

*Alla Società degli Ingegneri
ed Industriali di Torino*

G. A. REYCEND

*murazzo
M. A.*

IL

PONTE MOSCA SULLA DORA RIPARIA

PRESSO TORINO

ED

IL MURAZZO

DEL NUOVO CORSO NAPOLI



TORINO

TIP. E LIT. CAMILLA E BERTOLERO

Via Ospedale, N. 18

1880.



G. A. REYCHEND

PONTI ROSA SULLA DORA BIPARVA

A. FRANCESCO TORINO

—
Estratto dal fasc. 1° (Anno VI) del Periodico mensile
L'Ingegneria Civile e le Arti Industriali
Torino — Tip. e Lit. CAMILLA E BERTOLERO, Via Ospedale, 18
—

TORINO

IMP. E LIT. CAMILLA E BERTOLERO

NO. 12

1880.



Sebbene questo ponte monumentale, poco tempo dopo la sua costruzione, sia stato illustrato da importanti periodici esteri e, più recentemente, alcuni giovani ingegneri della Scuola d'Applicazione di Torino abbiano fatto di questa costruzione argomento di studio coscienzioso ed accurato, ci è parso che i disegni di un'opera classica, che, in tempi non ancora remoti, menò tanto rumore di sé e che ancor oggi è visitata dagli ingegneri col più vivo interesse, dovessero trovar luogo in questo periodico e con tanta maggior opportunità in oggi, inquantochè l'entità dell'opera monumentale troverebbe seriamente minacciata dalla costruzione di un murazzo, lungo il nuovo Corso Napoli, a proposito del quale murazzo è sorta e pende tuttora tra il Municipio ed il Governo una controversia.

E l'*Ingegneria civile*, nel richiamare sulla medesima l'attenzione di tutti gl'ingegneri italiani, crede pure suo compito facilitare, per quanto è possibile, la soluzione della vertenza, facendo seguire, alle più importanti nozioni sulla costruzione del Ponte Mosca, un progetto di trasformazione di quell'infelice murazzo, augurando anzitutto al Municipio di Torino, poichè siamo in tempo di augurii, che, in omaggio alla memoria di Carlo Mosca e per l'onore dell'arte italiana, esso non esiti a decretarne la demolizione.

G. S.

IL PONTE MOSCA SULLA DORA RIPARIA PRESSO TORINO

ED IL MURAZZO DEL NUOVO CORSO NAPOLI

L'idea di gettare sulla Dora Riparia presso Torino un ponte stabile, in sostituzione di quello provvisoriamente costruito in legno e già prossimo a sfasciarsi per vetustà, era sorta nella mente del Governo Sabauda appena cessata l'ultima dominazione francese.

L'addensarsi della popolazione nel borgo che si distende sulla sponda sinistra della Dora, il bisogno di sicure e comode comunicazioni coll'industrie Canavese e colla più lontana Lombardia, periodicamente minacciate dalle piene del torrente, erano stimoli potenti all'effettuazione di questa idea, alla quale ostavano la spesa notevole e la obliquità del torrente rispetto all'asse dell'antica via d'Italia, cui naturalmente doveva rispondere l'asse del nuovo ponte, onde la nuova costruzione, oltre al servire ai più pressanti bisogni della popolazione, riuscisse come il naturale complemento architettonico delle due vie che mettono capo nella vastissima piazza Emanuele Filiberto che allora, non ancora guastata dalle meschine costruzioni che ora la circondano per tre lati, prometteva riuscire una delle più belle e monumentali di Torino.

La costruzione del ponte fu argomento di studii serii e di molteplici discussioni. Molti furono i progetti presentati. Tutti però riducevansi a proporre ponti a più archi in considerazione della non piccola larghezza dell'alveo del torrente.

A Carlo Bernardo Mosca, ingegnere del Genio Civile, specialmente destinato alla provincia di Torino, di promettente ingegno, che a soli trent'anni già aveva levato chiara fama di sé con diverse opere da lui ideate e dirette con senno ed abilità, singolarmente col ponte sul Tesso presso Lanzo, fu per ultimo affidato il difficile compito di fare degli studii in proposito; studi, ai quali il Mosca accintosi alacre e volenteroso, concretò in quattro distinti progetti che successivamente vennero proposti.

I due ponti a tre archi, obliquo l'uno e retto l'altro, che furono le prime soluzioni proposte, non parvero atti a superare tutte le difficoltà inerenti al problema, perchè restringendo colle loro pile la sezione libera del torrente, facevano con fondamento temere la formazione di vortici in tempo di piena, vortici che avrebbero minacciata la solidità dell'opera.

Unico mezzo che soccorreva naturalmente al pensiero per risolvere la questione, era quello d'un ponte ad un solo arco, ed a questo appunto si appigliò il Mosca proponendo un ponte ad un solo arco di m. 50 di corda e m. 5,50 di saetta. — Il concetto, come si vede, non mancava di arditezza; e, per quanto suffragato dal buon esito del ponte sul Tesso, dalla eccellenza del materiale che il nostro ingegnere intendeva di impiegare, parve troppo ardito a chi doveva pronunziarsi in merito al medesimo, e infatti il Congresso permanente di ponti e strade fu di parere che, conservandosi invariata la saetta, se ne riducesse la corda a m. 45.

Allestito un nuovo progetto in base a tali prescrizioni, avuto in proposito anche il parere favorevole di varii corpi scientifici, segnatamente dell'Istituto di Francia, nel 1823 si pose mano a quest'opera grandiosa e si condusse a termine nel 1830 con un'interruzione di quattro anni (dal 1824 a tutto il 1827) causata da lotte e contestazioni insorte in quel frattempo.

Lungo sarebbe il ridire tutte le opposizioni che ritardarono dapprima l'adozione del progetto e le peripezie per le

quali dovette passare l'esecuzione del medesimo; esecuzione nella quale ebbe parte importantissima e lodatissima l'ingegnere Giuseppe, fratello minore dell'autore del progetto, e che, fedele interprete del concetto di lui, ne fu il collaboratore indefesso.

Basti il sapere che l'ingegnere Carlo ne ebbe tali scosse alla salute, dalle quali si può dire non si riebbe mai appieno di poi.

L'asse del nuovo ponte venne fissato in preciso prolungamento della centrale dell'antica *contrada d'Italia* (ora via Milano).

Le spalle del ponte vennero costrutte normalmente a tale direzione, ed il nudo esteriore dello spallone destro si trova a m. 748,25, contati in questa direzione, a partire dalla intersezione della cunetta della via Milano con quella di via della Basilica di Santa Croce, verso il borgo detto del *Pallone*. Al di là di questo punto la direzione medesima doveva estendersi, compreso il corpo del ponte, per metri 240,35 e raggiungere, col nuovo tronco di strada successivo al ponte, la strada di Milano con un risvolto ad angolo retto della lunghezza di m. 177,41, misurato tra gli assi delle rispettive direzioni. Invece, non si sa troppo il perchè, il risvolto si fece assai prima e precisamente in corrispondenza del così detto *Rondò dell'Aurora*.

Per le altimetrie del ponte si scelse quale caposaldo la soglia superiore della gradinata esteriore della Basilica Mauriziana e, perchè il pelo delle magre del torrente (che pure doveva entrare di spesso in considerazione nel fissare le altimetrie delle diverse parti dell'opera), poteva essere soggetto a contestazioni, se ne determinò la precisa posizione a metri 17,57 dalla suddetta soglia, misurati dalla centrale della via del ponte.

Si mantenne invariata l'altimetria della via Milano e del successivo piazzale Emanuele Filiberto per una lunghezza di m. 320,70, misurata dall'intersezione delle citate due cunette e vi si fece seguire una salita di m. 0,00615 per metro su una fuga di m. 427,55, la cui estremità corrisponde appunto al nudo dello spallone destro del ponte.

L'altezza del suolo dei marciapiedi del ponte (di livello colla sommità della carreggiata) sul pelo delle magre è di m. 10,70.

Il ponte è ad un solo arco, la cui superficie di imbotte, cilindrica, ha per direttrice un arco circolare di m. 45 di corda e di m. 5,50 di saetta, arco a cui corrisponde in conseguenza un'ampiezza di 54°, 56', 45", 26". L'arco ha alla chiave uno spessore di m. 1,50 ed è coronato da una cornice di semplice e severo profilo alta m. 0,70, d'altrettanto sporgente, ornata con modiglioni sul fare di quella che già ornava la parete della piazza davanti al tempio di Giove Ultore in Roma. La sommità di questa cornice è di livello coi marciapiedi.

Le spalle hanno un'altezza di 3 metri netti sopra le magre. L'altezza totale di m. 10,70 dalla sommità della cornice di coronamento del ponte alle acque basse della Dora è pertanto ripartita come segue:

Spalloni, altezza netta dalle magre all'imposta	m.	3,00
Saetta dell'arco	»	5,50
Spessore della chiave	»	1,50
Altezza della cornice	»	0,70

Totale m. 10,70

La larghezza del ponte tra i piani di testa dell'arco è di m. 12,70, ripartiti come appresso:

Parte convessa della carreggiata	m.	7,50
Cunette laterali assieme	»	1,20
Marciapiedi »	»	3,20
Parapetti »	»	0,80

Totale m. 12,70

La carreggiata ha centimetri 30 di saetta sul mezzo e le contropendenze delle cunette laterali misurano cent. 10 nel punto di massima elevazione; per cui il suolo del marciapiedi forma, sulla linea più elevata delle falde delle cunette ad essi addossate, un risalto verticale di m. 0,20.

La larghezza del ponte, tra le faccie interne dei parapetti è esattamente uguale a quella della via Milano. Le spalle sono accompagnate da muri in pianta circolari e tangenti alle spalle medesime, il cui raggio, per la parte vista, è di m. 9,25, col centro situato sulla normale condotta al vivo delle spalle a distanza di m. 1,75 dai piani di testa del vólto, verso l'asse del ponte.

Segue da ciò che la porzione della spalla compresa tra i piani di testa dell'arco presenta, nella sua parte di mezzo, una faccia piana lunga m. 9.20 la quale è terminata lateralmente da due pareti cilindriche, a generatrici verticali, aventi per direttrice gli archi circolari sovra detti. — Questi muri circolari si congiungono con muri normali alla direzione del ponte e questi risvoltano poi ad angolo retto e per una lunghezza di m. 11.65 per formare alle due teste del ponte due piazzoletti mistilinei; dai quali, secondo il primitivo progetto, dovevano dipartirsi quattro strade, sulle due sponde del torrente, a monte ed a valle del ponte, discendenti con dolce pendenza dal suolo dei piazzoletti al livello delle campagne.

I muri paralleli alle spalle sono distanti metri 7,50 dal nudo di queste; onde essendo di metri 45 la luce dell'arco, ossia la distanza tra le pareti viste delle spalle, la distanza di questi muri è portata a m. 60. La lunghezza di caduno di questi muri, dall'autore chiamati *muri di testa*, a partire dall'intersezione di essi coi muri circolari attigui è di m. 6.23. — La lunghezza totale compresa tra le estremità dei *muri di testa* è pertanto di m. 40 — cioè:

Lunghezza di cadun muro di testa, m. 6.25 e pei	
due muri	m. 12.50
Id. corrispondente ai muri circolari, 9.15 e pei due	
muri	» 18.30
Id. della parte piana dello spallone	» 9.20

Totale m. 40.00

I muri di testa, dalla parte opposta a quella in cui si congiungono coi muri circolari, sono terminati da un pilastro in pianta quadrato di m. 2.50 di lato, aggettante di m. 0.50 sul vivo dei muri di testa.

