

ALCUNI CENNI SUL NUOVO PONTE SUL PO

che il Municipio di Torino fa costrurre a monte del R. Castello del Valentino
presentati alla Società degli ingegneri ed industriali di Torino
nella seduta del 26 aprile 1876

Lo sviluppo che ha preso la fabbricazione in questa Città, e specialmente nei terreni compresi tra la ferrovia Torino-Genova ed il fiume Po, rese necessaria la costruzione di un nuovo ponte pel valico del fiume ad uso di quella località, poichè per accedervi dalla sponda destra del Po, a partire dal ponte provinciale presso Moncalieri, discendendo fino al ponte sospeso Maria Teresa, non havvi altro mezzo all'infuori dell'insufficiente e mal fermo traghetto con barche. Arrogi che il passaggio sul ponte Maria Teresa soggetto a pedaggio e sovente ingombro per i lavori di riparazione al tavolato è poco frequentato, per modo che il ponte di Po tra le piazze Vittorio Emanuele e della Gran Madre di Dio, riesce assai spesso ingombro ed insufficiente al bisogno del transito.

Questo inconveniente si fece maggiormente sentire in questi ultimi anni nella circostanza che per la rovina del ponte sul torrente Sangone il transito da Moncalieri per Torino dovette agglomerarsi sulla strada provinciale a sponda destra del Po.

In vista di quanto sovra ed inseguendo le istanze fatte da molti de' suoi amministrati il Consiglio Comunale di Torino con deliberazione 12 gennaio 1874 votava la spesa

necessaria agli studi e mandava al proprio Ufficio tecnico di compilare il progetto di massima di un ponte pel valico del Po a monte del Castello e Parco del Valentino, nella località che l'utile generale potrà più precisamente suggerire. L'ufficio adempiva al suo mandato presentando i risultati de' suoi studi accompagnati da relazione in data del 2 giugno successivo.

In questa relazione si indicavano tre punti che sotto diversi aspetti riunivano condizioni di convenienza pel valico del fiume, e sono i seguenti: 1° contro il limite sud del nuovo ingrandimento del giardino pubblico del Valentino, dove servendo ad un maggior numero di provenienze della collina offriva facilità d'accesso a strade di comunicazione col concentrico della città già esistenti; 2° nella regione detta il Pilonetto indicato nel ricorso che diede luogo alla citata deliberazione del Consiglio come conveniente per dare passaggio ad una nuova linea di *tramway*; 3° presso la cinta daziaria donde il traffico poteva rivolgersi esternamente pella strada di circonvallazione fuori dazio ovvero entrare nel recinto della città, secondo il bisogno. Si presentavano insieme quattro progetti di massima a cinque arcate uguali: il 1° tutto in pietra concia con archi impostati al disotto delle massime piene, a curva policentrica e con strombature: il 2° con archi internamente di mattoni e le sole fronti in pietra concia impostati al livello della piena del 1839, che fu la massima conosciuta sin ora: il 3° ad archi interamente in mattoni impostati come il primo: il 4° ad archi e sovrastutture metallici.

Nello stesso frattempo venivano pure presentati all'Ufficio tecnico un prospetto di spesa per tre progetti di ponte dall'ingegnere Piattini, addetto al Commissariato governativo pella ferrovia di Savona ed una offerta per l'ossatura di tre tipi di ponte dall'Impresa industriale italiana diretta dall'ingegnere Cottrau; tutti per struttura in ferro.

Prese ad esame le proposte ed i quattro progetti di massima, la Giunta municipale, dietro voto espresso dalla Commissione d'ornato, esclusi i progetti di costruzione metallica, pronunciavasi pel tipo di ponte di cui sopra al numero 2, cioè con cinque archi di 24 metri di luce, in muratura laterizia, colle fronti e le pile rivestite di pietra concia, con parapetto metallico e pilastri di pietra e colla larghezza di via di metri dodici, e determinava inoltre che il ponte venisse collocato nella seconda località e meglio nel sito indicato nella relazione dell'Ufficio fra le case Bert e Gabutti. Il tutto veniva poi approvato dal Consiglio Comunale il 1° luglio 1874.

