

giri di inutili sviluppi circo le valli, e valloni
trasversali, e l'anno, che danno a quella falda la
configurazione di balze o dirupi, montuosi e pro-
minenze le più inferni ed irregolari ora addossate
le une alle altre, ora interrotte. Da precipizii inas-
citolili, che si succedono su tutte le direzioni dal
piede alla sommità delle laterali oppresse. Po-
verto un vallone trasversale, che si presenta ristretto
all'estremità della falda, nell'interno del monte
si allarga ben presto in circuito, e si suddivide in
molti ramificazioni, dalle quali discendono altre
tanti corsi d'acqua, che poco distanti gli uni
dagli altri, generano susseguimenti. Si è appunto
per tale causa e per la natura del terreno com-
posto generalmente di rocce in decomposizione, e
soggetto ad alterarsi all'azione delle acque, che
gli susseguimenti si osservano più frequente
a misura, che, elevandosi il monte, la falda di-
venta più rapida, scende più facilmente
ad ogni causa, che ne altera l'equilibrio; mentre
verso l'estremità inferiore la diventa meno pen-
dente e per ciò solo più stabile. Dal che
si può arguire, che le difficoltà ed il dispendio
per una strada lungo quelle valli sono in ragione
della sua elevazione, e che in regioni montuose
così disposte e configurate il tracciamento di una
strada deve senza eccezione attenersi verso l'
estremità inferiore della falda nella direzione
del talweg della valle, che è la linea la

Il sottoscritto primo più di rendersi alla sotto Ill.ma,
piuttosto che dell'alta Direzione, percosso più volte
minutamente il terreno, e colla scelta del progetto
francese, e sugli schiarimenti speciali, e dettagliati avuti
dall'ing. Capo di Senora nella prima generale
perustrazione, dovute, dopo averlo riscontrato minuta-
mente colla località, acquistare la convinzione, che
non solo non sarebbe stato possibile di apportare
qualche utile variazione al progetto francese quanto
alla Direzione di massima, ma che il deviare dalla
medesima sarebbe stato consiglio difficile a giustificarsi
a fronte di un progetto, il di cui solo consiglio generale
non pote' essere, che il risultato di profici e s'animati
studi, e del più sano criterio pratico.

Secondo il progetto Francese la strada era tracciata
in origine continuo a sponda della Enclava con
rivestimento di pietraja verso sordito difesa con gallerie
al piede.

In considerazione però della rilevante spesa, che per
questo tramo trarrebbe seco lo stabilimento di una
strada origine, e sui riflessi d'altronde spiegati nel voto
del Congresso formante D'aque estade in data
30. Dec. 1874. studio il sott. ogni ripiego per arrivare
nel tracciamento di dettaglio tutte quelle parziali
modificazioni, che, senza inavvenire negli inconvenienti
sennuncinati, potessero rendere l'opera nelle condizioni
della più stretta economia.

Le modificazioni a tal uopo annate obbediscono scopo
di allontanare e di elevare la strada sufficientemente,

proporzioni tali, da non richieder, che nei soli tratti inevitabili, e per di difesa dalle acque, e questo in ogni caso ridotta nelle proporzioni ed in estensioni ai minimi limiti.

Vincolato da un lato la traccia dalle difficoltà del monte, e dall'altro da quella del torrente, sarebbe stato meno saggio consiglio l'assoggettare il tracciato esclusivamente od alle prime, od alle seconde, portando la linea tutta o sul monte, ovvero contro il torrente, mentre nell'ipotesi pura, che la strada fosse condotta su quella delle due giaciture che offre, a fronte dell'altro, minori difficoltà, sarebbe più semplice in condizioni più favorevoli di quella, che, seguendo una via di mezzo, fosse dovunque in circostanze comparativamente più vantaggiose.

Sal che ne consegue qual norma regolatrice dell'opera in linea d'arte e d'economia, che la traccia debba essere condotta con altimetria sufficientemente coordinata da evitare le difficoltà, che dal confronto emergono maggiori, ora alla sponda e ora alla falda, declinando la linea senza deformità di corrispondenze, ed inutile allungamento di cammino, e col conseguire in pari tempo quel grado di stabilità assoluta, che è richiesta per un'opera stradale. Alla quale ultima condizione, che impone di evitare le cause che ne compromettono la durata, fu particolare studio di soddisfare, col portare la strada, dovunque

per una costruzione durabile non furono certamente
pretermesse, specialmente per quanto ha tratto
alla stabilità dell'impianto fondato, come si
ritorna dai relativi profili trascritti.

Come tali norme siano state applicate particolarmente
a questo tronco e ciò, intorno a cui la esistente
servizi di cantiere in qualche circostanza
spiegazione.