Succedono quindi i *muri di risvolto*, ad angolo retto con quelli *di testa*, lunghi caduno m. 11.65, terminati alle loro estremità da pilastri affatto simili ai precedenti, collo stesso aggetto dal vivo del muro. A risparmio di muratura venne in ciascuno di questi muri praticato un arco del diametro interno di m. 6.40, e dello spessore di m. 0.80 alla chiave.

La cornice di coronamento del ponte si svolge sui muri circolari, su quelli di testa e sui pilastri da cui questi sono ter-

minati, con identico profilo, per quanta è la loro lunghezza. — In fregio ai muri di risvolto la cornice si trasforma in una semplice fascia, d'uguale altezza della cornice e con sporto di soli m. 0.30.

I marciapiedi, con la larghezza di m. 1.60, risvoltano alle due teste del ponte, tanto contro il parapetto che risponde ai muri circolari, quanto contro quelli che sovrastano ai muri di testa ed a quelli di risvolto.

I pilastri posti alle due estremità dei muri di risvolto sono coronati da un papallepipedo di pianta quadrata, di m. 2.50 di lato e di metri 0.75 di altezza, da cui aggetta di m. 0.20 una fascia alta m. 0.25, alla quale sovrasta un finimento a *punta di diamante*. Il parapetto del ponte e dei piazzalotti è affatto liscio, alto m. 0.75 e dello spessore uniforme di m. 0.40 ed è coronato da un *baule* largo m. 0.50, alto m. 0.25, compresa la convessità della faccia superiore per m. 0.03.

Da questi dati si rileva la disposizione generale dell'opera, la quale si fa più chiara coll'ispezione delle figure della tav. I.

Il leggero ed elegante aspetto che la depressione della direttrice dell'arco imprime al ponte è grandemente accresciuto dal taglio a strombatura applicato alle due teste dell'arco.

Ad ottenere questa strombatura, ecco quali furono le prescrizioni dell'autore.

La parte cilindrica del vólto è terminata verso cadun piano di testa da due piani verticali, simetricamente disposti rispetto all'asse del vólto. Questi due piani verticali hanno comune la verticale che in cadun piano di testa corrisponde alla chiave dell'arco e, partendosi da questa verticale con direzione obliqua rispetto ai piani di testa, vanno ad incontrare gli spalloni a m. 1.75 da ciascun piano di testa; nei punti cioè, in cui la parte rettilinea degli spalloni si raccorda colla parte circolare. Ognuno di questi quattro piani verticali incontra l'imbotte del vólto giusta porzioni di ellissi.

S'immagini ora che nei due piani di testa dell'arco, tangenzialmente nel vertice alla curva direttrice dell'imbotte, siano tracciati due archi circolari di m. 45 di corda e di m. 3.75 di saetta, coi loro estremi posti naturalmente sopra una orizzontale e quindi simetricamente rispetto alla verticale della

chiave dell'arco direttore dell'imbotte, e che le porzioni di questo, comprese tra questi archi e le quattro intersezioni ellittiche, come sovra determinate, vengano sostituite in ciascuna fronte da superficie *en corne de vache*, generate da una retta, la quale, toccando costantemente e simultaneamente l'arco descritto nei piani di testa di metri 3.75 di saetta e le due porzioni di ellissi che a questa testa corrispondono sull'imbotte, passi pure costantemente per l'asse della superficie cilindrica che costituisce l'imbotte del vólto. È evidente che sopra ciascuna faccia del vólto risulteranno due *cornes de vache*, ciascuna delle quali appoggiata ad uno dei due spalloni.

Se l'effetto di queste strombature corrisponda al concetto dell'autore, possono dirlo quanti hanno visitato il ponte. — Queste strombature sono una vera trovata, perchè, oltre al procurare un maggior sfogo alle acque in tempo di piena, danno al complesso delle diverse parti componenti l'edificio un'armonia nella quale l'occhio si riposa tranquillo e soddisfatto.

Gli spalloni hanno uno spessore netto di m. 12 e sono rinforzati da due speroni lunghi metri 6, misuranti uno spessore di m. 3.

Lo spessore dell'arco alla chiave essendo di m. 1.50, tanto il vólto quanto le spalle e loro speroni vennero superiormente terminati da due piani inclinati di $\frac{1}{10}$ per parte, a partire dalla chiave, e ricoperti con un bitume di calce e ceroso dello spessore di m. 0.15.

I muri sopra il vólto, corrispondenti ai piani di testa del medesimo, hanno lo spessore di m. 2,50 ed al vólto, in corrispondenza di detti muri, si assegnò alle imposte uno spessore medio di m. 3.50, che si fece diminuire progressivamente sino a raggiungere quello di m. 1.50, a quattro metri prima della chiave, da ciascuna parte di essa.

I muri circolari, quelli di testa e di risvolto hanno le loro faccie esterne terminate d'appiombo ed uno spessore netto di m. 3.50 al dissopra delle fondazioni. — Mediante cinque riseghe, di m. 0.20 ad ogni 2 m. d'altezza, questo spessore trovasi ridotto a m. 2.50 all'altezza del piano superiore della cornice.

Il piano superiore delle fondazioni venne stabilito in corrispondenza del pelo delle magre del torrente. Gli spalloni ed i muri d'accompagnamento sono tutti fondati alla profondità di m. 2.00 sotto il pelo delle magre. — Quest'altezza di m. 2.00 è divisa in due parti uguali, a ciascuna delle quali corrisponde una risega di m. 0.20 dalla parte interna; di m. 0.40 esternamente per gli spalloni ed annessi muri circolari: di 0.20 per i muri di testa e di risvolto: di 0.50 per i pilastri.

Le fondazioni poggiano sopra pali di rovere lunghi da m. 9 a m. 12, del diametro di 0.30 alla testa, esclusa la corteccia, segati a perfetto livello a m. 2.30 sotto il pelo delle magre.

I pali sono armati di puntazze di ferro a quattro rami, del peso di chilogr. 8.00, compresi i chiodi, e sono piantati ad una distanza media di m. 1.00 da centro a centro, come chiaramente appare dalle figure 4 e 5 nelle quali è pure rappresentato l'intelaramento fatto con lungherine e traversine di rovere di m. 0.25 \times m. 0.30, calettate reciprocamente a metà legno nell'interno ed a coda di rondine nel contorno, raccomandate ai pali sottoposti con caviglie di ferro del peso di chilogr. 0.05 caduna.

Il terreno, per tutta l'estensione delle fondazioni, venne scavato alla profondità di m. 2.30 sotto il pelo delle magre ed i vani dell'intelaramento sovrapposto alla testa dei pali, per l'altezza di m. 0.30, riempito con muratura di ciottoli, pietre spaccate e malta di calce e ceroso.

I muri in fondazione sono costrutti con pietre spaccate e ciottoli, tranne il rivestimento esterno che è fatto con pietre di Cumiana, lavorate a grana mezza fina, disposte a corsi regolari di m. 0.50 di altezza e di m. 0.80 di coda in media. Il solo rivestimento esterno degli spalloni ha uno spessore medio di m. 1.50.

Gli spalloni, cogli speroni che vi si immorsano, sono internamente formati di pietre spaccate e ciottoli, con rivestimento esteriore di pietra tagliata, lavorata a grana fina, a corsi regolari dello spessore medio di m. 1.50.

Di pietre spaccate e ciottoli sono pure costrutti i massicci dei muri circolari, di quelli di testa e di risvolto, i pilastri, le reni del vólto ed i muri frontali sopra il vólto; ma per queste parti dell'opera, lo spessore del rivestimento esterno in pietra conca è limitato a m. 0.80.

Intieramente costrutti con pietra da taglio, sono:

1° Il vólto per tutta la sua larghezza di m. 12,70 tra i piani di testa, cogli spessori dati più sopra;

2° La cornice, con una coda di m. 1,50 a partire dal punto più sporgente della cimasa;

3° Le fascie al sommo dei muri di risvolto, colla coda di m. 1,00;

4° I marciapiedi dello spessore di metri 0,20, i parapetti, i bauli e le sommità dei pilastri.

La pietra da taglio è stata ricavata per una piccola parte da Cumiana, e pel rimanente dalle cave notissime del Malanaggio. La pietra di Cumiana, toltone quel tanto che s'impiegò nei marciapiedi ed a formare il rivestimento delle fondazioni, di cui si disse, venne limitata alla formazione del paramento esterno degli spalloni, per una larghezza di m. 8,00, contati metà per parte dall'asse del ponte. In tutto il resto s'adopero lo *gneiss* del Malanaggio, pietra, che come ben si sa, è durissima, di struttura compatta ed omogenea, resistente al gelo e suscettibile di lavorazione accurata.

Il ponte è retto, ma l'obliquità del suo asse rispetto al torrente ebbe per naturale conseguenza una parziale rettificazione dell'alveo in prossimità del ponte (1).

(1) Per evitare l'inconveniente di dover rettificare le sponde del torrente in prossimità del ponte, non mancò chi propose la formazione di un ponte obliquo. Parve però ai più che una somigliante costruzione, se poteva essere utile là, ove per imperiose circostanze di luogo, più alla necessità dell'opera che alla sua bellezza debbasi aver riguardo, non potesse convenire al caso concreto in cui, oltre all'utile pubblico, volevasi curare il decoro della metropoli subalpina.

E poichè ne cade l'opportunità, non vogliamo tacere che l'invenzione dei ponti obliqui è invenzione italiana, come non dubbiamente si pare manifesto dalla lettura del Vasari, che nella vita del Tribolo dice: « il Duca di Fiorenza fece fare al » Tribolo un ponte in sulla strada maestra che da Firenze va » a Bologna, il qual ponte, perchè il fiume attraversava la strada » in isbieco, fece fare al Tribolo, sbiecando anch'egli l'arco, se » condochè sbiecamente imboccava il fiume; il che fu cosa nuova » e molto lodata, facendo massimamente congiungere l'arco di » pietra isbiecato in modo da tutte le bande, che riuscì forte » ed ha molta grazia, ed insomma questo ponte fu una molto » bella opera ».

Le nuove sponde, tanto a valle quanto a monte, dovettero per conseguenza essere arginate, e lo furono. Gli argini ebbero m. 3,00 di larghezza al ciglio, elevato di m. 3,00 sopra le magre, e furono terminati verso il torrente da una scarpa con 2 di base per 1 di altezza, a scarpa naturale dalla parte opposta. Il materiale per la costruzione di questi argini, si trasse dalla sponda sinistra la quale fece le spese della rettificazione dell'alveo.

Entrambe le sponde poi, rettificate ed arginate, come si disse, vennero munite di pietriere costrutte al modo seguente. Al piede di caduna scarpa delle sponde scavate o interrite, venne piantata una fila di pali di rovere di m. 4,00 di lunghezza, del diametro medio di m. 0,22, equidistanti di m. 1,50 da centro a centro, infissi nel suolo in guisa da emergere colle loro teste di m. 0,30 sopra le magre. I pali vennero rilegati da una lungherina, pure di rovere, di m. 0,20 in quadro, calettata ai pali a *tenone* e *mortisa*. Dietro la fila degli accennati pali venne posto un tavolato di rovere dello spessore di m. 0,043, alto un metro, chiodato ai pali ed alla lungherina con caviglie di ferro. Tutta la superficie della scarpa dell'argine venne selciata con ciottoli di m. 0,20 di coda, disposti sopra uno strato di sabbia dello spessore di m. 0,15 e superiormente intonacata con malta di calce e sabbia.