Ma la fissazione della sede del ponte doveva ancora dar luogo a lunghe discussioni. In seguito a petizione di altri cittadini la Giunta 17 marzo 1875, per le ragioni di vario ordine espresse in otto articoli nella sua deliberazione, mandava proporre al Consiglio Comunale che volesse stabilire il collocamento del decretato ponte nella località sopra descritta al n. 1, ma il Consiglio in seduta del 19 maggio instava nella sua anteriore deliberazione. Nella pratica però che si dovette fare presso il Governo pella approvazione del progetto e l'autorizzazione del Ministero dei lavori pubblici l'Ufficio del Genio civile, dopo aver richiesto lo studio d'un piano regolatore d'ampliamento pella zona di terreno fra il Po e la strada di Nizza per vedere come si raccorderebbero le varie comunicazioni colle tre località studiate pel ponte, dava la preferenza alla stessa già sopra accennata n. 1, come la più favorevole tanto rispetto al buon regime del fiume, come riguardo alle comunicazioni colla città. Ma avendo l'Amministrazione reclamato contro tale avviso, e chiesto l'approvazione del progetto secondo il voto del Consiglio Comunale, emanava finalmente nel seguente anno, colla data 15 febbraio 1876, il Decreto ministeriale con cui fu autorizzato il Municipio di Torino a far costruire il nuovo ponte nella località deliberata dal Consiglio, ed in con-

formità al progetto, in data 17 novembre 1874, stato approvato dal Consiglio superiore dei lavori pubblici. Onde allestito prontamente il Capitolato d'oneri che fu approvato il 23 febbraio 1876, si potè bandirne l'appalto all'asta pubblica che ebbe luogo il giorno 8 maggio 1876.

Potendo la conoscenza di questo progetto essere di qualche interesse per questa Società ne ho fatto ridurre i disegni a forma e proporzioni adatte alle nostre pubblicazioni e chiedo permesso di darne i brevi cenni che seguono.

I. — *Circostanze locali.*

La località definitivamente fissata pello stabilimento del ponte dopo gli studi particolareggiati trovasi a monte del ponte Maria Teresa alla distanza di circa m. 1540 dallo stesso ed a circa 700 a valle dalla cinta daziaria e così a quasi 200 metri sotto corrente dal sito indicato nel primo ricorso di cittadini nella direzione della cappella del Pilonetto, e 30 metri da quello al quale si riferiva il progetto di massima ed in cui furono fatti gli scandagli di cui in appresso. A fissare codesta località concorsero varie e molteplici considerazioni d'ordine disparato. L'indole di questo scritto non permettendomi di discutere quelle che hanno prevalso, mi limiterò ad accennare quelle che necessitarono il piccolo spostamento sopra riferito e principalmente quelle d'ordine tecnico. Perciò è necessario delineare almeno a brevi tratti i caratteri che presenta il fiume nel suo accostarsi a Torino a chi si accinga a studiarne il corso coll'intendimento di scegliere le sezioni che meglio si prestino alla costruzione d'un ponte.

Il Po entra nella cinta daziaria appoggiandosi con ampia lunata contro la sponda sinistra che è in corrosione viva, ed altissima (metri 19 a 20 sulle magre) per i primi

500 metri circa. La sponda destra per contro è assai depressa, cosicchè le piene straordinarie la sormontano per una parte considerevole e vanno a lambire in alcuni punti la strada provinciale, la quale non è che appena di tre metri superiore al pelo di quella massima sinora conosciuta, cioè dell'ottobre 1839, là dove è attraversata dal Rivofreddo.