Dal principio del tronco alla sommità di
Buffalora fino al punto, in cui la strada,
abbandonando la valle del torrente Bagordo,
raggiunge la falda destra che costeggia la Cretbia
verso il profilo III, il tronco non offre difficoltà,
e sul tracciato si è solo dovuto evitare in prossimità
dell'abitato Striola una frana, il cui rischio
ha la strada stabilita però in sicurezza per la
presenza della roccia, su cui posano i muri
di sostegno.

Pel primo tratto nella vall. Cretbia fino alla
verticale II per la lunghezza di metri 107,
la strada perenne ancora elevata sulla falda,
il cui piede a sponda, e per la massima parte
di roccia nuda, e saltuariamente coperta da
poca terra: il fondo del torrente e dovunque
di roccia liscia, che forma la radice della falda.

Dalla vert. II alla III un tratto di strada
è con scarpa in terra su terreno piano, insun-
mezzibile e fermo, e successivamente fino alla 229.
con muro di sostegno a suo piede dell'altra

alla sponda sotto strato di terra di 9,50 m.
 500 di spessore. Per questo tratto della lunghezza
 di m. 86,00 la pendenza naturale del torrente
 è alterata dal rialzo di fondo arginante da
 un'antica e solida traversa in muratura
 (barrage) fondata sulla rovinia alla verticale
 229, che serve per la presa di una derivazione.
 Insegua dalla vert. 229 alla 300. un tratto
 di 1330" elevato mediamente di 9 metri sul
 torrente, diviso come segue:

Per metri:	912,00	Muri di sostegno a secco, la cui fondazione è sulla rovinia fuori delle piene;
"	248,00	Muri di sostegno a secco fondati egualmente sulla rovinia sommersibile all'inbasamento, che per l'altezza esposta alle acque sono in muratura con calce;
"	170,00	Scarpe in terra.
<u>16.</u>	<u>1330,00</u>	

Dopo la verticale 300, varcata la crebbia
 con un ponte di 17,00 di luce nella situazione,
 che si presenta più adatta, cogli accipi in
 rettilineo, e, superato con un taglio inevitabile
 il dorso che quasi si protende dalla falda
 sinistra, la linea si sviluppa in discesa
 a mezza costa sino alla verticale 371.
 La strada per questo tratto di metri 938
 di lunghezza e per la massima parte
 da aprirsi nella rovinia. Malgrado la
 forte inclinazione del monte, e i frequenti
 urti e frangimenti a più di 100 m. dal torrente.

quanto più possibile, i tagli di roccia, e l'altezza
dei muri di sostegno che, a riserva di pochi tratti,
è compresa dai 2. ai 4. m. Ad intervalli, per
conseguire ogni possibile risparmio di spesa, l'
ampiezza della via fu ridotta a m. 4,50 ed anche
a 4,00 compresa la curvatura di 0,50 tra le
verticali 312-315 e 361-363.

I profili stessi possono in parte dare un'idea
dell'impossibilità (che l'ispezione del terreno rende tanto
evidente) di continuare la strada lungo la falda
per gli elevatissimi dirupi a picco, contro alcuni
dei quali s'è condotto il tracciamento, come p. es.
tra le verticali 361-383-384-385-386-397-399-
425-426-427-428.

A partire dalla verticale 371 s'è costretto inessi-
tabilmente la linea a discendere lungo la spora
per le annate difficoltà, che, malgrado
non siano che parzialmente messe in evidenza
dagli elementi del progetto, bastano, senza più
minute spiegazioni, a dimostrare l'impossi-
bilità di tenere la traccia a maggior
elevazione sul pendio di una falda di roccia
a forte declivio interrotta da precipizi inar-
civibili, quali in specie si riscontrano tra
i profili 452-454 458-459 473-477 che
furono rilevati fino all'altezza, cui fu possibile
di spingere le misure, alle scopo appunto
di dimostrare le difficoltà, dalle quali trovasi
vincolata la traccia per tutto il tratto, che

16

ingues.

Vuolli mutare, che questo non sono, che
alcuni dei tratti inammissibili, nei quali sareb-
be la trancia, qualora fosse tenuta sulla
falda, e che, se le sezioni fossero tutte
sufficientemente estese (ciò che avrebbe richiesto un'
improbabile fatica, ed inutile perdita di tempo), ne sareb-
bero visibili non poche altre consimili.

