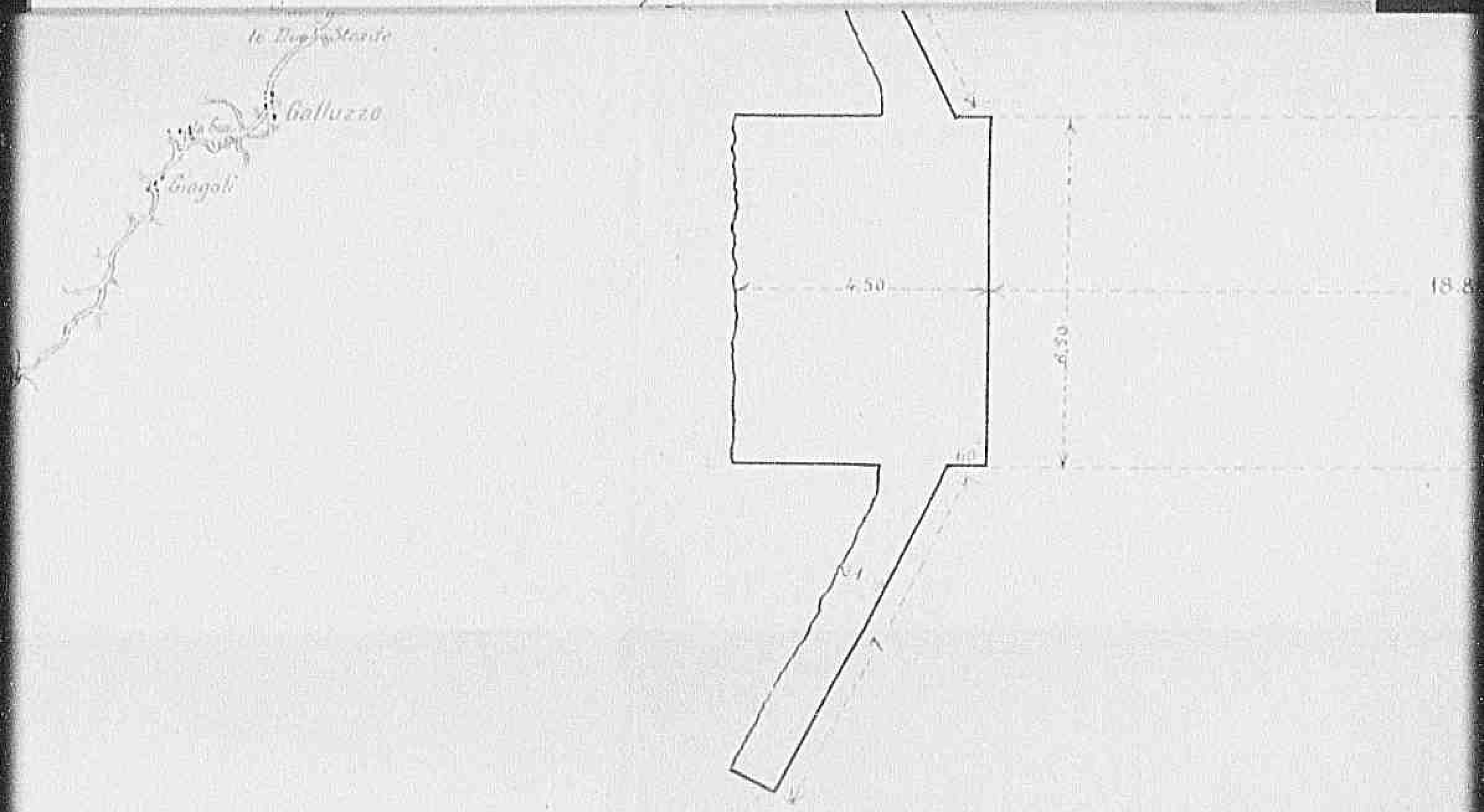


1084

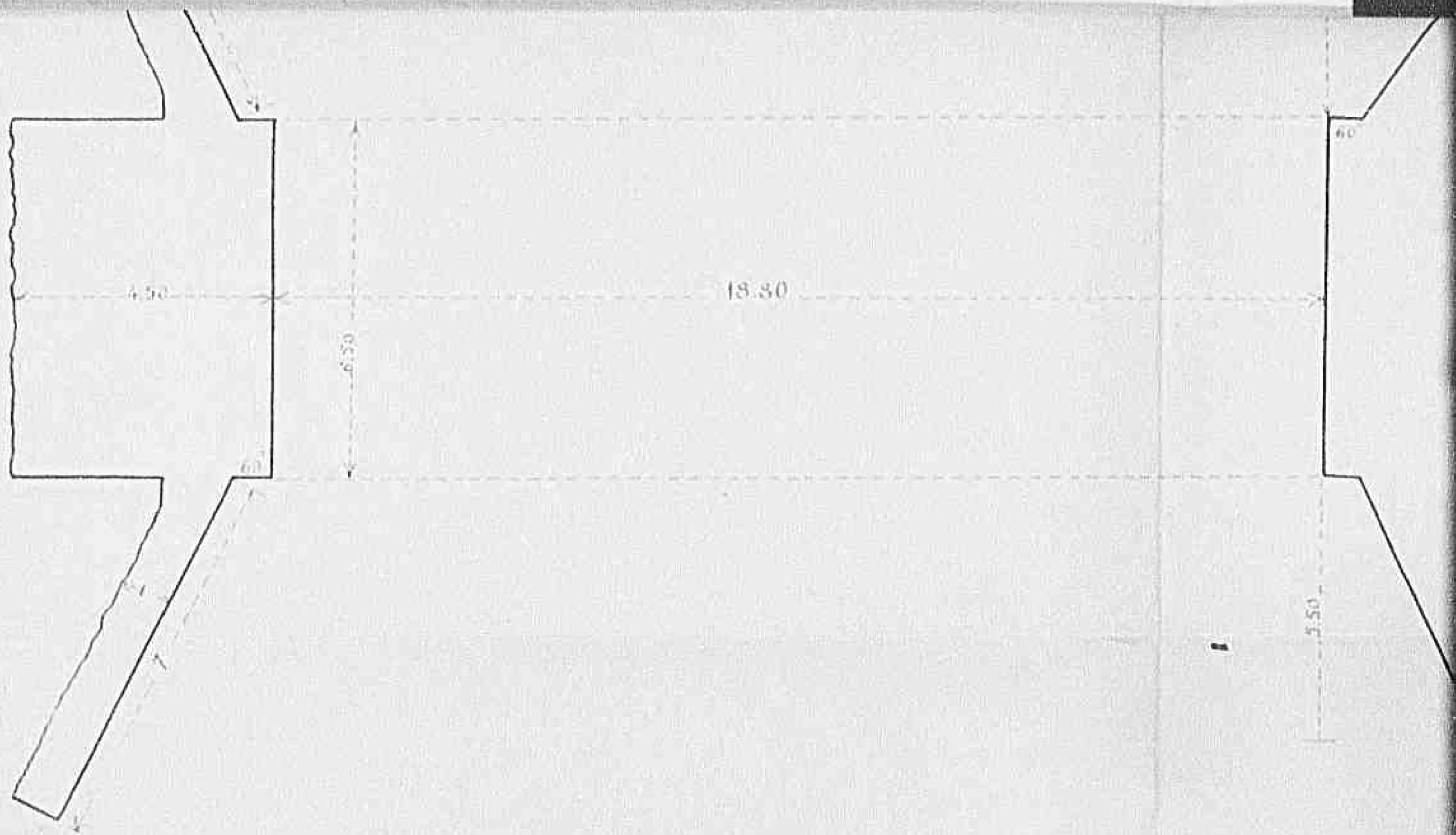
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

1085

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

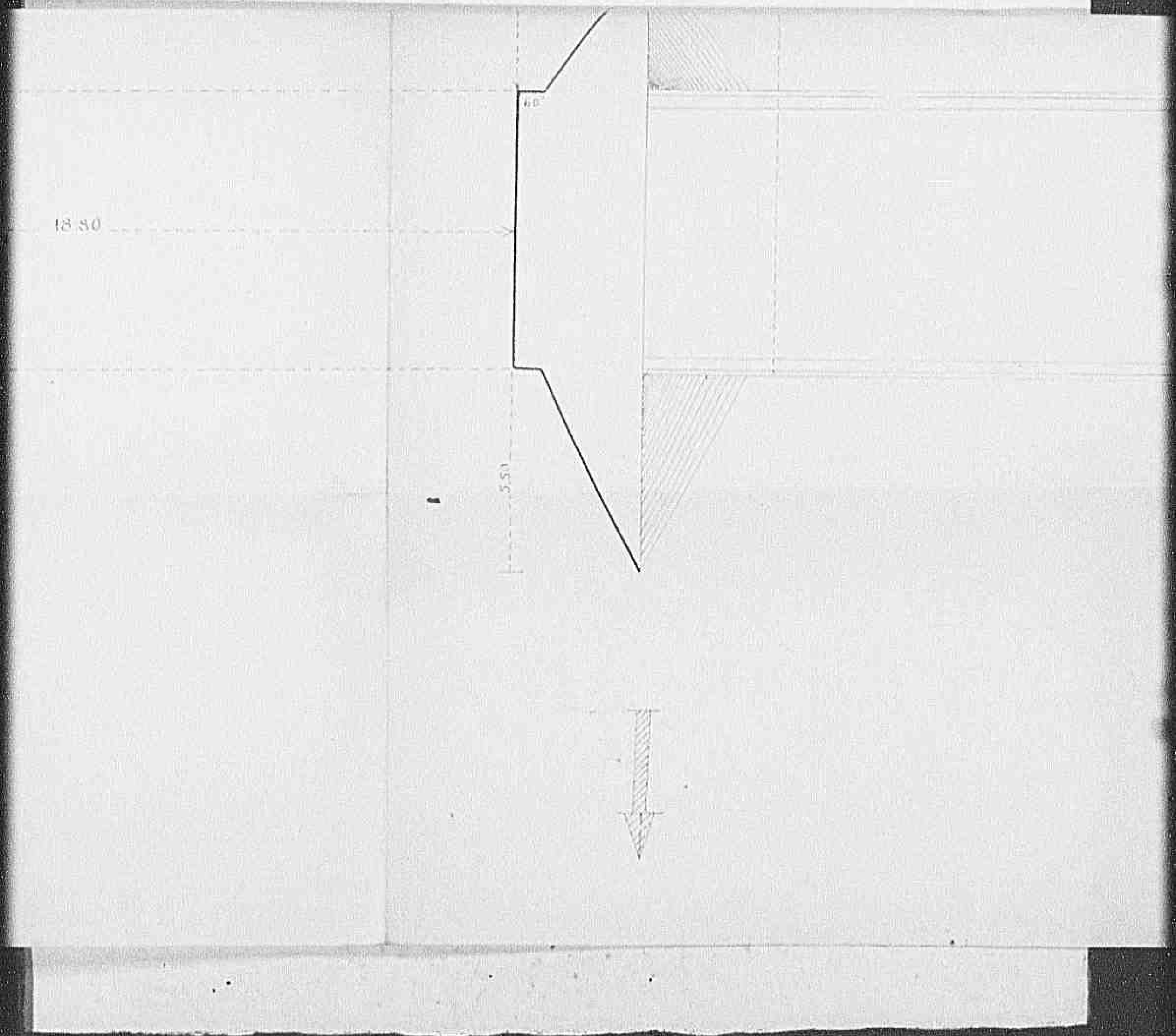


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



10871

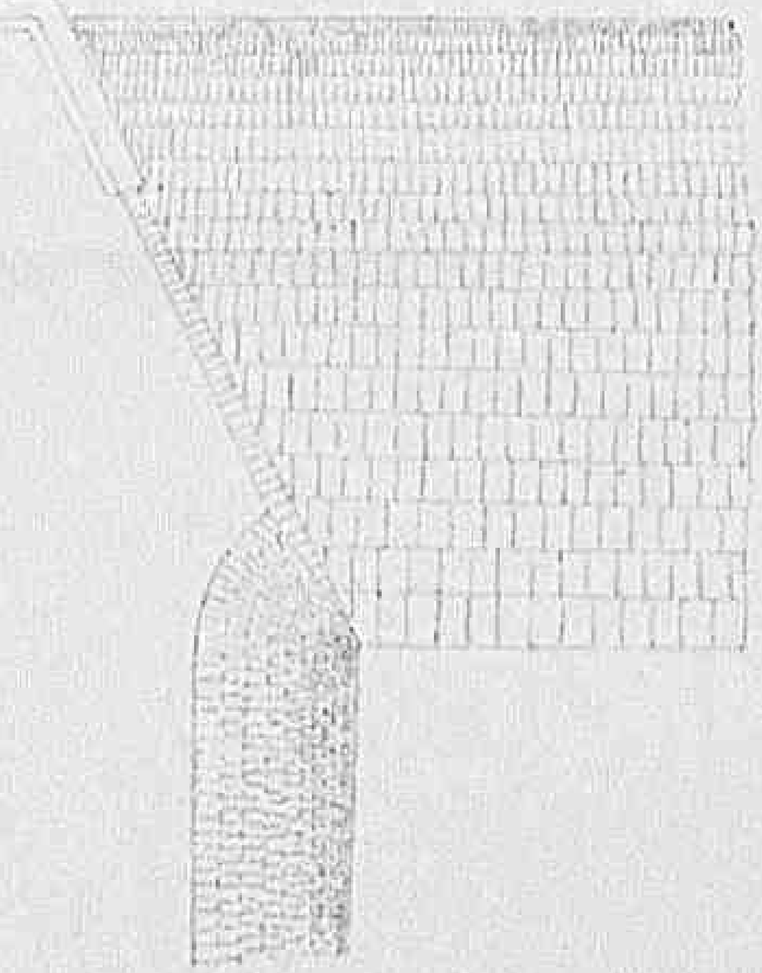
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



1981

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

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



3

FIR 1859

N.° 159
di
di Approvazione

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

Ufficio del Genio Civile di Firenze

Progetto di ricostruzione del ponte sul torr: Pesa a Cerbaia lungo la provinciale Gallizzo Cerbaia Montespertoli
(Comuni di S. Casciano e Montespertoli)

44

Sezioni longitudinale e trasversali

N.° 159 Firenze li 10 DIC 1948

Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 787614

Progetto di ricostruzione del ponte sul torr: Pesa a Cerbaia lungo la provinciale Galluzzo Cerbaia Montespertoli
(Comuni di S. Casciano e Montespertoli)

