

MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI
CONSIGLIO SUPERIORE

SERVIZIO IDROGRAFICO

**RILIEVI DELL'ALVEO
DEI CORSI D'ACQUA**

PUBBLICAZIONE N. 23 DEL SERVIZIO

FASC. III

ARNO
DALLA FOCE ALLA CONFLUENZA CON L'ERA

UFFICIO IDROGRAFICO DELL'ARNO
PISA

ROMA

ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
LIBRERIA

1954

INDICE

PREFAZIONE	<i>Pag.</i> V
RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEI RILIEVI	» VII
TAVOLE.	

PREFAZIONE

I rilievi del fiume Arno iniziati nell'anno 1935 a cura del competente Ufficio Idrografico, non furono portati a termine a causa dell'inizio della guerra. Gran parte del materiale relativo ai rilevamenti eseguiti è poi andato distrutto negli eventi bellici, restando solamente alcuni dati che interessano tratti discontinui del corso d'acqua, e quindi non sufficienti ad illustrare le caratteristiche morfologiche dell'alveo, quale esso si presentava in quel tempo.

Si sono dovuti pertanto riprendere i rilievi facendo riferimento, laddove è stato possibile, a quanto rimasto dei precedenti.

Il presente fascicolo, 3° della pubblicazione n. 23 del Servizio Idrografico, contiene i rilievi dell'Arno nel tratto compreso tra la foce e la confluenza con l'Era, tratto della lunghezza di circa 42 chilometri.

I lavori sono stati eseguiti dalla ditta Carra di Parma, sotto la direzione dell'Ufficio Idrografico dell'Arno, mediante il sistema aerofotogrammetrico integrato da quello celerimetrico.

Questa Presidenza desidera esprimere il proprio compiacimento al Direttore dell'Ufficio Idrografico ed al personale che ha partecipato all'esecuzione dei rilievi, mediante i quali sarà facilitato lo studio di tutti i problemi relativi alla sistemazione dell'Arno e alla difesa degli abitati dalle sue piene.

IL PRESIDENTE DELLA IV SEZIONE
DEL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Prof. Ing. Pietro Frosini

Roma, maggio 1954.

RELAZIONE ILLUSTRATIVA DEI RILIEVI

Il rilievo sistematico del fiume Arno era stato iniziato nel 1935 da questo Ufficio Idrografico e proseguito negli anni successivi fino al 1940. Però, a seguito dei noti eventi bellici, il materiale raccolto è andato in gran parte distrutto o danneggiato e con quanto è stato possibile salvare non si sono reperiti elementi sufficienti da poterne fare oggetto di pubblicazione.

Pertanto, alla fine del 1952, si sono ripetuti i rilievi dando la precedenza al tronco dalla foce fino alla confluenza con l'Era, per una lunghezza di *km* 41,907.

Il sistema adottato per l'esecuzione dei rilievi è del tipo misto e cioè aerofotogrammetrico e celerimetrico; ciò al fine di avere in planimetria la rappresentazione fedele dei particolari del terreno e dell'alveo.

Come nei precedenti rilievi è stata eseguita la ripresa aerea con macchina «Nistri» Aero-normal, quota di volo *m* 2400, scala 1:12.000 circa, si da consentire la visione stereoscopica, e quindi la restituzione planimetrica, del terreno per mezzo di coppie di fotogrammi.

E' stato così composto un mosaico fotografico della superficie rilevata, pari a circa *km*² 77, e successivamente è stata montata una planimetria, mediante restituzione con il fotocartografo «Nistri», alla scala 1:5.000, dettagliando tutte le linee naturali del terreno, ma limitando il disegno alla parte compresa fra le arginature e ad una striscia di terreno ad esse retrostante nonchè ad alcuni particolari dei centri abitati e delle zone di speciale interesse ricadenti in prossimità dell'alveo, per una larghezza media di *m* 600 circa. La superficie complessiva restituita risulta di *km*² 25,68.

Le sezioni, in numero di 247, compresa quella sulla parte terminale del fiume Era, sono state rilevate nella stessa posizione dei rilievi precedenti. Si precisa tuttavia che non tutte le sezioni sono state ripetute, ma solo quelle situate nei punti più caratteristici. La distanza media fra le sezioni è risultata quindi di circa *m* 170. Sono stati ritrovati gran parte dei pilastrini dei precedenti rilievi e sono stati rimessi in opera quelli distrutti.