Per gettare sulle sponde le fondazioni delle spalle, furono costrutte ture provvisorie davanti al sito su cui queste dovevano sorgere. Questo sito si prosciugò per mezzo di un canale fagatore largo m. 2,00 sul fondo, con scarpe a 45°, con pendenza di circa 1 per 2000 — scavato nell'intervallo compreso tra le due *ture* e nel quale si immettevano naturalmente le acque sorgive dello scavo.

A formarsi una adeguata idea delle diligenze che vennero usate nella costruzione del ponte, converrebbe esaminare i *Capitoli d'appalto* pubblicati nel gennaio dell'anno 1823.

Singularmente interessanti per il costruttore sono le prescrizioni relative alla costruzione, all'armamento ed al disarmamento dell'arco. — Tutto è previsto col fine criterio dall'ingegnere veramente pratico che abborre dalla *routine* del mestierante.

Persuasi di fare cosa gradita ai nostri colleghi, non possiamo trattenerci dallo accennare alle cautele osservate nella

costruzione del ponte, esponendo, nel modo più succinto possibile, l'ordine tenuto nella esecuzione dei lavori.

I pali di fondazione delle spalle vennero piantati con battipali, la cui mazza, del peso variabile tra 400 e 500 Cg., veniva sollevata da squadre di 25 a 30 uomini. Circa 200 operai erano in quest'ufficio simultaneamente impiegati sulle due sponde. Ultimata l'infissione di questi pali, si passò al piantamento dei pali destinati a sostenere i muri circolari, quelli di testa e quelli di risvolto.

Sulla platea formata dalla malta di calce e ceroso, di cui si riempirono gli spazii compresi tra le lungherine e le trasversine dell'intelaramento poggiante sulle teste dei pali, si murarono dapprima quattro corsi di pietra dell'altezza complessiva di m. 2,00, formanti due riseghe: con che si raggiunse il livello delle magre. Poscia si murarono le spalle sino all'altezza di m. 3 dal livello delle magre, cioè sino all'imposta dell'arco e dopo avere elevato i muri d'accompagnamento delle spalle di altri sette corsi di 0,60 d'altezza caduno, si sospesero i lavori per lasciare rassodare le murature durante una intera stagione e potere, nella campagna susseguente, metter mano alla costruzione dell'arco.

Nello studio di quest'arco, di portata eccezionale, la cui stabilità aveva fornito argomento a dubbiezze ed opposizioni, il Mosca portava, oltre alla sua personale esperienza, la perfetta conoscenza di quanto erasi fatto dai più sperimentati costruttori — quali il Perronet, il Gauthey ed il Boitard, e riteneva quindi che, stante la notevole depressione dell'arco in discorso, all'atto del disarmamento, questo avrebbe avuto tendenza ad aprirsi alla chiave verso l'intradosso, ed alle imposte verso l'estradosso, il che equivale ad un abbassarsi della curva dell'arco dalla chiave, ove la deformazione è massima, verso le imposte, ove questa è insensibile. Ne conseguiva la necessità di disporre l'armatura per un arco di saetta maggiore di quella fissata in progetto all'arco, onde rialzarne la curva di quella quantità appunto di cui ragionevolmente poteva suppersi sarebbesi l'arco abbassato all'atto del disarmamento.

Il difficile stava nel determinare la quantità precisa di cui convenisse aumentare la saetta dell'arco: al che non potevano, nel caso concreto, soccorrere i dati dell'esperienza, trattandosi di un arco di portata non mai prima tentata.

Ammissa l'ipotesi, che nel disarmare un volto scemo i giunti presso l'imposta tendano ad aprirsi sul convesso del volto e quelli alla chiave abbiano invece tendenza ad aprirsi all'imbotte, soccorre naturalmente alla mente l'idea di seguire l'ordine inverso nel murare il volto stesso e nello stabilire l'entità delle commessure; cioè, invece di assegnare a queste uno spessore uniforme, ordinarle secondo una progressione crescente all'imbotte dalla chiave all'imposta, ed all'estrados dalle imposte alla chiave. Ciò per evitare le scornature degli spigoli dei cunei, sotto l'enorme pressione cui diversamente verrebbero sottoposti in prossimità di talune linee di giunto, o all'intradosso od all'estradosso. Perchè poi tutte le commessure tra i cunei del volto abbiano, ad opera finita, spessore uniforme, è chiaro che, disarmando il volto, tutti debbono seguire un movimento di articolazione tanto all'intradosso che allo estradosso. E perchè questo movimento sia regolare e la curva del volto non si deformi, non è soverchia qualunque precauzione nella scelta del sistema da seguirsi tanto nell'armare che nel disarmare il volto.

L'ingegnere Boistard, nella costruzione del ponte di Némours (di m. 16,23 di corda e m. 1,10 di saetta), fece tagliare i cunei di grossezza minore di quella che corrisponde al quoziente della lunghezza dell'arco per il numero dei cunei, e questi fece collocare in modo che le larghezze delle commessure seguissero una progressione decrescente dalle imposte alla chiave all'intradosso e decrescente ancora, ma dalla chiave alle imposte, all'estradosso: questo perchè il Boistard riteneva che i cunei dopo il disarmamento non venissero esattamente a combaciarsi.

Il Mosca invece, partendo dalla supposizione che il combaciamento dovesse verificarsi, fece tagliare cunei secondo la sagoma dell'arco vero di m. 45 di corda e di m. 5,50 di saetta, e adottò nella esecuzione un arco rialzato alla chiave di m. 0,25 e proporzionalmente nei fianchi, sino alle imposte, dove intersecavasi coll'arco vero: coll'avvertenza di disporre le commessure in modo che a vece di dirigersi verso l'asse dell'imbotte, presso le imposte essi divergessero all'imbotte con progressione decrescente dalle imposte ed al contrario presso la chiave ed all'estradosso divergessero in progressione crescente sino alla chiave stessa. Siccome però, stante il numero

grande dei cunei di cui l'arco doveva comporsi (93), la differenza tra le lunghezze dell'arco rialzato e dell'arco vero non permetteva di stabilire nella larghezza delle commesure una progressione decrescente dall'imposta alla chiave in termini materialmente apprezzabili, si ricorse al partito di dividere il mezzo arco in tre parti, nella prima delle quali (presso l'imposta) le faccie dei giunti divergessero all'imbotte; nell'ultima (presso la serraglia dell'arco) le faccie dei giunti divergessero all'estrados, e nella parte intermedia fossero parallele.

La prima parte comprende 10 cunei e la larghezza delle commesure, a partire dall'imposta, doveva decrescere da mm. 9 a mm. 2; nella parte intermedia la larghezza delle commesure, calcolata in mm. 0.47, era destinata a scomparire all'atto stesso della posa; nell'ultima, abbracciante otto cunei, la distanza stessa doveva decrescere, a partire dalla chiave, da millimetri 5 a mm. 1.

Per ottenere le commesure colla larghezza fissata si faceva uso, nella posa, di laminette di piombo di grossezza corrispondente ai termini delle serie surriferite. Tuttavia è da notare che i cunei componenti il vòlto, non avendo tutti una stessa lunghezza, ma quella dei cunei delle faccie essendo maggiore di quella degli interni, allo scopo di conservare alle commesure le larghezze determinate dalle dette progressioni si frapposero tra le faccie dei cunei interni piccoli cunei di ferro, che vennero poi tolti prima del disarmamento.

Onde un'operazione così delicata potesse riuscire a pennello, all'atto della posa di ogni corso di cunei se ne verificavano le ascisse e le ordinate corrispondenti, preventivamente calcolate, e se ne appurava l'inclinazione per mezzo di apposito strumento. Le ascisse erano segnate sopra un trave orizzontale collocato sotto il vòlto; trave che si sottrasse all'influenza di ogni inevitabile movimento dell'armatura col fissarlo ai ponti di servizio, i quali alla loro volta e, contrariamente a quanto prima d'allora erasi praticato da celebratissimi ingegneri, si costrussero ai lati del ponte, in modo affatto indipendente dall'armatura; con che si ottenne ancora altro non meno importante vantaggio, quello cioè di poter far scorrere i conci al di sopra del-

l'armatura, senza che questa ne risentisse il peso prima del loro collocamento in opera. Le ordinate erano segnate su quattro aste verticali appoggiate alle cosce del ponte. Le ascisse si verificavano coll'archipenzolo, le ordinate col livello.

Siccome i cunei di ferro, di cui si fe' cenno, dovevano essere ritirati prima del disarmamento, così nelle commessure veniva colata una malta di calce e sabbia, onde si potessero poi a suo tempo togliere i cunei senza impedire il libero movimento del vólto. La colatura della malta si faceva ogni qualvolta erano messi in opera da nove a dieci cunei e sempre procedendo dall'imposta alla chiave. Per contenere la malta liquida si chiudevano esteriormente le commessure con stoppa di canapa. Appena la malta, pigliando consistenza, diminuiva di volume, si colava nuova malta e questa operazione ripetevasi sino a completo indurimento della malta su tutte le faccie.

Venne rigorosamente proscritto l'uso dei cunei di legno forte per il collocamento in opera dei conci. Per evitare la scornatura degli spigoli si ricorse allo impiego di tela grossa tagliata in pezzetti, collati gli uni sugli altri, fino a raggiungere uno spessore conveniente. Tali pezzi di tela vennero tolti all'epoca del ripulimento della superficie esteriore del vólto per sostituirvi la profilatura con cemento. Queste precauzioni miravano, come ben si comprende, ad ottenere una compressione regolare ed uniformemente distribuita su tutta la superficie di giunto. Sarebbesi certo potuto ottenere ugual risultato ricorrendo, invece che al liquido cementizio, a lamine di piombo: ma ben si comprende quanto questo spediente sarebbe stato più costoso.

Stante la mole del vólto e dell'armatura stessa, stabilita questa sul tipo di Perronet, la si rese fissa con appoggi sul mezzo (V. fig. 2, tav. I).

L'armatura era formata essenzialmente da dieci cavalletti a tre corsi di puntoni $pp'p''$, a sezione rettangolare di m. 0,30 \times m. 0,35, collegati tra di loro da staffe q formate da due travi gemelle. Le travi orizzontali r servivano al collegamento dei dieci cavalletti.

La distanza dei tre cavalletti più prossimi a ciascuna fronte dell'arco era di m. 1,175 da asse ad asse, e ciò per tener

conto del maggior peso dei cunei delle fronti; di m. 1,44 quella tra asse ed asse dei quattro cavalletti intermedi.

Ogni cavalletto era sostenuto sul mezzo da tre ordini di pali tra di loro rilegati in modo da formare un solidissimo appoggio.

Sul dorso dei cavalletti ed in corrispondenza di ciascun filare di cunei era disposto un dossale sovrapposto a cunei, i quali permettevano di regolare esattamente la posizione di ciascun dossale prima del collocamento a sito dei cunei del corrispondente filare.

I puntoni estremi di cadun ordine poggiavano sopra colonne o ritti addossati verticalmente alle spalle, coll'intermezzo di cunei di frassino. Le travi di sostegno sul mezzo dei cavalletti posavano pure sopra cunei di frassino, onde poter ottenere un abbassamento regolare e simultaneo di ogni parte dell'armatura.

Compiuta la posa del 21° filare di cunei, si notò un rialzo di due centimetri nell'armatura; rialzo, che accompagnato da un simultaneo abbassarsi del vólto a partire dal 3° filare, fece credere in una flessione dei primi puntoni.

Verificata la cosa, riconobbesi in fatto che i puntoni inferiori toccavano la steccaia *t* costrutta nel letto del torrente, cosa che prima non avveniva, ed allora si ricorse all'appoggio *s* che trovasi rappresentato nella stessa figura con linee punteggiate in corrispondenza dell'articolazione che cade all'estremità del primo puntone.