44

Sezioni longitudinale e trasversali

N° 159 Firenze li 20 DIC 1944

Il Geometra
1959
Ricevuto

L'Ingegnere Principale di Sezione

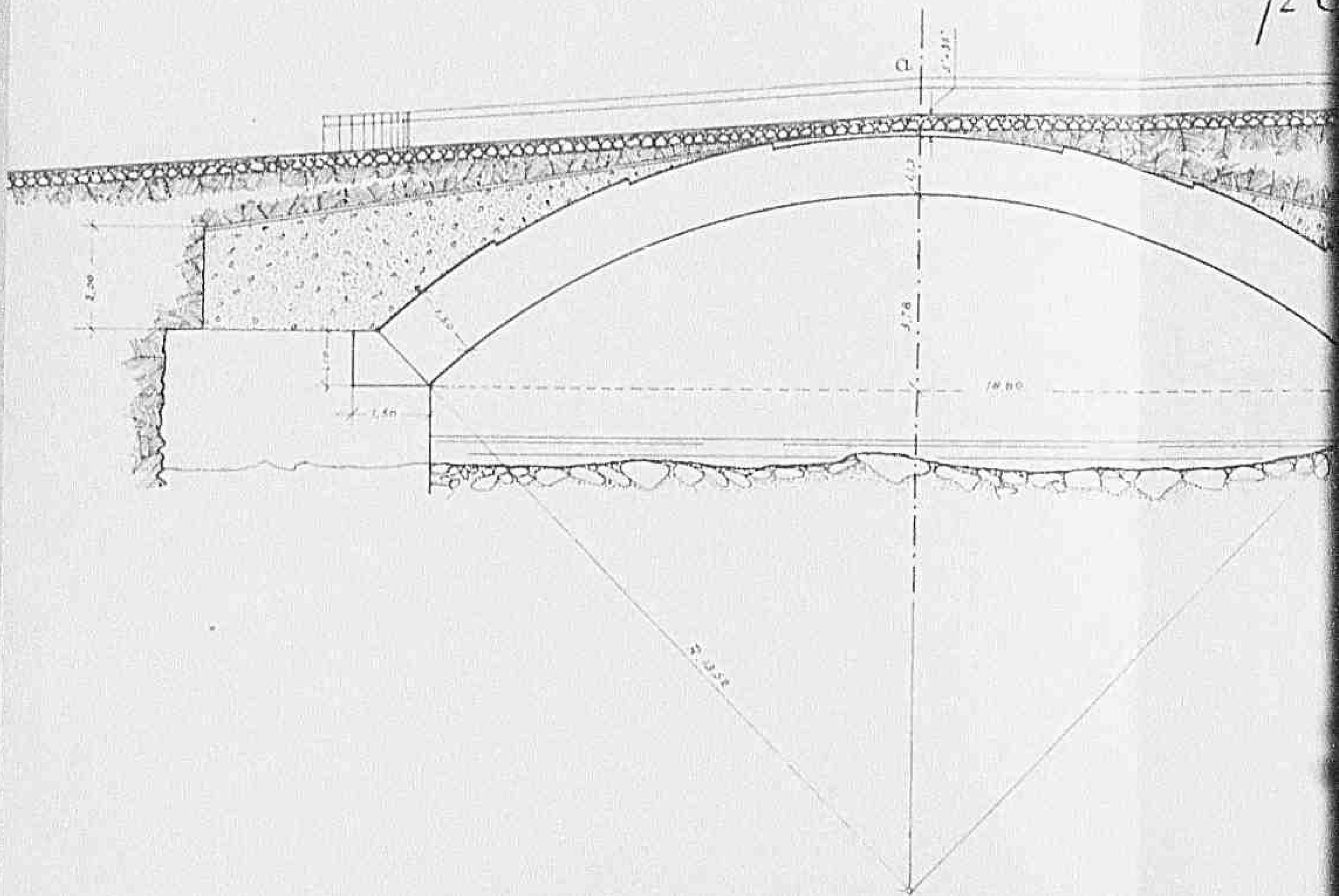
Visto l'Ingegnere Capo

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

1021

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

1/2



Materiali che si richiedono	
Cemento	820,-

10931

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

1/2 Sezione | 1/2 Pr

richiedono

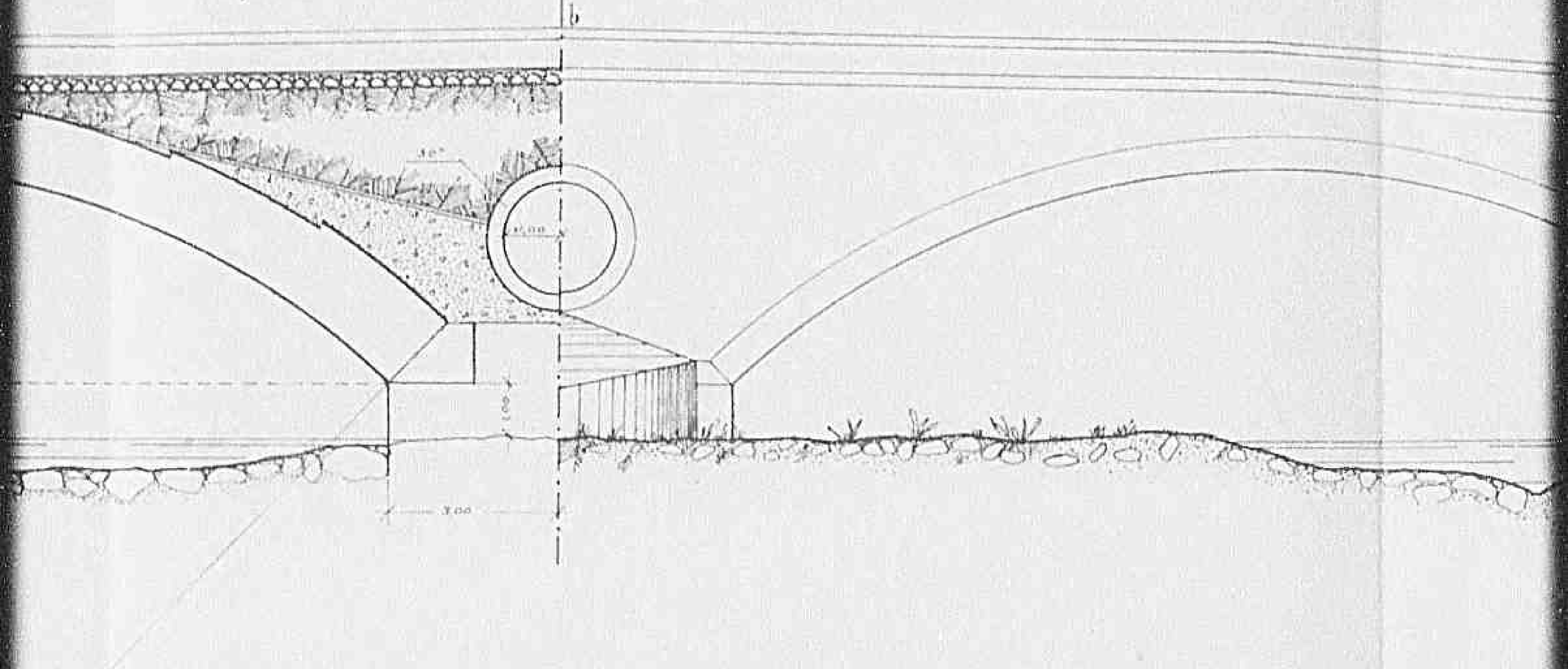
820,-

1094

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

1/2 Sezione | 1/2 Prospetto longitudinale

Scala

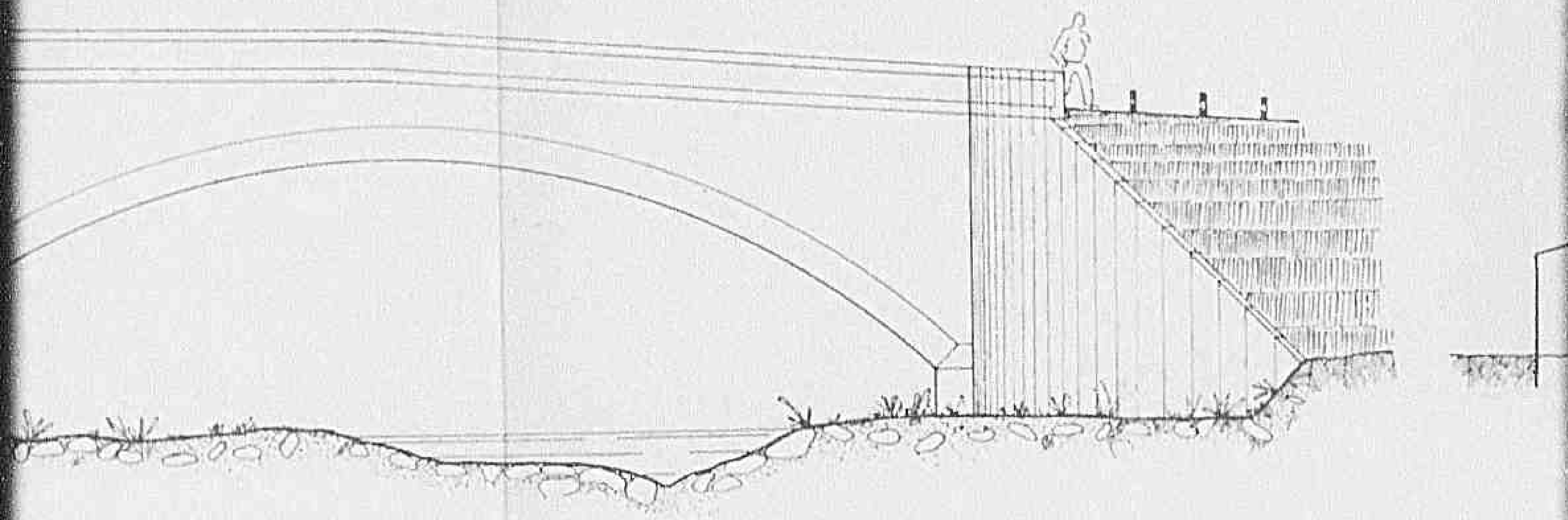


T 095

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

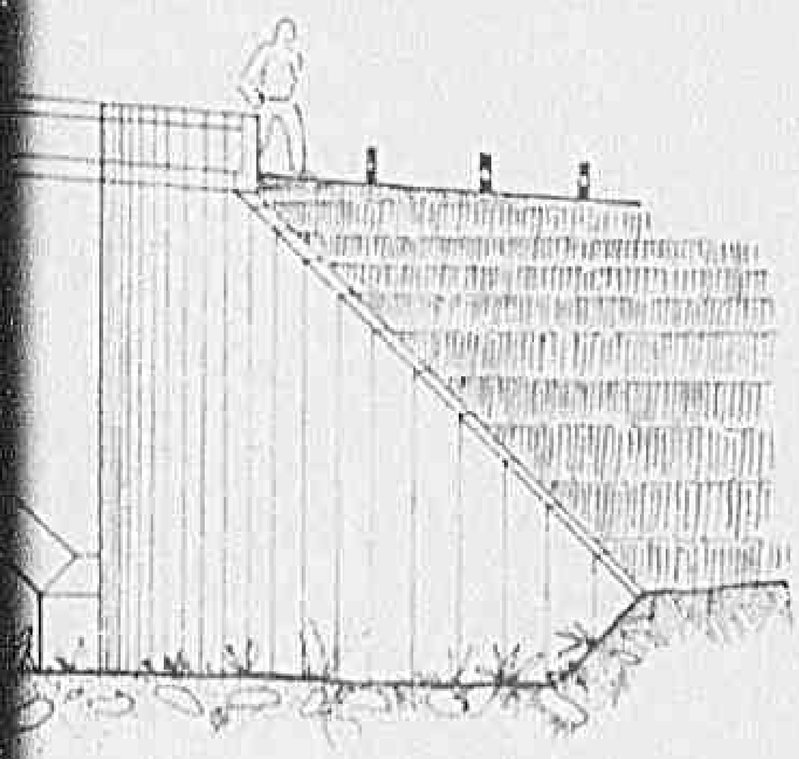
Alzato longitudinale

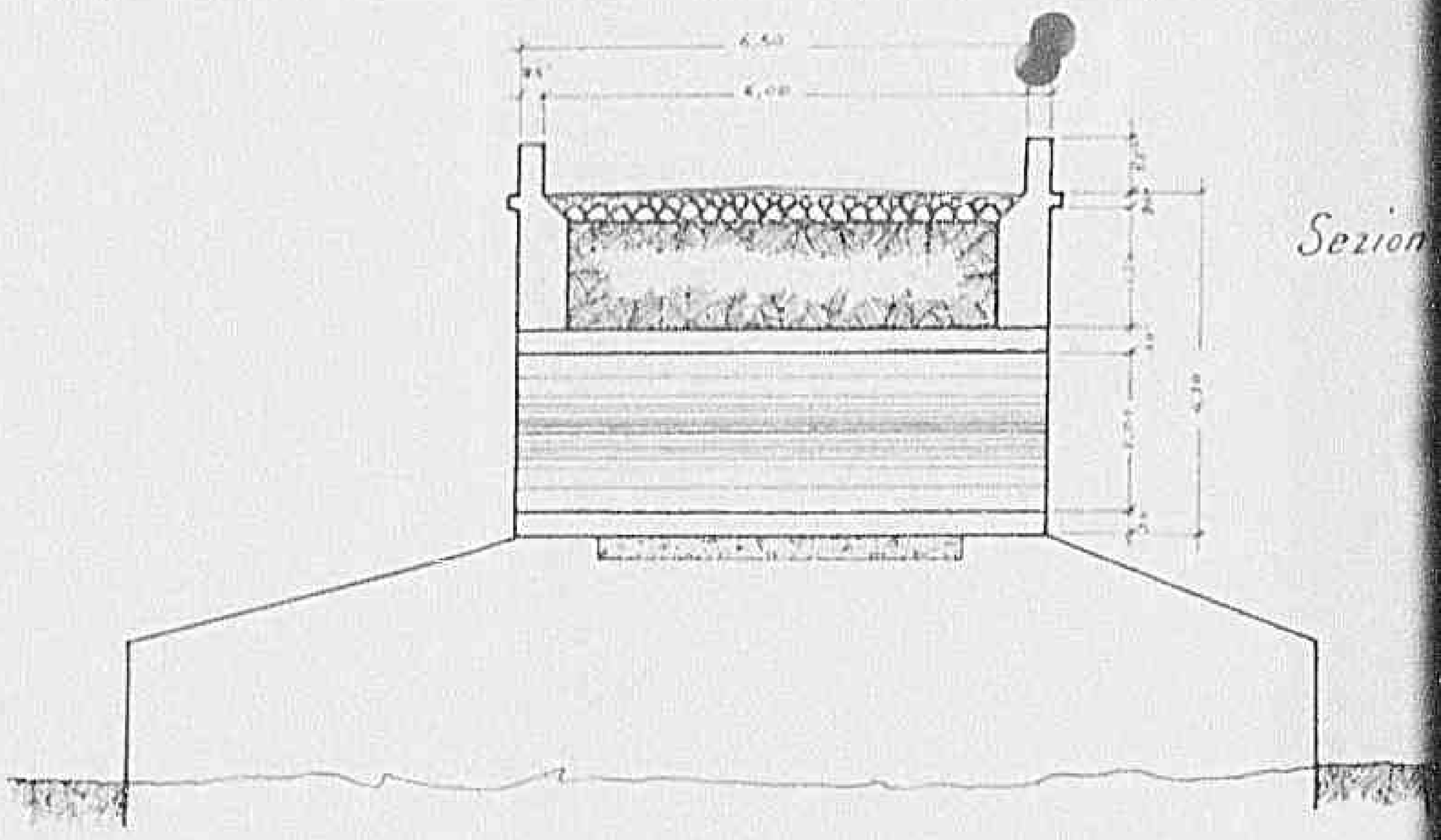
Scala 1:100



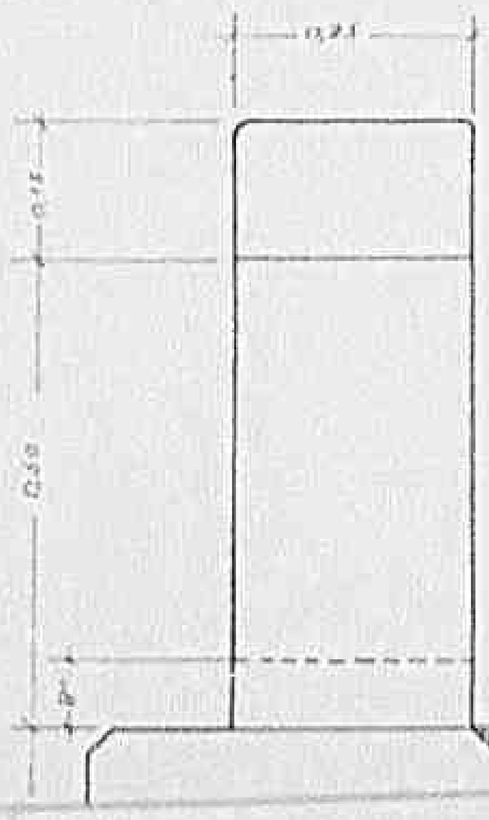
1961

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





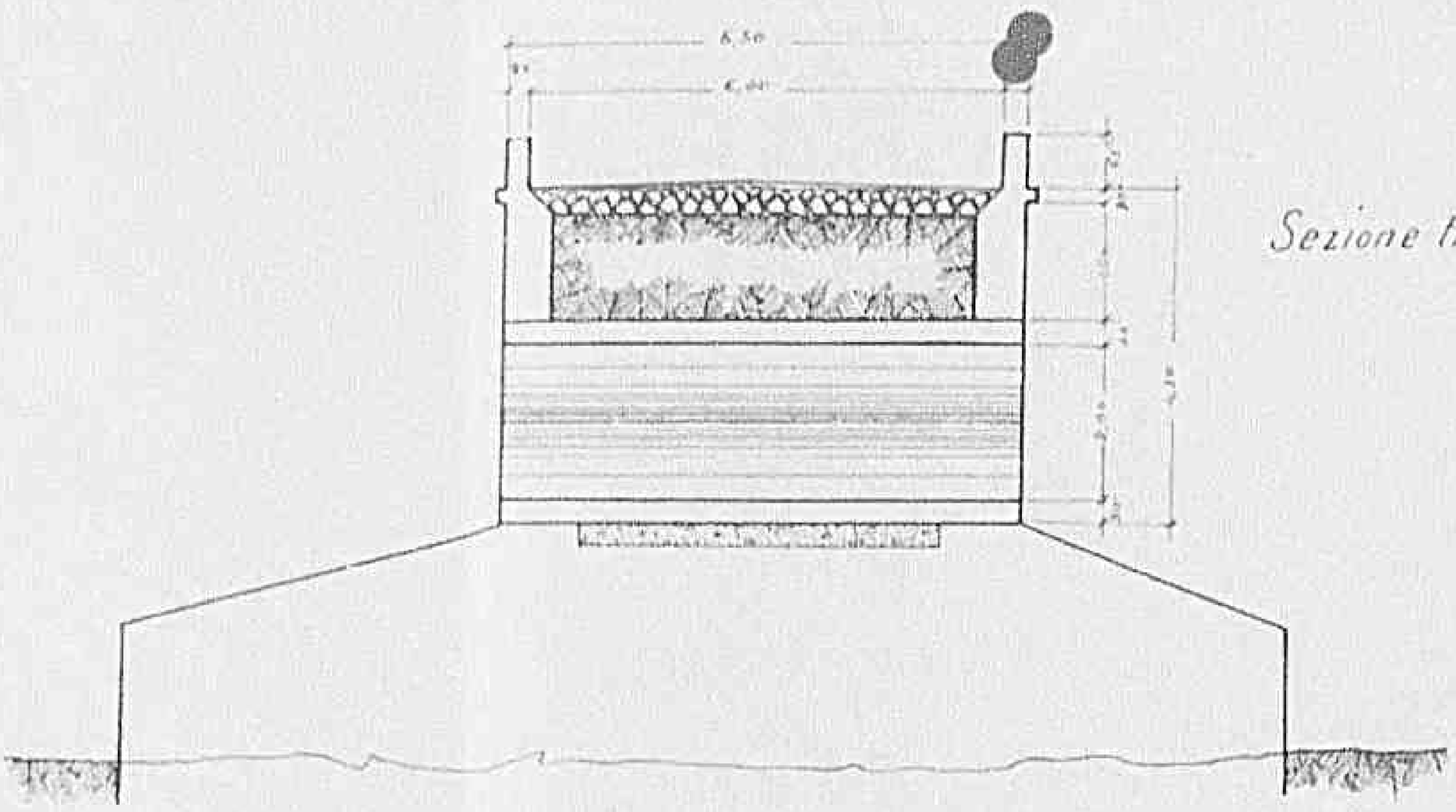
Sezion



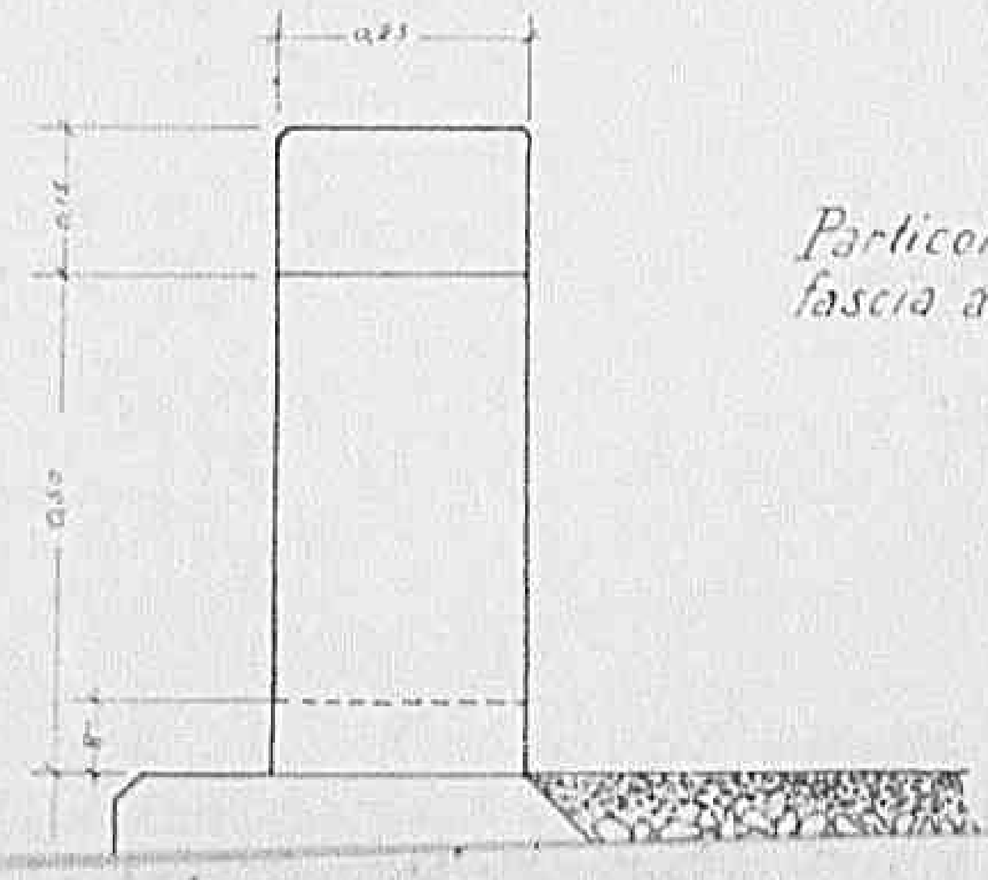
Parti
fascia

1971

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



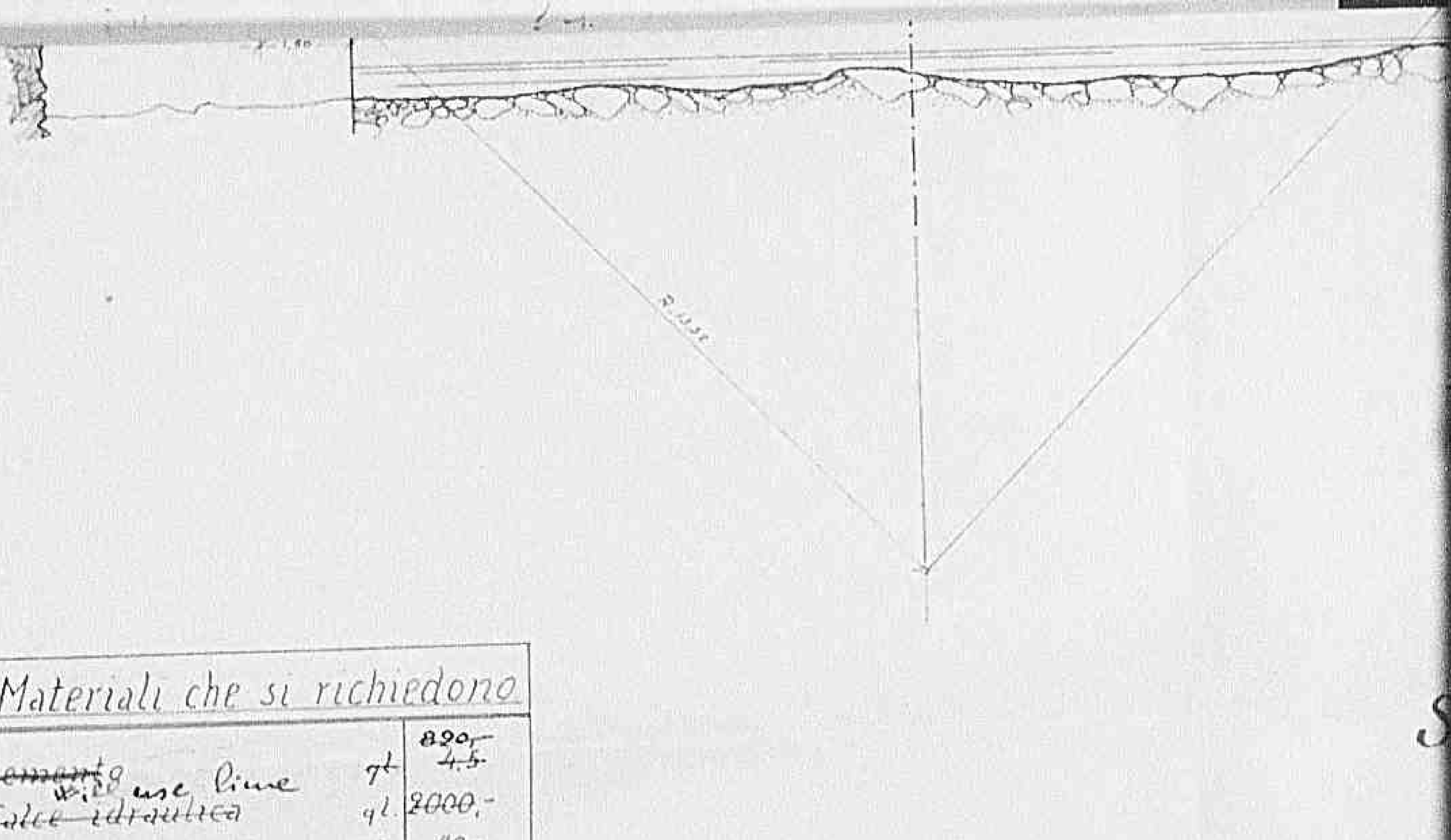
Sezione trasversale in 6
Scala 1:100



Particolare parapetto e fascia al piano strada
Scala 1:10

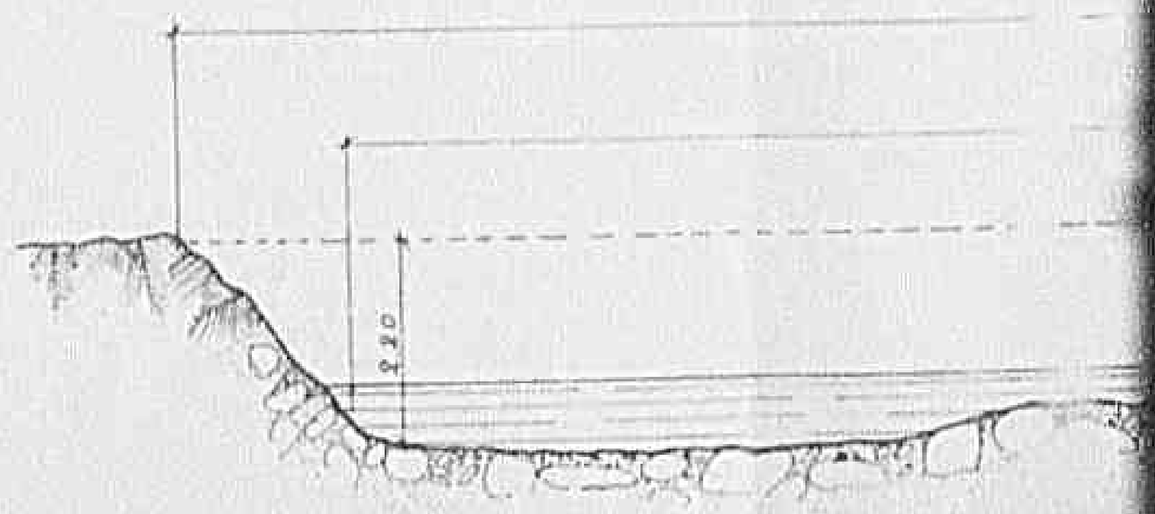
1 0 9 81

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



Materiali che si richiedono

~~Cemento~~ Calce viva	q.li	820 — 45	
Calce idraulica	q.li	2000,-	
Legname	in travi	m³.	40,-
	in tavole di 8cm	m³.	10,-
Chioderia		q.li	4,-

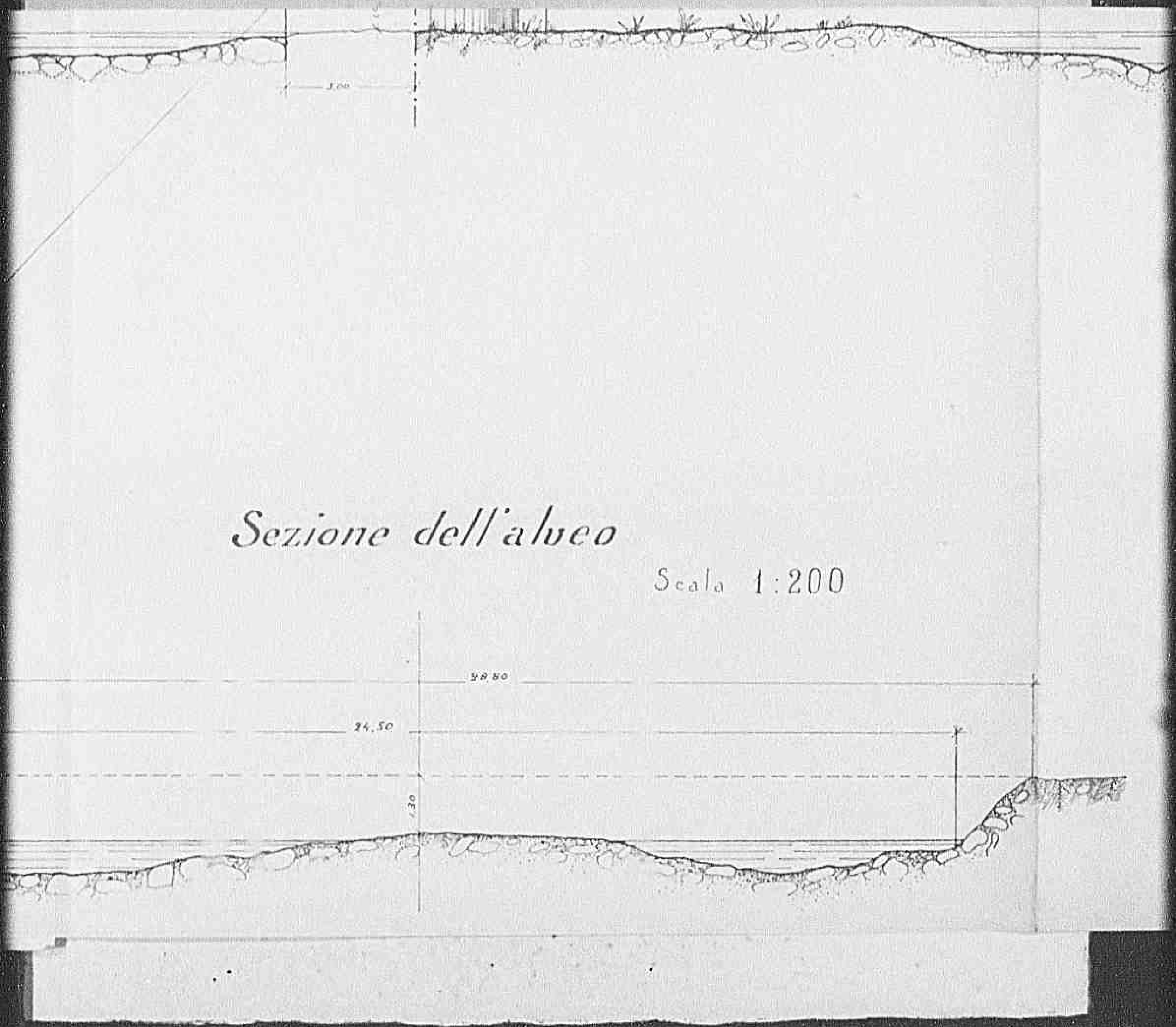


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

Sezione dell'alveo

1.1 0.01

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



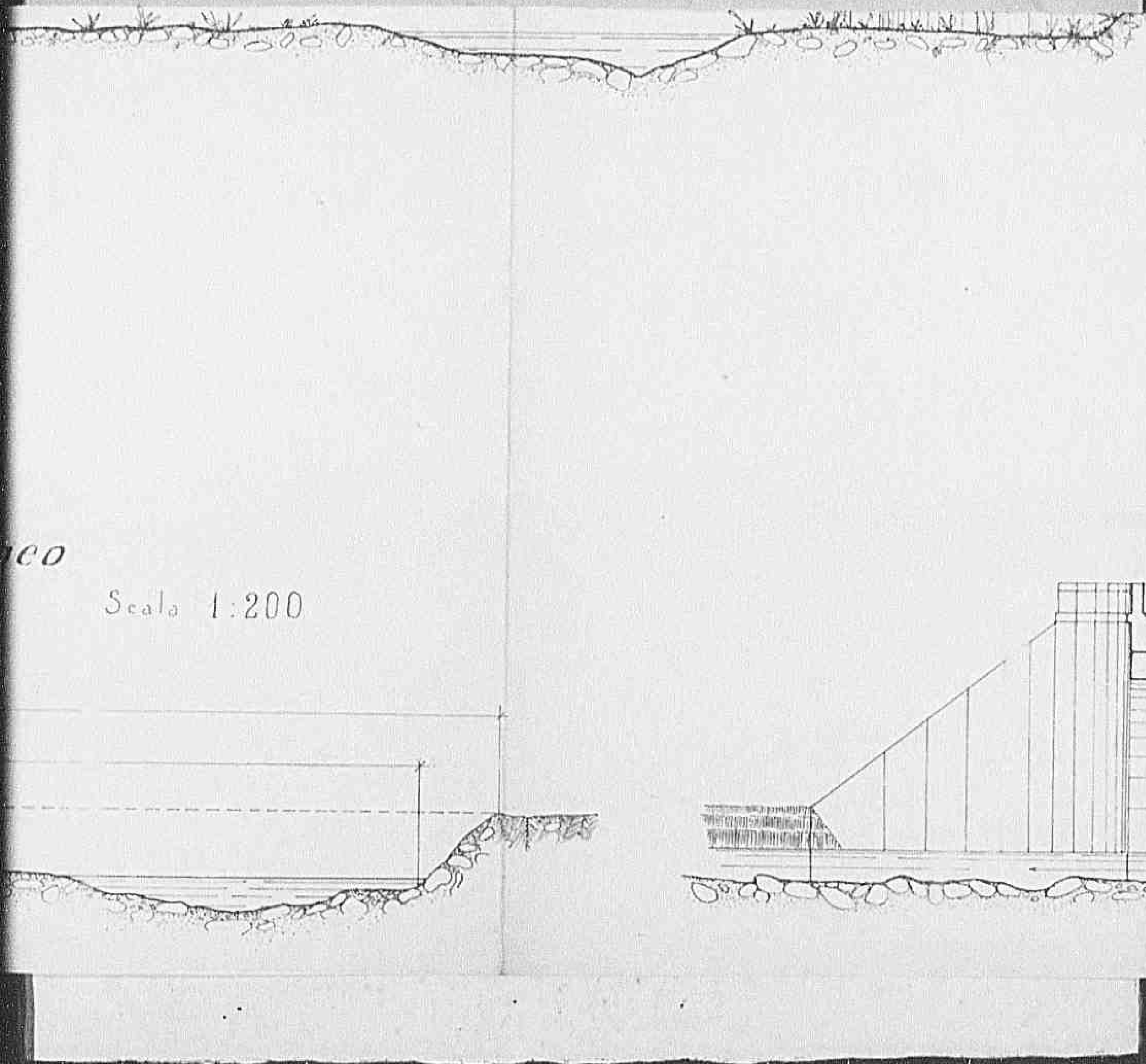
Sezione dell'alveo

Scala 1:200

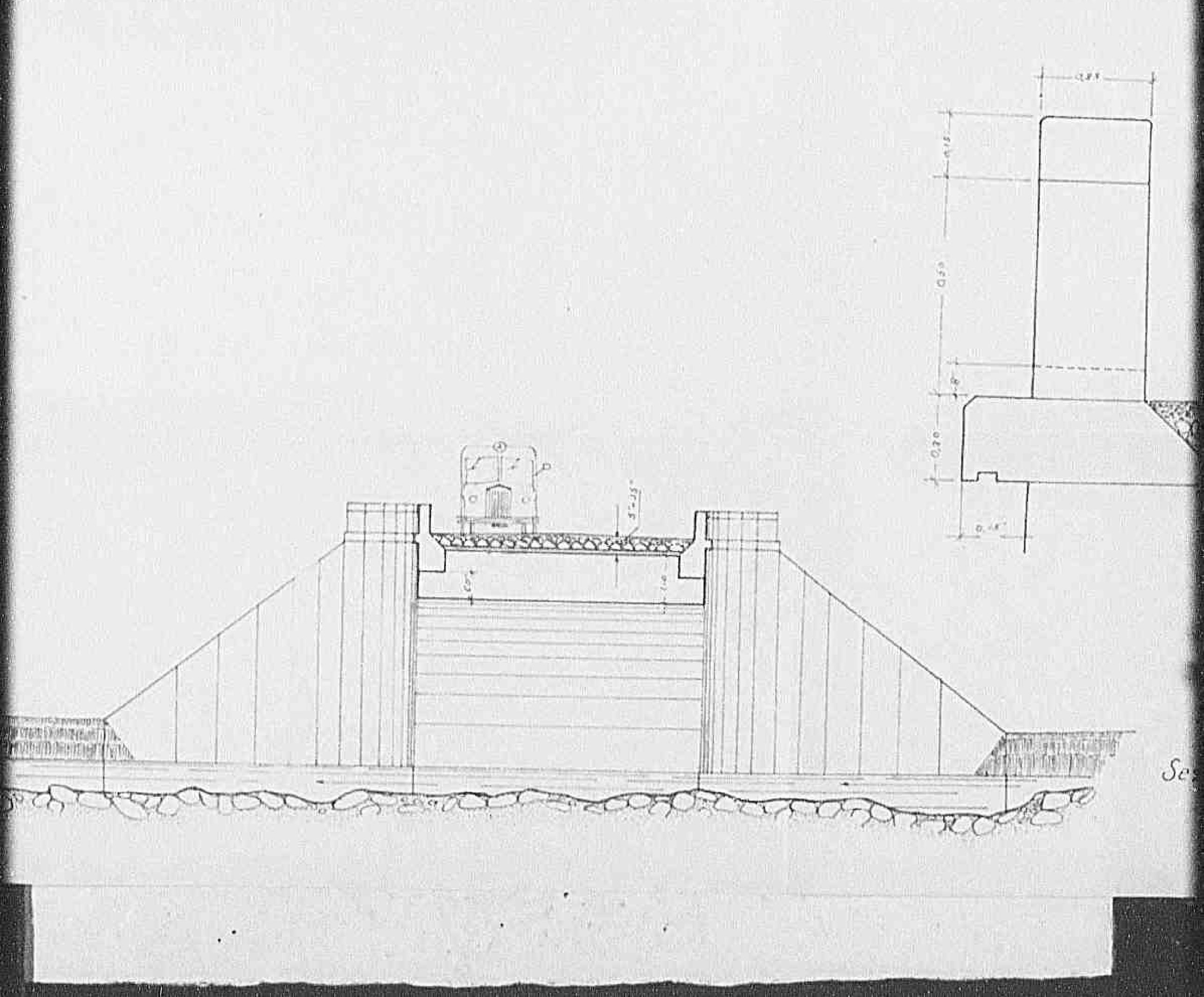
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

nco

Scala 1:200

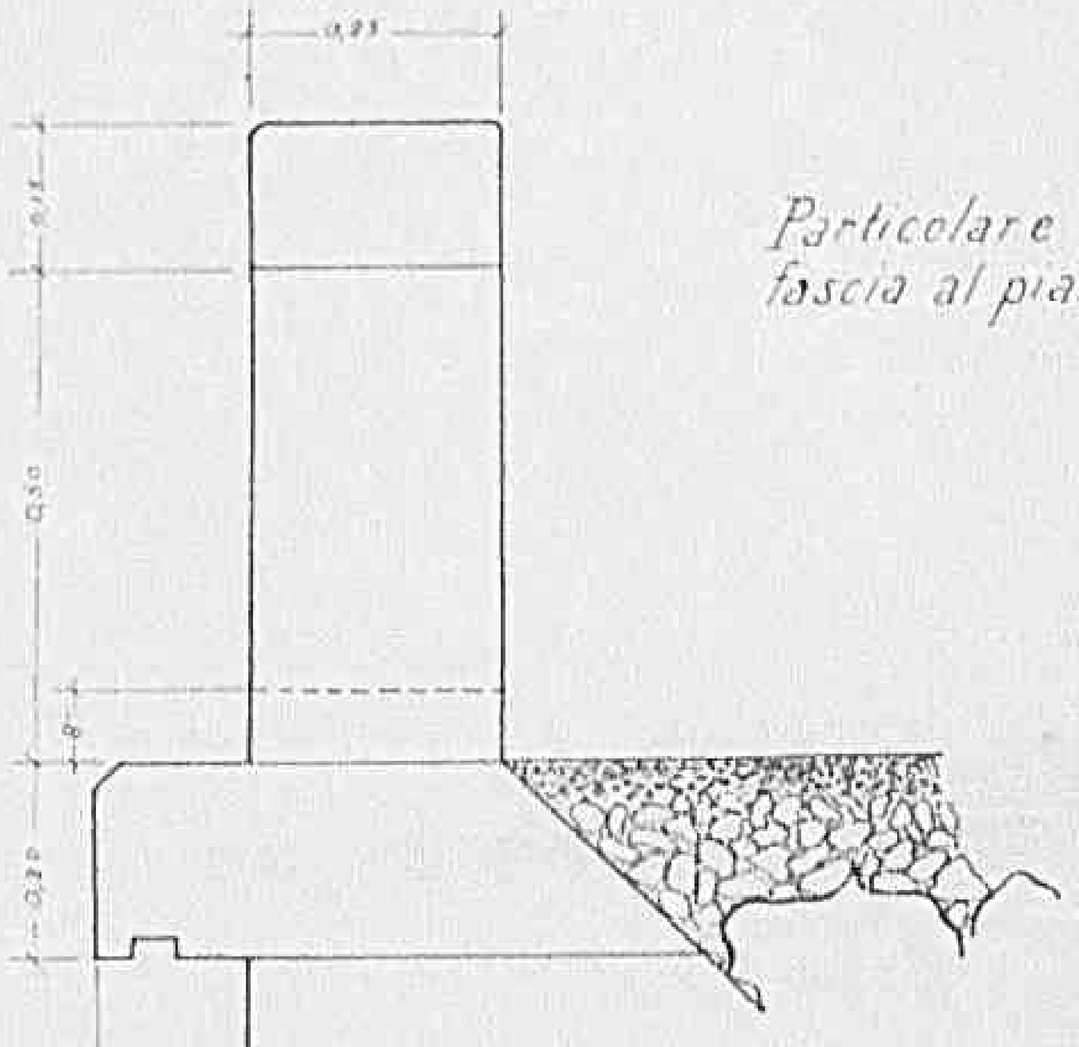


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



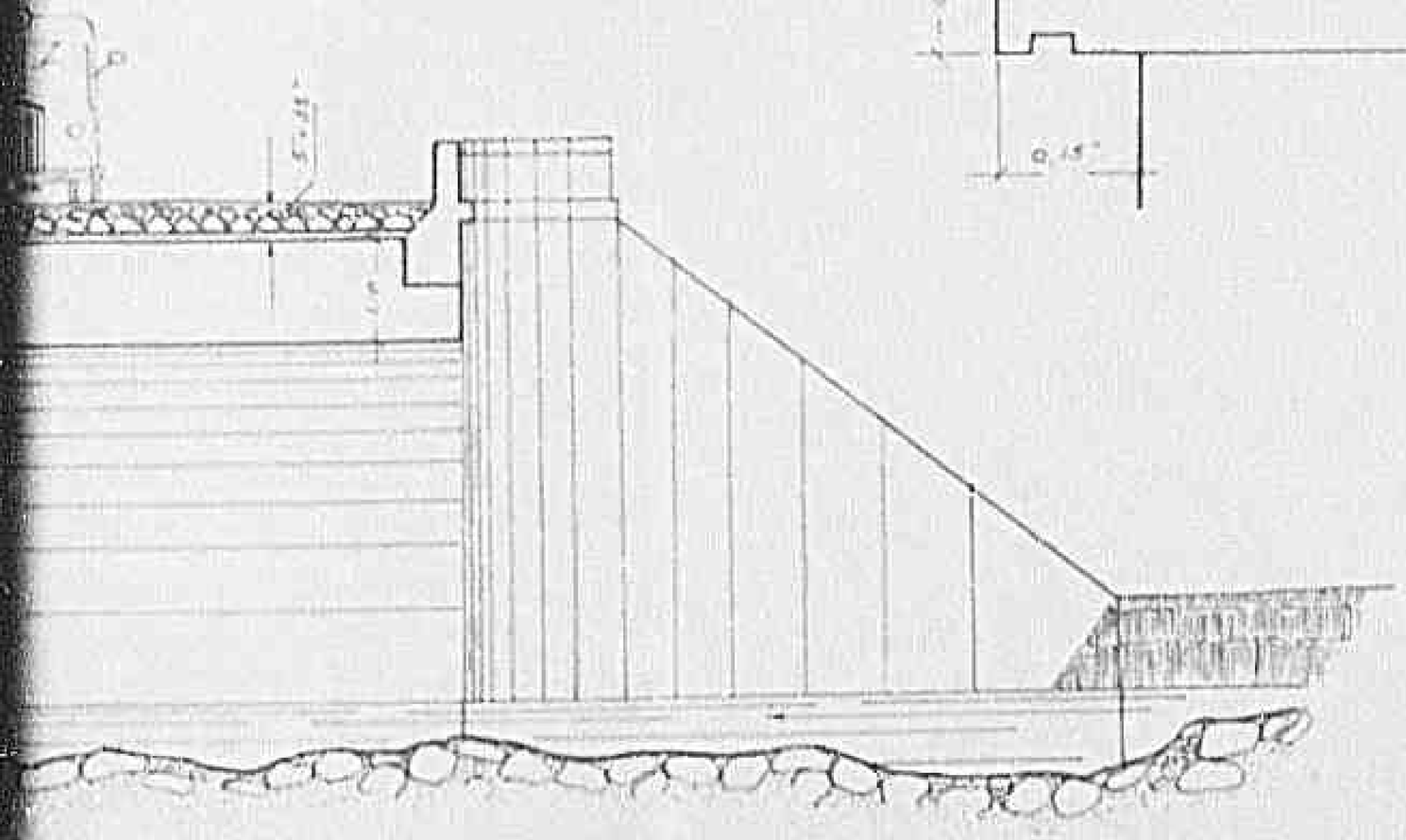
F 1 0 31

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



Particolare parapetto e fascia al piano strada

Scala 1:10



Sezione trasversale in a

Scala 1:100

FIR 458

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

CORPO REALE DEL GENIO CIVILE - UFFICIO DI FIRENZE

1201

Progetto (4) di ricostruzione del Ponte di m.15.00 di luce sul torrente Agliena in Certaldo della strada prov.le Certaldo Poggibonsi

N. 442

DISEGNI

Scala 1:100

N.° Firenze, li 27 FEB. 1958

Il Geom. Principale

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

Progetto (4) di ricostruzione del Ponte di m.15.00 di luce sul torrente Agliena in Certaldo della strada prov.le Certaldo Poggibonsi

N. 442

DISEGNI

Scala 1:100

N.° Firenze, li 27 FEB 1958 1958

Il Geom. Principale

l'Ing. Principale di Sez.