Avanzandosi poi il fiume acquista andamento più regolare che poco si scosta dalla linea retta e con larghezza pressochè uniforme di circa 120 a 130 metri nelle acque abbondanti sin oltre il ponte Maria Teresa. La sponda sinistra va subito abbassandosi man mano sino allo sbocco della valletta ché scende dalle case di S. Paolo, che è affatto depressa, per indi alquanto rielevarsi al di là. Quella destra invece segnata dalla strada provinciale alla quale si accosta, s'alza gradatamente per metri tre fino al sito destinato al ponte dove raggiunge la massima altezza, e di là si stende poi quasi orizzontale sin presso la barriera di Piacenza. Per la maggior parte di questa tratta la corrente poggia contro questa sponda, la quale è ripidissima e solida naturalmente ed artificialmente. Tutte le ripe alte appartengono al diluvio alpino, nel quale, ed un poco anche nel sottostante pliocene, il Po si è scavato il suo alveo: le parti basse non sono che alluvioni recenti. Sebbene il filone dopo aver fortemente battuta l'alta sponda sinistra poggi, come si è detto, contro la destra per un tratto rivolgendosi poi di nuovo ma assai lentamente a sinistra presso il Valentino, non produce in questo tratto vere corrosioni ma al più qualche leggera abrasione.

La profondità dell'acqua nelle magre è mediamente di metri 1,60 al filone e metri 0,40 negli altri punti. La massima piena conosciuta si alzò di metri 6,10 sulle magre.

Avendo riguardo alle suespresse circostanze non avrebbsi potuto adottare pel ponte la sezione fluviale del Pilonetto. La sezione prescelta è la più vicina a quella, che

potesse prestarsi a ciò. Si sarebbe egualmente prestato sotto il punto di vista tecnico ed altri il successivo tratto di fiume per circa duecento metri, come per altri cento circa dopo la valletta sino al giardino pubblico del Valentino, ma queste località non furono di gradimento del Consiglio comunale.

Lo spallone destro resterà in quasi contiguità alla strada provinciale dalla quale avrassi accesso al ponte a mezzo d'un piazzale quadrato di 30 metri di lato. Alla sinistra accederassi mediante uno stradone di 18 m. di larghezza che si protenderà sino alla strada di Nizza, pel quale i proprietari offrirono gratuitamente il terreno, e che fa parte dell'appalto. Sono pure indicate da farsi in avvenire due altre linee di stradoni l'uno rettilineo raggiungente la estremità del corso Massimo d'Azeglio: l'altro mistilineo lungo la sponda del Po rimontando sino ad uscire dalla cinta daziaria onde servire di transito fuori dazio. Contemporaneamente al ponte si farà pure il prolungamento della via Madama Cristina sino ad incrociare il primo suddetto stradone, e forse sino alla barriera daziaria.

Tutte queste linee stradali sono coordinate al piano regolatore edilizio allestitosi per l'ampliamento della città in quella regione. Ma non potendosi conciliare il postulato di collocare il ponte il più a monte possibile col canone tecnico di postarlo normalmente alla linea fluviale, il suo asse non riesce sul protendimento di quello della principale via d'accesso, ma farà con esso un angolo di circa gradi 13.

II. — Determinazione della luce del ponte.

I calcoli pella determinazione dell'ampiezza della luce libera ebbero per base quella del ponte della Gran Madre di Dio. In questo la differenza di livello fra le magre e le piene è di 6^m,08 e l'area della luce libera di tutto il

ponte è di mq. 685,76 (1). Nel sito del nuovo ponte le livellazioni eseguite darebbero una differenza di livello fra le magre e le piene di m. 6,10 e la luce libera col progetto adottato sarebbe mq. 732. Si hanno quindi 46 mq. circa in più di luce libera, i quali, tenendo conto che la contrazione prodotta dai rostri sarà minore di quella prodotta dagli spigoli vivi del ponte in pietra, potranno dar sfogo a ben 100 mc. d'acqua in più senza rigurgito.

III. — Fondazioni.

La sponda destra del fiume, se si giudica dai caratteri esteriori e da fondazioni eseguite a non grande profondità, è costituita da terreno compatto, ghiaioso, commisto a banchi di sabbia ed in basso a numerosi trovanti di mole ragguardevole dei quali è pure totalmente coperto il letto in prossimità della stessa sponda: a sinistra gli scavi e scandagli già fatti mostrarono dapprima un fondo scioltissimo e quasi melmoso ed a profondità di m. 1,50 sotto le magre un alto strato di bella sabbia unita a qualche ciottolo.