Sulla lunghezza di questo tratto di 4409^m
tra le verticali 347 e 628 la strada viene
concozzata e stabilita come segue:

Muri di sostegno per la quasi totalità a suo,
ed in talve fino all'altezza delle spine in
qualche tratto curvilineo, fondati

sugli uni, che gli altri sulla roccia

nuda m^e 1184,00

Muri di sostegno a suo fondati sulla
roccia sotto lo strato di alluvione 99,00

Scarpe in terra senza rivestimenti

fuori dell'alveo " 788,00

Scarpe con rivestimenti di pietre,
gettate al piede 2341,00

Totale come sopra m^e 4409,00

Dopo il ponte sul Brugner la strada
è condotta nello scoglio, e fuori dell'azione
delle acque fino a Montebruno, e
va dipilata per la lunghezza di 966^m
fino al profilo 628 in connessione di

Costa di Montebruno, sul quale è praticabile appena una viastrosa via malaffine, incontriamo tosto gli scogli a pino, come si desume in parte dalla sezione Cgs alla Cgs, volge nell'altro addossata al monte pel breve tratto di 245^m e sopra con pietraja.

Sviluppandosi quindi lungo la costa con livellata fini e meno elevata sul torrente tra le sezioni Cgs e 968 sulla lunghezza di 1100^m è situata in terreno fermo e di insensibile pendio senza muri e pietraja. L'ultimo tratto della lunghezza di 2460^m fino al termine del progetto, elevato da 8 a 12^m sul torrente, è sostenuto con muri di sostegno a muro, la cui base è stabilita sulla roccia al sicuro dall'azione delle acque, come si può desumere dalla natura del terreno indicata sui profili trasversali. Per questo ultimo tratto si è adottato il tracciamento segnato in color azzurro sul piano, a cui si riferiscono il profilo in lungo, e le sezioni: la quale variante fu introdotta per conformare il progetto alle prescrizioni del Congresso permanente. Secondo il primitivo tracciato in color rosso la strada era condotta a sponda del fiume con rivestimento di pietraja aggettata. Al limite della via prossima, a valle di continuare lungo la riva sinistra fino al torrente Casanovi...

uffiale nella Provincia di Bobbio, il
lanciamiento crasi condotto in modo da attra-
versare due volte il letto della Curbia, nell'
idea, e di gettarsi due ponti, o di aprirsi
in taglio un muro alio attraverso la
lingua a sponda destra di fronte al
Casanghino.

Nel progetto Francese crasi adottato il
taglio, e tale era pure l'idea dell'ing.
di Bobbio. Nei preliminari passati
coll'ing. Capo di Genova, questo aveva
espresso il sentimento di condurre la strada
lungo la riva sinistra passando il torrente
Casanghino, e dell'ultimo propendeva
per due ponti. Gli studi ulteriori dimos-
strarono, che le spese relative a questo tra-
versamento sarebbero nelle seguenti
proporzioni:

Per il taglio	_____	L. 40000,00
Per i due ponti	_____	60.000,00
Per la strada a sponda sinistra compreso il ponte sul Casanghino	_____	30000,00

Il terzo progetto fu perciò dal sottoscritto
adottato sia per la notevole economia,
che ne consegue in un breve tratto di
strada, malgrado una maggior lunghezza
di circa 300^m, sia pochi in conseguenza

tenere il tracciamento alla sponda sinistra,
e di attraversare il torrente Casanighino.
Il sottoscritto non ha potuto comprendere nel
suo progetto il tratto di 200.^m tra il profilo
914 (a cui termina la variante) ed il limite della
Provincia per mancanza di rilievi del terreno.
Atteso pure, che la variante si accorda
senza alcuna difficoltà coll'altimetria della
linea nella Provincia di Bobbio, il sott.^o
si è quindi concertato con quell'ingegnere
affinchè prolungasse il tracciamento della
sua linea sino all'incontro del sud. prof.^o
914, e compiesse nel suo progetto il bene-
tratto di 200. che rimarrebbe a compiere
la linea nella Prov.^a di Genova fino al
torrente Casanighino; al qual fine il sott.^o
gli comunicò gli opportuni dati planimetrici
ed altimetrici.

Dalle esposte circostanze locali, e dal confronto
del tracciamento adottato colle sezioni traversali,
porta conoscenza l'autore del progetto d'esser
strettamente attento alle norme prestabilite
col citato voto del Congresso permanente, e di
aver opportunamente elaborato il progetto, che
per ciò, che concerne alla direzione di massima,
ed al tracciato di dettaglio, non ammetterebbe
né di ammettere qualche utile modificazione,
che se qualche fondato dubbio potesse sorgere
sulla possibilità di adottare anche parzialmente

estensione, che fu oggetto di ripetuti studi teorici,
e di incessante lavoro per ben due anni, in
cui linea di massima fu naturalmente
stabilita coll'appoggio del progetto francese
già fin da quell'epoca approvato, sem-
brerebbe il caso, che i dubbi venissero risolte
per una visita sul luogo, affinché, avvertite
le vere condizioni e difficoltà locali, si
potesse con certezza esaminare, se le
norme, che hanno presieduto nella deter-
minazione del progetto, ammettono
eccezioni.