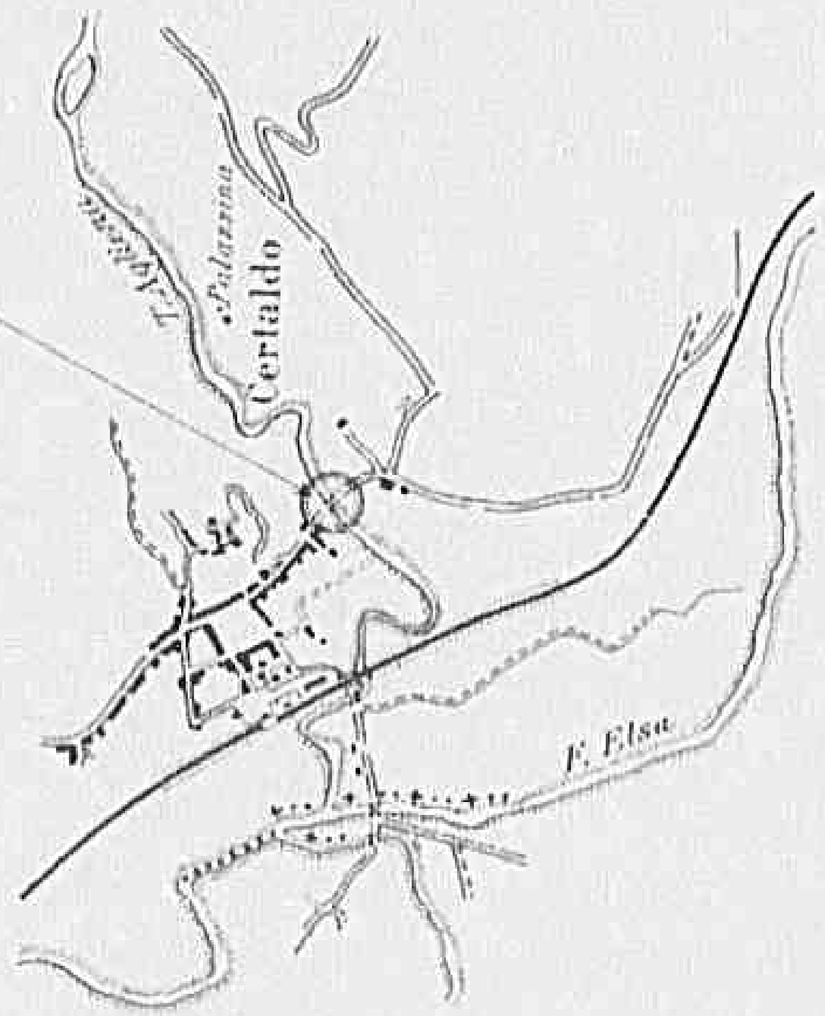
Visto l'Ing. Capo

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

1 1 0 61

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

Corografia - Scala 1:25.000

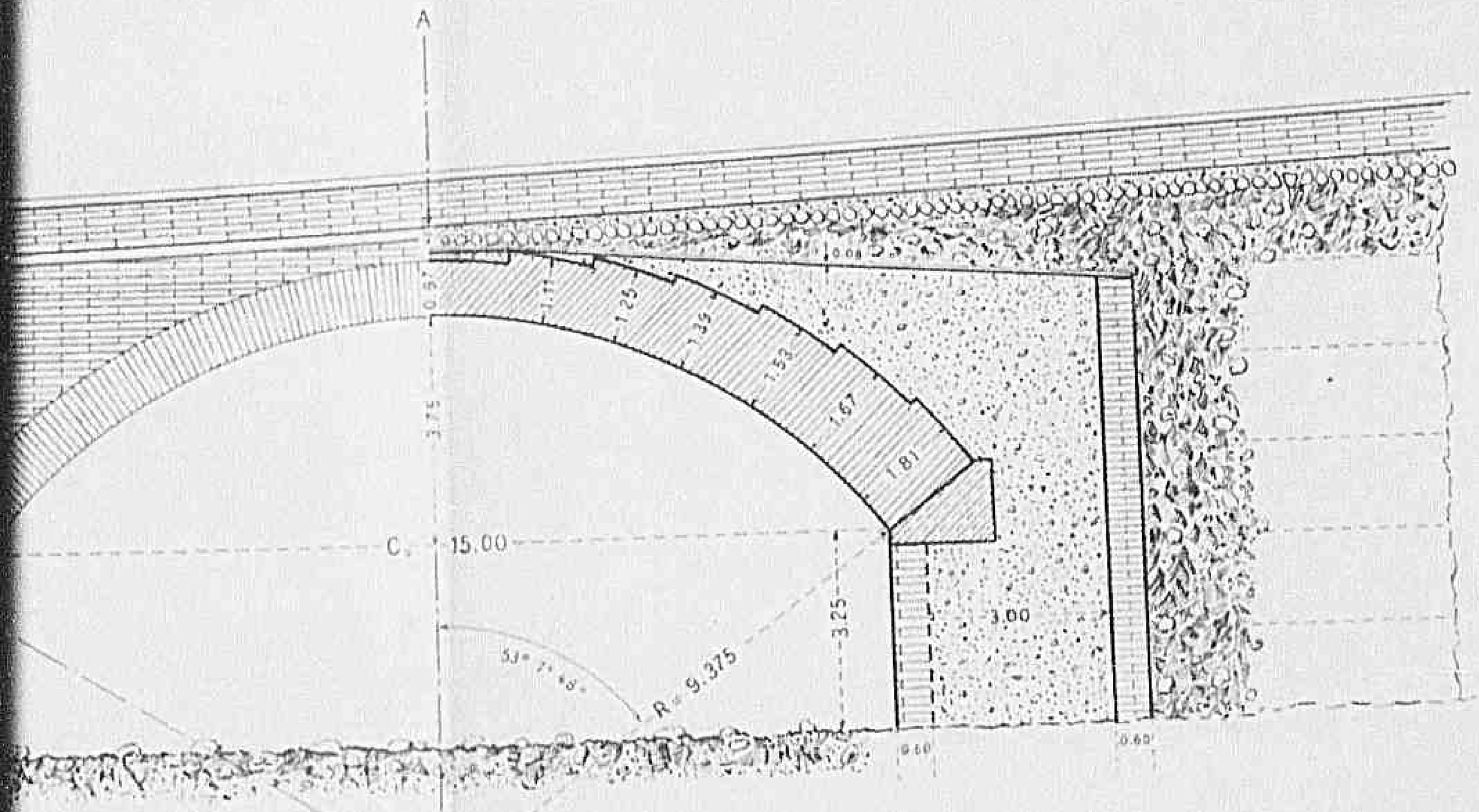


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

½ PROSPETTO

½ SE

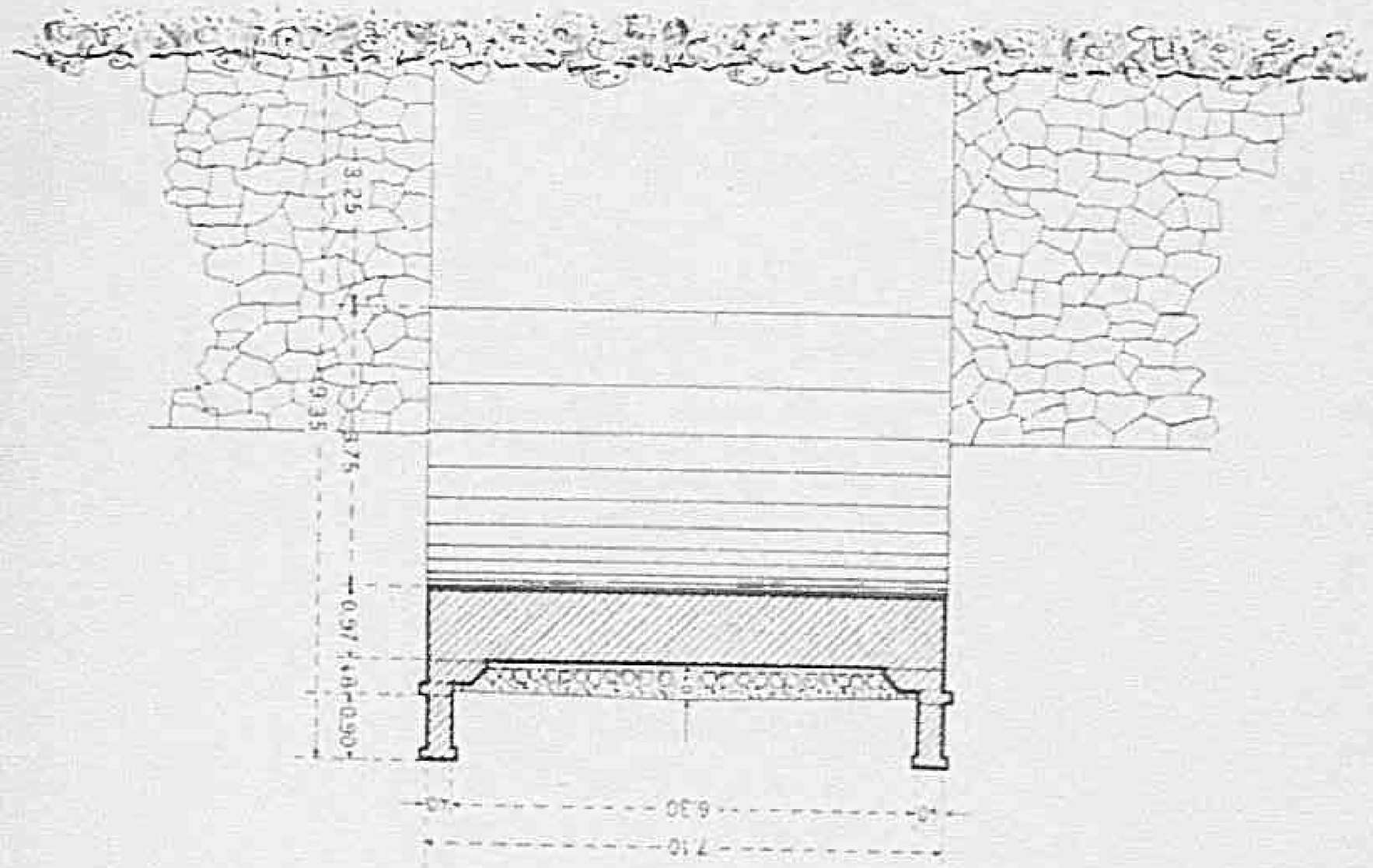
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



½ SEZIONE LONG.

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

SEZIONE TRASV. A-B



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

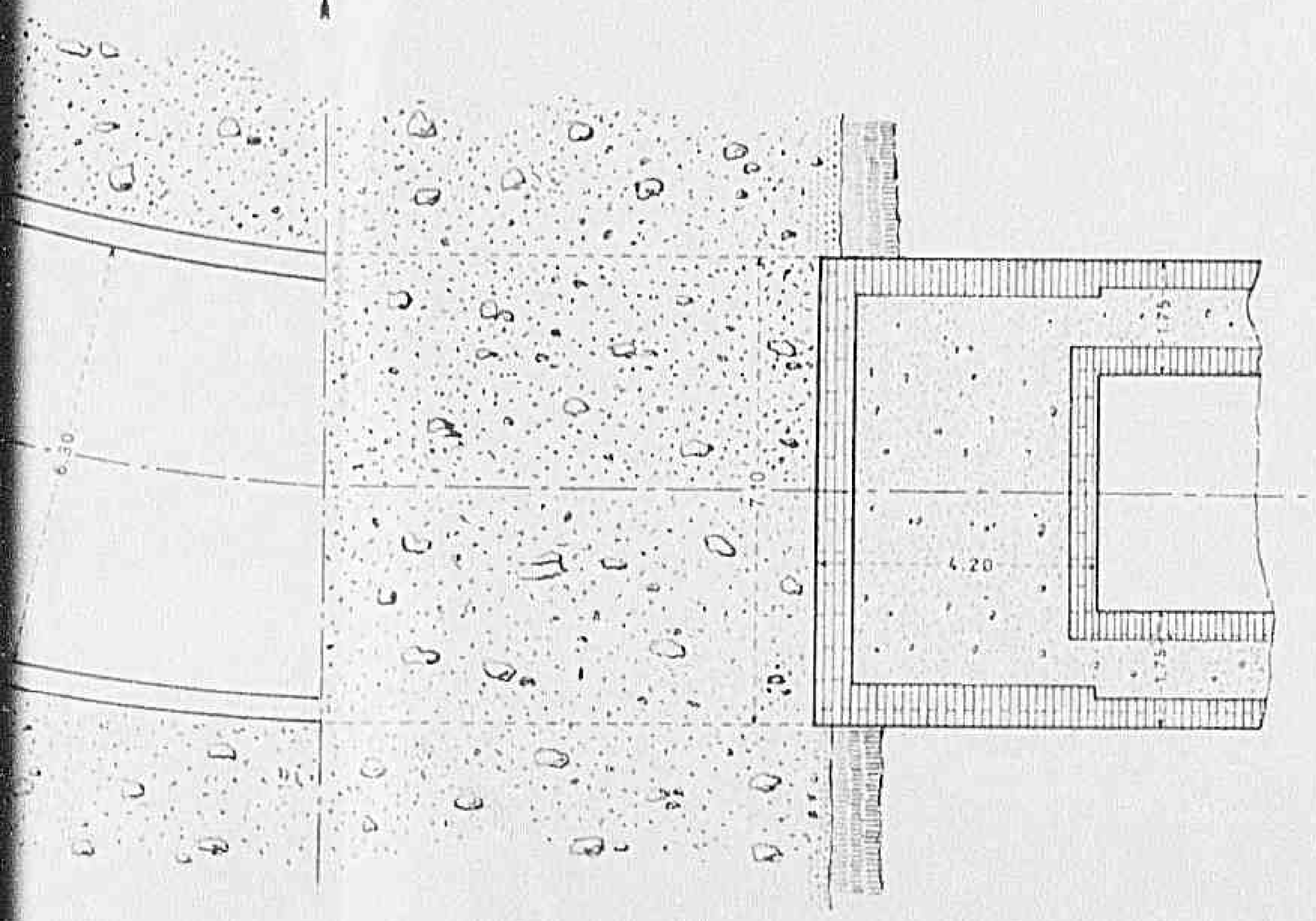
PIANTA *Scala 1:100*

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

PIANTA *Scala 1:100*

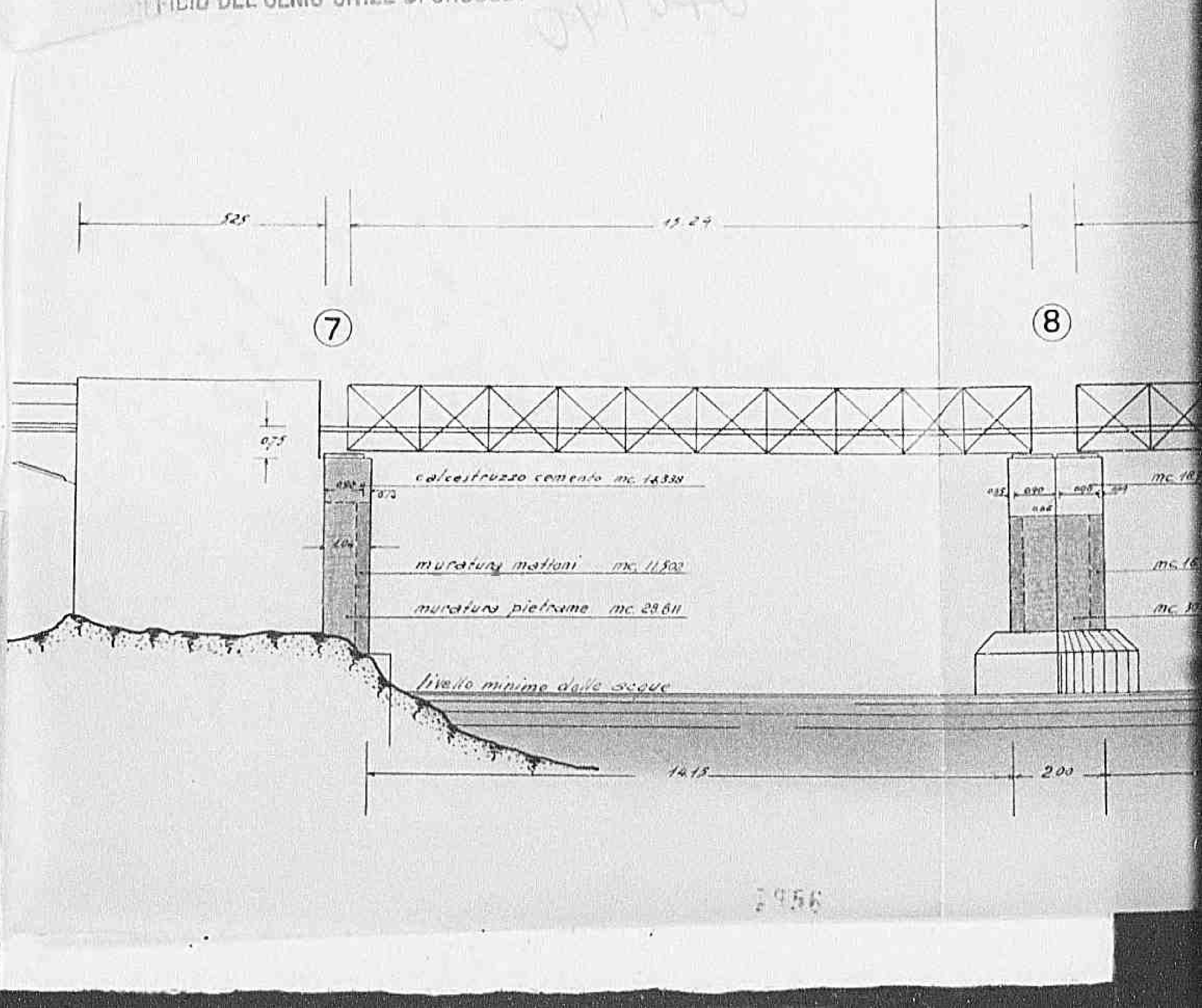
a finita

a muratura scoperta



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

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI GROSSETO



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

DI LAVORI PUBBLICI
NIO CIVILE DI GROSSETO

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

VIST

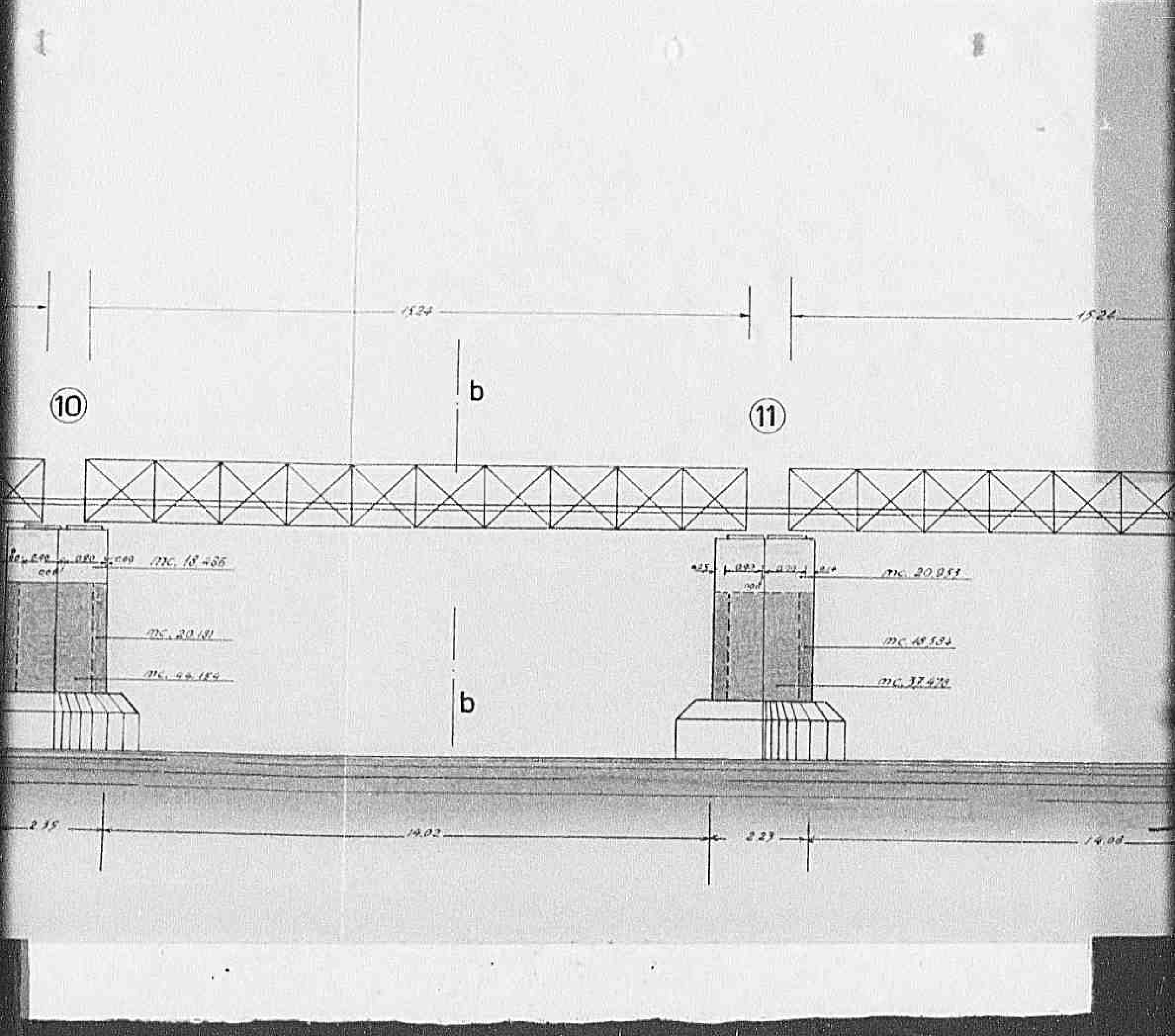
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

VISTA DEL PONTE

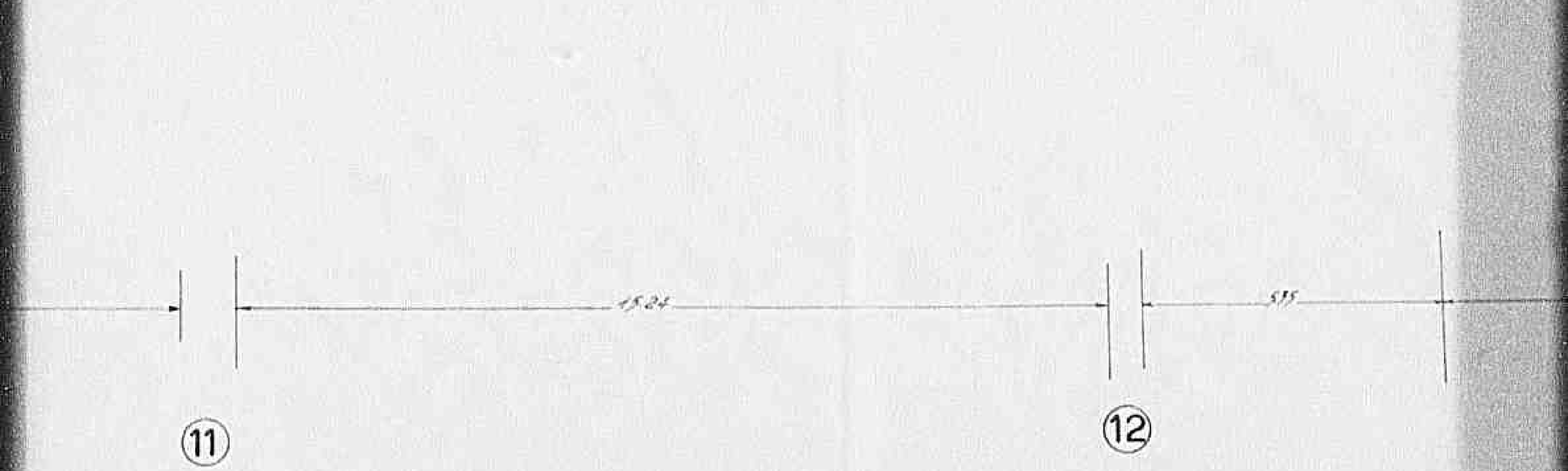
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