Riguardo alla natura del letto non si reputò conveniente il formarsi un criterio dietro le semplici apparenze e le affermazioni dei pratici, ma si procedette agli assaggi del terreno per mezzo di pali infissi a rifiuto. I risultati di questo metodo non sono forse così evidenti come quelli d'altri procedimenti in uso, ma è certo ch'esso è più spedito, meno costoso, e, se i pali si infiggono nel sito pre-

(1) Si è così supposto che le massime magre non si trovino alla vera quota 212,80 bensì a 212,02 che corrisponde allo zero dell'idrometro e compete alle magre prima che si costruisse la diga pel canale Michelotti: [218,10 (quota della piena ottobre 1839) — 212,02 = 6,08]. Queste quote d'altitudine sono riferite al livello del mare, o meglio a quello dello zero della scala idrometrica della Darsena di Genova.

ciso in cui debbono sorgere le pile e si tien dietro con diligenza all'andamento dell'operazione, si possono dedurre preziose norme per la scelta del metodo di fondazione.

I diagrammi costrutti mettono in evidenza il cammino fatto dai pali per un certo numero di colpi del maglio. In corrispondenza di alcune pile si infisse più d'un palo, ma i diagrammi ottenuti, sovrapposti coincidono quasi perfettamente: sicuro indizio codesto d'essere la natura del terreno costante per una certa estensione della corrente; la regolare curvatura delle linee poi indica omogeneità di costituzione nel terreno medesimo. Dagli stessi diagrammi si scorge che i pali nella prima pila a sinistra raggiunsero la profondità di m. 12 50 sotto le magre prima di opporre assoluto rifiuto, mentre quelli della prima a destra toccarono solo la profondità di m. 5 50 sotto le magre.

Nella terza pila a partire dalla sponda sinistra si cessarono i colpi quando raggiunti i 12 m., il palo si affondava di m. 0 12 per ogni 200 colpi di maglio, ossia quando si aveva un rifiuto di m. 0,015 per volata di 25 colpi: se l'infissione fosse proceduta sino al rifiuto assoluto si sarebbe forse raggiunta la profondità di m. 12,50 come nella prima pila: il lavoro fu interrotto per essersi spezzata la testa del palo sovrapposto (dama) (1).

È d'uopo notare che la massa, sollevata da 20 uomini pesava kg. 370 e che quelli fin qui chiamati colpi constavano di un colpo intero (corsa del maglio m. 2) e di un mezzo colpo (corsa del maglio m. 1).

La natura del terreno essendo varia nelle diverse pile, variano i metodi di fondazione prefissi del capitolato.

(1) Per non allungare di troppo questa memoria e non moltiplicare i fogli di disegno si tralasciano parecchi argomenti anche assai interessanti. Chi volesse conoscerne di più potrà consultare la dissertazione di laurea dell'ingegnere Ghiotti Erasmo 1874, dalla quale è tolto di pianta il sujesto paragrafo come altre parti della presente, e che ha per oggetto appunto questo ponte.

Per le pile presso la sponda sinistra dove il terreno resistente trovasi sotto un alto strato sabbioso e ghiaioso si progettò di fondare col mezzo di cassoni senza fondo a forma di tronco di piramide, la cui ossatura messa insieme sul sito del lavoro si rivestirà man mano con tavole ben connesse a maschio e femmina a misura che, procedendo lo scavo, pel proprio peso esso si affonderebbe (1).

Dato questo peso della massa che chiameremo P e la sua corsa maggiore di 2 metri $= c$, dato il diametro medio dei pali (0,25) e la lunghezza loro di 8 m., media per le diverse fondazioni, il peso p per ogni palo sarà kg. 300. Adottando per norma dell'infissione un rifiuto di 1 cent. per ogni volata di 10 colpi maggiori ossia di m. 0,001 $= 2$ per un colpo, se $n = \frac{1}{20}$ è il coefficiente di stabilità del palo infisso, il peso che esso può sopportare è dato dalla formola

$$x = n \left(\frac{P^2 c}{P + p} + rP \right)$$

dalla quale si ha: $x = 21000$ kg.