Per la preparazione dei varii pezzi dell'armatura si dispose un'area esattamente piana, colla pendenza di 3 mm. per metro per lo scolo dell'acqua piovana; area che per maggior regolarità si coprì con un impiantito di quadrettoni a bagno di calce e sabbia e su questa, col metodo delle ascisse e delle ordinate, si tracciò esattamente la curva dell'arco rialzato, e poscia tutta l'armatura pezzo per pezzo. Con questa precauzione si ottenne che neppure un pezzo dell'armatura dovette ritoccarsi all'atto della posa in opera.

Per agevolare le manovre dei varii pezzi dell'armatura sulla piattaforma, questi si sostenevano con curri di ugual diametro, i quali, muovendosi a volontà del legnatuolo sulla platea, sostenevano il legname ad una certa altezza dalla medesima e permettevano l'esatta lavorazione di ogni pezzo. Ogni pezzo appena preparato veniva mandato al luogo destinato e fis-

sato definitivamente a posto. Così, mentre venti legnaiuoli erano impiegati a formare un cavalletto, venti lavoravano a rizzarne un altro con legnami già preparati e che non richiedevano ulteriore lavorazione. Di tal guisa in 45 giorni di lavoro si pose in opera l'intera armatura.

Le pietre lavorate, su carri tirati da buoi, giungevano presso le due spalle e poscia, per mezzo di argani collocati alla sommità dei ponti di servizio ed ai due lati del ponte, venivano tirati in su e colle debite cautele messi in opera.

Argani, taglie, martinelli, corde e cunei furono i soli ordigni impiegati nella costruzione del ponte, e con tale semplicità di mezzi meccanici si riuscì, con spesa relativamente assai piccola e, quel che più monta, con molta speditezza, senza danno delle pietre e senza che si avverassero disgrazie, a mettere giornalmente a sito quasi nove cunei, pesanti mediamente più di cinque tonnellate ciascuno, e quindi, in 75 giorni di lavoro utile, i 651 cunei di cui si compone l'arco, pesanti in complesso 3250 tonnellate. E notisi che un terzo circa dei cunei pesavano oltre ad otto tonnellate ciascuno, ed i primi, verso le imposte, fino a 15 e a 18 tonnellate.

Nel giorno 13 agosto 1828 si collocò il 1° cuneo di testa a monte verso la sponda destra, e nel dì 8 novembre si chiuse il volto con pieno successo, dopo otto mesi di lavoro, iniziatosi il giorno 8 di aprile in cui si pose mano alla preparazione della platea per il tracciamento dell'arco.

Negli ultimi giorni di dicembre si fecero i preparativi per il disarmamento, si demolirono le steccate in giro alle spalle, si disposero delle pedane per comunicare facilmente da una parte all'altra del ponte, si fissarono varii capi-saldi e si segnarono sulle fronti del volto due linee poligonali di cinque lati caduna, di cui uno orizzontale, disposte simmetricamente rispetto alla verticale della chiave, onde essere in grado di riconoscere qualunque più piccolo movimento dei cunei. Si raschiò poscia dai giunti, sia all'intradosso che all'estradosso del volto, la malta colata nelle commessure per una profondità di circa tre centimetri, onde evitare nel cedimento dell'arco qualunque scheggiatura degli spigoli. — Si rallentarono in seguito tutte le chiavarde a vite dell'armatura, onde lasciare libertà di movimento ai varii pezzi

della medesima e si rimossero dall'armatura i sostegni ausiliari.

Venti giorni circa dopo la chiusura del vólto si cominciò a rallentare l'armatura.

Sotto i colpi di mazza dei legnaiuoli, i 240 cunei che sopportavano i cavalletti presero a scorrere uniformemente ed insensibilmente con moto quasi simultaneo sotto il peso dell'arco e dell'armatura.

Questo movimento fu sospeso e ripreso ad intervalli finchè si riconobbe che il cedimento aveva raggiunto il suo termine e che i cunei non sopportavano più che il peso dell'armatura. Nessun scricchiolio che accennasse a movimenti parziali ed anormali accompagnò quest'operazione. Ultimato il disarmamento, nel quale si impiegarono cinque giorni, si abbassò del tutto l'armatura e si cominciò a scomporla.

Mediante i capisaldi collocati lungo le faccie del vólto, si riconobbe che il cedimento aveva avuto luogo regolarmente dalla chiave all'imposta e che nessuna rottura erasi verificata nei lati delle poligonali tracciate sulle fronti, segno evidente che il cedimento fu il risultato di un movimento di articolazione dei cunei, senza ombra di scorrimento sulle faccie d'appoggio.

L'abbassamento totale del vólto alla chiave, verificato dopo il disarmo, fu di soli m. 0,125.

Un secondo abbassamento di m. 0,065 si verificò poi, quando in principio dell'anno susseguente, si caricò il vólto di una massa di ciottoli del peso di chilogr. 2.781.000, peso d'assai superiore a quello dei timpani, delle cornici, dei parapetti, dei marciapiedi, del selciato e del sovraccarico massimo accidentale, che il vólto avrebbe dovuto in seguito sostenere.

Il totale abbassamento fu dunque di metri 0,19, cioè di 6 centimetri inferiore al previsto, e questa è la prova più convincente della accuratezza impiegata nella costruzione, la quale non si smentì nel seguito dei lavori.

Nella costruzione della cornice e del parapetto non si impiegarono pietre minori di m. 2,50 di lunghezza ed anzi quelle impiegate nella formazione del parapetto sopra i muri di risvolto misurano perfino da 11 a 12 m. di lunghezza.

I lavori, incominciati nel 1823, non furono compiutamente ultimati che nel 1830. Il giorno 15 agosto, quest'opera grandiosa che, anche in oggi, non ostante i prodigi a cui la moderna ingegneria ci ha avvezzi, desta sempre l'ammirazione degli intelligenti, sia per l'ardimentoso ed elegante concetto che per la finitezza dell'esecuzione, venne senza alcun apparato e senza solennità aperto al pubblico passaggio e fu per puro caso che la Regina Maria Cristina, ritornando dalla villa d'Agliè, ebbe in quel giorno appunto ad attraversare il nuovo ponte.

Il costo complessivo dell'opera, comprese le strade di accesso, fu di L. 1.487.000, nella qual somma entrano per una grossa parte le fondazioni, nel gettare le quali si incontrarono tali difficoltà da far dubitare per un istante della possibilità di condurre a termine l'impresa. Queste difficoltà furono anzi nuovo alimento alle opposizioni di coloro che già avevano combattuto il progetto del Mosca e che, ridotti per un momento al silenzio dalla costui fermezza, potevano ora ammantare con considerazioni economiche i loro meno retti propositi, gridando allo spreco del pubblico danaro.

Dicemmo che il ponte e le opere accessorie ebbero compimento nel 1830; ma, a narrare proprio le cose come furono e ad intendere meglio quanto seguirà, non è a tacersi di una omissione la quale parve allora di poco momento e che pure, dopo appena un mezzo secolo, concorse con altre circostanze ad alterare profondamente le condizioni altimetriche della zona, che per una considerevole distesa di terreno s'estende sulle due sponde a monte ed a valle del ponte, e quindi a sconvolgere in molta parte il sistema delle strade d'accesso escogitato dal Mosca.

Convieni premettere che l'accennata zona di terreno trovavasi, prima della costruzione del ponte, in condizioni ben diverse da quelle in cui la vediamo oggidì. — Anzitutto il Borgo Dora era assai meno esteso e, dal punto ove oggi, a notte della piazza Emanuele Filiberto, ha origine la via al ponte Mosca, sino al torrente, non esistevano che due meschine case abitate da ortolani, che vennero demolite per far luogo alla via che conduce al ponte. Anche il torrente seguiva altro corso. Un po' a monte del ponte della ferrovia Torino-Lanzo, la corrente deviava assai bruscamente dalla

sponda destra per formare una breve lunata, ritornando poco dopo su sè stessa, per riprendere la primitiva direzione, inclinata di quasi 52° a quella dell'asse della via al ponte Mosca. — Il letto del torrente era pochissimo profondo. Le campagne latistanti, poco più elevate delle acque ordinarie e quasi orizzontali, erano, ad ogni ingrossar del torrente, allagate.

Volevasi un ponte in muratura, un ponte monumentale, non obliquo e ad un solo arco. Si dovette, come s'è detto, rettificare il corso del torrente, annullando la lunata di cui sopra e formandone una nuova, ma più ampia e meno sentita a valle del ponte in progetto. Questa rettificazione del corso del torrente aggiunse una considerevole striscia di terreno alla sponda destra ed a valle del ponte, ed è sopra non breve tratto dell'antico letto interrto che sorgono ora e l'officina a gas di Porta Milano, della Società Italiana, e le case del borgo, poste a destra della via che tende al ponte Mosca e che guardano al torrente. Le nuove sponde si dovettero arginare, regolando la larghezza dell'alveo rettificato in modo da contenere l'acqua delle piene senza pericolo di farle rigurgitare, cioè senza rendere più gravi le condizioni dei terreni posti a monte e singolarmente quelle del borgo posto sulla sponda destra.

Ma dal pelo delle magre, la sommità degli argini non venne sollevata che di quanto era strettamente necessario a porre i terreni retrostanti al sicuro delle piene, cioè di tre metri. Ognun vede che la rettificazione del torrente, oltre all'evitare la costruzione di un ponte obliquo, col necessario accompagnamento delle arginature, rese un reale beneficio ai terreni latistanti, i quali si trasformarono per ciò solo in terreni fabbricabili. Ma colla strada che corona questi argini, non si raggiungeva che il piano di imposta dell'arco del ponte. Da questo alla carreggiata del ponte, rimaneva una differenza di livello di m. 7,70, a comporre la quale entravano: la saetta (per m. 5,50), lo spessore del volto e l'altezza della cornice. Nè sarebbesi potuto da una parte sollevare gli argini oltre allo stretto bisogno senza gravi inconvenienti, nè dall'altra abbassare la carreggiata del ponte senza diminuire notabilmente la saetta dell'arco, il che sarebbe parso allora audace sino all'imprudenza ai pusilli che già avevano levato tanto scalpore intorno al progetto del

Mosca, osteggiandolo ad oltranza, quantunque forse coi più retti intendimenti.

Per raggiungere la differenza di livello esistente tra il sommo delle arginature e la carreggiata del nuovo ponte, si immaginarono quattro vie d'accesso, le quali, partendosi dall'origine dei piazzalotti posti alle due teste del ponte, con dolce pendio e costeggiando il torrente, discendessero dalla carreggiata al livello della sommità degli argini. E perchè la nuova strada che da Piazza Emanuele Filiberto condur doveva al ponte, avrebbe di necessità avuta la carreggiata a m. 8,00 in media, sopra i terreni dalla medesima attraversati, ed il Mosca non si nascondeva le conseguenze di un tale stato di cose, si cercò di rimediarvi in parte col moltiplicare gli accessi ai due lati della nuova via. Venne proposto un piano regolatore nel quale, alle due estremità della fronte a giorno della piazzetta dei Molini, dovevano aprirsi due vie spaziose; di cui, quella a sinistra di chi tende alla Dora, comunicante direttamente colla principale arteria del borgo del *Pallone*, e quella a destra, tendente quasi in linea retta alla chiusa che sta a monte del ponte sulla strada del Parco. Certamente non può credersi che queste due vie siano state utilmente sostituite dalla via *Lanino* e da quella *degli Orti*, che raggiungono con faticosa salita la via al ponte Mosca e non riescono alla piazzetta dei Molini che dopo attraversato il tratto della via al ponte Mosca, compreso tra le così dette *Isole*, angusto troppo per il traffico a cui serve. Nello spazio fra l'origine delle due vie predette ed il ponte dovevano aprirsi non meno di tre vie trasversali, creando così, ai due lati della nuova via al ponte, quattro grandiosi isolati.