VISTA DEL PONTE

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

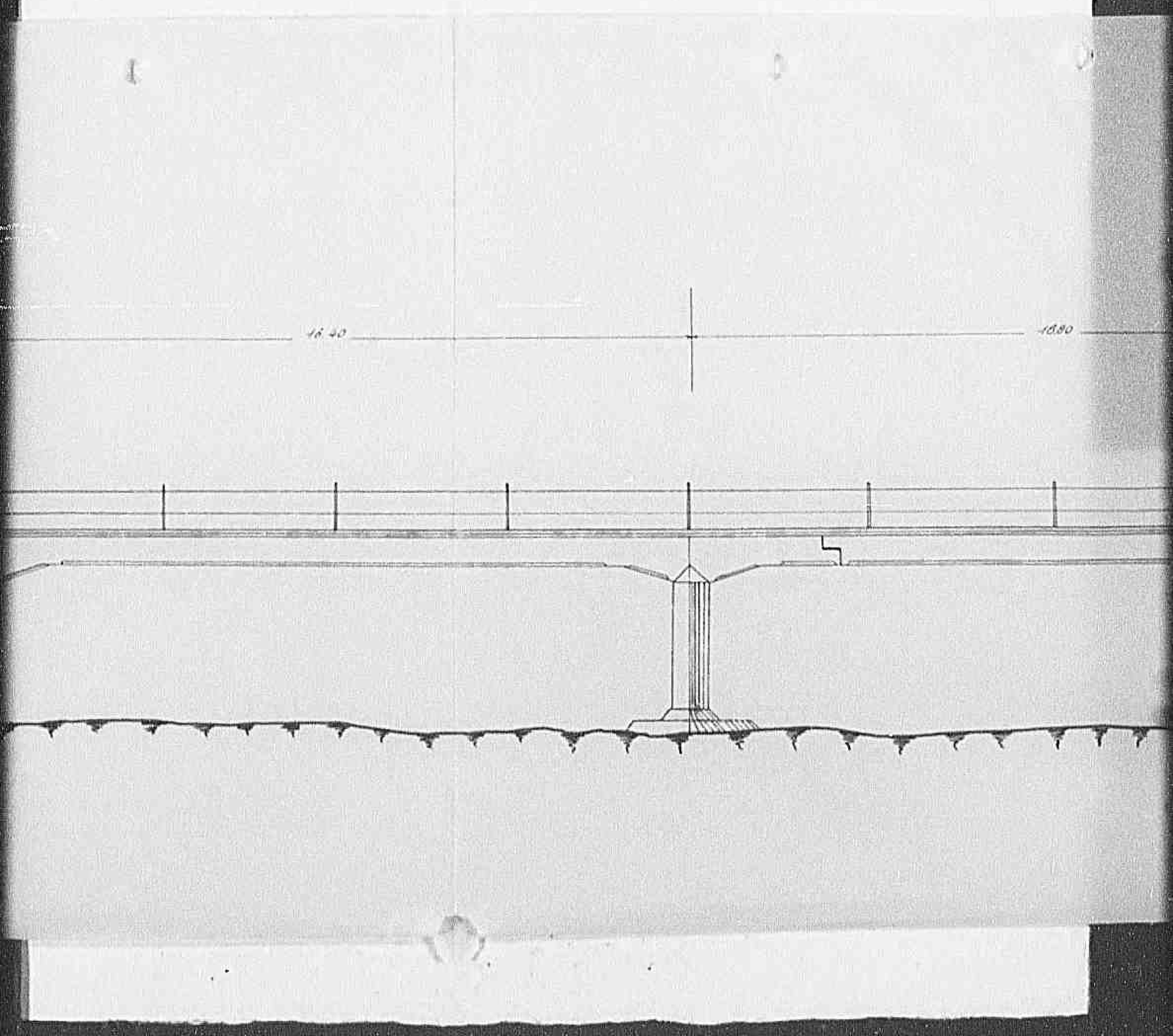


Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019



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

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

FIR 459

RICOSTRUZIONE DEL PONTE A 1 LUCE SUL T. ZAMBRA

Ponte N° 166 - Distanza dal centro dell'abitato di Certaldo Km. 12 –

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
CORPO REALE DEL GENIO CIVILE
UFFICIO DI FIRENZE

1206

N. 443

Protocollazione

di Protocollazione

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

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
CORPO REALE DEL GENIO CIVILE
UFFICIO DI FIRENZE

1206

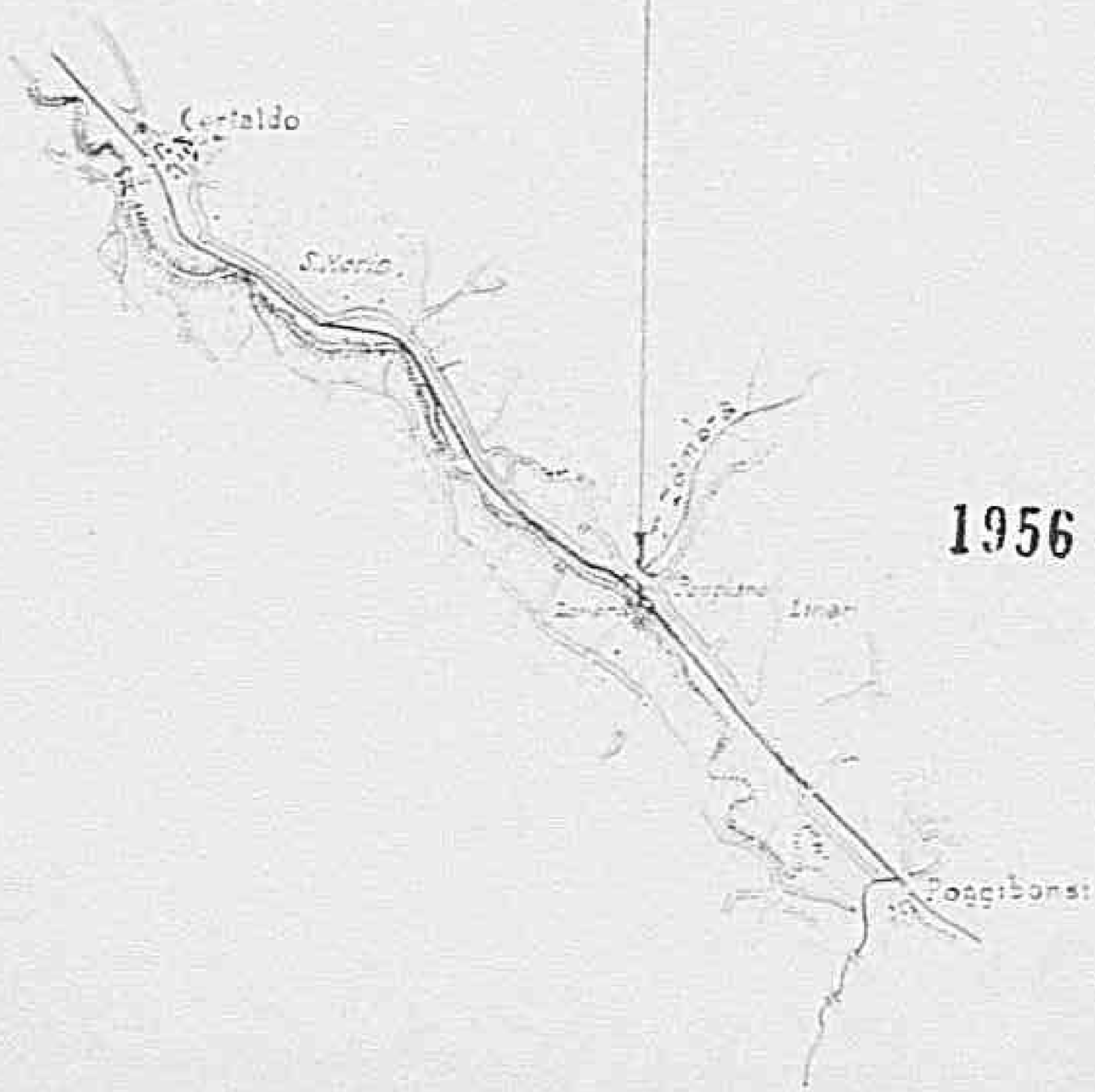
N. 443

Dichiarazione

N.

di Approvazione

Ponte di Zambra 166

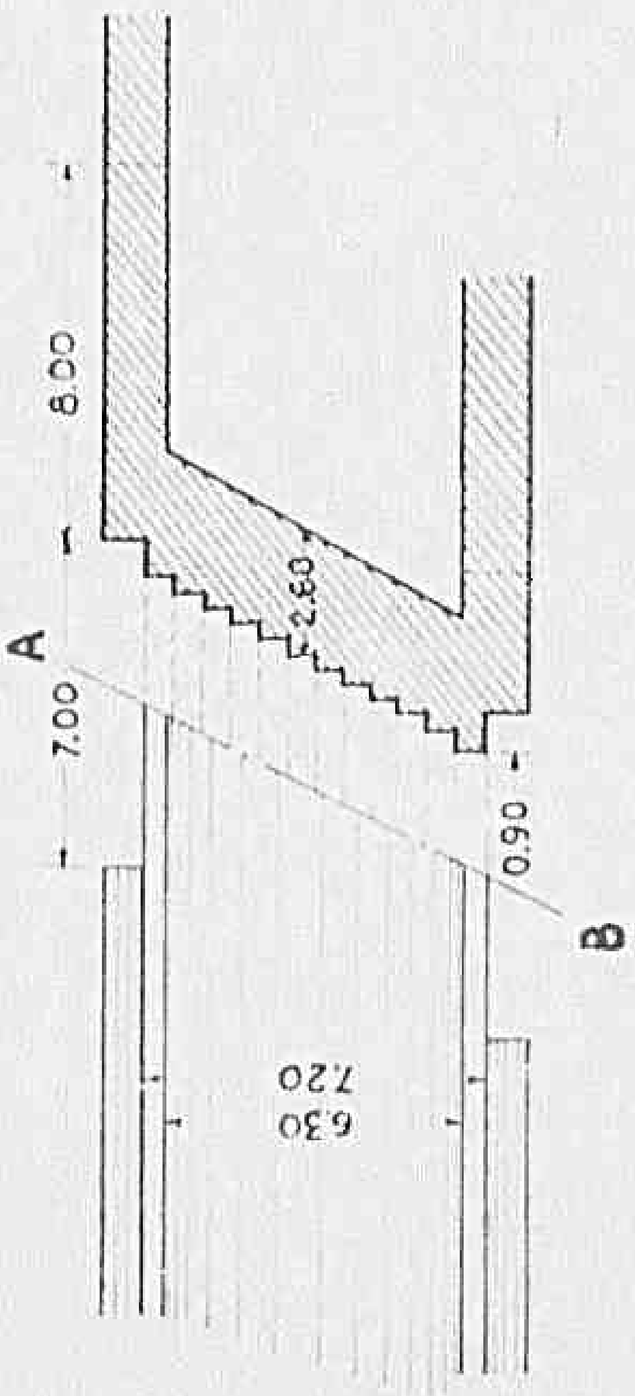


1956

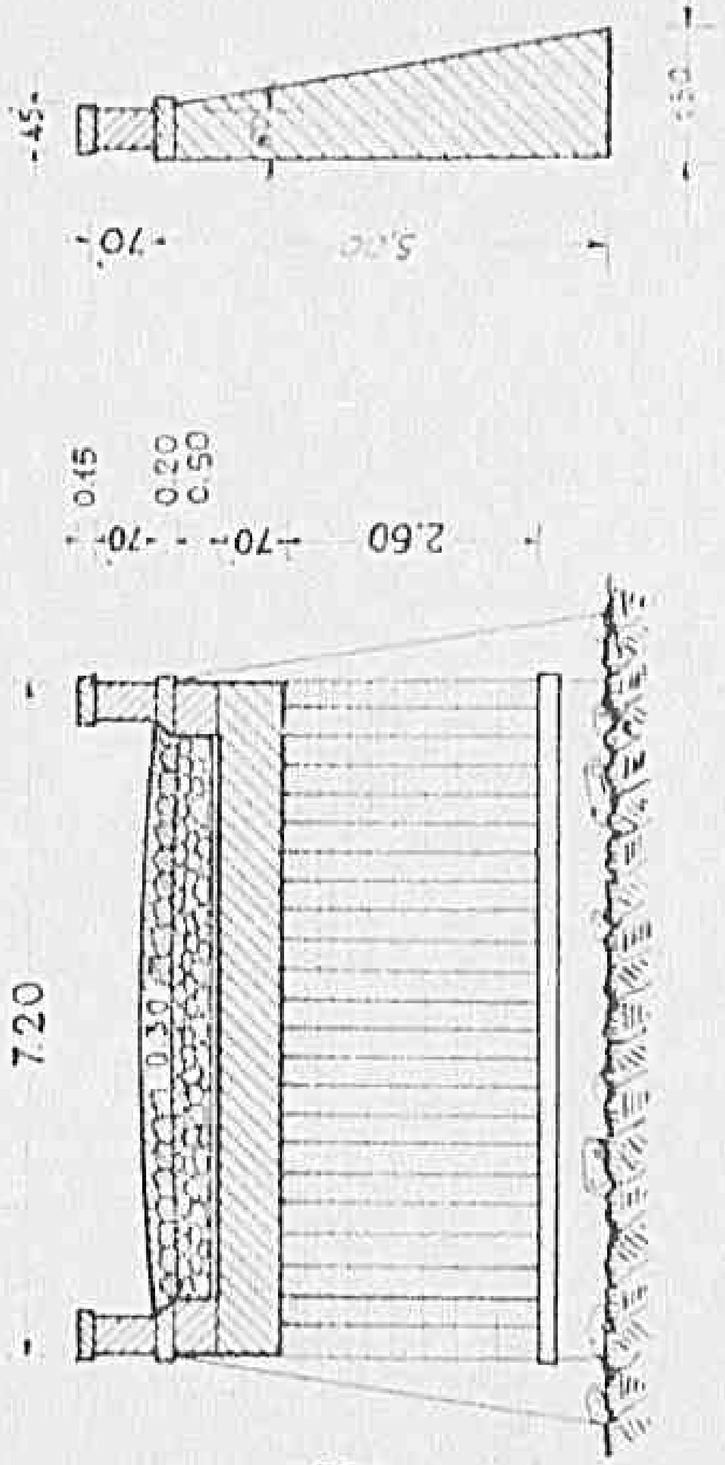
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

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

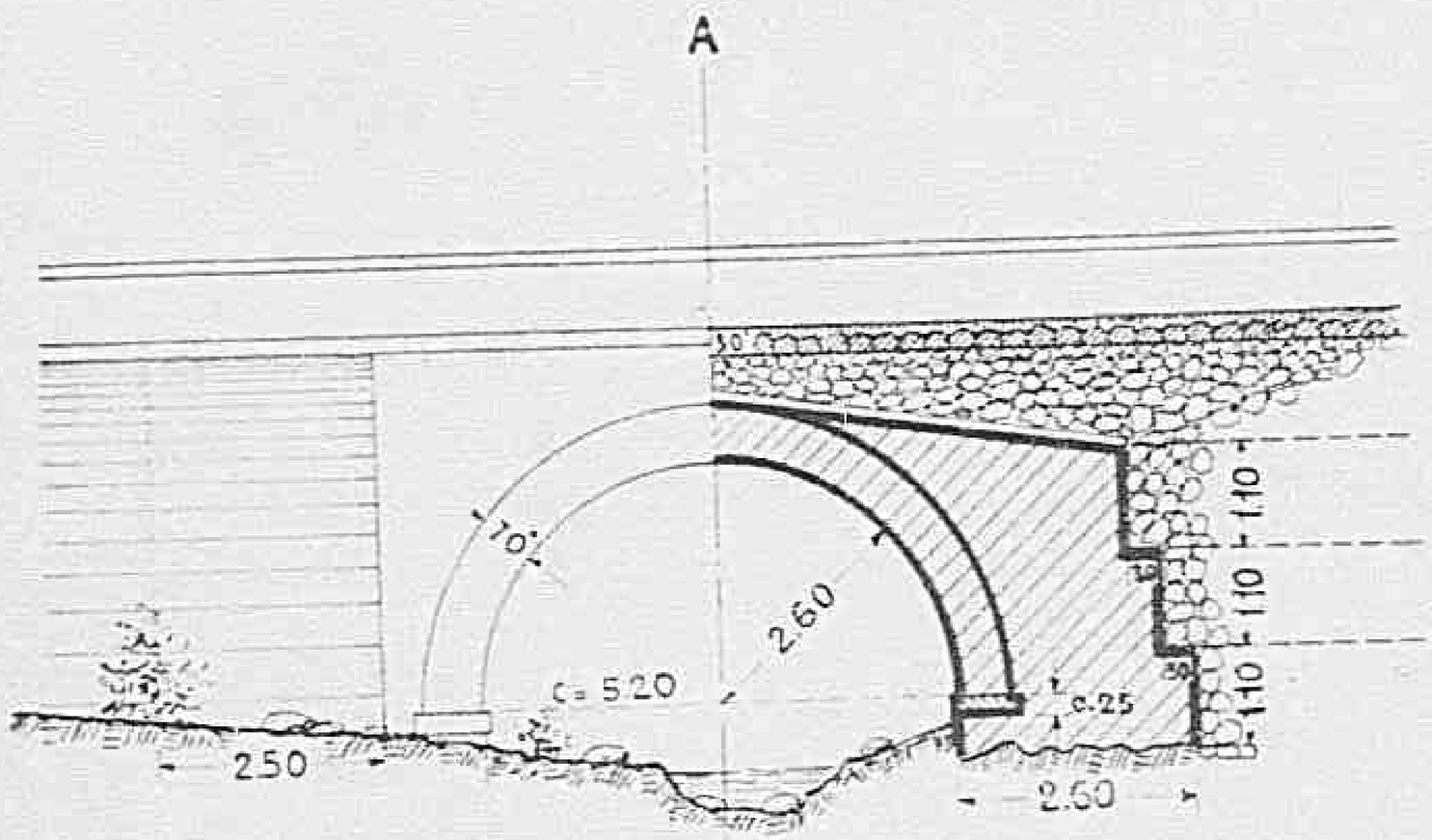
PIANTA Scala 1:200



SEZIONE TRASV. A-B Scala 1:100



SCALA 1:100



PROSPETTO A MONTE

B

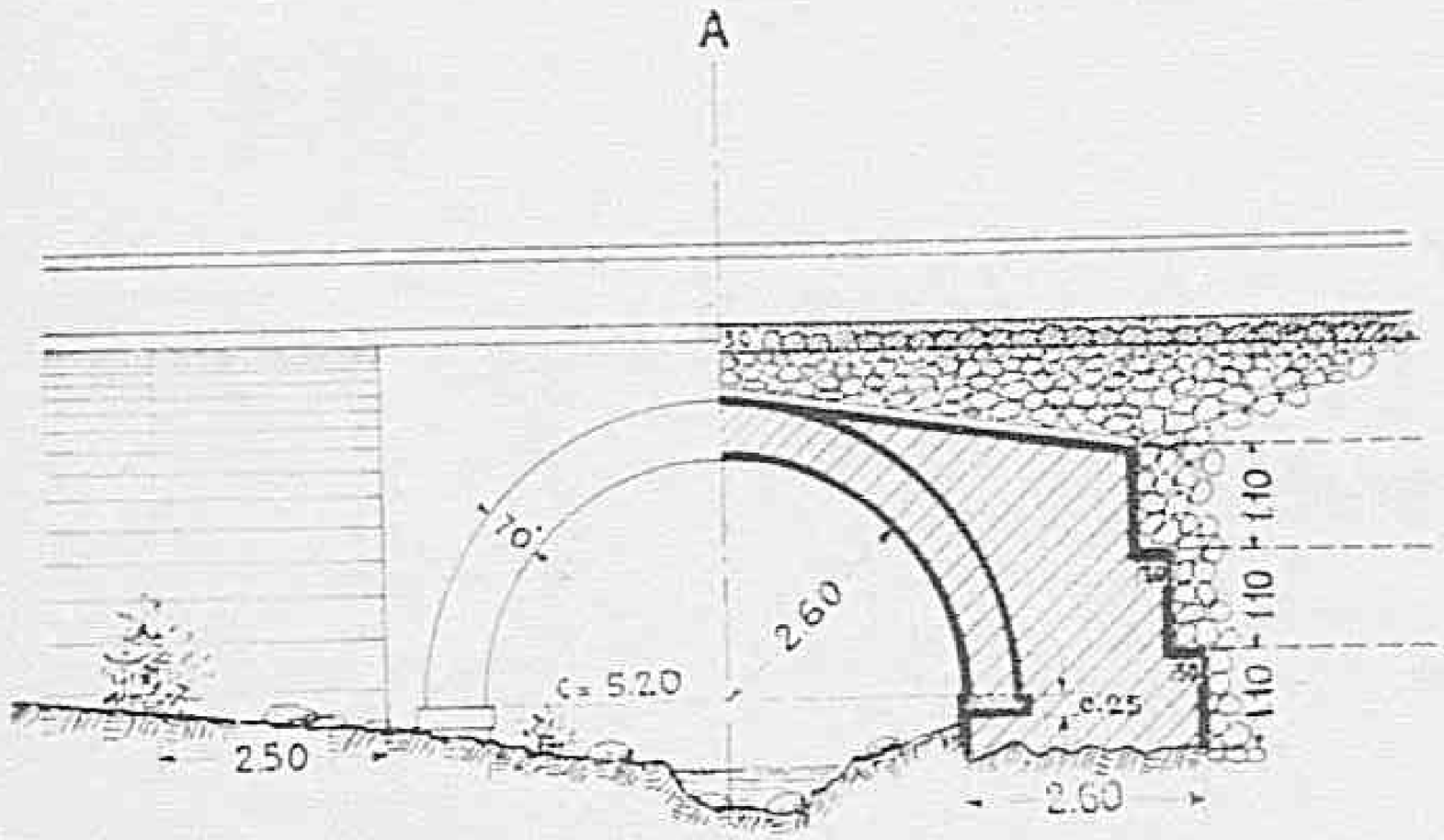
SEZIONE LONGITUDINALE

Il geometra p.te
G. Gaspari

L'ingegnere principale di sezione

Visto l'ingegnere capo

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



PROSPETTO A MONTE

SEZIONE LONGITUDINALE

Il geometra p.le
G. Cafiero

L'ingegnere principale di sezione

Visto l'ingegnere capo

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

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

MAPS FILMED ON

35MM ROLL

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI

ARE 58

B

GENIO CIVILE

DI

AREZZO

PONTE SUL TORRENTE "DOCCIA"
SULLA STRADA PROVINCIALE
DEI SETTE PONTI

AREZZO 30-10-44

REDATTO DALL'ING. STRADO

(E. Candoni)

E DALL'ING. PRINCIPALE DI SEZ.

(A. De Filodi)

L'ING. CAPO

(G. Corallo)

1954

Declassified E.O. 12356 Sec. 3.3/NND No. 780018

AREZZO

PONTE SUL TORRENTE "DOCCIA" SULLA STRADA PROVINCIALE DEI SETTE PONTI

AREZZO 30-10-44

REDATTO DALL'ING. STRADALE
(E. Cardoni)
E DALL'ING. PRINCIPALE DI SEZ.
(A. De Filippi)

L'ING. CAPO
(O. Corelli)

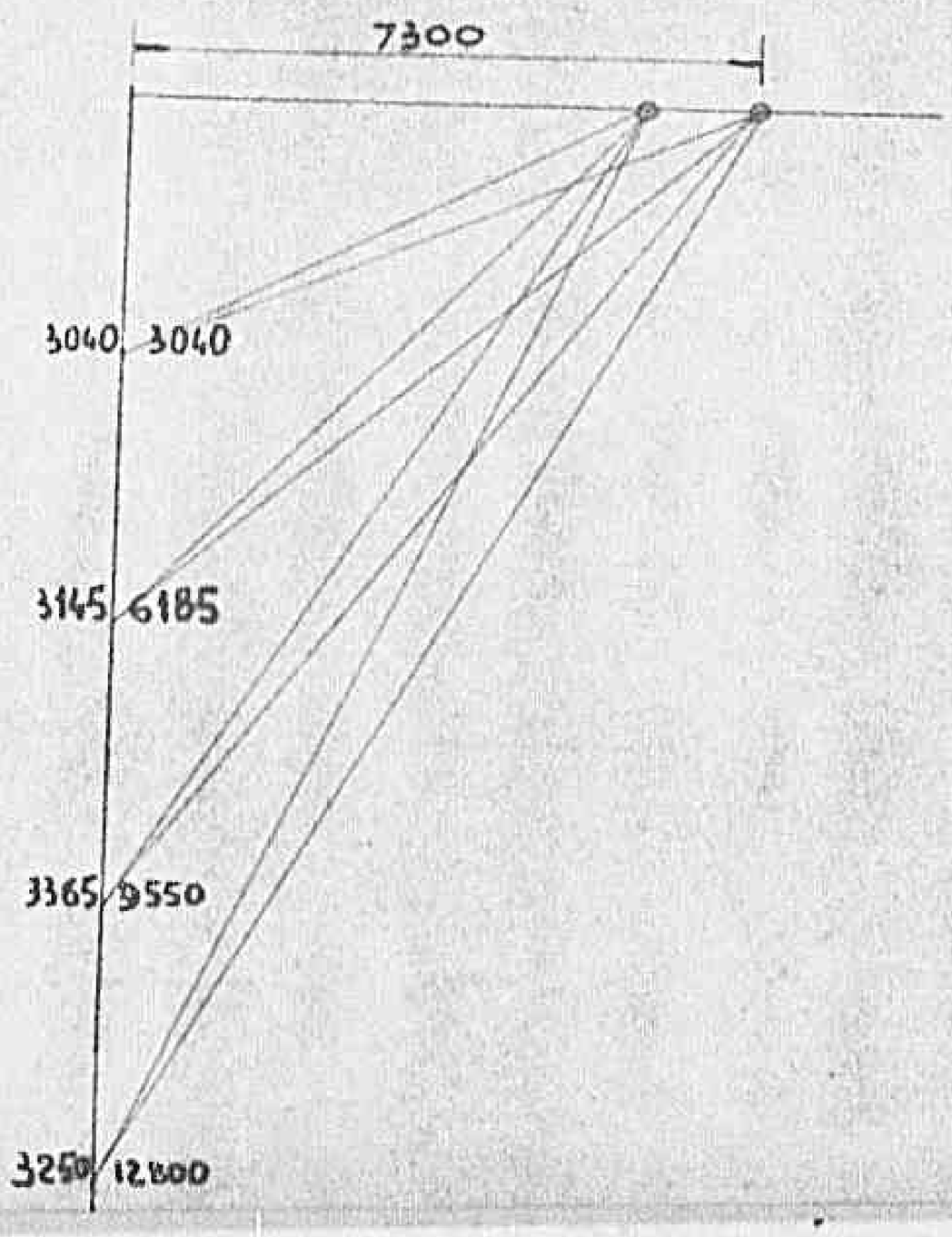
1954

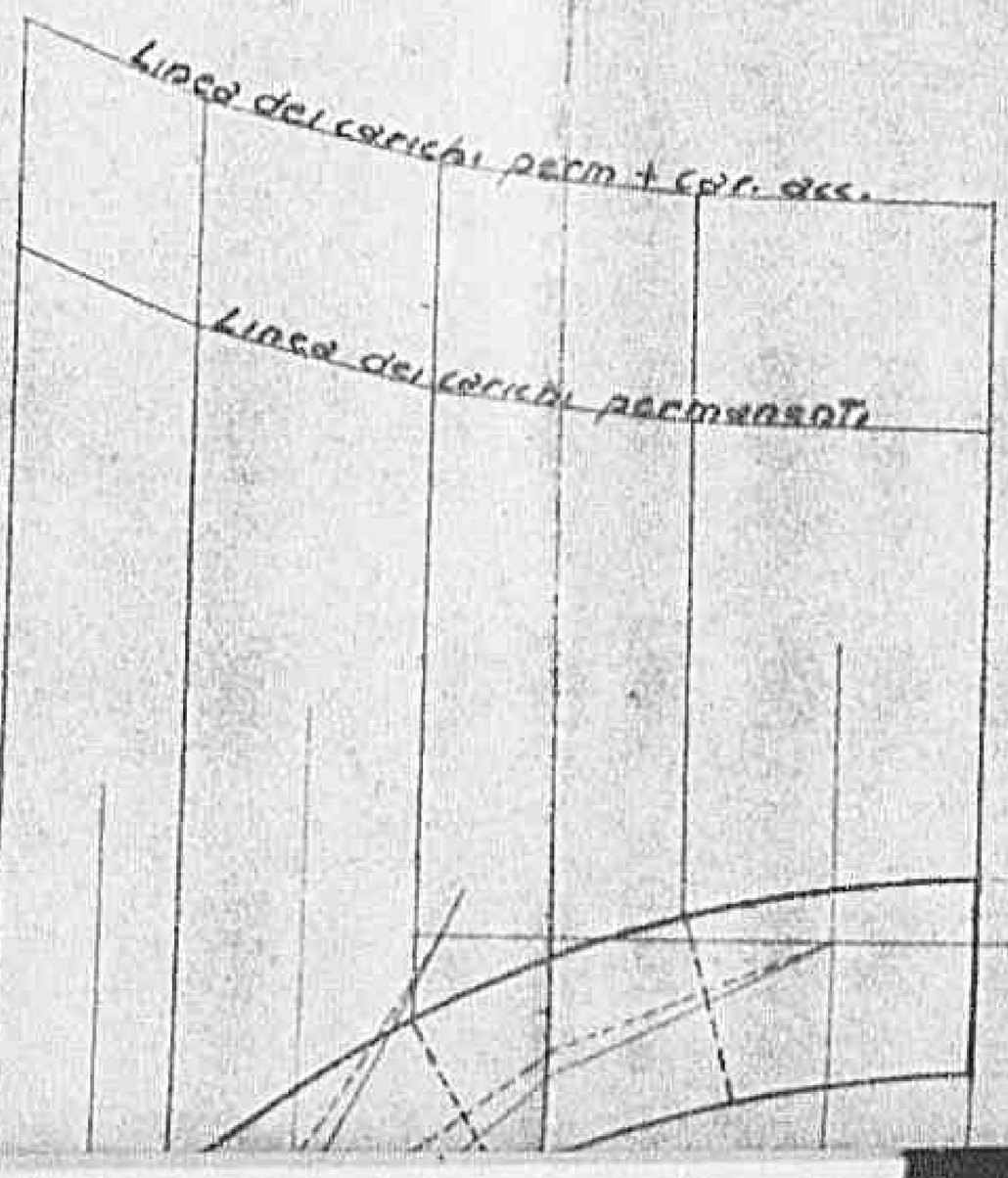
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 780019

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

VERIFICA DI STABILITÀ DELL'ARCO

SCALA 1 cm = 25 cm = 1000 Kg.





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

STABILITÀ DELL'ARCO

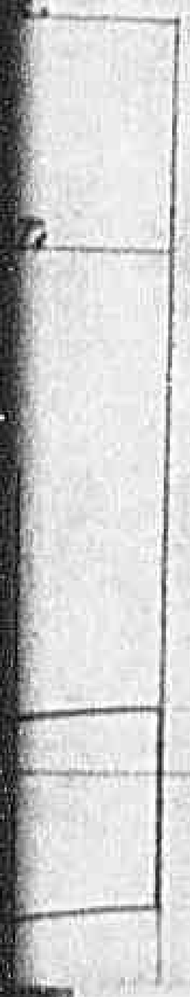
VERIFICA

tm = 1000 Kg.