I pali fissati dal progetto sono 136 per ciascuna pila, col diametro di m. 0,30. Mantenendo fissa l'area totale resistente se si impiegano pali col diametro di 0,25, il

(1) Essendosi nel capitolato lasciata una certa libertà al costruttore, all'atto pratico si abbandonò il sistema dei cassoni, e per le due prime pile a sinistra, si costrusse triplice ordine di paratie; le due paratie esterne che sorgono di m. 1,70 sopra le magre, rinserrano argilla diligentemente pigiata e formano una parete impermeabile che permise di abbassare il livello delle acque ordinarie (213,70) e collocare le lungherine della paratia interna, che è il vero cassero stabile, alla quota 213,00 delle massime magre.

Per le spalle che sono internate nelle sponde aventi sufficiente altezza, non è necessaria la costruzione di queste ture.

loro numero deve salire a 190, essendo di kg. 3,816,000 il suo peso totale da sopportarsi in ogni pila, ammessa la resistenza della quercia in kg. 400 per cent.q. risulta per ogni palo il peso di kg. 20000 ed il coefficiente di stabilità rispetto allo schiacciamento eguale ad $\frac{1}{10}$.

È dunque certo che il numero ed il rifiuto prescritti guarentiscono la solidità dell'opera.

All'atto pratico la massa che ha ordinariamente peso maggiore di quello previsto, non abbandona il palo se non è constatato il rifiuto di m. 0,01 per ogni volata di 15 colpi doppi; malgrado ciò si otterrà, e riguardo alla quantità e riguardo alla lunghezza dei pali, qualche economia sulle previsioni del progetto; di ciò niuna meraviglia non essendosi tenuto conto del grande addensamento del fondo prodotto dall'infissione.

Per le pile verso la sponda destra specialmente per la prima pila a destra dove il terreno sodo trovasi a minore profondità ed è constatata la presenza di grossi massi di pietra viva, si progettò di procedere dapprima allo scavo, che sarà laboriosissimo e costruire poi con pali ed assipali le paratie pel calcestruzzo.

Le pareti interne di dette paratie saranno rivestite con tela incatramata.

Per la fondazione degli spalloni si adopererà l'ordinario metodo delle paratie.

Per gli scavi subacquei si adopereranno quali strumenti effossori le cucchiare manovrate a mano per mezzo di verricelli. Sono strumenti da molto tempo conosciuti ma solo recentemente adoperati dai nostri costruttori in questo modo con pieno successo.

In Torino e dintorni il primo loro impiego fu nelle fondazioni del ponte sulla Stura per la strada di Bertolla e del ponte obliquo presso la Barriera di Lanzo ambi eseguiti da questo Ufficio tecnico municipale per mezzo dell'impresario signor Garetto Pietro.

Intorno all'efficacia di questi mezzi fu da me presentata già una memoria a questa Società. I dati forniti dagli scavi per fondazioni di questo e del ponte di Vanchiglia saranno nuovi elementi per confermarla.

IV. — *Pile e spalle.*

Il peso portato dalle pile è di 3,320,000 kg. e, colle dimensioni fissate di m. 3,50 all'imposta e di m. 4,00 alle riseghe, si ha un coefficiente di stabilità relativo alla pressione superiore ad $\frac{1}{12}$, assumendo per coefficiente di rottura 1,000,000 di kg. per m.q.

Le spalle hanno spessore di m. 7,50 in media ed i coefficienti di stabilità trovati relativi allo scorrimento ed al rovesciamento sono rispettivamente superiori ad $\frac{1}{2}$ ed a $\frac{3}{5}$.