Come si vede, il Mosca non si era limitato allo studio del ponte: ma, da uomo pratico e coscienzioso, aveva pesato tutte le conseguenze che derivar potevano dalla costruzione del nuovo ponte, voluto in quella forma e in quelle condizioni ed aveva cercato di porvi rimedio efficace. E questo, se applicato risolutamente, sarebbe stato tale da rispondere a tutte le necessità; perchè la nuova via al ponte, aprentesi in mezzo a due file di quattro grandiosi palazzi, con numerose vie laterali, discendenti alle due frazioni del borgo Dora, avrebbe senza alcun dubbio fatto degno riscontro alla imponente via Milano. S'intende che il progetto del Mosca rampollava in diretta linea dal supposto, che la piazza Emanuele Filiberto

sarebbersi compiuta colla costruzione di case, che, per grandiosità di concetto, rispondessero intieramente a quelle della via Milano. Anzi quest'idea era tanto radicata nel Mosca, che nei capitoli d'appalto per la costruzione del ponte erasi riservato di sostituire, alle tre livellette fissate per il tratto che corre dalla Basilica Mauriziana al punto di congiunzione della via al di là del ponte colla strada di Milano, una livelletta unica di 0,00777 per metro; lusingandosi di poter far prevalere l'idea di un generale rialzo del suolo della piazza Emanuele Filiberto, intanto che, per l'assoluta mancanza di case di riguardo in giro alla medesima, ciò poteva essere, senza grave spesa, consentito. Al che se si fosse allora posto mano, forse non si avrebbe oggi a lamentare l'orribile sgorbio architettonico, oramai irreparabile, commesso in onta ad ogni idea di buon gusto, colla erezione delle case, che, dagli sbocchi della *Via Giulio* e di quella del *Bastion Verde*, precingono la piazza per ogni verso.

Il Mosca era tanto lontano dal prevedere una così mostruosa soluzione, che quando dalla Amministrazione dell'Ordine Mauriziano gli venne commesso il progetto di ingrandimento dell'Ospedale e dello annesso Ospizio, egli si fe' dovere di conservare al vasto isolato, che ora a ponente ed a notte dà forma alla piazza Milano, il grandioso carattere dell'architettura Juvaresca dell'antica *via d'Italia*; carattere che contrasta singolarmente col meschino e borghese aspetto delle case di piazza Emanuele Filiberto. Il Mosca avrà avuto torto a volere tutte queste cose, ed è a credere che ai tempi in cui visse quel valent'uomo questa fosse la persuasione dei più, dacchè non gli si diede retta. E lo crediamo tanto più facilmente in quanto che, anche ai tempi che corrono, non mancano quelli che censurano l'opera del Mosca e le sue velleità monumentali. Ma lasciamo stare le recriminazioni inutili e torniamo anche per poco alla narrazione interrotta.

Come ognuno sa, il suolo della piazza non fu rialzato ed il piano regolatore del Mosca rimase lettera morta. Si trascurarono gli accessi alla via che conduce al ponte, dalla parte del borgo del *Pallone*, per aprire poi, stretti da imperiose necessità e con gravi sacrifici, or son pochi anni, lo sbocco di via del *Fianco*. Delle quattro vie di accesso al ponte, costeggianti il torrente, tre sole si eseguirono: le due a valle ed una a monte sulla sponda destra. Quella a si-

nistra parve superflua e non vi si pose mano, adducendosi a pretesto che non serviva ad altro che a porre il piazzale del ponte e la strada, che è in dirittura del ponte stesso, in comunicazione colla strada di Veneria Reale, alla quale già si poteva giungere a poca distanza dal ponte, col risvolto a cui erasi piegata la strada principale. Come si vede da una cattiva premessa non poteva dedursi migliore conseguenza. E per verità se si fosse data piena esecuzione al progetto del Mosca, si sarebbe fatta allora la strada d'accesso al ponte sulla sinistra sponda ed a monte: si sarebbe prolungata oltre Dora la strada in continuazione del ponte; strada che in tempi posteriori, quando cioè si crearono le *barriere daziarie*, con poca spesa sarebbesi potuto condurre fino alla cinta, creando sull'asse del ponte un'unica *Barriera* al luogo delle due attuali di *Milano* e dell'*Abbadia di Stura*. La strada d'accesso al ponte sulla sponda sinistra, se fatta, sarebbesi in progresso di tempo potuto ampliare, alberare e proseguire verso la strada provinciale di *Lanzo*, (colla quale sarebbesi naturalmente raccordata); ed anche più in là, verso il prolungamento del *Corso Principe Oddone*.

Questa fu tra le omissioni gravissima, sebbene non ne avesse le apparenze; poichè la mancanza assoluta di una strada praticabile ai carri sulla sponda sinistra del torrente, a monte del ponte, fu incentivo alla creazione del nuovo *Corso Napoli* ed alla costruzione del relativo murazzo. Se quella strada d'accesso fosse stata costrutta fin da bel principio e poi, a misura del bisogno, allargata, prolungata, abbellita, è a credersi che si sarebbe incontrata la spesa della formazione di un *Corso*, col relativo murazzo verso il torrente, sulla sponda sinistra di questo, mentre da tempo gli abitanti del popolatissimo borgo del *Pallone* aspettano una strada praticabile, che dalla via al Ponte Mosca riesca sulla piazza del più importante mercato della nostra città? Non è egli invece più verosimile il supporre, che agli abitanti d'oltre Dora non sarebbe mai parso necessario un corso largo di ciotto metri, se avessero avuto, lungo la sponda del torrente, una strada comoda, ben tenuta, che servisse ai bisogni delle industrie e dei commerci di quella regione? Noi andiamo più in là e crediamo fermamente che avrebbero al Corso preferita la strada lungo il torrente, perchè questa ne avrebbe per buon tratto arginato la sponda sinistra. Per tal

guisa le campagne a monte del ponte sarebbersi poste al riparo di qualunque pericolo di straripamento, senza alterare in modo notevole l'altimetria delle campagne stesse, il che è veramente danno gravissimo, quando si ponga mente alla quantità di edifizi esistenti in quella località e costrutti sul fondo naturale della campagna.

Ma è tempo che diciamo alcunchè di più preciso intorno al corso Napoli ed al suo murazzo, onde meglio si possa giudicare della opportunità dell'opera.

Il Municipio, adunque, anzichè por mano ad una strada che, discendendo dal ponte corresse a non breve altezza dalla campagna sulla sponda sinistra del torrente, che sarebbe stata la soluzione meno costosa e, secondo noi, più razionale, deliberò la formazione di un ampio corso, la cui carreggiata, sviluppandosi sulla sponda sinistra ed a monte del ponte Mosca, corresse all'altezza della carreggiata del ponte: e, per dare al corso la larghezza di metri 18, senza demolire le case esistenti, pensò di sostenere il terrapieno del corso con un muro da piantarsi sulla sponda del torrente, proprio in corrispondenza del pilastrino, posto al vertice dell'angolo formato dai muri di testa e di risvolto della spalla sinistra; abbattendo, come naturale conseguenza e per tutta la sua lunghezza, il parapetto del piazzale del ponte corrispondente al muro di risvolto, che veniva annullato colla erezione dell'anzidetto muro.

E così per l'appunto fu fatto.

Il nuovo corso ed il relativo murazzo si limitarono per ora al tratto della sponda sinistra, che corre tra il ponte Mosca e quello della ferrovia *Torino-Lanzo*. All'incontro del nuovo corso colla ferrovia si costrusse un cavalcavia, al di là del quale si intende benissimo che, o dovrà formarsi una strada che discenda a livello delle campagne, o pretendersi il corso a seconda. Crediamo anzi che se con tanto lusso si è provveduto al comodo degli abitanti d'oltre Dora, non si potrà oltre ritardare una soluzione analoga, da tanto tempo invocata dagli abitanti del borgo del *Pallone*. Infatti, dal piano di ingrandimento, stato ultimamente proposto dal Municipio per questa regione di Torino ed approvato dal Governo, si rileva essere precisa intenzione di fare a destra come a sinistra del torrente, a valle come a monte del ponte. E perchè questa intenzione non può essere revocata

in dubbio, e perchè quel tanto, cui si è posto mano sulla sinistra sponda, da tutti si può vedere e basta ad illuminare anche i meno veggenti sull'esito e sulle conseguenze dell'opera intrapresa, e perchè infine, una volta ultimata questa parte del corso Napoli, si avrà in essa il tipo a cui s'ispirerà certo il Municipio nella sistemazione delle sponde ai due lati del ponte, pensiamo sia pregio dell'opera il considerarla un istante, tanto in sè, quanto in rapporto alle condizioni in cui da quest'opera vengono posti ed i proprietari dei terreni contigui ed il ponte Mosca, l'integrità del quale deve stare in cuore, non pure ai nostri concittadini, ma a quanti, avendo senso d'arte, hanno dovere di interessarsi alla conservazione d'un monumento che fu detto, e certo con ragione, un capolavoro del suo genere.

Quanto all'opera in sè, poco abbiamo da aggiungere a quanto già dissimo intorno alla nessuna urgenza di creare un ampio corso oltre Dora, mentre tante ragioni e tanti interessi reclamavano una strada praticabile sulla sponda destra per il borgo del *Pallone*. Solo osserveremo che, data anche la opportunità, che da noi si contesta, di questo corso, non era al postutto necessario di allargarlo fino a diciotto metri, e certo poteva bastare, non pure ai presenti, che son pochini davvero, ma anche ai futuri bisogni, una strada di dodici metri.

Comunque però, se tutto il male si restringesse a ciò, si potrebbe anche passarvi su; ma gli è che il corso Napoli arreca, ai proprietari ad esso coerenti ed al ponte Mosca, danni gravissimi che vorremmo evitati, se possibile, non solo a decoro ma a reale vantaggio del Municipio.

Incominciamo dalle ragioni dei proprietari.

Abbiamo detto che la carreggiata del nuovo corso Napoli è di livello con quella del ponte. Ciò val quanto dire che si estolle di metri 10,70 sul pelo delle magre del torrente e quindi di circa metri 7 sul suolo della zona, limitata a levante dal rialzo stradale del prolungamento della via al ponte Mosca ed a giorno dalla sponda sinistra del torrente, a monte del ponte. Lo spazio compreso tra il muro di sostegno del nuovo corso Napoli verso la Dora e le fronti delle case comprese in detta zona e rivolte al corso, dovrà essere terrapianato. Basta accennare a queste circostanze per intendere gli inconvenienti a cui vanno incontro i pro-

prietari frontisti. Questi inconvenienti si possono riassumere così:

1° Ridurre alle condizioni di sotterranei i pianterreni delle case addossate al corso Napoli, almeno per una buona metà dello spessore dei corpi di fabbrica a cui essi appartengono.

2° Obbligare i proprietari a costruire il muro, che fronteggia il terrapieno, con una robustezza eccezionale, onde sia proporzionata alla spinta cui deve reggere.

3° Rendere umidi in permanenza i locali terreni delle case fronteggianti il corso, per assoluta mancanza di ventilazione.

4° Rendere insalubri i cortili interni, privandoli del beneficio del sole e dell'aria dalla parte di mezzodi, per tutta l'altezza del pianterreno.