Nella numerazione progressiva delle sezioni, da valle a monte, è stato anche richiamato il numero che la sezione aveva nei rilievi precedenti, in modo da renderne facile il riconoscimento al fine di effettuare il controllo delle variazioni avvenute.

Le nuove poligonali di collegamento, fatte in destra ed in sinistra per uno sviluppo complessivo di *km* 51, sono riferite alla rete di coordinate assunta come base nei rilievi precedentemente eseguiti, la cui origine è costituita dal trigonometrico di Empoli. Alcune di tali poligonali sono servite anche per la restituzione della planimetria al fotocartografo.

Per la chiusura e per la tolleranza delle poligonali si sono osservate le istruzioni del Catasto.

Sulla sponda sinistra del fiume è stata sviluppata una livellazione geometrica, di precisione, in andata e ritorno, collegata ai caposaldi dell'I.G.M. elencati ai numeri 0' - 5 - VI(9) - 14 - 17 - 21 della linea 30 Firenze - Pisa. Inoltre sono stati messi in opera e quotati 47 nuovi caposaldi e riquotati altri tre esistenti della livellazione di precisione eseguita a suo tempo dall'I.G.M. per conto del Servizio Idrografico.

La sponda destra è stata collegata con una livellazione di precisione, pure in andata e ritorno, ad anelli chiusi sulla livellazione principale di sinistra. Con una terza linea sono stati infine livellati i caposaldi posti in opera sulle banchine delle due sponde dell'alveo della zona urbana di Pisa, che sono molto più basse del piano stradale.

La tolleranza osservata nelle livellazioni è stata di *mm/km* 5 tra andata e ritorno, come d'uso nel Servizio. Lo sviluppo totale delle livellazioni di precisione eseguite è risultato di *km* 94,150.

E' stato proceduto altresì al rilevamento delle sezioni trasversali, eseguendo la parte a terra con il tacheometro e doppia lettura, e ponendo presso le rive picchettoni di legno provvisori, quotati con livellazione geometrica chiusa sui pilastrini, per l'appoggio del rilievo in acqua. Questo è stato eseguito mediante livellazione geometrica, osservando una tolleranza massima nelle distanze di *m/km* 2, mentre, nella chiusura altimetrica tra i pilastrini delle opposte sponde, si è ammesso un massimo errore di *cm* 2, come viene generalmente tollerato nei rilevamenti di sezioni fluviali operati dal Servizio.

E' stato infine eseguito il rilievo delle zone golenali mediante celerimensura, battendo almeno 10 punti per ettaro, cosicchè è stato possibile montare le curve di livello del terreno con una equidistanza di 25 *cm*; si è ammessa nel rilievo tacheometrico l'approssimazione mas-

sima prescritta nella determinazione dei punti, e cioè *cm* 40 in distanza e *cm* 5 in quota. In totale la superficie rilevata ammonta a circa *km*² 6.

In base al montaggio dei rilievi suddetti è stata completata la planimetria alla scala 1:5.000. Quale base di riferimento delle isobate si è assunto il profilo contemporaneo del pelo d'acqua di magra rilevato il 26 ottobre 1952; il livello idrometrico di S. Giovanni alla Vena è risultato in tale giorno di *m* 0,30, con una portata corrispondente pari a *m*³/*s* 25,700.

La quota del pelo d'acqua di magra nelle varie sezioni è stata determinata interpolando linearmente le quote rilevate e misurando le distanze lungo l'asse dell'alveo di magra. Con tali elementi si sono tracciate le curve batimetriche per ogni metro di profondità nonché la linea di thalweg.

La planimetria originale in scala 1:5.000 così completata è stata suddivisa in 4 tavole; queste sono state poi ridotte fotograficamente e sono state stampate nella scala 1:10.000 usando le colorazioni adottate dal Servizio per tali pubblicazioni.

In ogni tavola si sono inoltre riportate, riunite in prospetto, le quote dei pilastri di riferimento delle sezioni in essa compresi e parte dei caposaldi verticali e orizzontali messi in opera.

La tavola I comprende il tratto dalla foce a S. Piero a Grado, della lunghezza di *km* 7,821, dove ricadono: il mareografo di Bocca d'Arno, dal quale hanno origine le distanze progressive del profilo, l'idrometro di Cascine Nuove, il ponte dell'Acquedotto di Livorno e n. 38 sezioni trasversali.