V. — *Volti.*

La curva direttrice d'intrados è una semielisse i cui semiassi sono m. 12 e m. 5,30. Lo spessore del volto alla chiave è di m. 1,10 ed all'imposta di m. 2,20. La spinta orizzontale dai calcoli fatti risulta di 107,767 kg. e la distanza del suo punto d'applicazione dall'intrados alla chiave è di m. 0,548. Segnato il giunto che fa colla verticale un angolo di 60° si divide l'intrados compreso fra questo giunto e la chiave in otto parti eguali; si segnarono così nove giunti. Dai calcoli fatti risulta: che la massima pressione riferita all'unità di superficie sopportata dagli spigoli d'intrados è di 106,134 kg. ed ha luogo al secondo giunto a partire dalla chiave: il coefficiente di stabilità è di 1/14; che la massima pressione riferita all'unità di superficie sopportata dagli spigoli d'estrados ha luogo al giunto facente angolo di 60° colla

verticale: essa è di 125,817 kg. ed il coefficiente di stabilità è di 1/12.

Il coefficiente di stabilità relativo allo scorrimento è al giunto ultimo nominato di $\frac{1}{2,14}$.

Si assunse per coefficiente di resistenza alla rottura per pressione 1,500,000 kg. per mq. e per coefficiente di attrito 0,75.

Si hanno adunque pei vòltri buone condizioni di stabilità.

Si è previsto che la forma speciale della direttrice sarà causa di notevole abbassamento all'epoca del disarmo. Questo abbassamento sarà maggiore per la parte costrutta in mattoni; minore per quella in pietra da taglio; onde se le due parti si costruissero simultaneamente s'andrebbe incontro a screpolature e distacchi pericolosi.

Per evitare tali inconvenienti si compierà dapprima la muratura laterizia e lasciati gli opportuni addentellati, si procederà al rallentamento delle armature in quella guisa che parrà conveniente, affinchè costrutte le parti in pietra ed effettuato il disarmo si verifichi un cedimento uniforme nelle due murature eterogenee.

Nel ponte a costruirsi fu presunto un cedimento compreso fra i 15 ed i 20 cm., epperchè le armature dovranno avere una monta maggiore di circa 0,25 di quelle del progetto, per compensare il cedimento delle stesse centine durante il loro carico e quello del vòlto dopo il disarmo.

Lo sviluppo all'estrados essendo assai maggiore che all'intrados, specialmente presso l'imposta, sarebbe impossibile costrurre il vòlto col metodo ordinario così detto a *raggi* senza adottare all'estrados spessori eccessivi di malta e senza tagliare i mattoni a cuneo. Si pensò quindi di eliminare questi inconvenienti adottando pei materiali una speciale disposizione la quale consiste nel formare il vòlto con varii ordini di corone sovrapposte. Questo metodo è usatissimo in Inghilterra, dove i vòltri di grande spessore constano di molti vòltri sottili sovrapposti. Così

si ottiene grande facilità di costruzione ed una stabilità che l'esperienza ha dimostrata non minore di quella ottenuta coll'altro metodo.

VI. — *Struttura.*

È già detto che la fondazione sarà interamente in calcestruzzo difeso da paratie. All'esterno si farà poi a suo tempo un getto di blocchi a colmare le scavazioni prodotte e che si produrranno contro quelle pareti.

Il corpo delle pile e degli spalloni e muri d'ala si farà interamente con scapoloni di carriera e scelte pietre spaccate.

Il rivestimento per le pile e semipile interamente, e per gli spalloni che formano i piazzali di testa, solo per le paraste bugnate, sarà in pietra lavorata a grana mezzofina (1).

I becchi delle pile saranno bugnati, i fianchi lisci.

Le parti lisce degli spalloni ed i timpani degli archi saranno in muratura di mattoni a due sabbie profilata a pozzolana. I timpani saranno ornati da rosoni in ghisa con cornice in pietra del diametro di metri 3. I muri di ala a contegno delle ripe e scarpe della strada saranno rivestiti a scapoli lavorati a corsi e giunti regolari e profilati.