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

VERIFICA DI STABILITA DELLA SPALL

Scala 1:

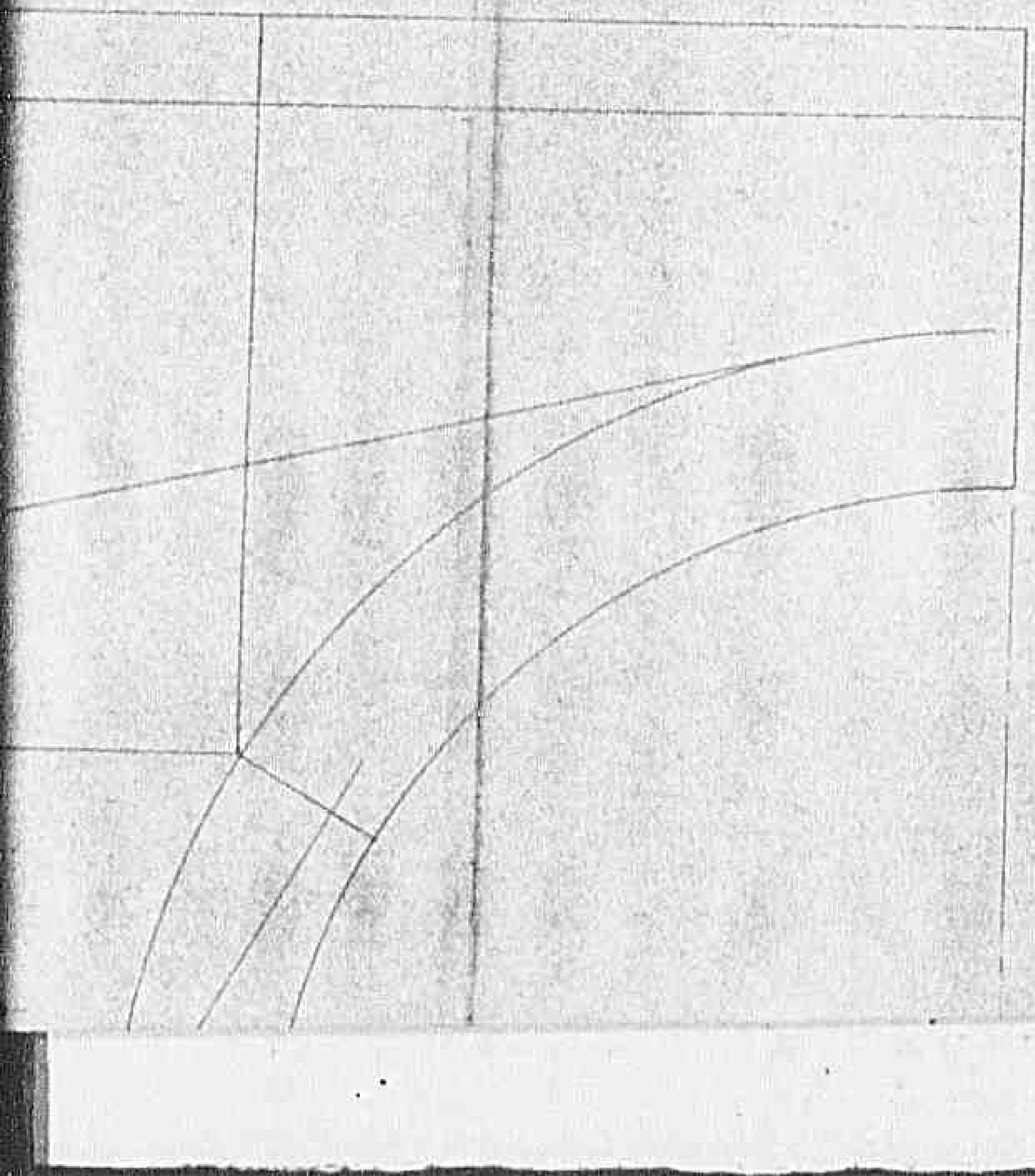


1134

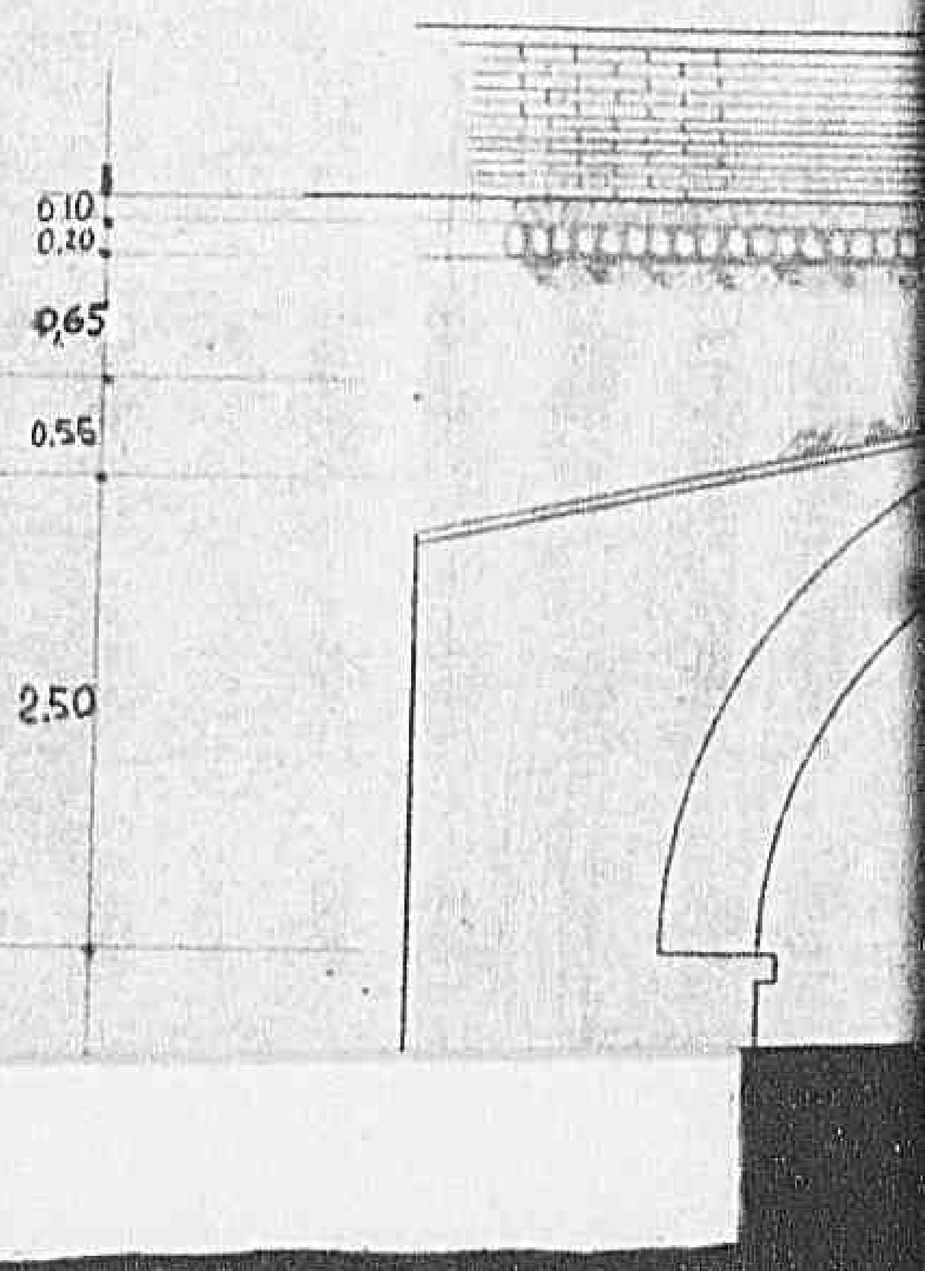
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

A DI STABILITA DELLA SPALLA

Scala 1:25



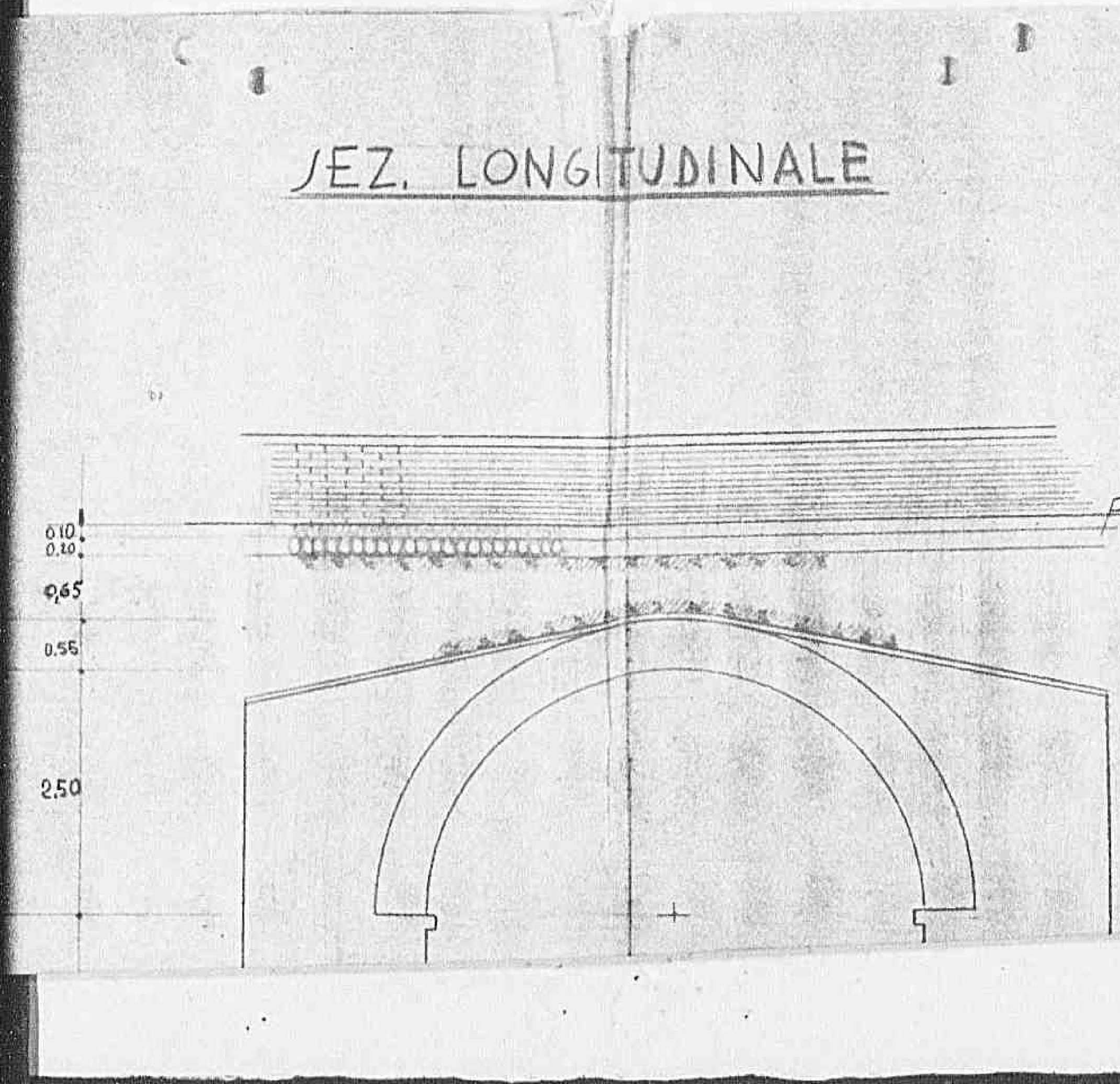
SEZ. LO



1351

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

SEZ. LONGITUDINALE

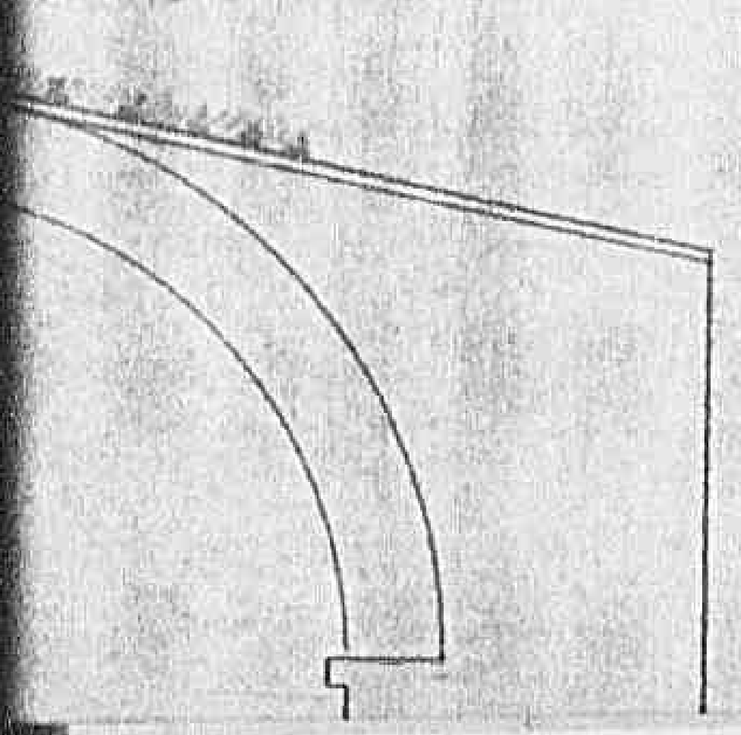


1361

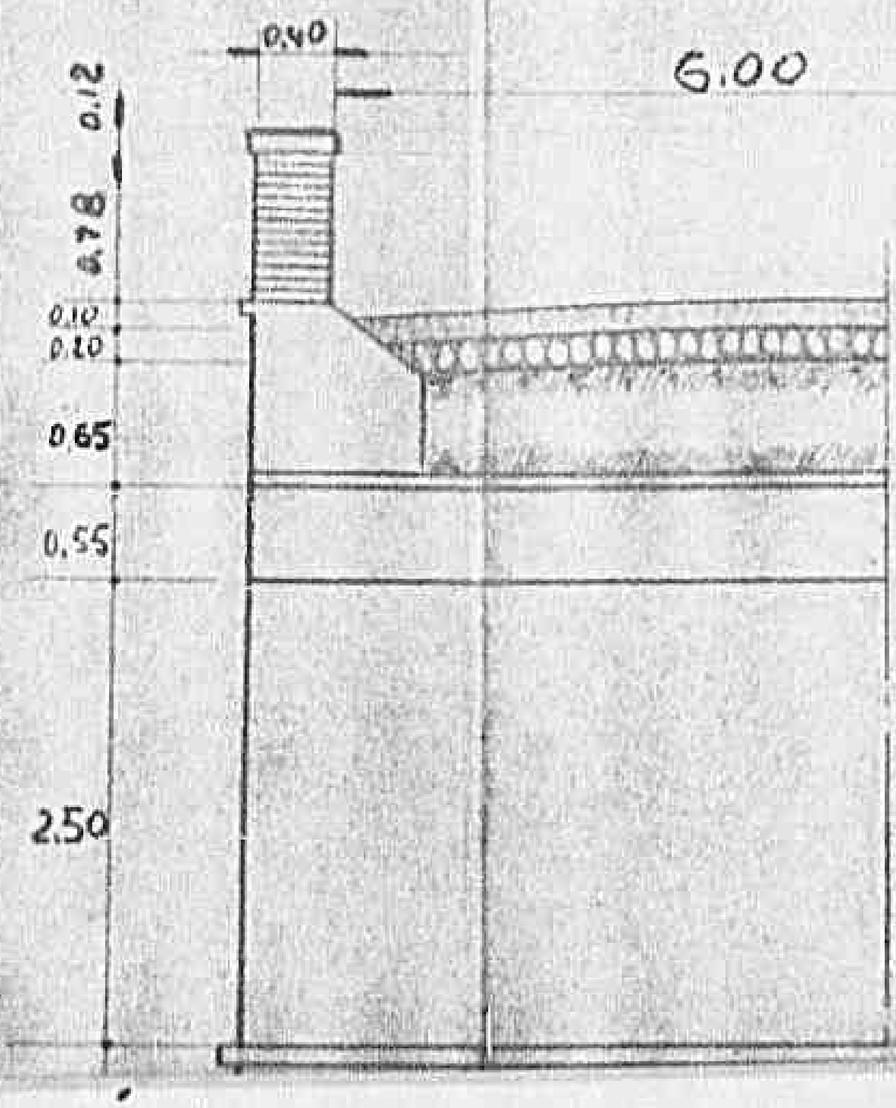
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No. 785019

NALE

piano stradale



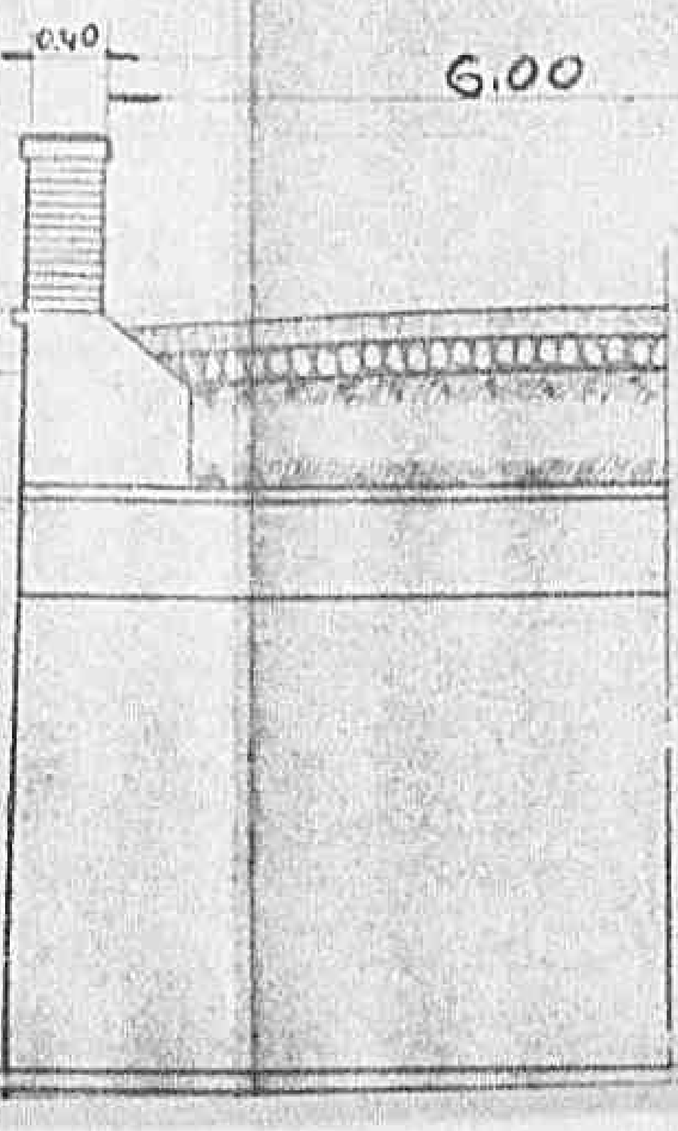
SEZ. TRASVERSALE



1137

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

EZ. TRASVERSALE



MATERIALI OCCORRENTI

Materiali	quantità
Mattoni N°	23000
Cemento qli.	29
Agglom. cem.	70
Pietrame mc.	110
sabbia	70