La tavola II comprende il tratto da S. Piero a Grado a Cisanello, della lunghezza di *km* 9,925, nel quale ricadono l'attraversamento della città di Pisa, con 5 ponti stradali e uno ferroviario, l'idrometro del Sostegno, l'abitato di Riglione e n. 93 sezioni.

La tavola III comprende il tratto da Cisanello a Cascina, della lunghezza di *km* 13,911, nel quale ricadono il ponte stradale di Caprona e n. 60 sezioni. Questa tavola è caratterizzata dalle grandi anse dell'Arno.

La tavola IV comprende il tratto da Cascina a Pontedera, della lunghezza di *km* 10,250, nel quale ricadono il distrutto ponte stradale di Sighieri, la botte del Canale Emissario di Bientina, con l'idrometro di S. Giovanni alla Vena e la stazione per la misura delle portate, la confluenza col fiume Era e n. 55 sezioni.

A corredo della planimetria generale è stato riportato, in una quinta tavola, il profilo longitudinale dell'Arno riferito all'asse dell'alveo di magra, disegnandovi anche la linea del fondo rilevato sul thalweg e l'andamento delle sommità arginali relative a ciascuna sponda.

Nel grafico si sono inseriti inoltre il profilo della piena del 26 novembre 1949, che è la più alta verificatasi dall'inizio delle osservazioni del Servizio Idrografico e nella quale venne registrata una altezza di *m* 8,90 all'idrometro di S. Giovanni alla Vena (*m*³/*s* 2.270), nonché il profilo contemporaneo di magra rilevato, come già detto, il 26 ottobre 1952.

Nella stessa tavola si è riportato superiormente un diagramma delle larghezze dell'alveo di magra, riferite all'asse fluviale rettificato.

La VI tavola infine contiene n. 14 sezioni trasversali caratteristiche dell'alveo opportunamente scelte per mettere in evidenza l'andamento del fondo fluviale nei dossi e nei gorghi.

Vengono qui riassunti alcuni dati relativi ai rilievi effettuati:

Sviluppo dell'alveo rilevato . . .	<i>km</i>	41,907
Superficie rilevata	<i>km</i> ²	77,00
Sezioni trasversali	n.	247
Sviluppo delle sezioni	<i>km</i>	78,019

I rilievi furono affidati alla Ditta L. Carra di Parma, sotto la direzione dello scrivente coadiuvato dal Geom. Princ. Renato Palla.

Pisa, dicembre 1953.