I vòltri saranno, come si è spiegato, costrutti in mattoni,

(1) Il capitolato d'appalto riferendosi soltanto alle cave in esercizio nominava solo come ammissibili quelle del Malanaggio (Pinerolo) e di Borgone (Susa), dette di Maometto od *equivalenti*. L'Impresa avendo trovato di sua maggior convenienza la riapertura delle cave di Villar Focchiardo in Val di Susa da molto tempo non più esercite, che appartengono alla stessa formazione geologica delle nominate e danno un gneiss granitoide di bella tinta, grana assai fina e di bell'aspetto, e l'Ufficio avendone riconosciuta la qualità sia per antichi lavori esistenti, sia pei campioni presentati, non inferiore a quelle designate nel Capitolato, in specie quanto a solidità, ne adottò l'impiego.

ma colle testate in pietra conca per una rientranza media di 1,30 ed una larghezza di corona di 1,20 in media rinfiancati in muratura di pietrame ordinario e coperti con cappa generale di smalto della spessezza di centimetri 5. Per l'armatura si è lasciato facoltativo all'appaltatore di proporre il disegno che oltre a soddisfare a certe condizioni espresse dovrà riportare l'approvazione della Direzione.

Il ponte come le sue testate saranno coronati da cornice in pietra lavorata a grana fina che colla fascia sottostante occuperà un'altezza di 0,90. Un marciapiede largo metri due ed un parapetto in ghisa alternato da pilastri in pietra a grana fina completeranno il ponte.

VII. — Spesa.

La spesa occorrente per quest'opera è stata calcolata alla somma di lire 546,000 cioè 520,000 pel ponte, e 26,000 pella strada d'accesso non compreso il valore del terreno da occuparsi. La prima parte è così ripartita:

Spesa per una pila	{	fondazione L. 15,501 80	
	{	muratura " 16,938 "	
in totale L. 32,439 e per N. 5 (*)		L. 162,199 "	
" per un volto L. 39,352	" "	" 196,764 "	
" per una spalla L. 39,679	" 2 . . . "	" 79,358 "	
" per ampliamento dei piazzali di testa da 24 a 30 metri decretato dopo	"	16,500 "	
Corrispettivo a corpo per armature, indennità, tracciamenti, cantieri, scavi sopra le minime magre	"	50,000 "	
Somma a disposizione dell'Amministrazione per direzione, assistenza, imprevisti, ecc. "		15,179 "	
Totale prima parte	L.	520,000 "	

(*) Si calcolano le due semipile addossate agli spalloni come una pila intera.

La seconda parte si scompone così:

Opere d'arte a misura	L.	12,300 22
Corrispettivo a corpo per indennità, scavi, regolarizzazione, rialzi delle pubbliche discariche, ecc.	"	6,000 "
Somma a disposizione dell'Amministrazione per espropriazioni piazzali	"	5,650 "
Idem, id. per imprevisti, direzione ed assistenza	"	2,049 78
Totale seconda parte	L.	26,000 00

La perizia è fondata sopra un elenco di prezzi di cui seguono i principali.

a	Scavo di qualsivoglia materia con trasporto a distanza media orizzontale di 80 metri con obbligo di appianare il rialzo per m.c. (sino a m. 1,50 di profondità)	L.	0 50
	(da 1,50 a 4,00)	"	1 20
b	Scavo subacqueo per fondazioni a qualunque profondità, tutto compreso per m.c.	"	4 00
c	Legnami di rovere in opera per pali di diametro non minore di m. 0,24 e lunghezza fra m. 5 e 9,50 — lungarine di 0,10 × 0,15 col ferramento occorrente — tavolato di grossezza di centim. 4 connesso a maschio e femina per rivestimento de' cassoni, per cadun m.c.	"	140 00
d	Tavolato c.s. senza connessioni per paratie	"	130 00
e	Muro a secco di pietre spaccate ben lavorato e scheggiato per m.c.	"	8 00
f	Muro ordinario di scelte pietre spaccate e malta di calce idraulica	"	12 00
g	Muro di scapoli di cava in rivestimento lavorati a mezza punta a corsi e giunti regolari, a malta idraulica con profilatura	"	20 00
h	Muro di scelti mattoni forti a malta idraulica per volte, piedritti e rivestimenti, comprese		