1138

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

3040 3040

3145 6185

3365 9550

3250 12800

Linea d'asse della parete

0.55

2.50

2.50

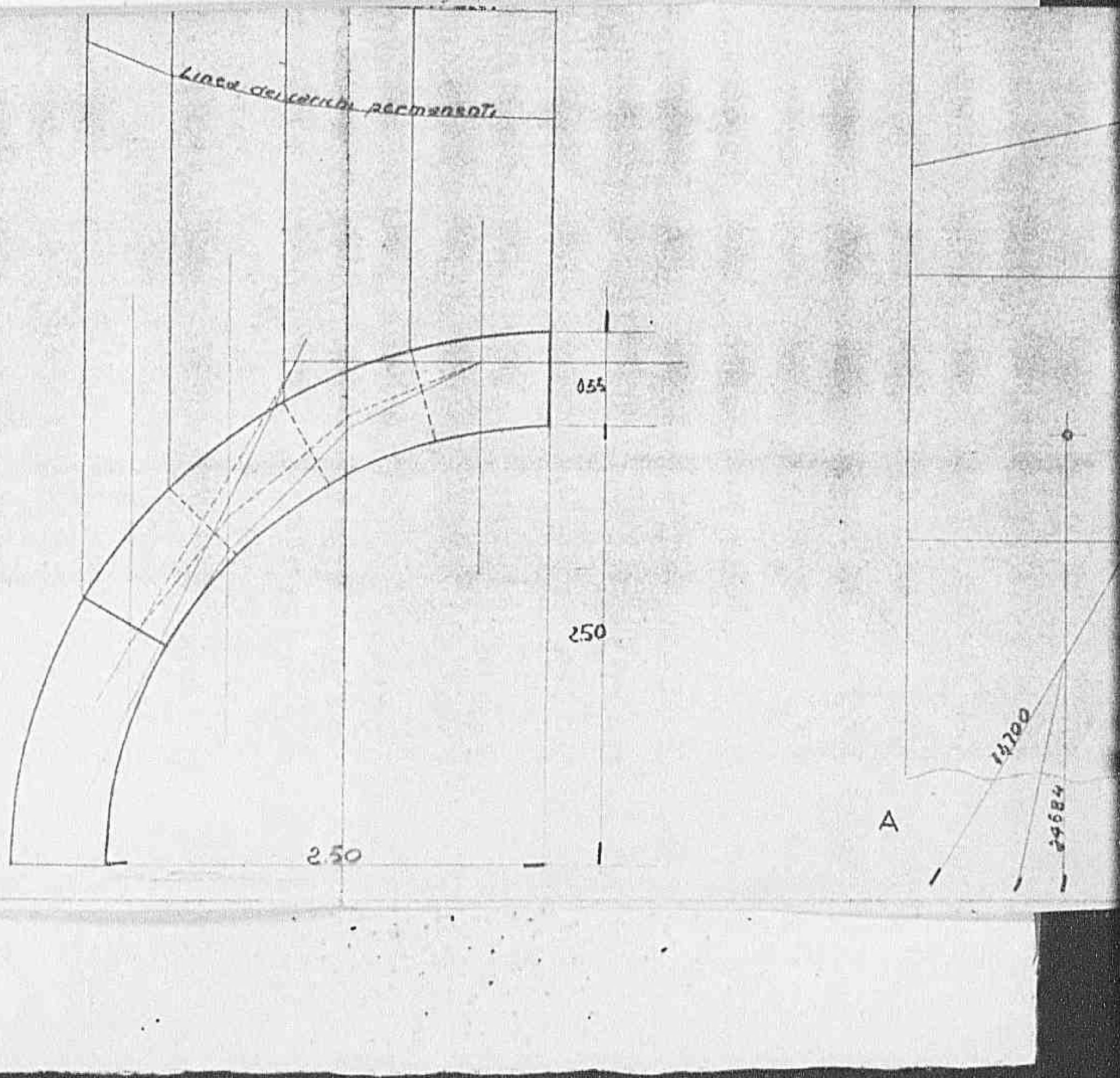
FORZI UNITARI MASSIMI

In chiave kg/cmq. 2.65

All'imposta " 5.36

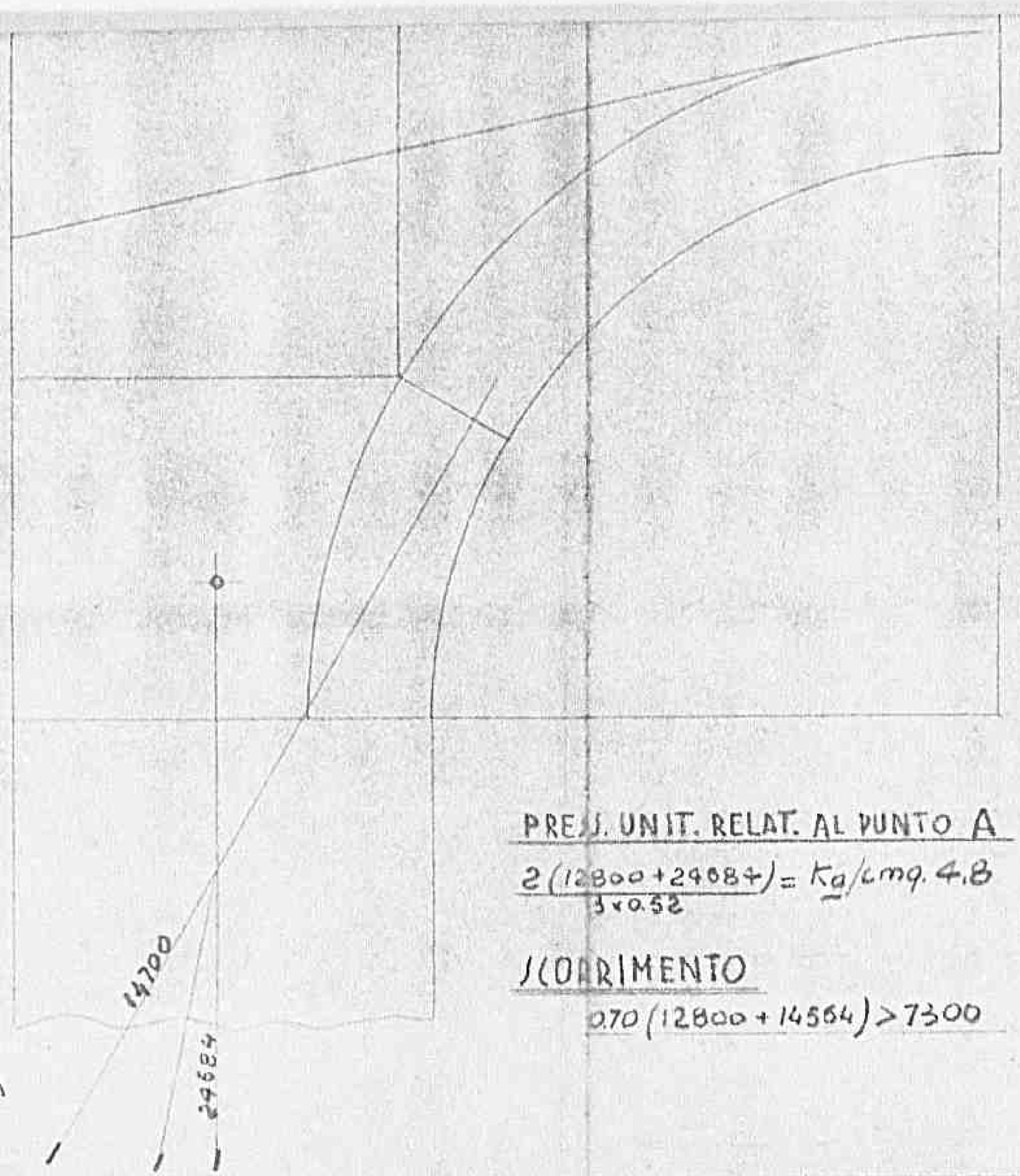
11391

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



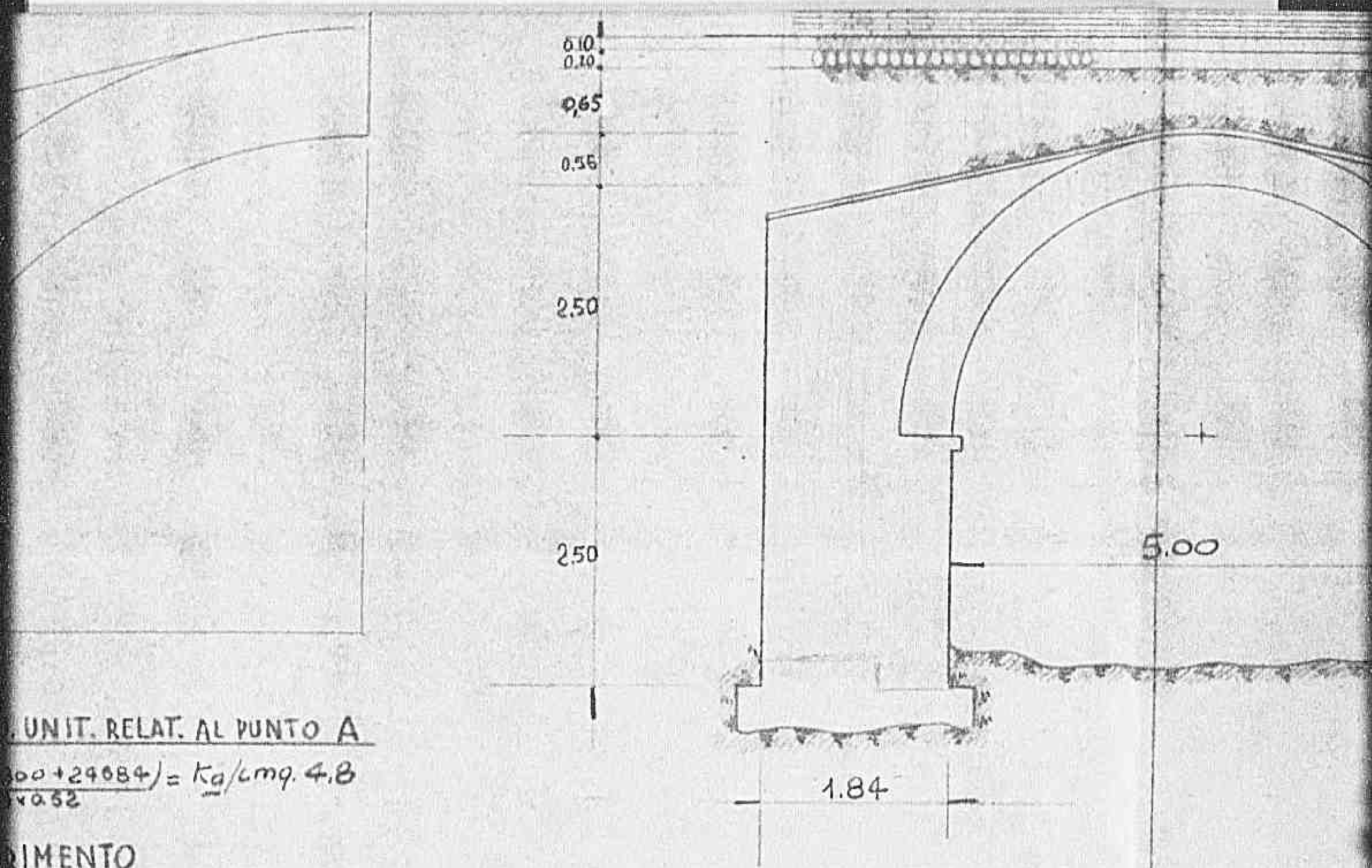
PRESS. UNIT. RELAT. AL PUNTO A

$\frac{2(12800+24684)}{3\times0.52} = Ka/cmq.\ 4.8$

SCORRIMENTO

$0.70(12800+14564) > 7300$

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



. UNIT. RELAT. AL PUNTO A

00 + 24684) = Kg/cmq. 4,8
x 0,52

RIMENTO

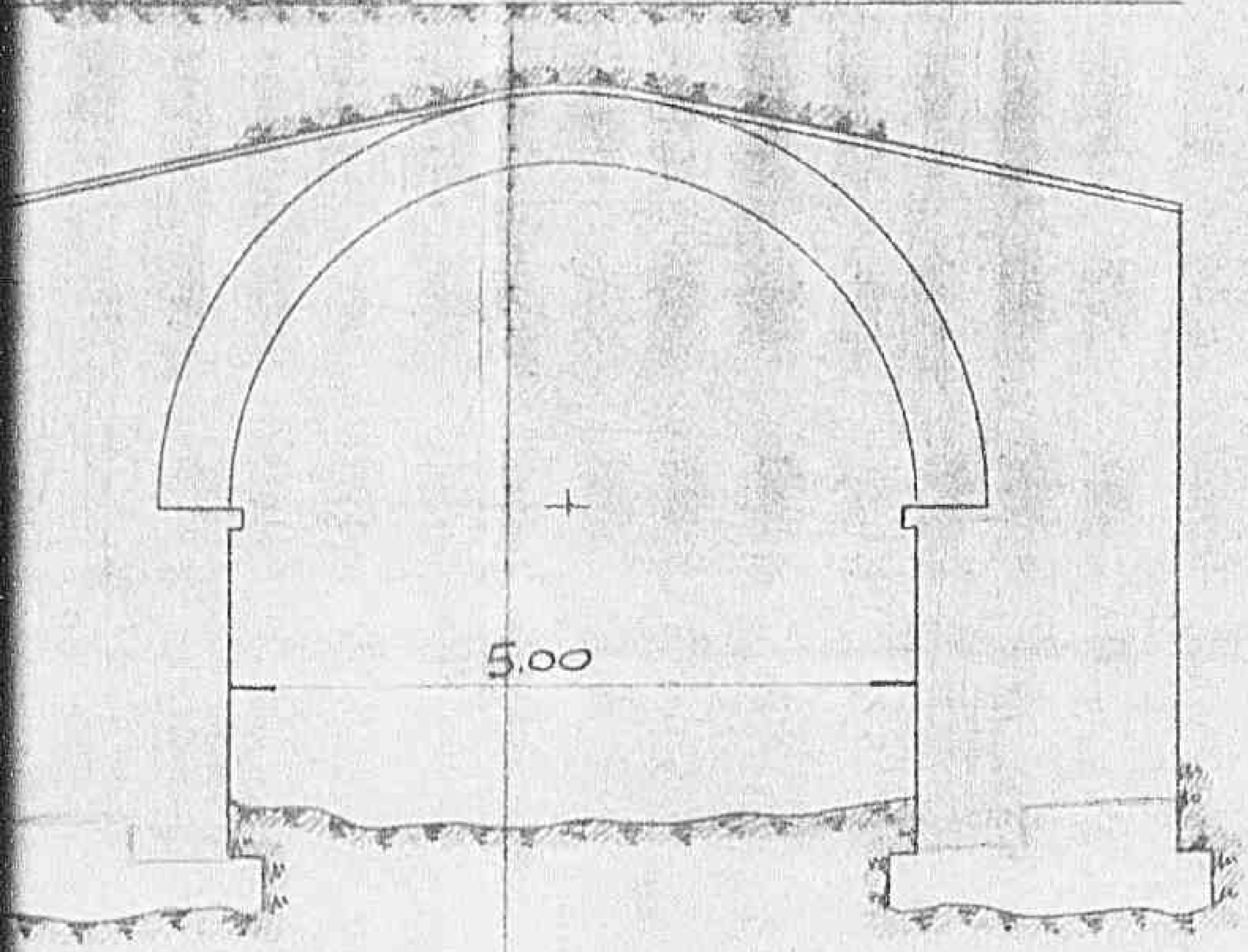
70 (12800 + 14564) > 7300

SCALA 1:50

1143

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

piano stradale



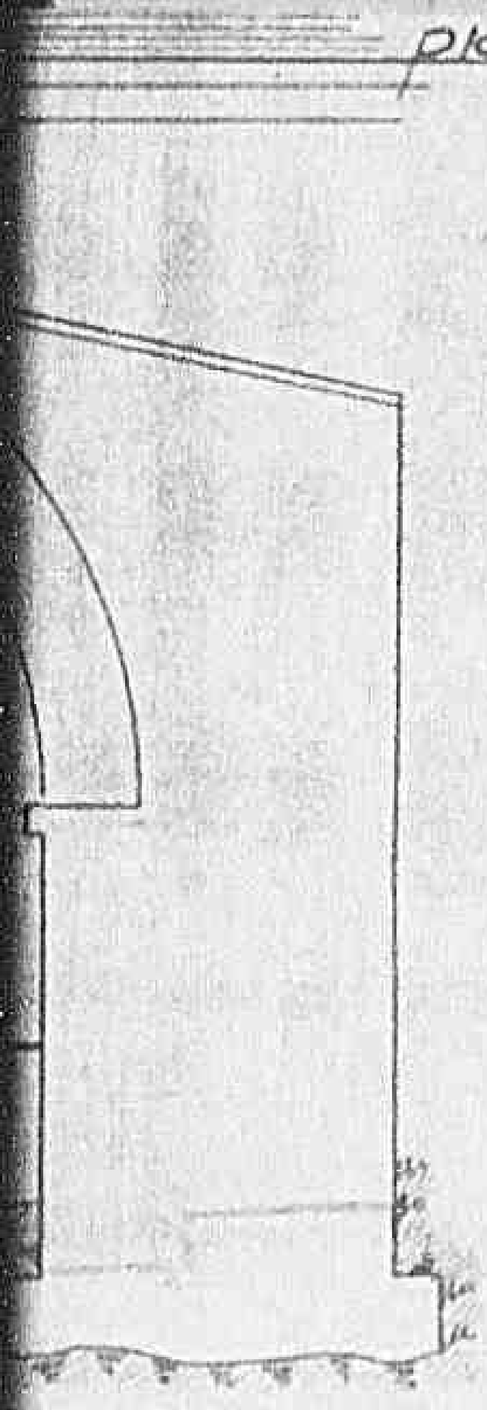
0.10
0.20
0.65
0.55
2.50
2.50

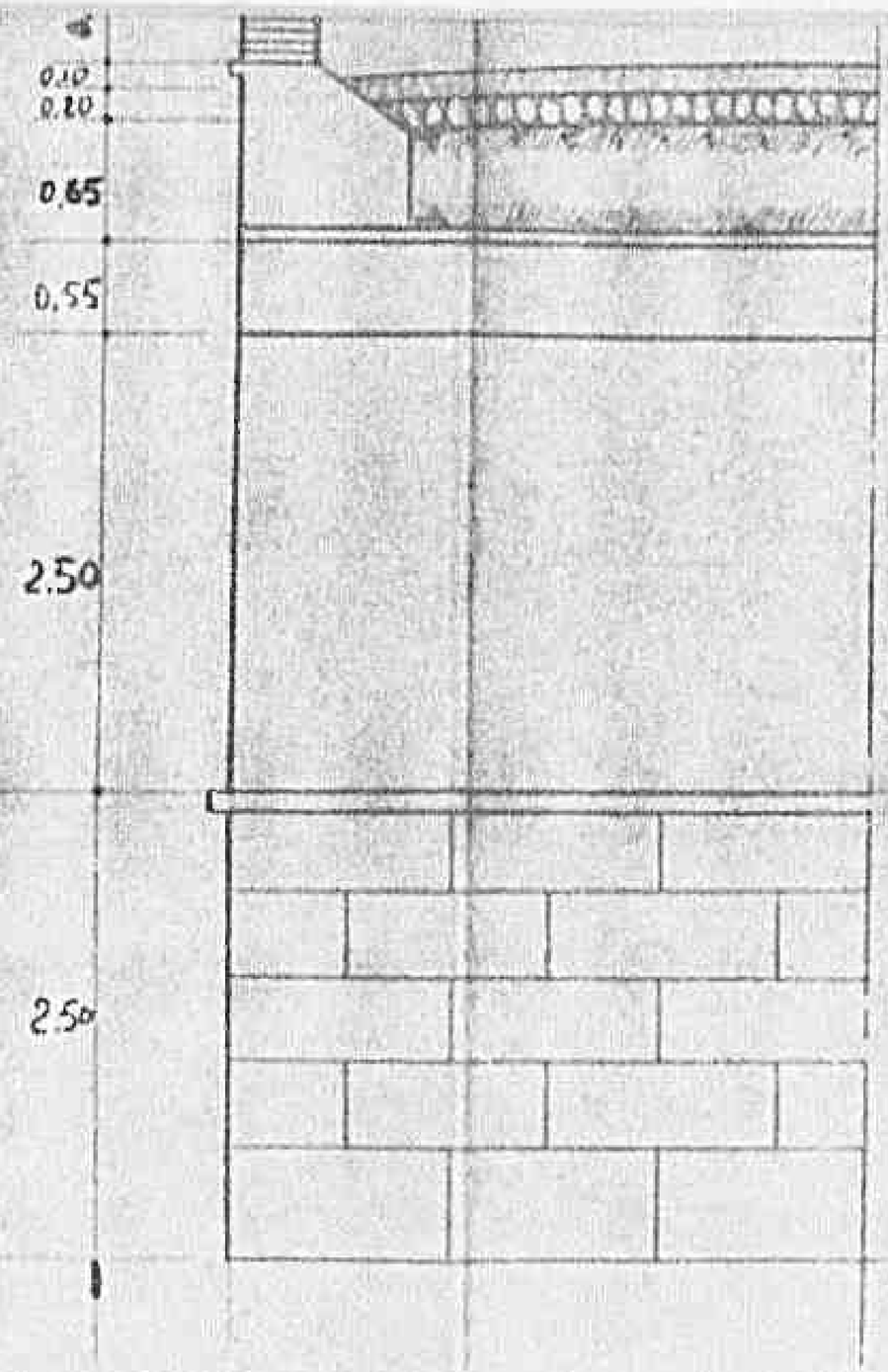
SCALA 1:50

1144

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

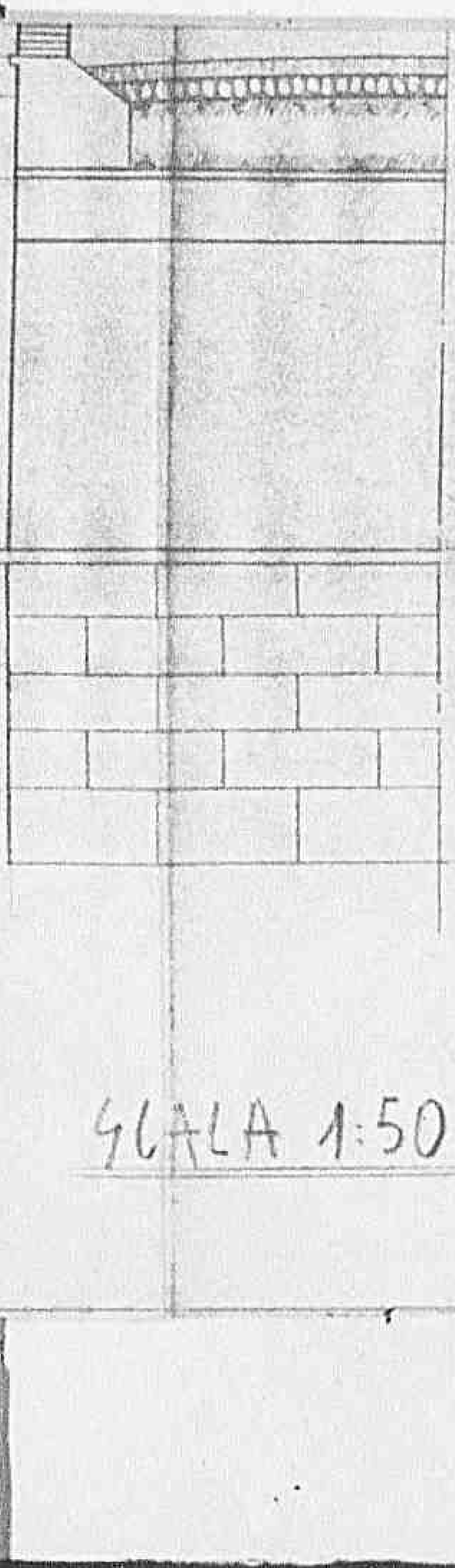
piano stradale





SCALA 1:50

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



MATERIALI OCCORRENTI

Materiali	quantità
Mattoni N°	23000
Cemento ql.	29
Agglom. cem.	70
Pietrame mc.	110
Sabbia	70

SCALA 1:50

- MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI -

ARE 58

A

GENIO CIVILE DI AREZZO

1212

GORA DEI MULINI E PONTE SUL TORRENTE "BREGGINE" SULLA STRADA PROVINCIALE DEI SETTE PONTI

arezzo 30-10-44 -

REDATTO DALL'ING. STRAORD.
(E. Cannone)

V° L'ING. CAPO
(O. Gorelli)

E DALL'ING. PRINC. DI SEZ.
(A. De Filippi)

UFFICIO GENIO CIVILE

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

AREZZO

1213

GORA DEI MULINI E PONTE JUL TORRENTE "BREGGINE" JULLA JTRADA PROVINCIALE DEI JETTE PONTI

arezzo 30-10-44 -

REDATTO DALL'ING. JTRAORD.
(E. Cannoni)

V° L'ING. CAPO
(O. Morelli)

E DALL'ING. PRINC. DI JEZ.
(A. De Filippi)

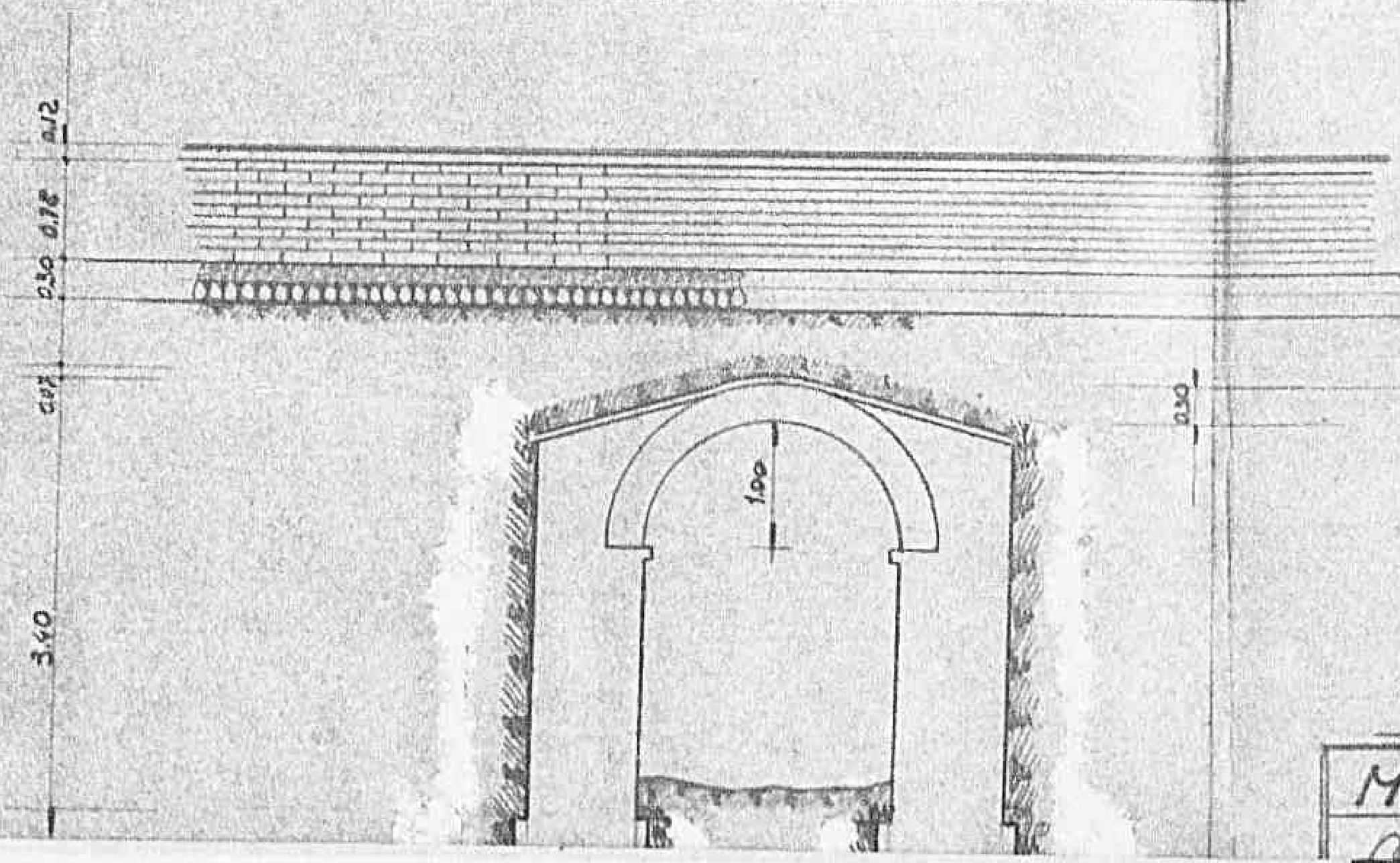
U.P. UFFICIO GENIO CIVILE AR.
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

1148

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

~GORA DE

SEZIONE LONGITUDINALE



MA

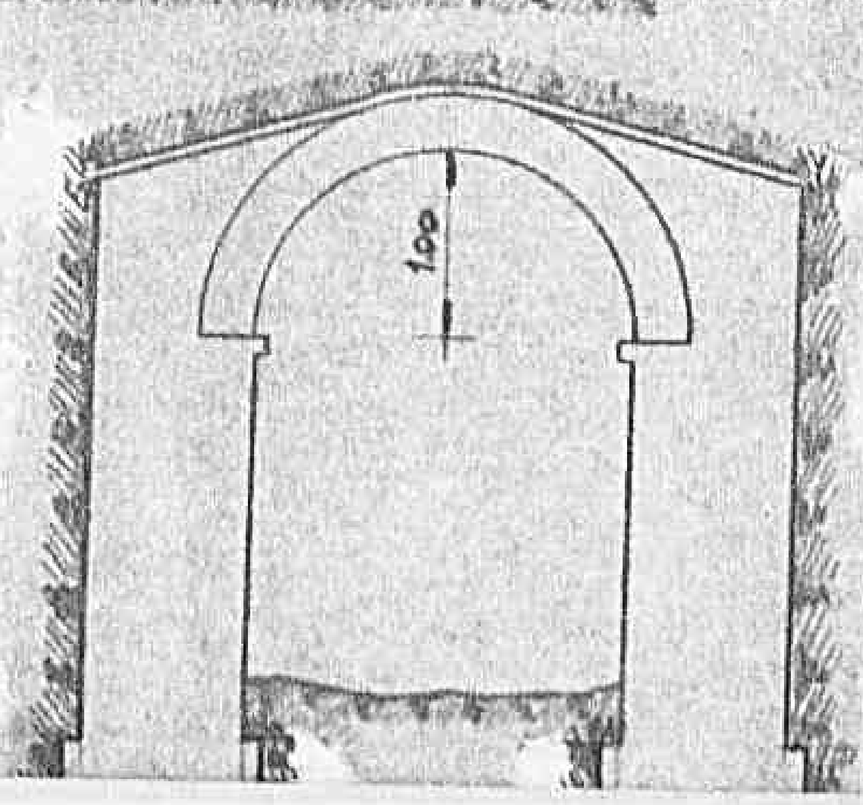
Mat

1491

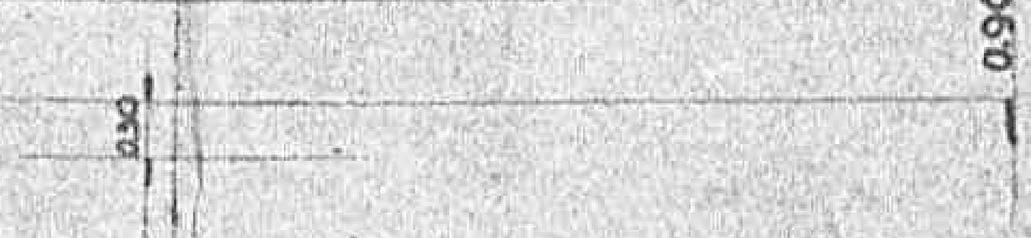
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

~GORA DEI MULINI~

SEZIONE LONGITUDINALE



Piano stradale



MARIALI OCCORRENTI

Materiali		QUANT.
Mattoni	nr.	4500

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

...RA DEI MULINI~

...LE

Piano Stradale

0.90

0.30

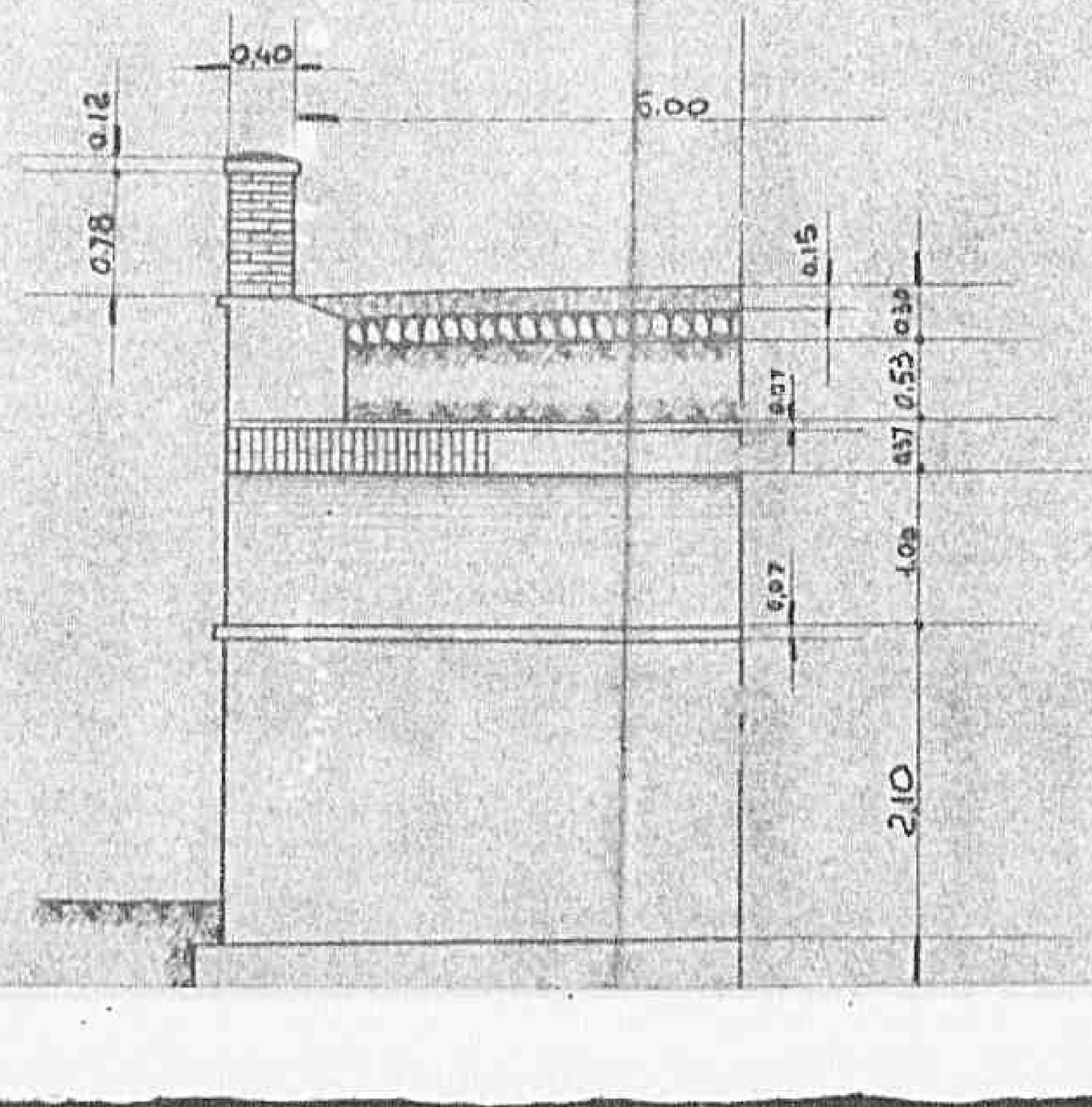
SEZIONE TRASVERSA

MATERIALI OCCORRENTI

Materiali		QUANT.
Mattoni	N.	4500

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

SEZIONE TRASVERSALE



1cm=

2785 2785

2995 5780

3415 9195

3890 13085

NT.

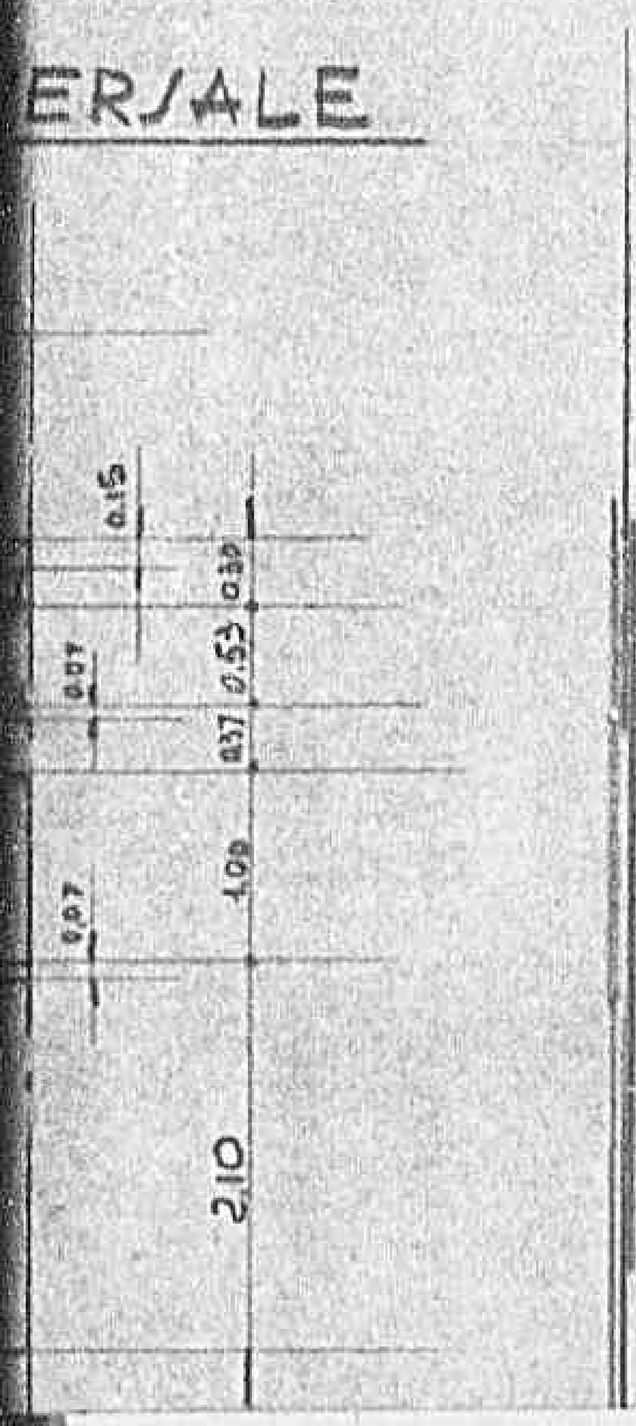
1152

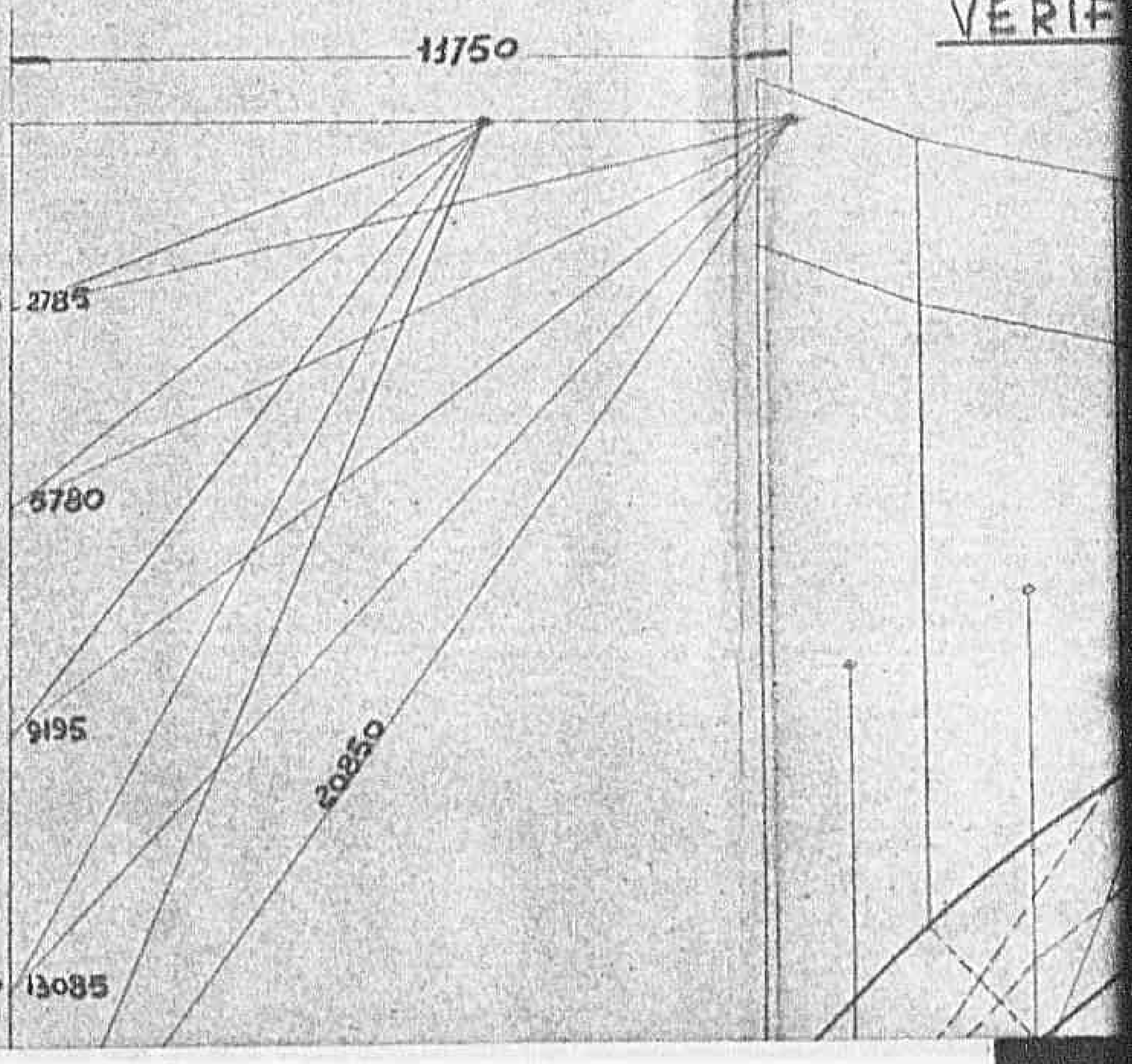
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.

1cm = 25cm = 1000 kg.

VERIF

ERSALE





1153

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

PONTE SUL

VERIFICA STABILITÀ DELL'ARCO

= 1000 kg.