Quanto al danno che il murazzo piantato a filo della sponda del torrente ha recato al ponte, esso è così grave, che non sappiamo in verità come siasi osato, non diciamo pure di costruirlo, ma anche di immaginarlo in quella forma. Non intendiamo di dar colpa di ciò ad alcuno, poichè certo tutto fu fatto in fin di bene; ma che in Torino, appunto oggi, in cui da tutti si salutano con gaudio i sintomi di un vigoroso risveglio artistico, si abbia a manomettere così indegnamente uno dei pochissimi monumenti di cui a buon diritto la nostra città può andare orgogliosa; che ciò si faccia, ripetiamo, anche colle più sante intenzioni del mondo, è tale enormità che proprio non sappiamo addattarci a mandar giù.

Già il Governo si è adombrato del fatto e non ha mancato al suo dovere di richiamarsene seriamente all'Autorità Municipale, locchè ebbe per effetto di produrre la immediata sospensione dei lavori; e questa sospensione durerà finchè dal Governo, d'accordo col Municipio, non siasi concertato il da farsi. Se le nostre informazioni sono esatte, sottoposta la vertenza alla decisione del Consiglio Superiore dei lavori pubblici, questo avrebbe emesso il seguente parere: non potersi dal Municipio continuare i lavori del corso Napoli e del relativo murazzo, prima che non sia risolta la questione sollevata dal Governo intorno ad una indebita occupazione, per parte del Municipio, di una striscia di terreno di proprietà demaniale, e

non siasi provvisto, con nuovo progetto, a raccordare il murazzo del corso Napoli col ponte; modificando, per una lunghezza di alcuni metri, a partire dal punto di congiunzione del murazzo col ponte, la spoglia o paramento esterno del murazzo, scegliendo pietra di tal colore e lavorandola di tal guisa, che in tutto si accordi col colore e colla lavorazione della pietra impiegata nella costruzione della spalla del ponte.

Questo, ripetiamo, sarebbe, per quanto ne fu detto, il parere emesso dalla suprema Autorità tecnica governativa; e soggiungiamo tosto: se sono esatte le nostre informazioni. Ma vogliamo credere, anzi ci auguriamo addirittura, che non ci sia ombra di vero in quanto ne fu riferito, perchè diversamente sarebbe proprio il caso di dire che il rimedio proposto è peggiore del male.

Lasciamo da parte l'appunto fatto al Municipio di un'indebita occupazione di suolo demaniale, appunto al quale gli sarà agevole sottrarsi, pagando al Governo il prezzo del terreno occupato; terreno che quest'ultimo non potrà rifiutarsi di cedere, essendo l'occupazione del medesimo, la logica e naturale conseguenza dell'esecuzione del piano di ingrandimento, stato approvato dal Governo.

Ciò che assolutamente non si comprenderebbe si è che, un consesso illustre e competente, qual'è il Consiglio Superiore dei lavori pubblici, credesse di potere adeguatamente provvedere all'entità del ponte Mosca, coll'imporre semplicemente al Municipio l'obbligo di modificare per un tratto, più o meno esteso, il prospetto esterno del murazzo; col sostituire, al materiale impiegato, altro materiale che, per tinta e per lavorazione, più si accosti a quella del ponte. Ad ottenere questo risultato avrebbe in parte concorso efficacemente il tempo, l'opera inesorabile del quale livella ben altre differenze. A noi ed a molti pare che quand'anche tutto il murazzo del nuovo corso Napoli fosse esteriormente costruito col più puro *gneiss* del Malanaggio, sussisterebbe non pertanto la principale causa del danno arrecato al ponte, che risiede nell'aver fatto sparire il muro di risvolto a monte e sulla sinistra sponda, e quindi nell'aver distrutta la parte rettangolare del corrispondente piazzaleto mistilineo del ponte.

Al mirare il tratto di murazzo già costruito viene spon-

tanea alle labbra la domanda: distrutti i due piazzalotti rettangolari alle due teste del ponte, e di conseguenza i muri di risvolto che vi corrispondono, che figura farà il ponte Mosca, costretto, tanto a monte che a valle, tra due altissimi muraglioni, la cui lunghezza è destinata a crescere indefinitamente dalle due parti, a misura dell'avanzarsi della fabbricazione sulle due sponde? Si potrà conscienziosamente credere di non avere alterati i rapporti estetici, in origine studiati dall'autore del ponte e che, a confessione degli intelligenti, trovavansi così mirabilmente espressi nell'opera uscita dalla sua mente, da farla ritenere non solo meravigliosamente ardita, ma anche singolarmente armonica nel suo insieme?

Abbiamo in questi ultimi tempi udito da taluno affermarsi che, non solo la larghezza dell'alveo in prossimità del ponte, ma la luce stessa dell'arco è soverchia al volume delle acque defluenti nel torrente e che, per questa considerazione, potè sembrare conveniente di avvicinare il mazzaro alla sponda, quanto più si potesse.

Veramente non abbiamo dei dati per poter confutare questa affermazione, la quale però, a dirla così di passata, ci pare, se non altro, un po' avventata; sia perchè la determinazione della portata del torrente è stata conseguenza di molti e conscienziosi studi, non solo del Mosca, ma anche dal *Congresso permanente di ponti e strade*, sia anche perchè l'opera non è stata approvata dal Governo se non dopo avere interpellato in proposito i più illustri Corpi scientifici ed averne avuti i più rassicuranti pareri. Ma poniamo anche, per concedere qualche cosa, che quanto da alcuni si va susurrando, sia in parte vero e che, tratto in inganno dalle frequenti innondazioni della Dora, causate dall'insufficiente profondità dell'alveo antico, l'autore del ponte abbia esagerata alquanto la portata dell'arco e questo abbia, in conseguenza, una luce eccedente lo stretto bisogno. È forse questa ragione sufficiente perchè ora, dopo un mezzo secolo dalla costruzione del ponte, dopo che quest'opera ebbe il plauso degli intelligenti, dopochè venne riprodotta dalle più riputate riviste scientifiche, dopochè fu proposto quale modello degno di imitazione e che, appunto per tutte queste ragioni, l'idea del ponte Mosca si collega, nella mente di ogni forastiero che visiti la nostra città, con quella

di uno dei più cospicui monumenti di Torino; è, ripetiamo, dopo aver posto mente a tutto ciò, che poteva parere in oggi opportuno di modificare l'entità del ponte, con la costruzione di murazzi d'ala, della forma di quella del corso Napoli? Forse che Torino ha tanta copia di monumenti da potersi risolvere con cuor leggiero a guastarne uno tra i principali, per servire a considerazioni utilitarie che farebbero sorridere l'ultimo dei municipi italiani? Il ponte Mosca doveva lasciarsi nella sua interezza e non c'è nessuna ragione di pubblica utilità che valga a scusare il danno recatogli. Guai all'Italia se le ragioni utilitarie dovessero avere il sopravvento sul rispetto che si deve all'arte, alla storia, al pubblico decoro. Se così fosse, da gran tempo non si avrebbe più a Milano l'ingombro delle colonne di S. Lorenzo, nè a Biella l'incomodo battistero che sta accanto al Duomo; da gran tempo a Roma sarebbe distrutto il Colosseo, si sarebbero colmati i Fori ed abbattuti i ruderi che ad ogni piè sospinto creano un inciampo ai lavori d'ampliamento ed alla pubblica viabilità. Per buona sorte non solo ciò non si fa, ma vediamo anzi moltiplicarsi le Commissioni archeologiche locali, municipali e governative, e queste dar opera solerte alla conservazione dei patrii monumenti (1).

Nessuno si penserà, crediamo, che da noi si voglia porre l'opera del Mosca a paro coi più insigni monumenti che vanta l'Italia. No, nè ciò pensiamo, nè ciò vogliamo si creda; ma crediamo bensì fermamente che, come tutto è relativo, così per Torino, che non ha l'invidiata fortuna di possedere nè il duomo di Milano, nè il campanile di Giotto, nè il Pantheon di Roma, il ponte sulla Dora possa degnamente figurare assieme al Palazzo Madama, alla cupola di S. Lo-

(1) Una prova recente del rispetto che si professa per gli avanzi dell'antica Roma, si ebbe in occasione dell'apertura della *via Nazionale*. Giusto sulla piazza *Magnanapoli*, cioè all'un dei capi di detta via, venne in luce un avanzo della cinta Serviana.

Non si pensò neppure che la conservazione di quel rudere informe potesse riuscire di ostacolo alla libera circolazione in una via, che, come la Nazionale, è tra le più importanti arterie di congiunzione della città vecchia coi nuovi e popolosi quartieri dell'Esquilino. Non solo quel po' di muro non venne abbattuto, ma lo si cinse rispettosamente con uno zoccolo di pietra che ad un tempo gli servisse di difesa e di base!

renzo, alla statua di Emanuele Filiberto, per quanto è possibile il paragone tra opere di tanto diversa natura. E fosse vero, che tra i monumenti di Torino, degni di essere rispettati, si fossero posti anche il ponte sul Po e la porta Palatina!

Movendo da questo principio, che a noi pare sacrosanto, di rispettare l'opera del Mosca; ammessa la necessità di dover addivenire una buona volta alla sistemazione delle sponde del torrente, da troppo tempo trasandate; ammesso pure che si volessero alzare le vie costeggianti le sponde sino all'altezza della carreggiata del ponte, era da escogitarsi tale partito, che, senza sciupare il ponte, servisse in giusta misura all'utile pubblico. Nè crediamo fosse difficile trovare la via di giungere a questo risultato, singolarmente dopo la costruzione dei bellissimi murazzi sulla sponda sinistra del Po, opera recente del Civico Ufficio d'Arte.

Anzi, per provare col fatto l'applicabilità al caso nostro del sistema dei murazzi del lungo Po, ed anche perchè non ci si dica essere più facile il censurare che il fare, ci permettiamo di sottoporre al giudizio dei colleghi una soluzione, la quale, se l'amor proprio non ci fa velo al giudizio, ci sembra conciliare opportunamente tutti gl'interessi.

Il nostro progetto, che è in massima espresso dalle figure 1, 2, 3, 4 della tav. II, è informato ai seguenti criterii:

1° Conservare il Corso Napoli tra il ponte Mosca ed il cavalcavia sulla ferrovia Torino-Lanzo, restringendone però la larghezza da 18 a 12 metri;

2° Demolire la parte di murazzo già costrutta, per tutta la sua lunghezza, sino al livello delle imposte dell'arco del ponte, che corrisponde, suppergiù, a quello delle massime piene;

3° Creare, al livello delle massime piene, una *via alzaia*, della lunghezza di circa sei metri, il suolo della quale, sostenuto verso il torrente dalla porzione dell'attuale murazzo che non verrebbe demolita, sia in pendio verso il torrente stesso, per facilitare lo sgrondo delle acque;

4° Il Corso Napoli, ridotto alla larghezza di 12 metri, sostenere, verso la via alzaia in progetto, con un murazzo disposto parallelamente all'attuale, per tutta l'estensione del medesimo, eccezione fatta dell'ultimo tratto di esso verso il ponte Mosca, che, per una lunghezza di circa metri 22, devierebbe dalla sponda, formando, col tratto precedente e

verso il torrente, un angolo ottuso, onde prendere una direzione schiettamente perpendicolare all'asse del ponte, alla sponda del quale verrebbe a congiungersi in corrispondenza del pilastrino, da cui ha origine a monte il piazzhetto sulla sponda sinistra; pilastrino che fu demolito e che si ristabilirebbe, in un col tratto di parapetto stato rimosso, corrispondente al muro di risvolto, il quale tornerebbe a ricomparire;

5° Questa deviazione dell'ultimo tratto del nuovo murazzo sarebbe causa di un allargamento nella sottoposta *via alzaia*, il cui muro di sostegno verso la Dora camminerebbe invece in linea retta al ponte, precisamente come l'attuale murazzo.