Larghezza della strada,
pendenze, e profilo generale
della linea

III Secondo il prescritto al § III del voto
del Congresso permanente 30. Feb. 1854.
la larghezza normale della via da lombo
a lombo sia limitata a metri 5.00 oltre
la cuietta di un metro in sommità. In
alcuni tratti però di speciale difficoltà,
nei quali col diminuire alquanto l'am-
piezza ne risulta un sensibile risparmio
di spesa per minori tagli di scivola, e per la
più limitata altezza dei muri di sostegno,
venne essa ridotta a 4.50 e anche a 4.00,
e quella della cuietta a soli 0.50. Si
osserva, che nei brevi tratti, nei quali la
via trovasi ridotta a tal limite, al difetto
di ampiezza supplisce in parte il tracciato
mentre o rettilineo, ed in curva di ampio
raggio, onde evitare l'inconveniente, che, dove

Si sono principali più lunghi si è assegnata la larghezza di 27 fucelle ai parapetti di 9" 40 in; e per avere tutta eguale larghezza anche agli anelli, e ciò allo scopo di evitare più facilmente gli urti delle ruote, e le degradazioni, alle quali andrebbero perciò soggetti i parapetti specialmente più sottili susseguenti da essere risvolti.

Il seguente quadro dimostra il profilo generale di caduno dei tre tronchi, che costituiscono i tre distinti progetti:

N° d' Ordine	Punti estremi	Lunghezza		Ascesa		differenza di livello sul 1° punto
		parziale	successiva	Assoluta	per metro	
1°	Dal picchetto N° 1. al 20	407 15	407 15	9 45	0 02321	9 45
2°	Dal 20 al 26	79 20	486 35	" "	" "	9 45
3	Dal 26 al 38	118 15	604 10	7 17	0 04833	16 62
4	Dal 38 al 60	217 05	1002 15	2 36	0 001	16 98
5	Dal 60 al 87	430 35	1432 30	6 45	0 015	23 43
6	Dal 87 al 104	351 20	1784 40	4 22	0 012	27 65
7	Dal 104 al 116	194 45	1978 85	5 35	0 03	33 48
8	Dal 116 al 135	354 60	2333 45	4 19	0 01379	38 27
9	Dal 135 al 164	567 35	2901 20	10 29	0 019	49 16
10	Dal 164 al 196	504 60	3405 80	24 04	0 04764	73 20
11	Dal 196 al 212	121 70	3527 50	" "	" "	73 20
12	Dal 212 al 239	572 20	4100 40	32 29	0 0636237	105 49
13	Dal 239 al 278	510 20	4670 60	32 57	0 0638377	138 06
14	Dal 278 al 327	640 20	5311 50	34 58	0 073955	172 64
15	Dal 327 al 405	1028 85	6360 35	47 08	0 084897	219 72
16	Dal 405 al 476	1049 15	7409 50	30 45	0 029	250 35
17	Dal 476 al 535	1083 20	8493 40	5 36	0 0055	256 11
18	Dal 535 al 623	1607 55	10100 95	20 02	0 056	346 13
19	Dal 623 al 666	369 80	10470 35	24 04	0 065	370 17

1° Tronco

smata
 2° 40
 gli
 l'uscita
 mudi
 l'uscita
 sale
 lo
 differenza
 di livello
 1° piedi
 2° 45
 3° 45
 16 62
 16 38
 23 43
 24 68
 23 48
 28 37
 49 16
 73 20
 75 20
 105 49
 122 16
 172 64
 219 72
 250 45
 276 11
 346 13
 370 47