11750

1154

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

NTE SUL TORRENTE

ITABILITÀ DELL'ARCO

VERIFICA STABILI
SCAL

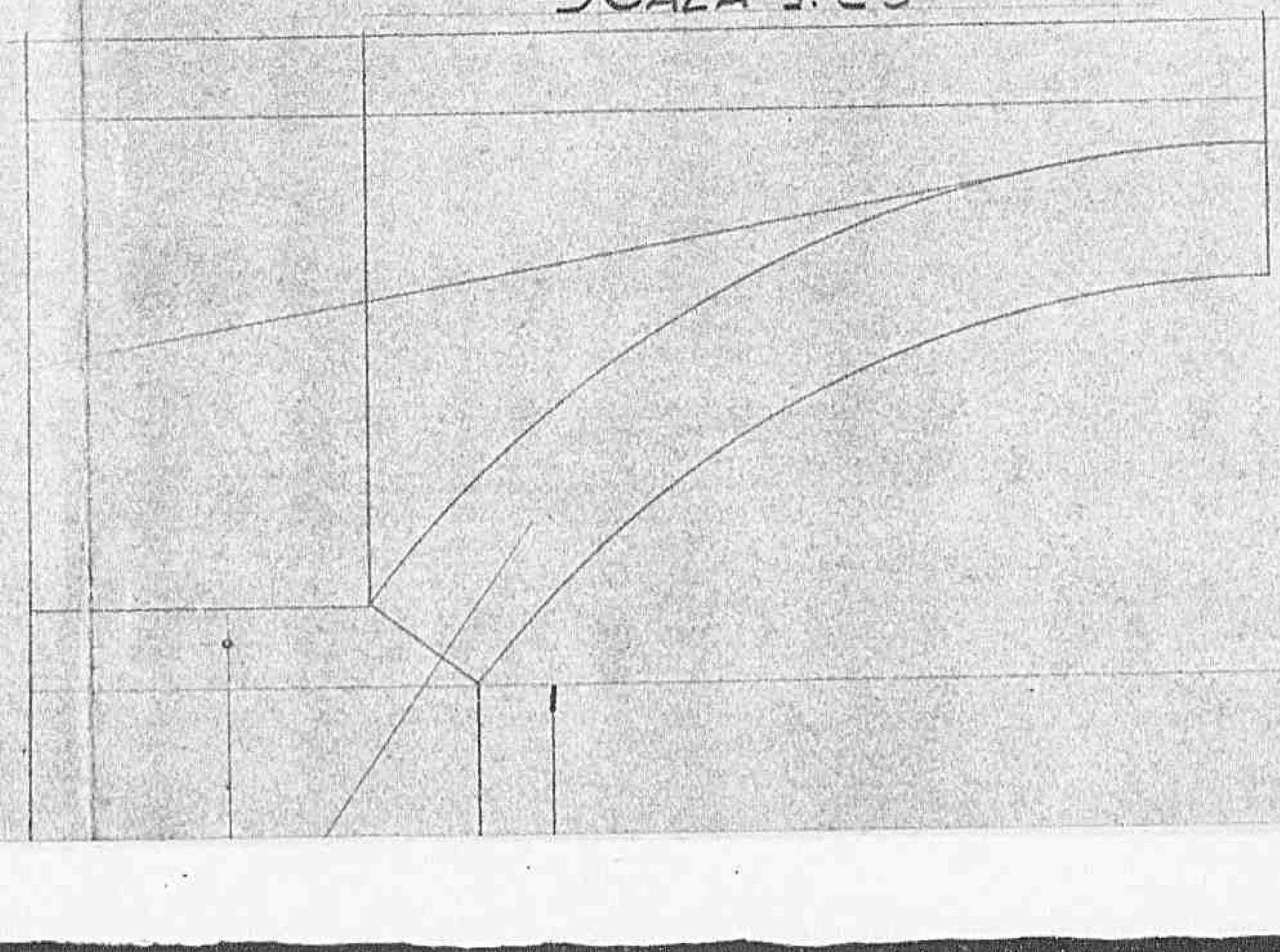
T 1.5 5|

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

TORRENTE "BREGGI

VERIFICA STABILITÀ DELLA SPALLA

SCALA 1:25



1156

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

"BREGGINE" NELLA STRADA

ELLA SPALLA

25

SEZ. LONGITUDIN

1157

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

NELLA STRADA DEI SETTE

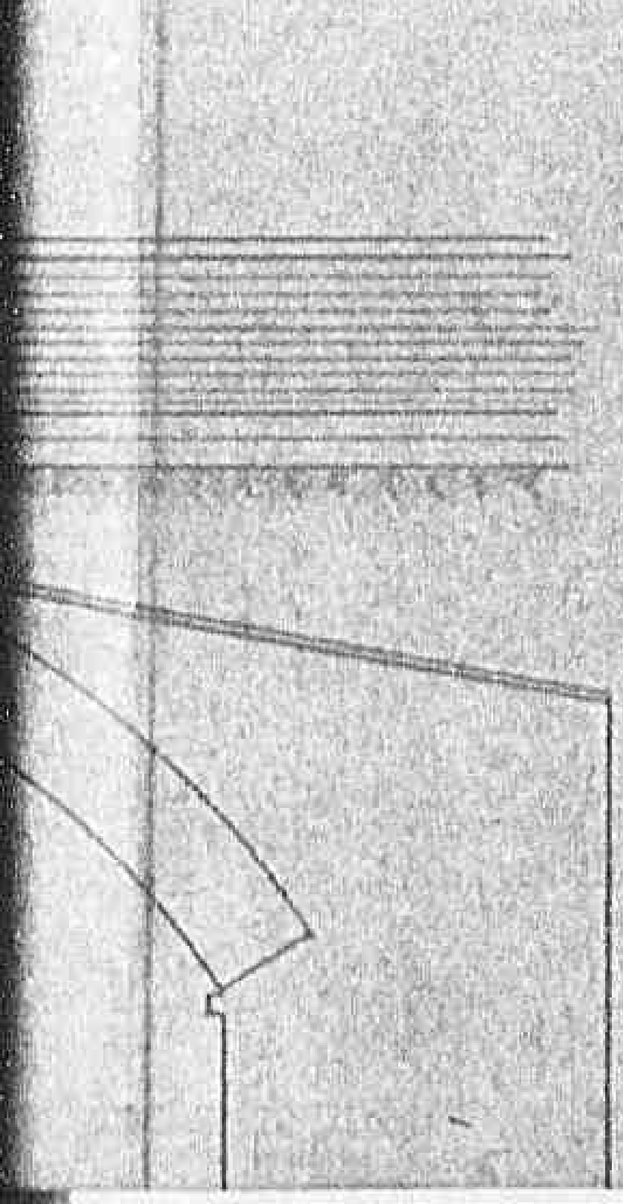
SEZ. LONGITUDINALE

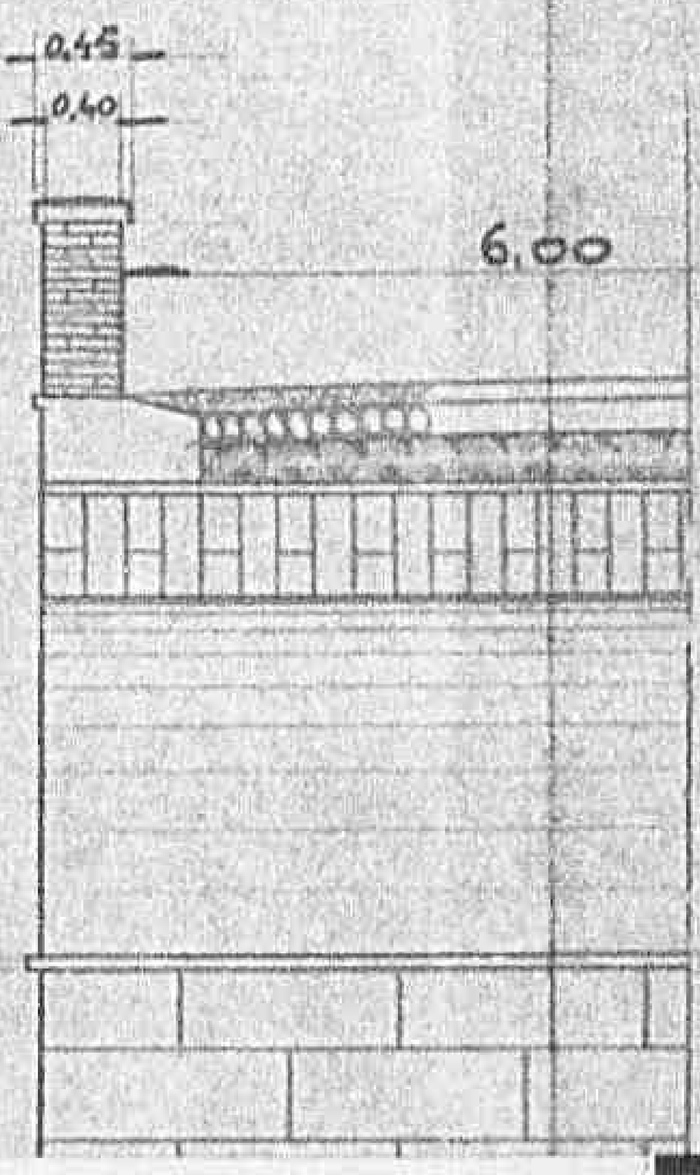
1158

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

DEI SETTE PONTI

SEZ. TRASVERSALE

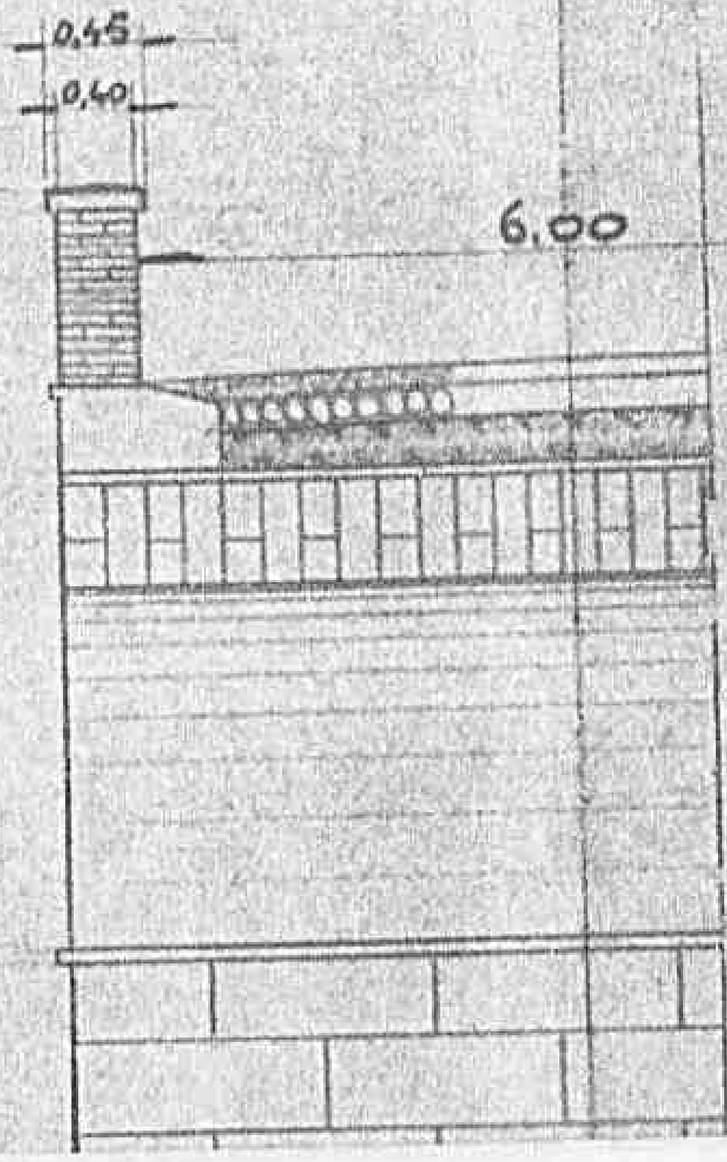




1159

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

JEZ. TRAJVERJALE



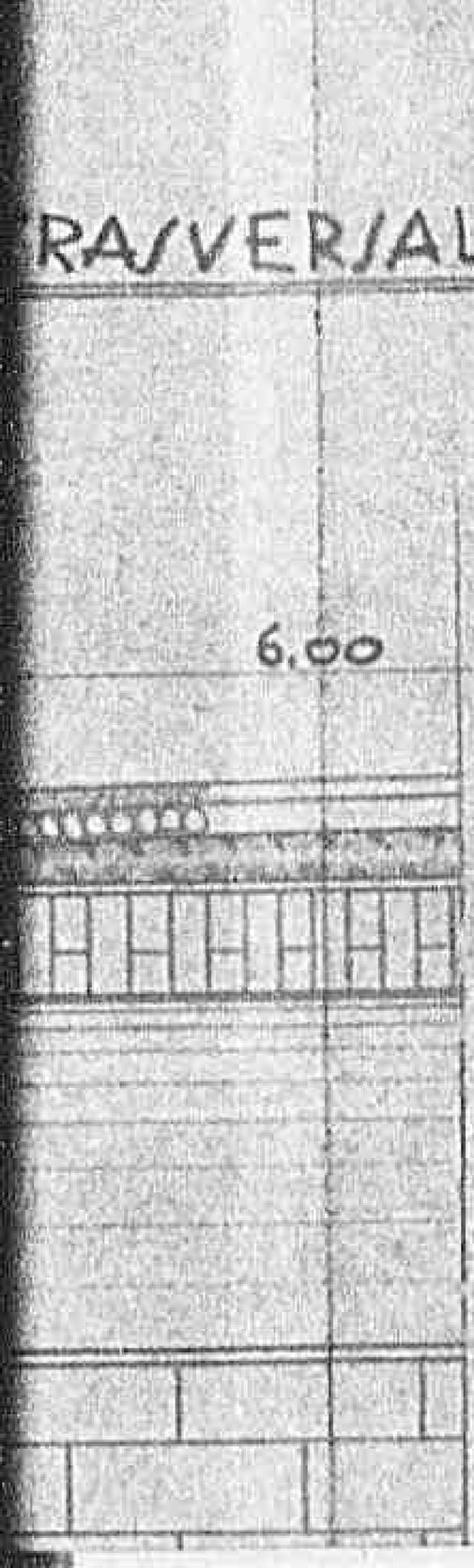
MATERIALI OCCORRENTI

Mattoni	N°	29100
Cemento	qli	40
Agglom. cem.	"	65
Pietrame	Mc	50
Sabbia	"	70

1601

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

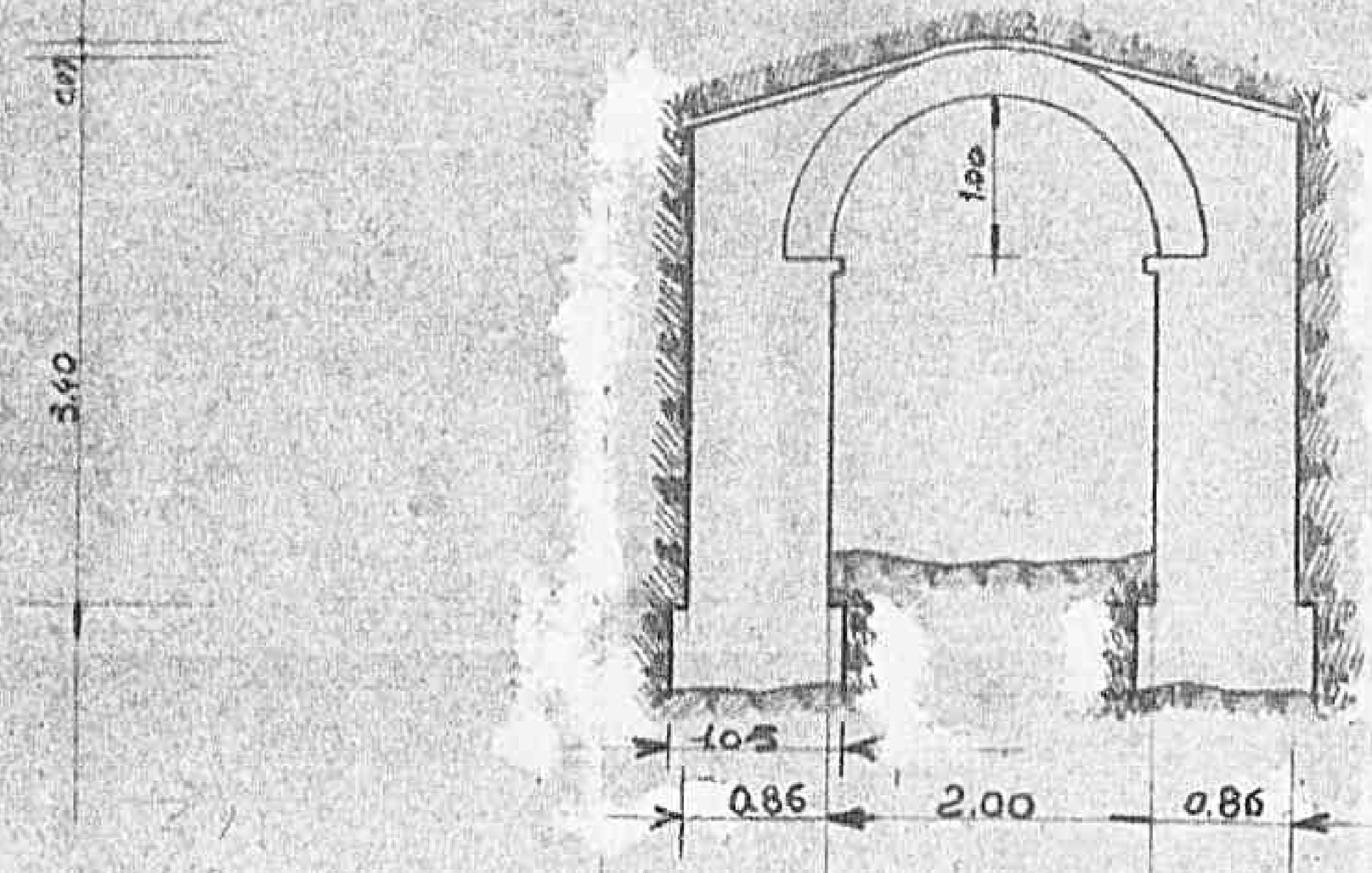
RASVERSALE



MATERIALI OCCORRENTI

Mattoni	N°	29100
Cemento	qli	40
Agglom. cem	u	65
Pietrame	Mc	50
Sabbia	u	70

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

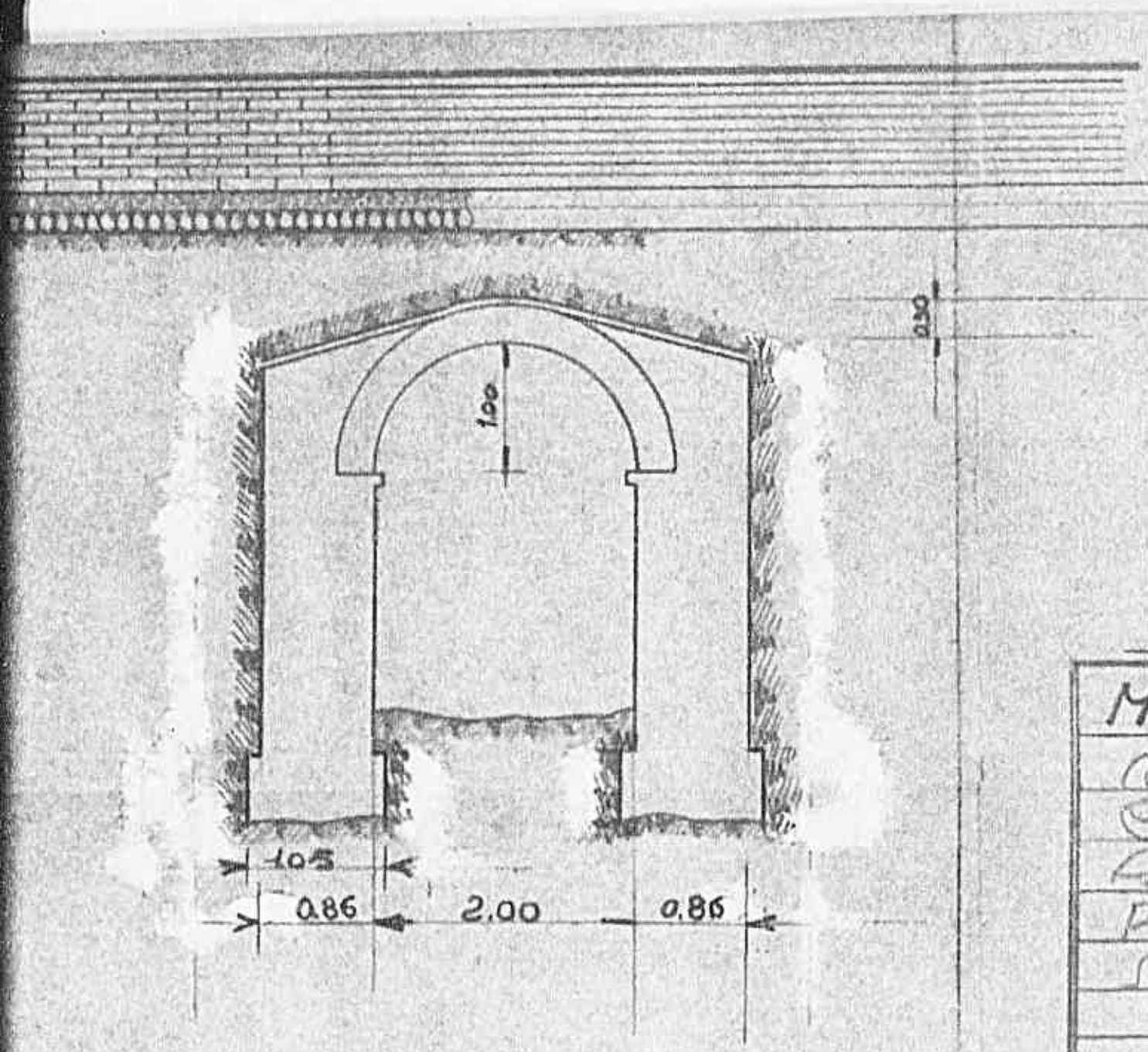


SCALA 1:50

1:100

1162

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



SCALA 1:50

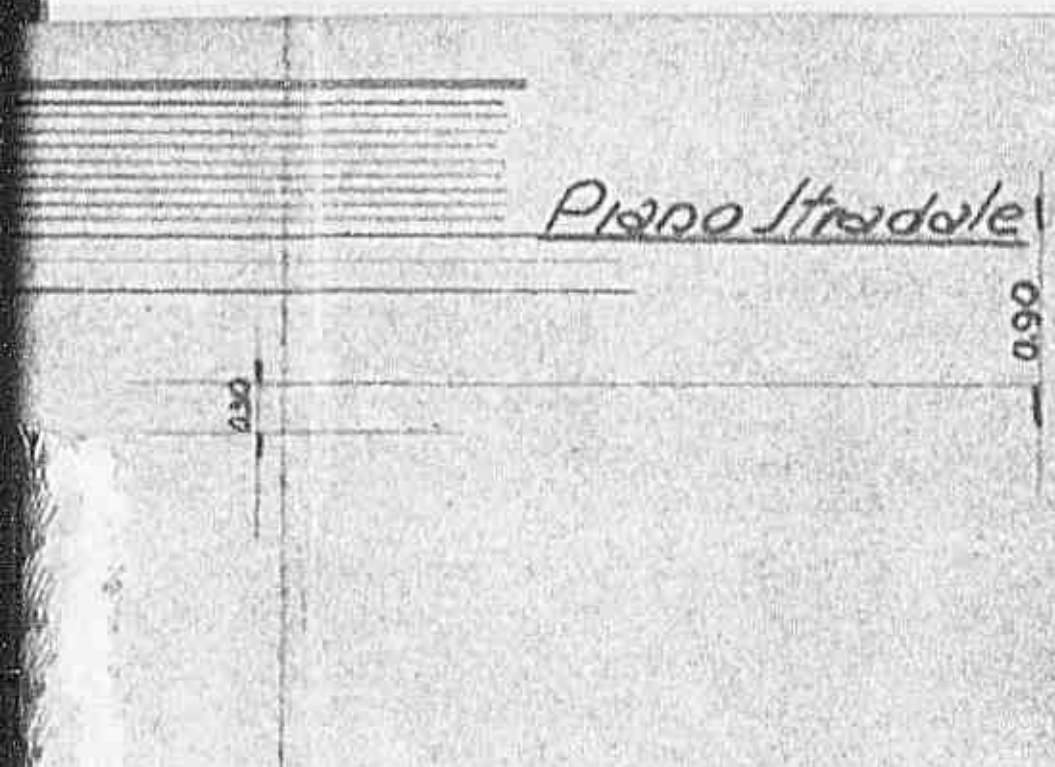
1:150

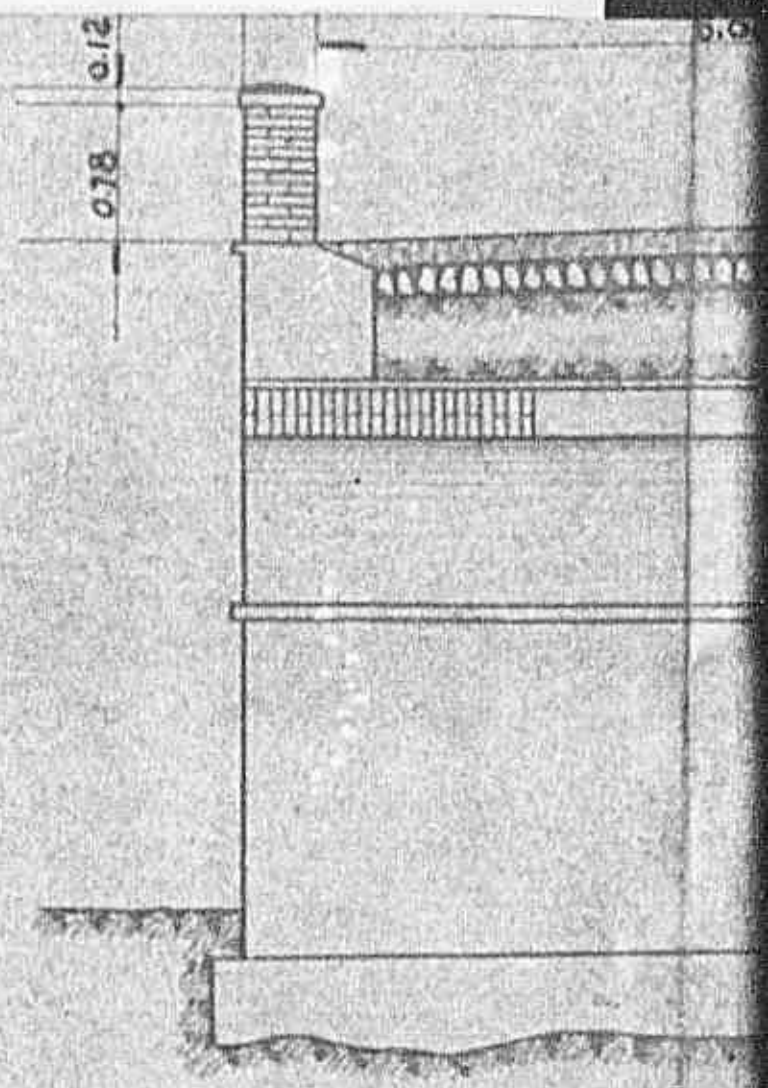
MARIALI OCCORRENTI

Materiali		QUANT.
Mattoni	N.	4500
Cemento	qli	20
Agglom. cem.		30
Pietrame	mc.	40
Sabbia	"	50

T 1 6 3

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





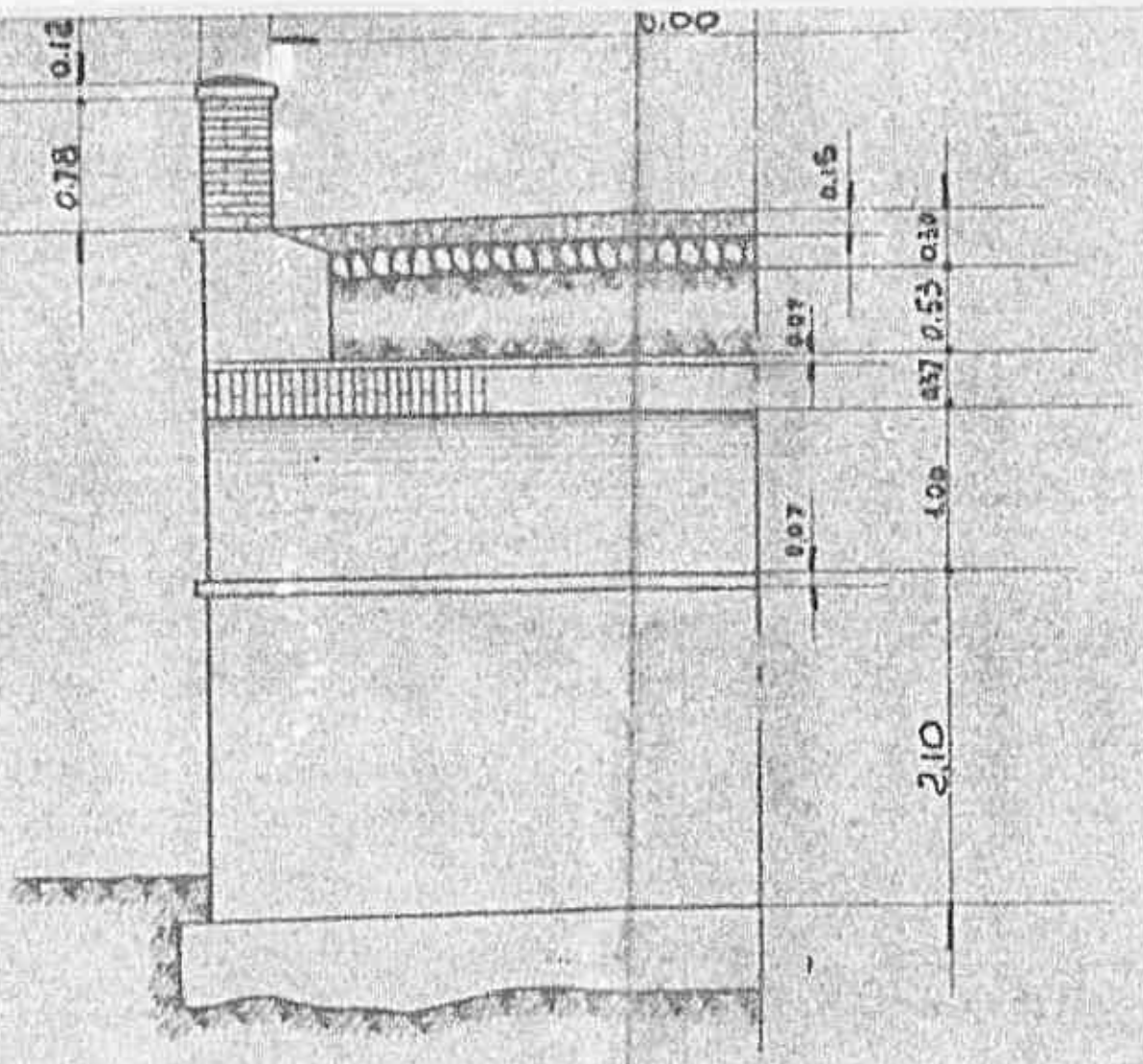
MARIALI OCCORRENTI

Materiali		QUANT.
Mattoni	N.	4500
Cemento	ql.	20
Agglom. cem.		30
Pietrame	mc.	40
Sabbia	"	50