L'INGEGNERE CAPO DIRETTORE
Alessandro Mazzetti

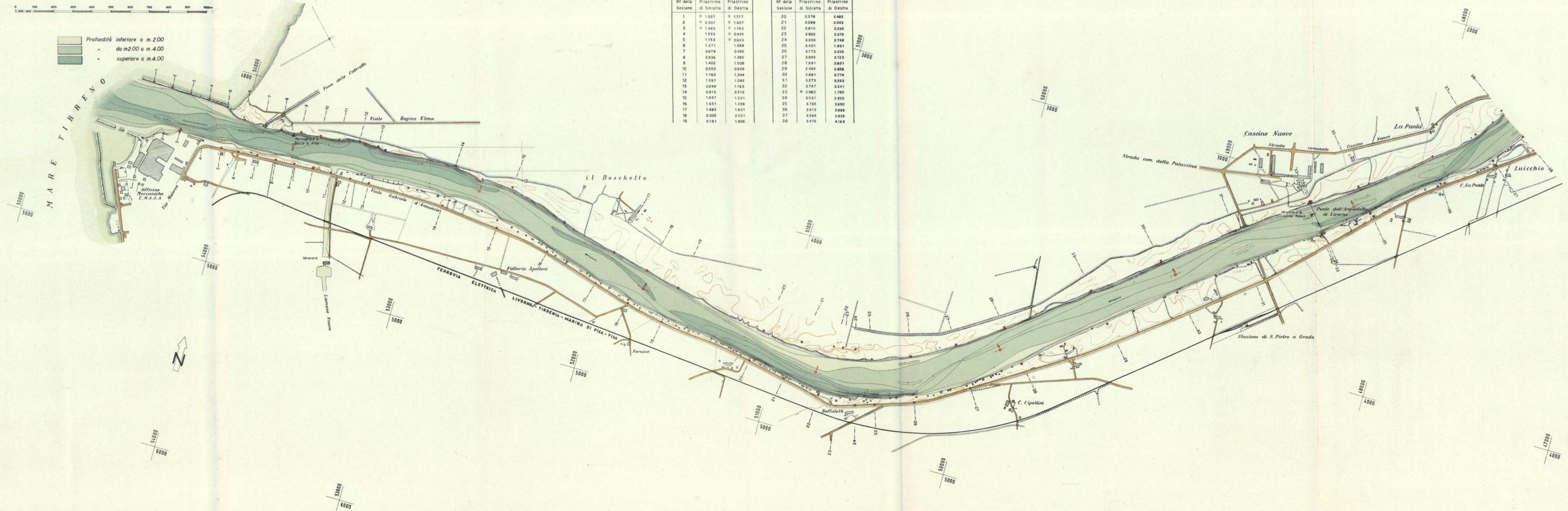
TAVOLE

UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE PER IL SERVIZIO IDROGRAFICO - PISA
FIUME ARNO
TAV. I TRONCO FOCE-S. PIERO A GRADO (LUICCHIO)
DALLA SEZ. N.1 ALLA SEZ. N.38 SCALA DI 1:10.000



Profondità inferiore a m.2.00
" da m.2.00 a m.4.00
" superiore a m.4.00

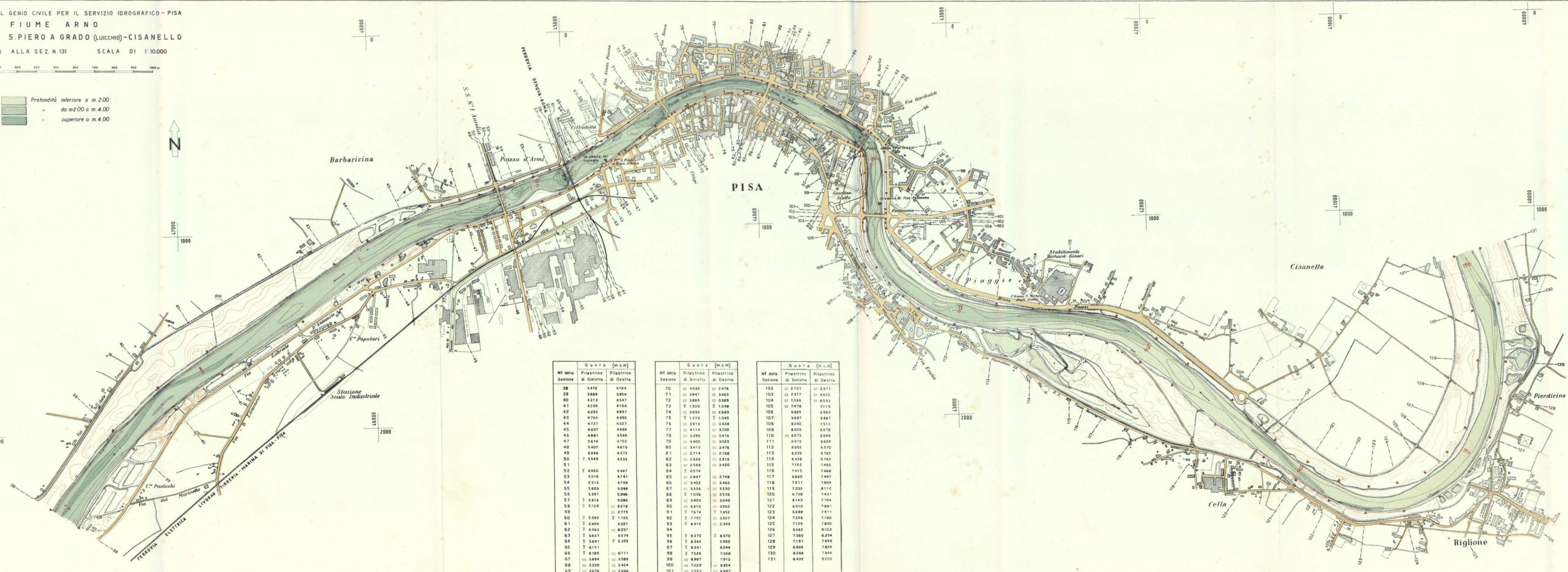
N° della Sezione	Quote (m.s.m.)		N° della Sezione	Quote (m.s.m.)	
	Pilastrino di Sinistra	Pilastrino di Destra		Pilastrino di Sinistra	Pilastrino di Destra
1	1.027	1.517	20	2.378	2.482
2	2.207	1.607	21	2.398	2.343
3	1.495	1.195	22	2.815	2.293
4	1.155	0.435	23	2.902	2.370
5	1.153	0.643	24	3.330	2.748
6	1.371	1.089	25	3.401	1.851
7	0.878	0.590	26	3.773	2.235
8	0.936	1.382	27	3.895	2.123
9	1.402	1.008	28	1.861	2.821
10	0.550	0.859	29	2.492	2.838
11	1.760	1.244	30	2.861	2.774
12	1.597	1.045	31	3.273	3.263
13	0.698	1.165	32	3.747	3.241
14	0.915	2.512	33	2.982	1.780
15	1.437	1.351	34	3.561	2.950
16	1.651	1.228	35	3.765	3.690
17	1.985	1.831	36	3.915	3.889
18	2.005	2.021	37	3.549	3.939
19	2.161	1.826	38	3.472	4.189



UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE PER IL SERVIZIO IDROGRAFICO - PISA
FIUME ARNO
 TAV. II TRONCO S. PIERO A GRADO (LUICCHIO) - CISANELLO
 DALLA SEZ. N.38 ALLA SEZ. N.131 SCALA DI 1:10.000



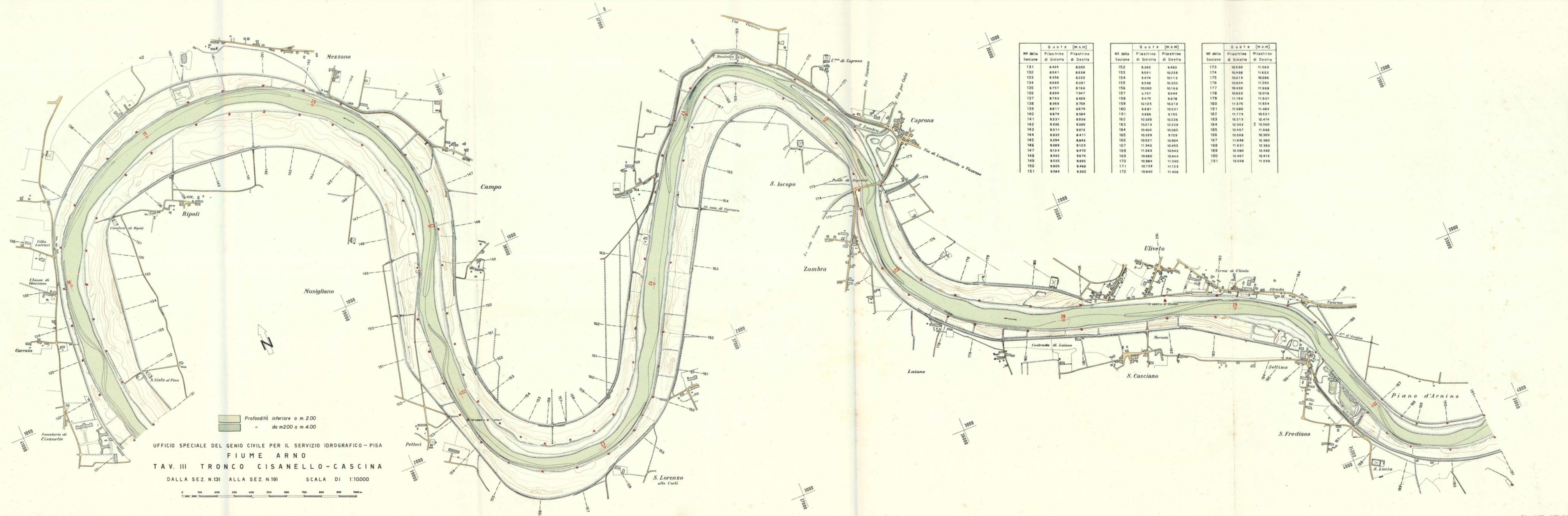
Profondità inferiore a m. 2.00
 " da m.2.00 a m. 4.00
 " superiore a m. 4.00