No ord°	Punti estremi		Lunghezza		Ascesa		differenza di livello sul 1° piedi
			parziale	successiva	assoluta	per metro	
	1° tronco						
	Riparto 14		10470 75	10470 75	370 17		370 17
20	Dal 646	al 656	169 10	10639 85	6 24 0 037		376 43
21	" 656	" 749	1505 75	12145 60	82 54 0 055		459 25
22	" 749	" 796	938 05	13083 65	22 57 0 024		481 76
23	" 796	" 863	1009 75	14093 40	43 44 0 043		525 18
24	" 863	" 901	716 75	14810 15	10 75 0 015		535 93
25	" 901	" 958	938 55	15748 70	30 57 0 023		566 80
26	" 958	" 986	530 10	16278 80	22 31 0 013275		589 74
	Lung. tot. del 1° tronco 116°		16278 80	Ascesa	589 74		
	2° tronco						
27	Dal 986 (986°)	al 986° 11	218 80	16491 60	" " "		589 74
28	" 11	" 123	1512 05	18003 65	54 05 0 0392433		643 77
29	" 123	" 284	2068 50	20072 15	43 11 0 0202412		686 88
30	" 284	" 288	38 60	20110 75	" " "		686 88
31	" 288	" 364	1273 50	21384 25	26 69 0 020958		713 57
32	" 364	" 368	40 15	21424 40	" " "		713 57
33	" 368	" 409	599 15	22023 55	11 87 0 0193288		725 45
34	" 409	" 492	1159 15	23172 70	25 45 0 0212766		749 90
35	" 492	" 544	805 35	23978 05	15 16 0 019681		765 76
36	" 544	" 550	35 30	24014 35	" " "		765 76
37	" 550	" 568	277 85	24292 20	7 28 0 0262012		773 06
38	" 568	" 657	1187 55	25479 75	12 74 0 0191486		785 78
39	" 657	" 669 (punto culminante)	169 60	25649 35	1 32 0 001868		796 10
	Lung. tot. del 2° tronco 116°		9373 55	Ascesa	206 16		

D. Cune	Quanti estremi		Lunghezza		Discesa		differenza di livello sotto il punto culminante
			parziale	consuetudina	assoluta	per metro	
	3° tronco						
		Riparto					
40	dal piaz. 20.1 (66g. 2° bono) al 17.		198 95	25848 30	6 95	0.035	6 95
41	dal	17 al 71	715 95	26567 35	34 71	0.049	41 46
42	"	71 " 85	192 70	26759 95	1 35	0.007	42 81
43	"	85 " 110	358 30	27118 25	17 21	0.048	60 57
44	"	110 " 124	230 30	27348 55	" "	"	60 52
45	"	124 " 172	674 95	28023 50	55 24	0.0496	93 36
46	"	172 " 200	461 50	28485 "	9 34	0.02132	103 20
47	"	200 " 211	226 20	28711 20	7 16	0.031653	110 36
48	"	211 " 229	550 20	29261 40	6 11	0.011	116 47
49	"	229 " 245	250 20	29512 20	5 76	0.013	122 23
50	"	245 " 272	448 25	29960 15	8 27	0.018	130 30
51	"	272 " 283	225 75	30186 20	1 31	0.008	132 11
52	"	283 " 298	352 35	30538 55	9 95	0.03534	141 54
53	"	298 " 320	328 25	30866 80	" "	"	141 54
54	"	320 " 333	166 40	31033 20	4 39	0.01	146 03
55	"	333 " 371	493 65	31526 85	20 72	0.042	166 75
56	"	371 " 439	1225 45	32752 30	16 79	0.0137	183 54
57	"	439 " 481	956 35	33708 55	11 95	0.0185	195 49
58	"	481 " 521	633 50	34342 05	7 03	0.011	202 52
59	"	521 " 605	1312 40	35654 45	11 81	0.009	214 33
60	"	605 " 634	366 05	36020 50	" "	"	214 33
61	"	634 " 687	434 20	36455 30	1 39	0.0032	215 72
62	"	687 " 695	650 85	37106 15	12 37	0.019	222 09
63	"	695 " 716	400 20	37506 35	2 18	0.005447	230 27
64	"	716 " 740	387 50	37863 85	0 71	0.002	230 98
65	"	740 " 759	240 45	38104 30	6 62	0.02784	237 60
66	"	759 " 804	658 65	38759 95	2 51	0.03822	240 11
67	"	804 " 872	977 25	39737 20	13 83	0.01515	253 94
68	"	872 " 914	687 55	40394 75	5 25	0.008	259 20
Lung. tot. dal 3° bono			1454 5	Discesa totale	215 20		

per le livellate N.° 10-12-13-14-17-18-19.

La compressa tra il 1° ed il 6 per 10.

La discesa la salita totale del 1° tronco di m. 189,74 per la lunghezza totale di m. 1627,80 si ha una pendenza media di 0,0362 per metro.

L'acclività media del 2° tronco, la cui ascesa totale è di 206,36 sulla lunghezza di m. 937,35 è di 0,022 per metro.

La acclività media del 3° tronco, che presenta la discesa assoluta di 259,20 sotto il punto culminante sulla lunghezza di m. 1474,40 è di m. 0,0178 per metro.

Al § III del succitato voto sarebbe prescritto per norma di portare il limite delle pendenze dal 6 all'8 ed anche al 10 per 10 dove se ne trovi la necessità, allo scopo di favorire lo sviluppo della strada, e scemmare la spesa, menno le basi già adottate pel progetto delle due strade del Grande e Piccolo S. Bernardo.