SCALA 1:

1164

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



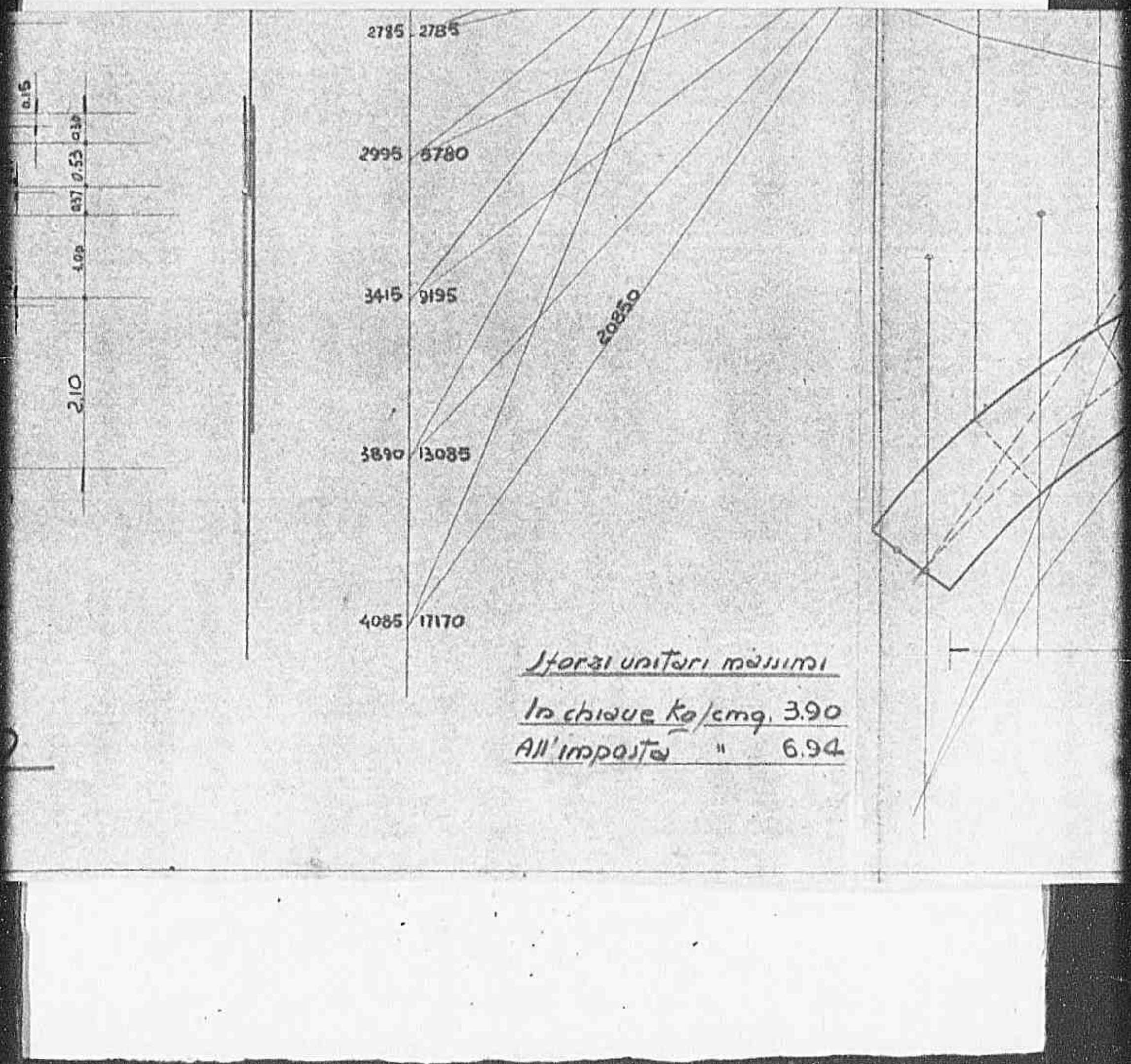
2785	2785
2995	5780
3415	9195
3890	13085
4085	17170

JT.
00

JCALA 1:50

1165

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



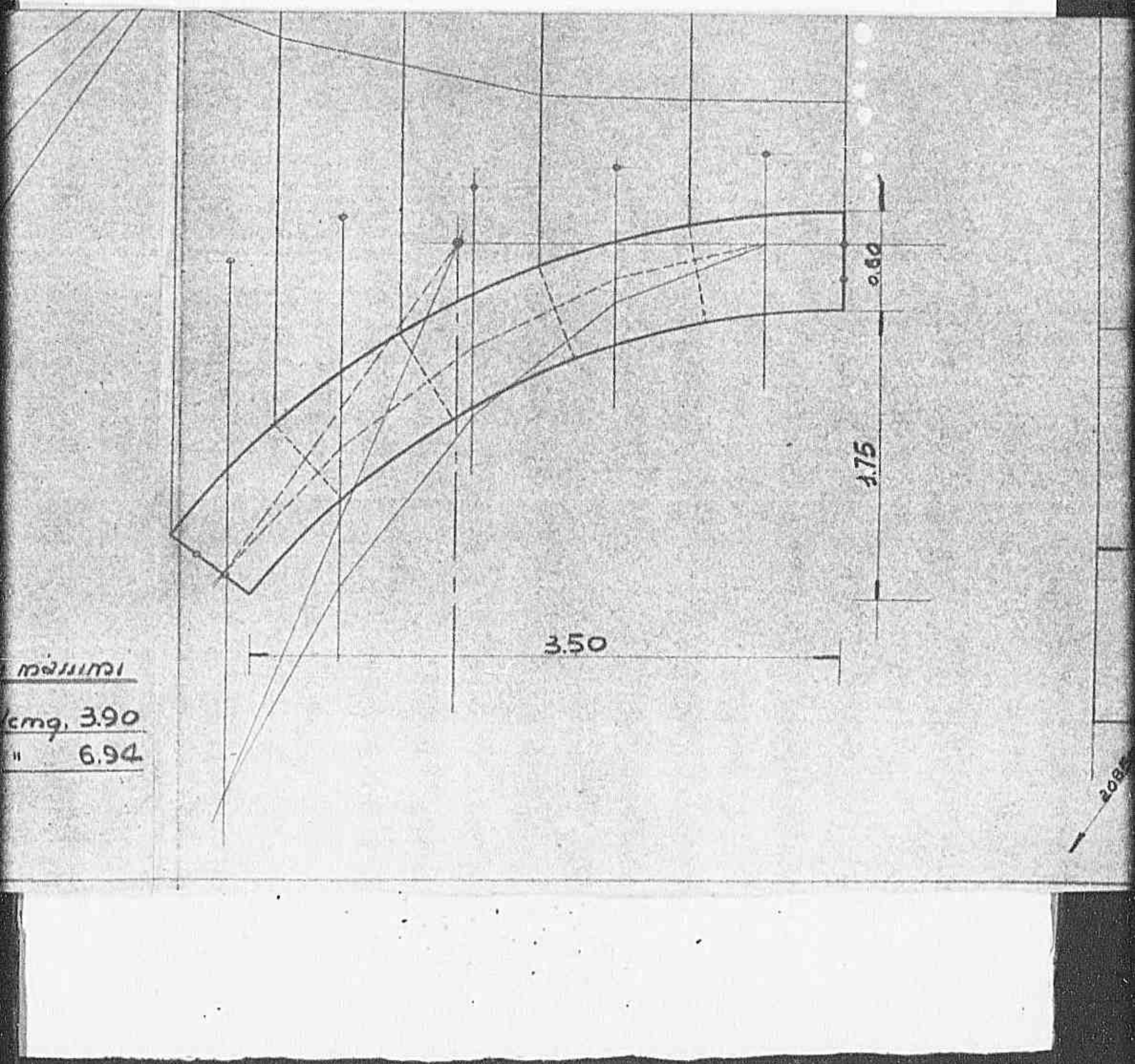
Sforzi unitari massimi

In chiave kg/cmq. 3.90

All'imposta " 6.94

1661

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



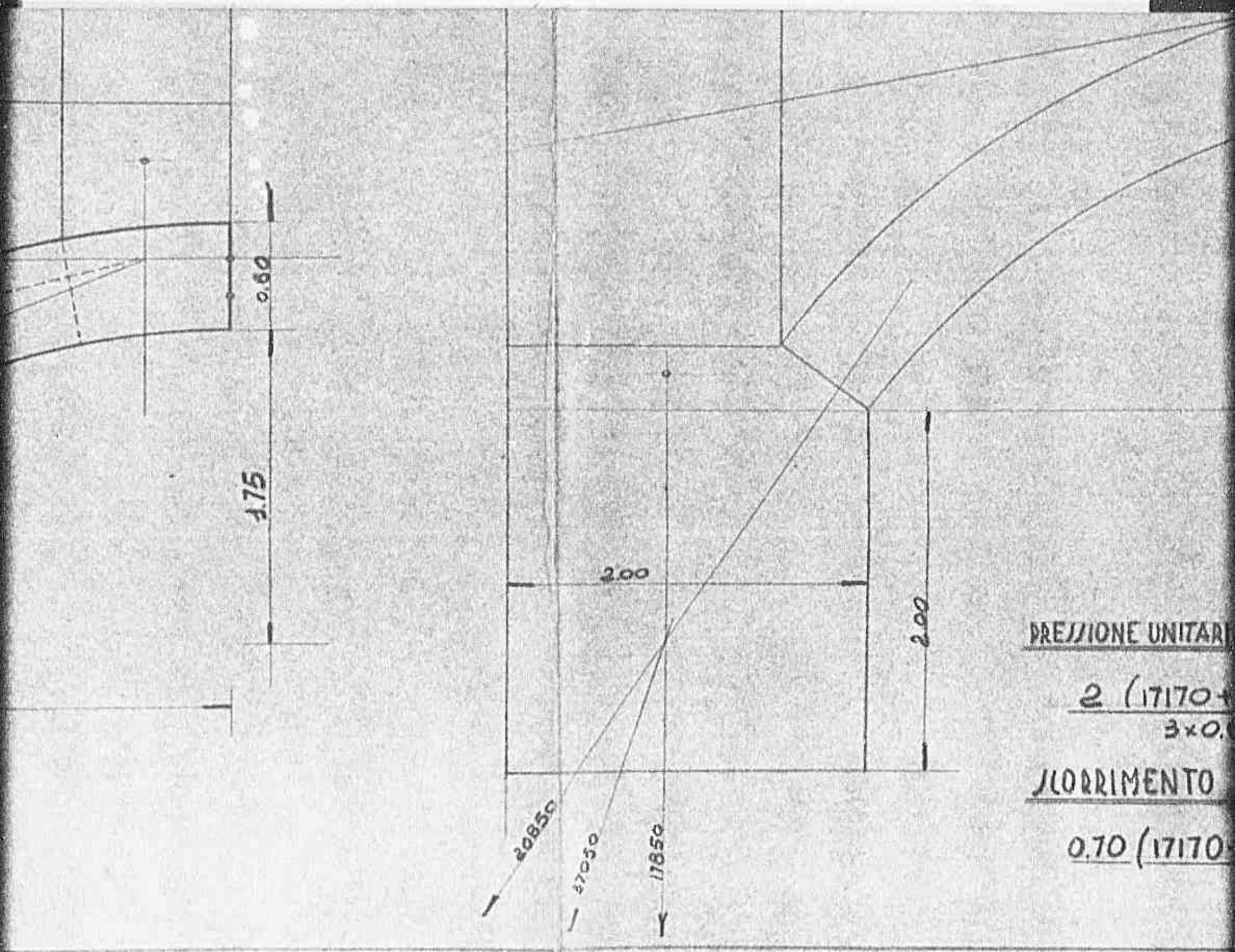
massimi

cmg. 3.90

" 6.94

1167

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



PRESSIONE UNITARI

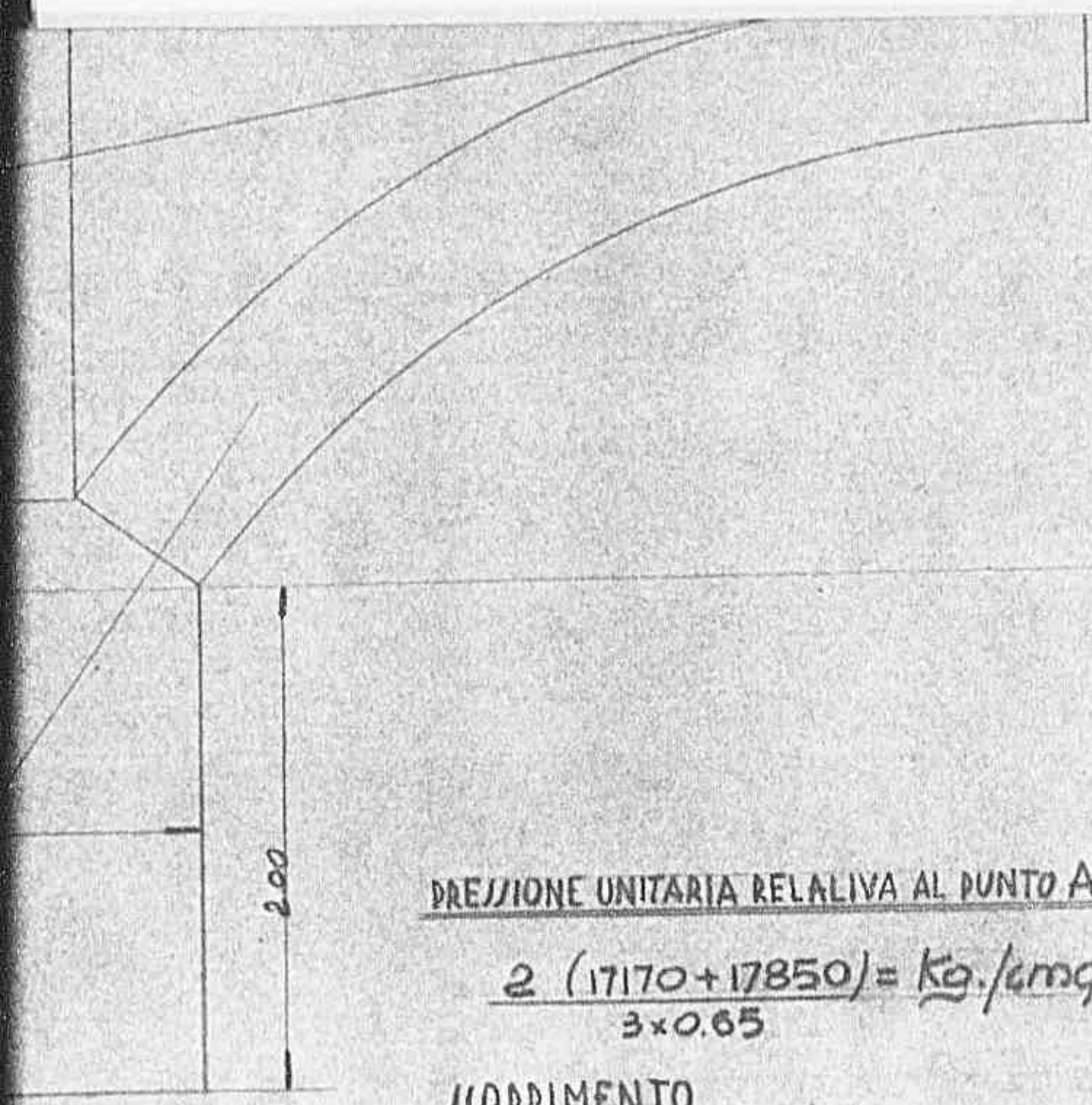
2 (17170+
3×0.

SLORRIMENTO

0.70 (17170+

1168

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



PRESSIONE UNITARIA RELALIVA AL PUNTO A

$$\frac{2\ (17170+17850)}{3\times 0.65} = \text{Kg./cmq. } 2.56$$

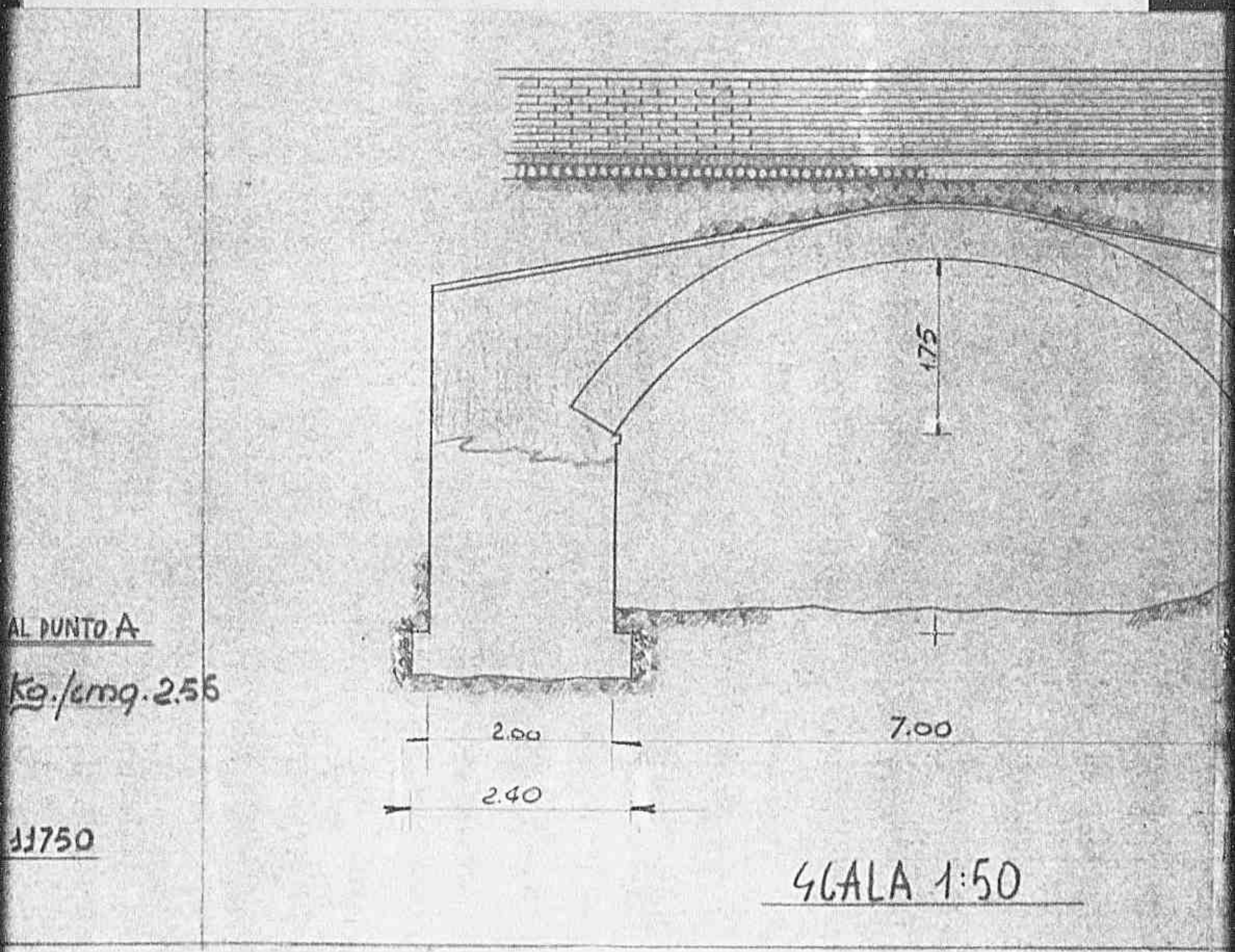
SCORRIMENTO

$$0.70\ (17170+9050) > 11750$$



1169

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



AL PUNTO A

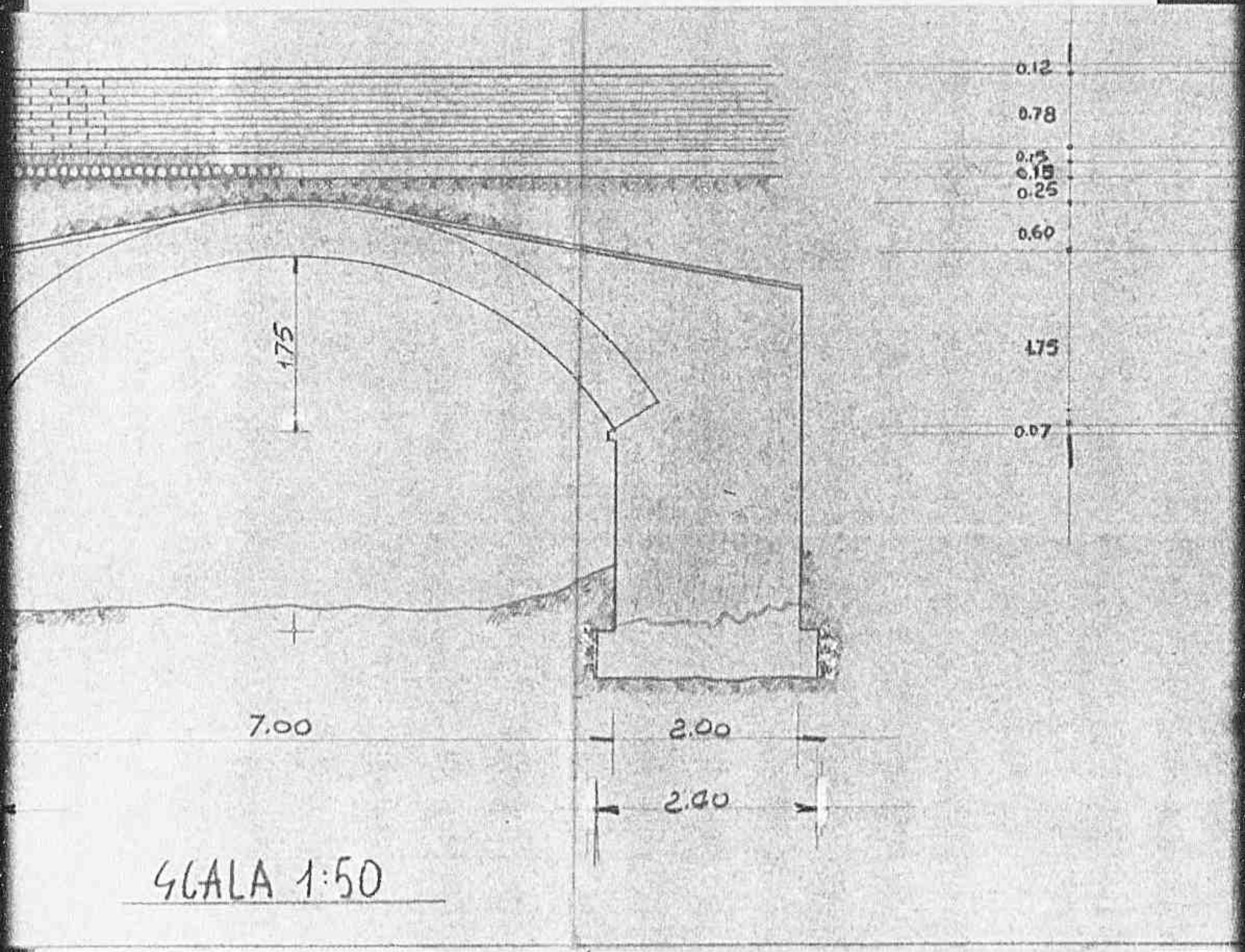
Kg./cmq. 2.56

11750

SCALA 1:50

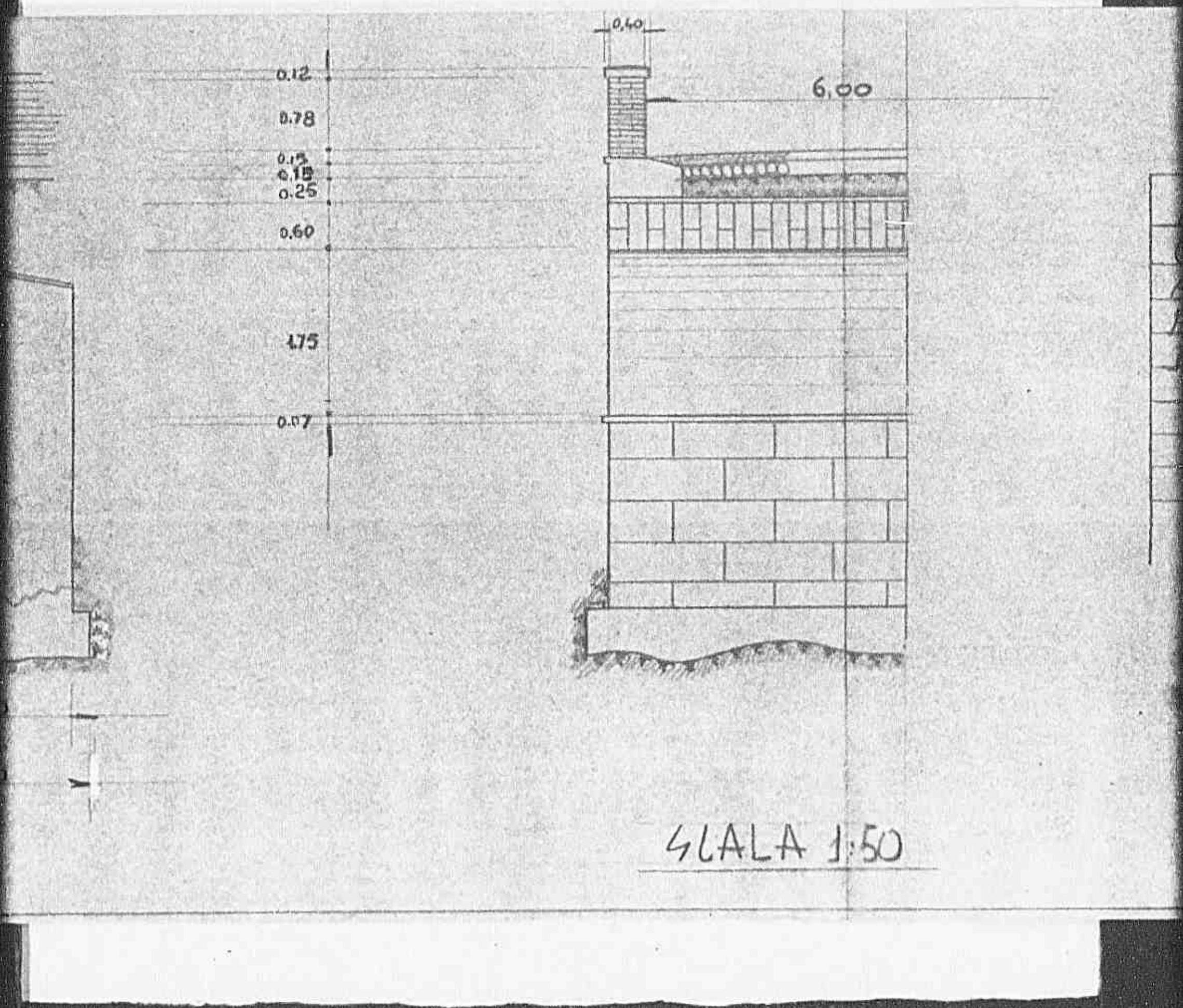
1170

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



SCALA 1:50

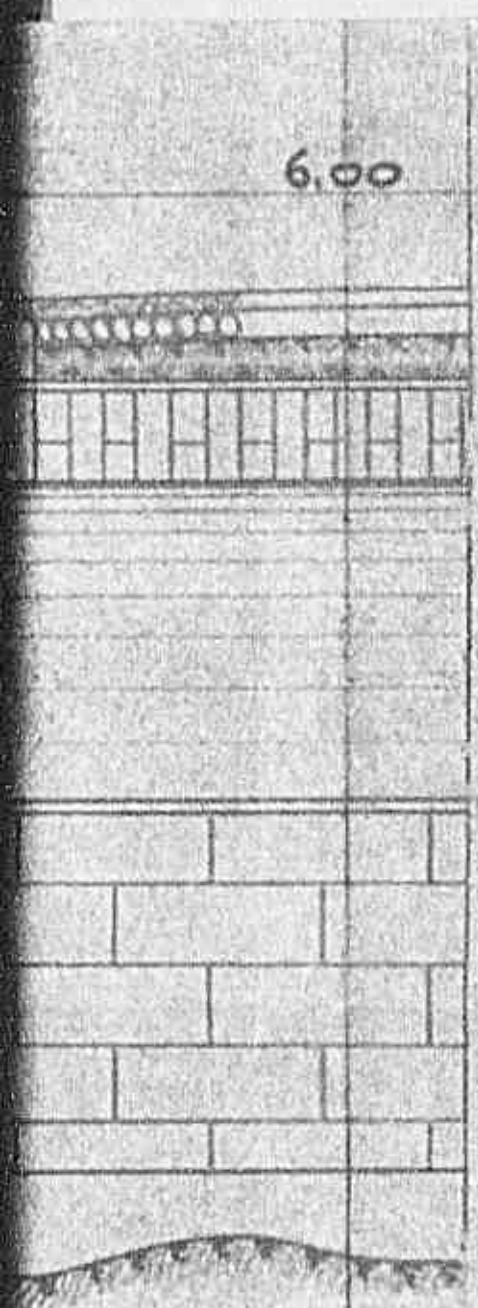
Declassified E.O. 12356 Section 3.3/NND No.



SCALA 1:50

1172

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



SCALA 1:50

MATERIALI OCCORRENTI

Mattoni	N°	29100
Cemento	qli	40
Agglom. cem.	"	65
Pietrame	Mc	50
Sabbia	"	70

Dis.

1731