N° della Sezione	Quote (m.s.m)	
	Pilastrino di Sinistra	Pilastrino di Destra
38	3472	4189
39	3889	3954
40	4213	4547
41	4269	4138
42	4265	4957
43	4764	4955
44	4737	4527
45	4037	4666
46	4981	4599
47	5614	4752
48	5407	4819
49	6866	4573
50	5549	4233
51		
52	8660	4447
53	5016	4791
54	5515	4758
55	5603	5099
56	5391	5086
57	5916	5086
58	5138	8518
59		2775
60	5593	1725
61	6604	6227
62	6563	8037
63	6621	6579
64	5691	6359
65	8151	
66	8185	6711
67	3694	3589
68	3220	3424
69	3674	2698

N° della Sezione	Quote (m.s.m)	
	Pilastrino di Sinistra	Pilastrino di Destra
70	4035	3476
71	3947	3465
72	3885	3389
73	1508	1038
74	2896	2683
75	1576	1045
76	3916	3428
77	4114	3500
78	3396	3416
79	3405	3525
80	3415	3476
81	2714	2768
82	2636	2910
83	2568	3420
84	0574	
85	2847	2748
86	3402	3483
87	3336	3530
88	1056	3536
89	3403	3648
90	5910	3562
91	7674	7452
92	7755	3507
93	8414	2343
94		
95	8370	8370
96	8365	5562
97	8361	6544
98	7526	7348
99	8987	7912
100	7220	8954
101	7253	8857

N° della Sezione	Quote (m.s.m)	
	Pilastrino di Sinistra	Pilastrino di Destra
102	2701	2571
103	7377	8626
104	7336	6593
105	7478	7115
106	9885	6563
107	9897	6487
108	8292	7513
109	8005	6379
110	8675	6649
111	8672	6628
112	8892	6570
113	6039	6765
114	6438	6783
115	7152	7490
116	7415	7468
117	8860	7447
118	7311	7604
119	7033	8110
120	6738	7431
121	6149	7794
122	6010	7981
123	6688	7411
124	7226	7780
125	7139	7850
126	6563	8128
127	7380	8254
128	7191	7959
129	6904	7824
130	8268	7844
131	8425	8200



N° della Sezione	Quote (m.s.m.)		N° della Sezione	Quote (m.s.m.)		N° della Sezione	Quote (m.s.m.)	
	Pilastrino di Sinistra	Pilastrino di Destra		Pilastrino di Sinistra	Pilastrino di Destra		Pilastrino di Sinistra	Pilastrino di Destra
131	8.435	8.200	152	9.362	9.490	173	10.530	11.563
132	8.541	8.638	153	9.591	10.228	174	10.448	11.622
133	8.356	8.222	154	9.474	10.113	175	10.619	10.886
134	8.669	8.081	155	9.558	10.303	176	10.634	11.390
135	8.757	8.166	156	10.060	10.188	177	10.430	11.968
136	8.934	7.947	157	9.797	9.944	178	10.622	12.018
137	8.793	8.429	158	9.475	9.678	179	11.194	11.901
138	8.369	8.708	159	10.125	10.218	180	11.375	11.924
139	8.811	8.679	160	9.681	10.031	181	11.680	11.484
140	8.874	8.584	161	9.686	9.785	182	11.779	10.821
141	8.231	8.938	162	10.330	10.226	183	12.213	12.474
142	9.336	9.005	163	10.213	10.559	184	12.343	10.360
143	9.011	9.012	164	10.406	10.085	185	12.457	11.966
144	8.835	8.411	165	10.329	9.709	186	12.688	12.303
145	8.294	8.846	166	10.527	10.904	187	11.649	12.380
146	9.389	9.125	167	11.342	10.455	188	11.831	12.363
147	9.134	9.470	168	11.363	10.943	189	12.090	12.492
148	8.432	9.674	169	10.580	10.444	190	12.467	12.416
149	9.535	8.895	170	10.384	11.540	191	12.058	11.959
150	9.805	9.468	171	10.759	11.155			
151	9.584	9.320	172	10.840	11.406			