Vuolsi annotare in proposito, che, per le due strade, il punto culminante si trovava a tal elevazione, e distanza relativamente ai punti estremi della salita, e della discesa, da non poter essere superato, che allungando artificialmente lo sviluppo per mezzo di giri a tornichetti.

La lunghezza essere perciò necessariamente

annuato, di diminuire lo sviluppo, e quindi la spesa, aumentando la pendenza media col portare le pendenze parziali ai limiti designati.

Nel caso contrario invece l'elevazione del punto culminante essendo tale da poter condurre la traccia dei tronchi discendenti in montagna col solo sviluppo dato naturalmente dalla località, e la lunghezza dei tronchi essendo d'altronde determinata dalle distanze tra i punti obbligati di passaggio, e dalla direzione, e dai giri imposti dalla configurazione delle valli e falde, la pendenza media di ciascun tronco era perciò un elemento pressoché invariabile, ed imposto dalla località.

Quanto alle pendenze parziali adottate per ciascun tratto, ci si consta lo sviluppo totale, si sono seguite le seguenti norme:

- 1^a Condurre la strada nelle zone comparativamente le più facili;
- 2^a Seguire pel verso dei torrenti, e nelle valli trasversali le situazioni naturalmente più favorevoli e sicure;
- 3^a Evitare il maggior numero di burroni trasversali, ed internare la traccia quanto meno possibile nei valloni secondari per conseguire qualche abbassamento di cammino; stante che le pendenze medie sono molto al di sotto del limite massimo prescritto, fu perciò possibile di evitare il tracciato

Ponti, ponticelli, ed
 acquedotti: murature
 proposte per le opere
 d'arte: cunettoni trasversali

VIII Gli dispendii diversi di ciascun tronco sono
 indicati nel seguente quadro

N.º d'ordine	Designazione e situaz. ^{ne} delle opere	Luce	N.º
1.º Tronco.			
1	Ponte sul torrente Go ai prof. ^{ti} 532-535	13 00	1
2	Ponte sul torrente delle Anime ai prof. ^{ti} 206-209	11 "	1
3	Ponte sul torrente Chiasso ai prof. ^{ti} 457-461	9 "	1
4	Ponte sul rio Solaja " 575-578	8 00	1
5	Ponte sul torrente dei Rami delle Coste — 182-185	7 50	1
6	Ponte " " " " " 494-495	7 50	1
7	Ponte sul rio Rajola " " 419-422	7 00	1
8	Ponte sul rio Striazzo " " 335-338	6 00	1
9	Ponte " " " " " 609-612	6 00	1
10	Ponte sul rio della Valle piana 352-355	5 50	1
11	Ponte sul rio dell' Abate " 732-735	5 00	1
12	Ponticelli di " " " " "	4 00	8
13	" " " " " " "	3 50	3
14	" ha muri di sostegno a monte ed a valle (Mod. ^o I) di	3 00	4
15	" con muri in ala a monte (Mod. ^o II)	3 00	2
16	" con muri in ala a monte ed a valle (Mod. ^o III)	3 00	1
17	" di " " " " "	2 50	3
18	" di " " " " "	2 00	14
19	" con muri in ala a monte di	1 50	8
20	" tra muri di sostegno	1 50	10
21	Acquedotti con muri di sostegno a valle (Mod. ^o I) di	1 00	10
22	" id esbosco di unitta a monte (M. ^o II)	1 "	5
23	" id c. muro in ala a monte (M. ^o III)	1 00	10
24	" con muri in ala a monte, ed a valle (M. ^o IV)	1 00	3
25	Acquedotti a secco con sbocco di unitta a monte (Mod. ^o V)	"	"