	la raschiatura, la profilatura e l'armatura delle volte piccole L.	25 00
i	Muro in paramento con mattoni del campione a due sabbie lavorato con diligenza speciale per i timpani, ecc. "	30 00
k	Pietra conca a grossa punta per riseghe, legati, ecc., in opera a calce "	100 00
l	Pietra a grana mezza fina "	110 00
m	Pietra a grana fina per cappelletti, fascie, cornici e teste degli archi "	135 00
n	Pietra a grana fina per pilastri e simili compresa la formazione dei buchi, incastri e per l'impionatura, ecc. "	160 00
o	Ferro fuso pel parapetto compresa la formazione del modello, spalmatura di minio, e due riprese di coloritura, la posa in opera, ecc., per ogni miriagramma "	6 00
p	Ferro in grappe ed arpioni di contegno delle pietre, chiodi, puntazze, ecc. "	8 50
q	Massi di pietra per gettate attorno alle fondazioni, in opera per tonnellata "	9 00

VIII. — Notizie sull'andamento dei lavori.

Dopo la presentazione di questi cenni l'opera fu esposta all'appalto sulla calcolata somma di L. 56,000 a corpo e L. 467,121 22 a misura, e deliberata al signor Parnisari Carlo con atto in data del 1° giugno 1876 sotto il ribasso di L. 18 95 per ‰. Dapprincipio il lavoro procedette con lentezza e disordine per dissensi fra l'appaltatore ed altri suoi soci, i quali finirono poi colla dissoluzione della Società. Dietro la domanda del titolare la Giunta approvava poi la cessione dell'impresa al signor Solaro Andrea fatta con atto 24 ottobre 1876 e colla garanzia del signor ingegnere

Alessandro Aprile. D'allora in poi il lavoro procedette con bastante alacrità.

Il terreno si mostrò quale era stato previsto dietro gli scandagli fatti. Però l'Impresa propose fin da principio e l'uffizio accettò la sostituzione al metodo de' cassoni senza fondo di quello ordinario delle paratie con ture esterne, e così lo stesso metodo fu usato per tutte le pile. I blocchi e massi erratici che si trovarono nelle due pile di destra se incagliarono e tardarono considerevolmente il lavoro, non richiesero però lo impiego di mezzi eccezionali avendosi potuto rompere con mine subacquee que' massi che per la loro soverchia mole non potevano essere innalzati col solo mezzo della gran cucchiara e di forconi.

La siccità dell'inverno fu condizione assai favorevole alla esecuzione, perchè sua mercè le acque si mantennero sempre alla quota di 213,30 circa.

Ora non resta che a far luogo alla fondazione dello spallone destro dove i massi erratici si rinvennero dal livello delle acque ordinarie in giù più grossi e più numerosi che nelle due vicine pile.

Essendovi già anche a posto qualche filare di pietra conca nella sinistra parte del ponte, si può a quest'ora prevedere che l'opera sarà finita nel termine prefisso dal Capitolato che è l'autunno del vegnente anno 1878.

Gli studi di questo ponte furono fatti dall'ingegnere Ghiotti Ernesto addetto all'ufficio tecnico municipale, che ne attende pure alla esecuzione.

Il disegno in prospettiva che si unisce alla presente memoria fu delineato dall'ingegnere Volpi Primo allora praticante presso lo stesso ufficio.

Avrebbe giovato alla più facile intelligenza de' presenti cenni il piano topografico della località appositamente allestito alla scala di $\frac{1}{10000}$; ma non essendolo stato abbastanza in tempo per esser stampato contemporanea-

mente, lo si darà poi esteso a tutto il percorso del Po entro la linea daziaria di Torino insieme ai cenni sull'altro ponte che il Municipio fa pure costruire sullo stesso fiume alla estremità a valle di quel percorso per unire Vanchiglia colla barriera di Casale.

E. PECCO

Ingegnere Capo municipale.