Questo allargamento tornerebbe opportunissimo per isvolgervi una scalinata di decoroso aspetto, per la quale, dal marciapiede del murazzo, si potesse discendere alla *via alzaia*, e ciò senza interrompere la continuità di quest'ultima.

La disposizione delle branche di questa scalinata sarebbe tale da lasciare scoperta la faccia del muro di risvolto per tutta l'estensione primitivamente assegnatagli dal Mosca. L'accesso a questa scalinata si avrebbe dal parapetto del murazzo in progetto, il che eviterebbe di dover tagliare il parapetto a monte del piazzhetto posto sulla sponda sinistra alla testa del ponte;

6° La struttura del nuovo murazzo sarebbe affatto diversa da quella del murazzo attuale e si accosterebbe, se pure non si identificherebbe, con quella adottata dal Municipio pei murazzi sul Po. La parete del murazzo in progetto, verso la *via alzaia*, sarebbe disposta ad arcate, le quali, a scopo di decorazione, verrebbero riunite a gruppi di tre. Queste arcate misurerebbero un'altezza di m. 5,60 dalla soglia alla chiave ed una larghezza di m. 2,70;

7° Da queste ampie arcate si avrebbe lume ed aria abbondante nei locali progettati sotto il Corso Napoli, tra il muro di sostegno del corso verso il torrente e le case prospettanti sul corso stesso; locali, che estendendosi a tutta la larghezza del corso, potrebbero essere posti in diretta comunicazione col piano di quelle medesime case, che è piano terreno rispetto ai cortili interni.

Questa riunione dei locali dietro il murazzo con quelli del piano terreno delle case lungo il corso, farebbe comodo al Municipio, che ne ricaverebbe utile non dispregievole,

dandoli a pigione ai proprietari delle case coerenti, i quali non è a dubitarsi se ne approfitterebbero; perchè l'occupazione di questi locali, il cui pavimento risponderrebbe esattamente al suolo dei loro cortili, colla luce e colla felicissima esposizione di cui godrebbero, renderebbe salubri e ventilati i locali esposti verso i cortili.

Nè può infirmare la nostra ipotesi lo scarso profitto che il Municipio va ricavando dai locali posti sotto il Corso lungo Po, perchè questi non hanno attinenza, per la parte che è a monte del vecchio ponte, colle case che prospettano sul corso: e per la parte a valle sono coerenti con case da pigione di signorile aspetto, i pianterreni delle quali non possono essere appigionati ad industriali i quali usufruiscono, come si converrebbe, di tali locali. — Per contro i proprietari delle case sul nuovo corso Napoli sono per la massima parte industriali, i quali occuperebbero essi medesimi, ad uso di laboratorii, i pianterreni delle loro case e sarebbero, ne siamo certi, contentissimi di potersi aggregare, per lo stesso uso, i locali sotto il corso, quando il Municipio si risolvesse a crearli; senza contare il beneficio della luce e della ventilazione, che è beneficio inestimabile.

Questo è il concetto nostro, che ci siamo permesso di sottoporre al giudizio dei colleghi e che può essere migliorato da una più esatta conoscenza delle condizioni locali e da un più profondo e maturo studio delle quistioni che vi si collegano; tra le quali quella, da noi lasciata insoluta, e che si riferisce al collegamento del murazzo, da noi proposto, con il cavalcavia sulla ferrovia Torino-Lanzo; collegamento che può ottenersi in varie guise, tra cui non è possibile scegliere la più adatta, senza la particolareggiata conoscenza del nuovo piano d'ingrandimento, recentemente approvato pei terreni posti oltre Dora.

Diamo qui appresso il titolo delle pubblicazioni che si riferiscono al ponte ed all'autore di esso:

Capitoli d'appalto per la costruzione d'un ponte ad un solo arco sulla Dora Riparia presso Torino, col ristretto generale della spesa. — Torino, 1823 — Stamperia Reale.

Memoria dell'ingegnere collegiato Raimondo Buzani inserita nell'*Antologia* di Firenze, vol. XLIII, anno 1831.

Id. dell'ingegnere B. Albano, comunicata alla Società degli ingegneri di Londra, inserita nelle *Transactions of the Institution of civil Engineers*, vol. I, anno 1836.

Cenni biografici intorno a Carlo Bernardo Mosca del fratello dottore Luigi. — Torino 1869, Tip. Pomba.

Il ponte Mosca sulla Dora Riparia presso Torino. Dissertazione di laurea dell'ing. Carlo Mosca, 1873. Torino, Tip. Pomba.

Nuova teoria intorno all'equilibrio dei sistemi elastici di A. Castigliano, ingegnere nelle ferrovie dell'Alta Italia, pubblicata nel 1875 negli *Atti dell'Accademia delle Scienze di Torino*, (di cui è in corso di stampa, presso l'editore A. F. Negro di Torino, una versione in lingua francese col titolo: *Théorie de l'équilibre des systèmes élastiques et ses applications*).

Fig. 1 *Metà del prospetto a monte.*

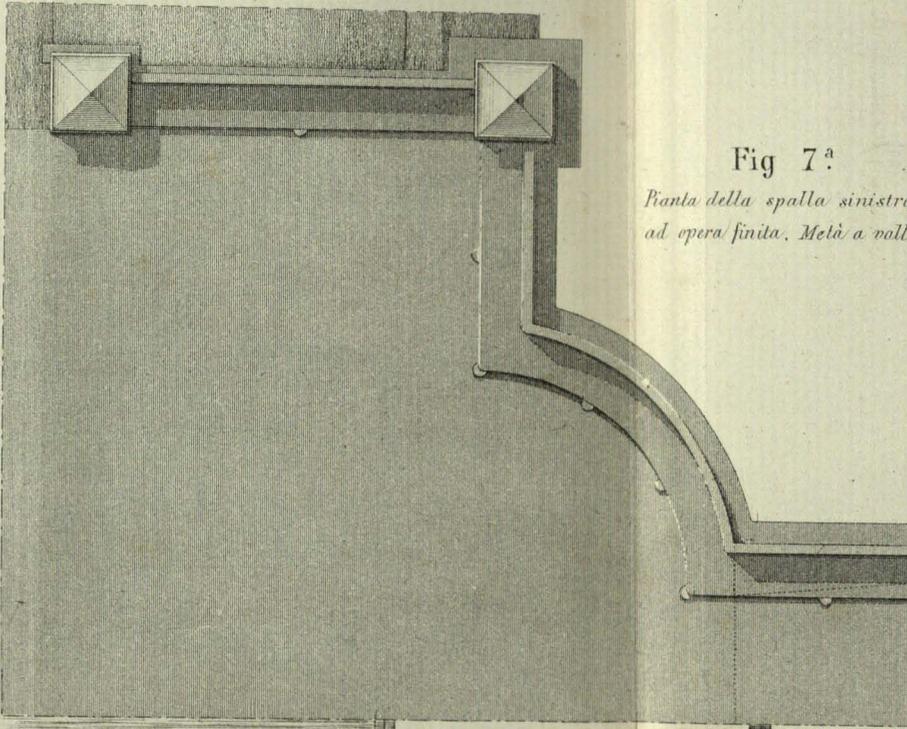
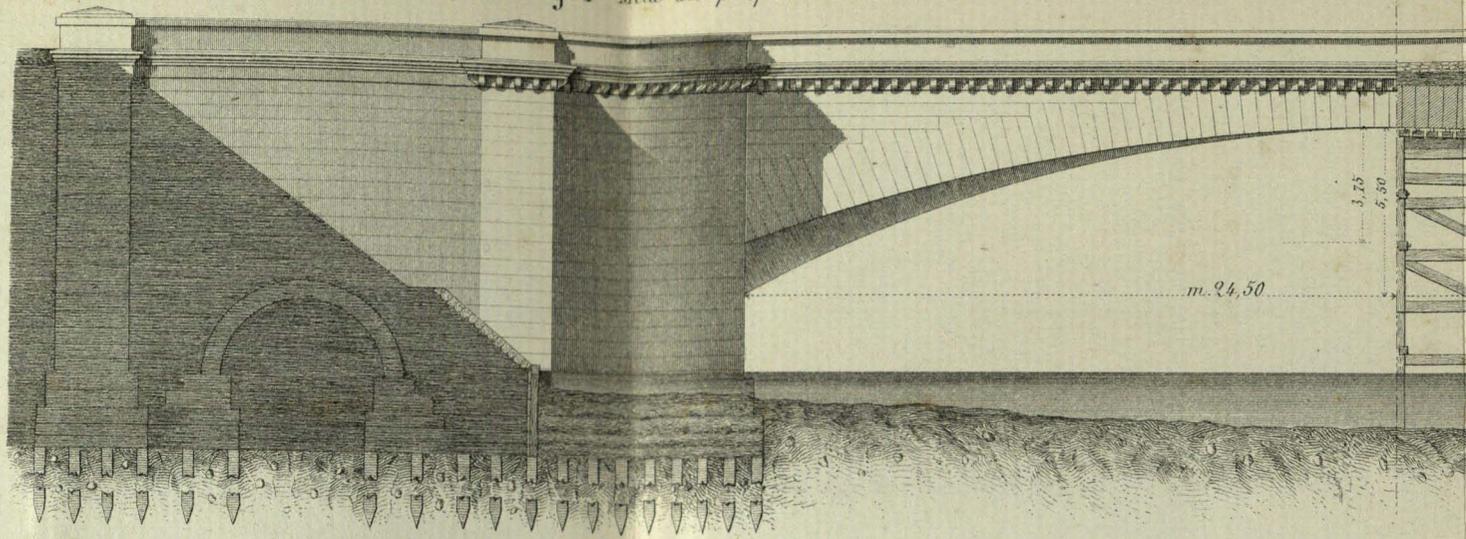
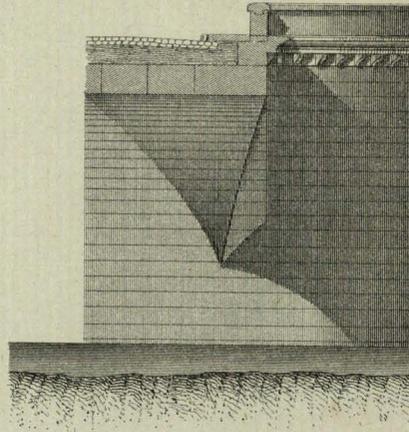