Cantieri	Designaz. ^{ioni} e situazione delle opere	Luce	N ^o
2.^o tronco			
1.	Ponte sul torrente della Treccia ai prof. ^{ti} 113-116.	9 m	1.
2.	" sul torrente della Dui " " " 285-288	8 m	1.
3.	Ponte-viadotto sul torrente del Bello ai prof. ^{ti} 274-278 in tu archi; cad. ^{da} 8.	7 m	1.
4.	Ponte sul rio di Grato " 365-368	7 m	1.
5.	" sul rio della Roncaglia " " 200-201.	6 m	1.
6.	Ponticelli di	4 m	1.
7.	" di	3 m	12.
8.	" di	2 m	2.
9.	" di	1 m	11.
10.	Acquedotti di	1 m	7.
11.	Acquedotti a secco con sbocco di unetta	0 m	34.
Totale pel 2. ^o tronco		46	55
3.^o tronco			
1.	Ponte obbliquo sulla Trebbia ai prof. ^{ti} 303-306	17 m	1.
2.	Ponte sul torrente Brugnera ai prof. ^{ti} 625-629 in tu archi cad. ^{da}	10 m	1.
3.	Ponte sul torrente delle Scabbie " 114-115	6 m	1.
4.	Ponticelli con muro in ala a monte ai prof. ^{ti} 382-383	3 m	1.
5.	" con muro in ala a monte ed a valle al prof. ^{to} 388	3 m	1.
6.	" di	2 m	1.
7.	" ha muri di sostegno	2 m	2.
8.	" di	2 m	6.
9.	" con muri in ala	2 m	4.
10.	" ha muri di sostegno	1 m	3.
11.	" con muri in ala	1 m	5.
12.	Acquedotti ha muri di sostegno	1 m	16.
13.	" ha muro di sost. a valle, e sbocco di unetta a monte	1 m	8.
14.	" con muri in ala	1 m	13.
15.	Acquedotti a secco con sbocco di unetta	0 m	15.
16.	" senza muri di sostegno	0 m	5.
17.	" con muri in ala a valle, e sbocco di unetta a monte	0 m	4.
Totale pel 3. ^o tronco		47	88

I ponticelli, inclusi gli acquedotti di un metro
di luce, e di pietra non guizzo, e salite.

Gli acquedotti di 0,50 di luce per lo scolo
delle acque delle anette sono in muratura
a secco.

La muratura per i vòlti è pure in pietra non
ricotta però a forma regolare, quale è
richiesta per questo specie di muramento.

Le pietre sono in pietra non guizzo, grossamente squa-
drate per modo, che la loro costruzione non
differisce da quella del vòlto interno, che
per qualche maggior regolarità nelle com-
misure, e per maggiori dimensioni delle
pietre, senza però distinzione di prezzo,
non avendo una tale muratura alcun
rapporto con quella in pietra da taglio.

Due soli ponti del 3.^o tramo hanno
i vòlti in muratura di mattoni; il ponte
cioè in istinto in un sol arco sulla Crebbia,
e quello a tre arcate sul torrente Brugneto.
Si è esclusa affatto la pietra da taglio.
Soltanto alcuni dei ponti principali
hanno una fascia di coronamento, ed
angoli alle estremità dei parapetti, om-
messi sul calcolo tutte le altre pietre da
taglio, che figurano nei disegni.

Il ponte obliquo sulla Crebbia, e quello
sul Brugneto hanno soli il rivestimento
in pietra sculpellata delle spalle e pile
fino all'imboccatura.

sono esposte.

Gli arguotti di un metro collocati a traverso s'uguagliano, e che servono pure di solo delle anette stradali, come pure quelli a suo di 0.^m50 di luce, hanno le pietre di sbocco per ricevere le acque della anetta, ed alcuni, dove lungo le pietre non vi sono fiancapietti, hanno il bambellone alle teste.

I bambelloni eguano generalmente in tutti anche gli altri ponticelli da costruirsi lungo i tratti di strada a pietre: i muri in ala, che accompagnano le scarpe della strada non sono ricoperti, che di pietre più grosse, ma non lavorate.

Attraverso i corsi d'acqua, o non continui, o di poca profondità, e dovunque al piede dei muri di caduta si immontra roccia, o terreno resistente, non si è osato di sostituire ai ponticelli dei semplici anettoni trasversali in grosso ciottolato. Il loro numero totale è di 16.

Valutazione della spesa

VIII L'importo della spesa dei tre tronchi, dedotto dai rispettivi calcoli, è dato dal seguente ripulzo, in cui è pure annotato il costo

Distinzione delle opere, e dei lavori	Importo		Lunghe	Costo per metro lineale di ciascun tronco
	parziali	totale		
1° tronco				
Stessi	70.216 67			
Muri di sostegno, parapetti, e pietre	190.403 65			
Ponti, ponticelli, ed acquedotti	120.056 25			
Costruzione, e finimento della via stradale	24.242 20			
Indennità di occupazione permanente, e provvisoria di terreni	41.960 45			
Obblighi accessori	8300 ..			
Somma a calcolo per imprevisti	7220 80			
Importo totale pel 1° tronco	465.000 ..	465.000 ..	15206 10	29 41
2° tronco				
Stessi	31.692 78			
Muri di sostegno, e parapetti	66.569 00			
Ponti, ponticelli ed acquedotti	54.995 80			
Costruzione e finimento della via stradale	13.522 72			
Indennità d'occupazione permanente, e provvisoria di terreni	26690 00			
Obblighi accessori	5.500 00			
Somma a calcolo per imprevisti	7029 56			
Importo totale pel 2° tronco	206.000 ..	206.000 ..	7373 85	21 27