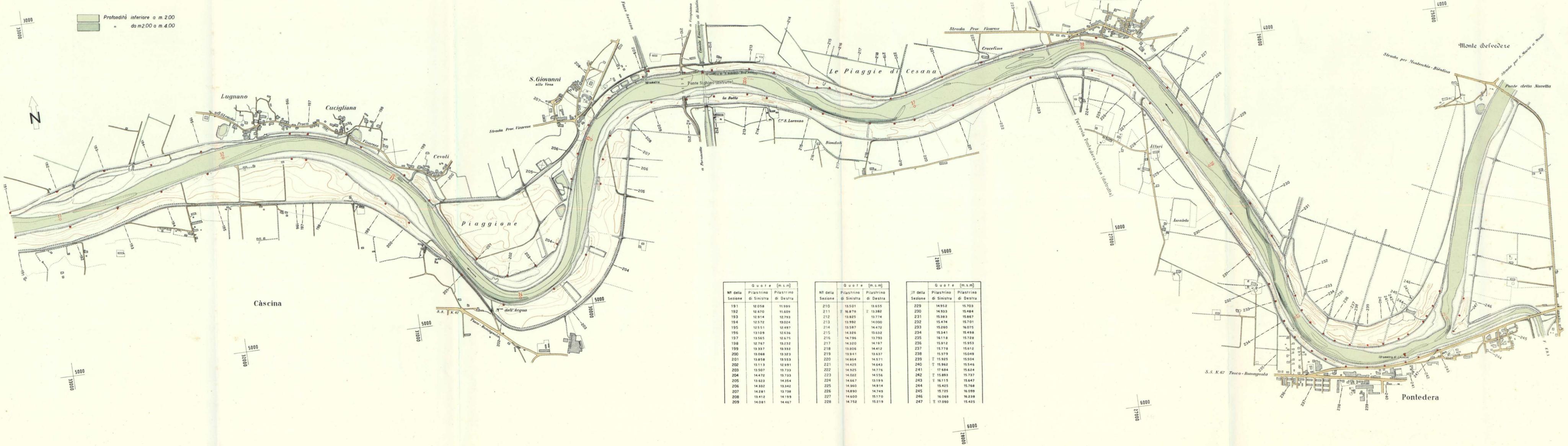
UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE PER IL SERVIZIO IDROGRAFICO - PISA
FIUME ARNO
TAV. III TRONCO CISANELLO-CASCINA
 DALLA SEZ. N.131 ALLA SEZ. N.191 SCALA DI 1:10000



UFFICIO SPECIALE DEL GENIO CIVILE PER IL SERVIZIO IDROGRAFICO - PISA
FIUME ARNO
TAV. IV TRONCO CASCINA-PONTEDERA
DALLA SEZ. N.191 ALLA SEZ. N.247
SCALA DI 1:10.000



Profondità inferiore a m. 2.00
da m. 2.00 a m. 4.00



N.º della Sezione	Quote (m.s.m.)	
	Pilastrino di Sinistra	Pilastrino di Destra
191	12.058	11.999
192	12.670	11.609
193	12.914	12.793
194	12.572	13.024
195	12.551	12.497
196	13.109	12.636
197	13.565	12.675
198	12.767	13.232
199	13.337	13.332
200	13.068	13.323
201	13.898	13.553
202	13.113	12.991
203	13.507	13.733
204	14.472	13.733
205	13.623	14.354
206	14.332	13.342
207	14.281	13.738
208	13.412	14.199
209	14.081	14.467

N.º della Sezione	Quote (m.s.m.)	
	Pilastrino di Sinistra	Pilastrino di Destra
210	13.501	13.655
211	16.878	13.382
212	13.825	13.774
213	13.992	14.000
214	13.587	14.472
215	14.326	13.632
216	14.796	13.793
217	14.320	14.197
218	13.806	14.412
219	13.941	13.637
220	14.884	14.671
221	14.425	14.643
222	14.925	14.776
223	14.022	14.556
224	14.667	13.199
225	14.960	14.914
226	14.890	14.749
227	14.600	15.170
228	14.752	15.219

N.º della Sezione	Quote (m.s.m.)	
	Pilastrino di Sinistra	Pilastrino di Destra
229	14.952	15.703
230	14.993	15.484
231	15.983	15.887
232	15.474	15.701
233	15.260	16.075
234	15.341	15.498
235	16.118	15.728
236	15.912	15.953
237	15.778	15.612
238	15.979	15.049
239	15.925	15.504
240	15.962	15.546
241	17.684	15.624
242	15.893	15.737
243	16.115	15.647
244	15.425	15.760
245	15.725	16.099
246	16.069	16.238
247	17.090	15.425

SEZIONI CARATTERISTICHE DELL'ALVEO DEL FIUME ARNO
 — Profilo dei colmi della piena del 26 Novembre 1949
 — Profilo di magra rilevato il 26 Ottobre 1952
 SCALA { 1:2.500
 1:250