Distinzione delle opere, e dei lavori	Importo		lunghezza	Costo per metro lineale di sezione tronco
	parziale	totale		
3. ^o tronco	Riporto	671.000 00	25.179 65	
Altri	45.671 02			
Muri di sostegno, parapetti, portapi, e gettate	202.054 69			
Porti, ponticelli ed acquedotti	71.308 97			
Costruzione, e finimento della via stradale	23.143 39			
Indennità di occupazione permanente, e provisoria di terreni	23.081 39			
Obblighi ausporici	18.000 00			
Somma a calcolo per impreviste	16.740 74			
Importo totale pel 3. ^o tronco	420.000 00	420.000 00	15.775 40	28 25
Importo totale di tutta la strada	1.095.000 00		39.925 05	

Come potrà desumersi dai Documenti,
che si presentano tanto relativi alla
parte tecnica, che estimativa, i tre
progetti comprendono ogni dettaglio,
che può richiedersi per l'esecuzione
per mezzo d'appalto.

Sulla lunghezza totale dei tre tronchi
di m.⁵ 39.925,05 il numero delle sezioni.

anni 4-50 la distanza media dell'anno
all'altre. A ciascuna sezione si è
annotata la natura del terreno, e
in rapporto alla maggiore, o minore
difficoltà dello steno, venne distinta
in altrettante categorie, a ciascuna
delle quali fu applicato il suo prezzo
speciale risultante da apposite analisi
institute sui dati di paragone, o desunti
dall'esperienza, quanto alla mano
d'opera, e quanto ai trasporti; le
distanze medie furono calcolate per
ciascuna sezione coi metodi appropria-
tissimi più esatti.

La qualificazione della natura degli
suoi cencio oggetti importanti, primo
pel calcolo della spesa, il sottoscritto,
dovunque risolvesse sulle minute di
campagna qualche annotazione dubbia,
o non ben dettagliata, fece procedere
a nuove ricognizioni, ed anche a
suaragli; talché sia per la mol-
tiplicità delle sezioni trasversali, che
per la esattezza, che procurò non
venisse omessa dagli impiegati
tanto nei rilievi geodetici, che nei
calcoli, il sottoscritto non ha punto
esitato di portare a corpo tutti
indistintamente i movimenti di terra,
compresi pure quelli per le sezioni

lavoro dei muri di sostegno, che degli edifi-
fizi.

Quanto alle opere d'arte, per tutti
indistintamente i ponti si sono studiati
i relativi disegni in dettaglio; e per i ponti
celli da 3.^{ro} ad 1.50 di luce, e per gli
acquedotti altrettanti moduli, le cui
dimensioni furono calcolate per ogni
maggiore latitudine oltre alla media
della valle; di tutti quelli di egual
luce. Le opere d'arte, compresi i muri
di sostegno i più elevati, furono proget-
tati con dimensioni di spessezza tali
da conseguire tutto quell'occorrenza di
resistenza necessario per sopportare
permanentemente le massime spinte,
nei loro levarie parti esposte, come
lo addimostrano i relativi dettagli.

Quanto alla quantità dei lavori d'arte,
che soli sono da appaltarsi a misura,
può quindi ritenersi con piena fiducia,
che i risultati dei calcoli, comechè
istituiti su progetti studiati in ogni
loro più minuto dettaglio, rappresentino
con latitudine l'entità effettiva delle
opere da eseguirsi, al punto, che il
Descritto non esisterebbe dal canto
suo di coscientemente proporre
un appalto complessivo a corpo.

Trattandosi di un'opera, di cui la
principale spesa consiste in costru-
zioni muratorie di varie specie, con
oggetto di somma importanza il
determinare colla maggior possibile
approssimazione i seguenti elementi,
dai quali dipende in special modo
il maggiore, o minore loro prezzo,
ovvero:

La proporzione dei materiali di costru-
zione mirandi Dagli sterr per l'ap-
tura della strada,

Le distanze medie di trasporto dei
materiali D'ogni sorta,

La proporzione dei materiali, che
possono somministrare gli stessi sterr-
doli fu dedotta dai cassellari dei
movimenti di terra, nei quali la
distribuzione degli sterr in rapporto
alle loro qualificazioni fu sta-
bilita con tutta quella approp-
riazione, che si è dato in simili
valutazioni, col tener conto dei
materiali adatti a costruzione, che
ciascuna categoria di sterr può
somministrare. Dal volume com-
plesivo dei materiali mirandi (dedotte
cioè intiere quelli, che per la spesa di trasporto
non sarebbe utile d'impiegare) si sono
per ciascun lavoro stabiliti le l. e. b. b. b.