Fig 7^a

*Pianta della spalla sinistra
ad opera finita. Metà a valle.*

Fi
*Sezione secondo un piano ver-
dell'arcata e prospetto di metà*



Asso

del Ponte

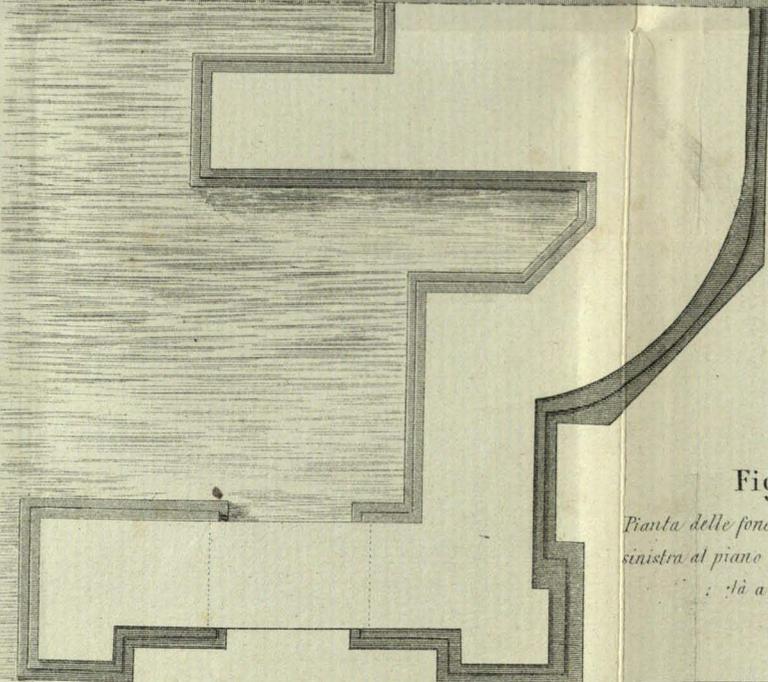
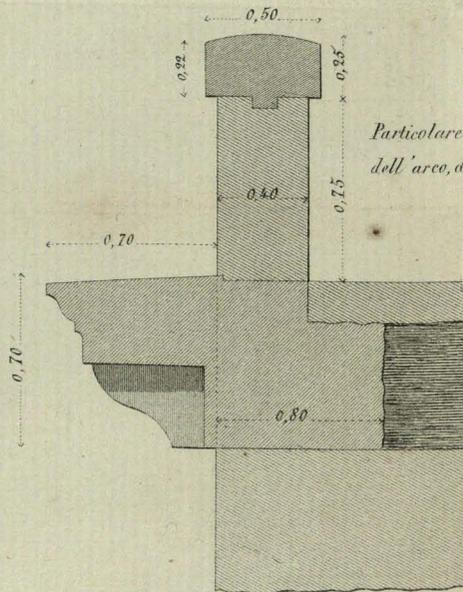


Fig. 6

*Pianta delle fondazioni della spalla
sinistra al piano dell'ultima risega
: a monte.*



*Particolare
dell'arco, a*

Scala di 4:1000 per le

Proprietà Artistica



Metà della sezione verticale secondo l'asse del ponte. Fig. 2.

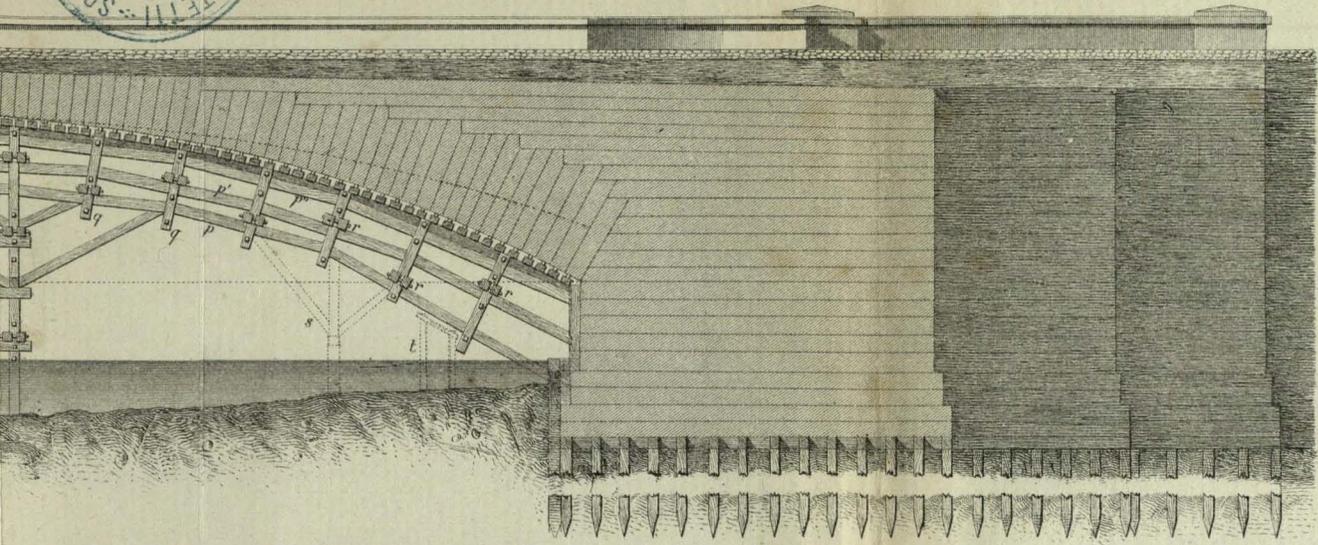


Fig. 3. Sezione verticale passante per l'asse della spalla sinistra a valle.

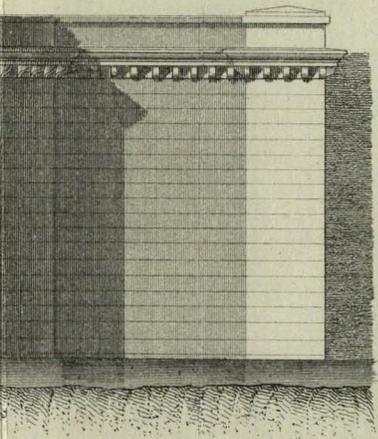


Fig. 8.

della Cornice di coronamento del marciapiede e del parapetto.

Scala di 3 : 100

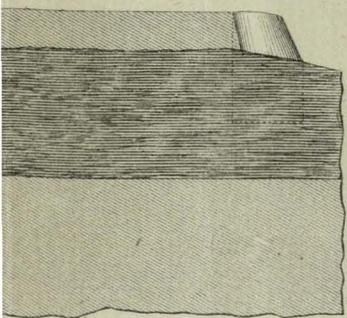


Fig. 1 à 7

Pianta della palificata della spalla destra.

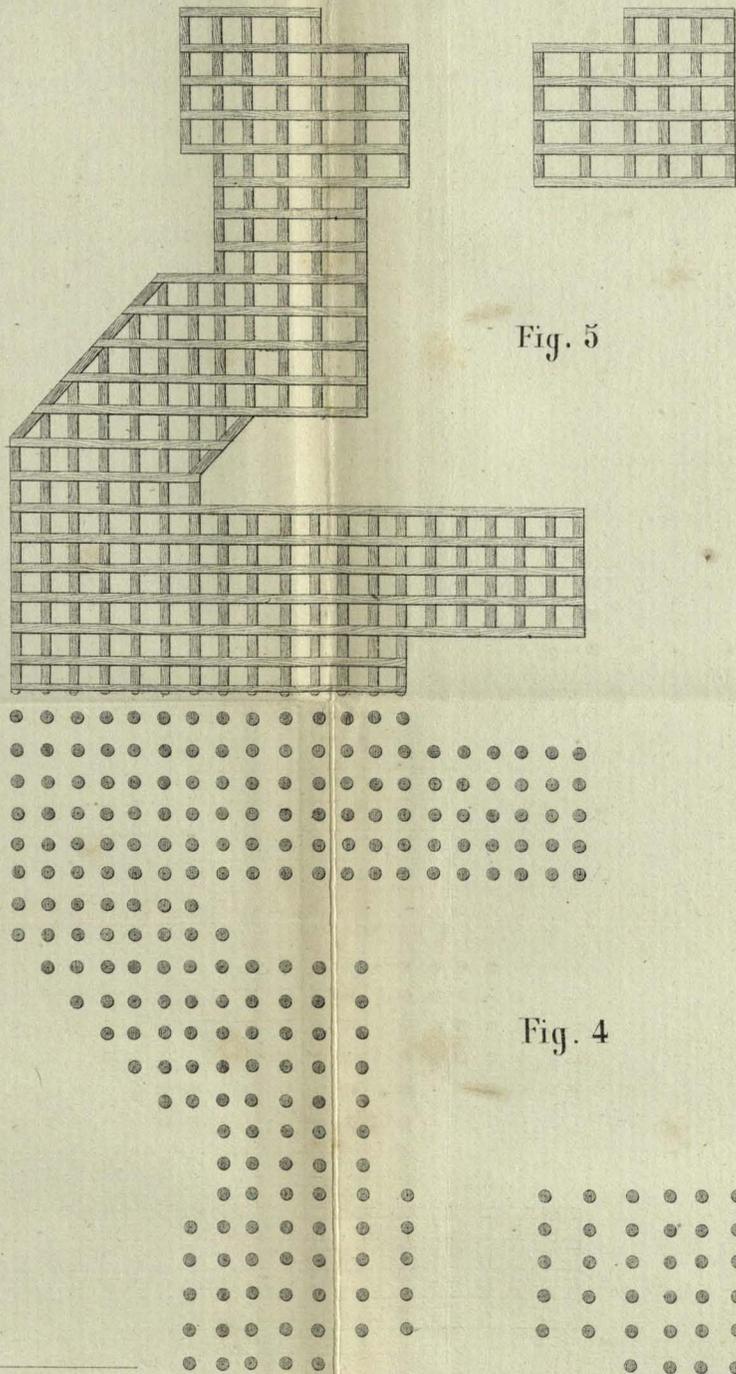


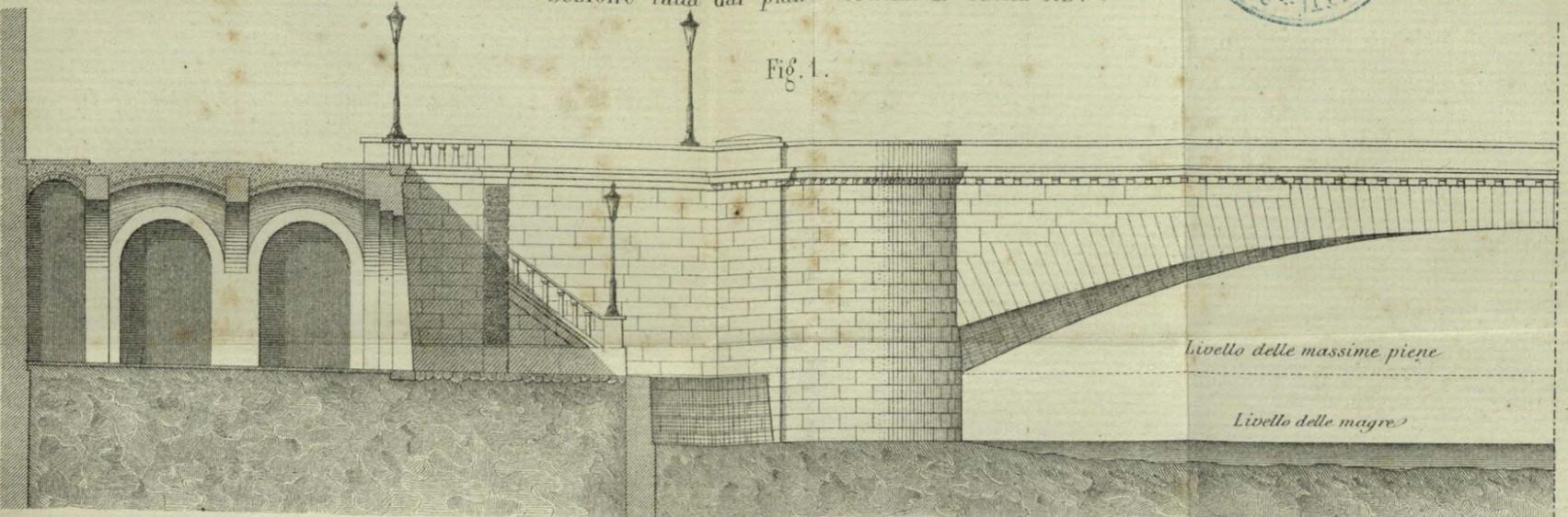
Fig. 5

Fig. 4



Sezione fatta dal piano verticale di traccia AB.

Fig. 1.



Sezione fatta da un piano verticale passante per l'asse dell'arco del ponte Mosca

Fig. 2.

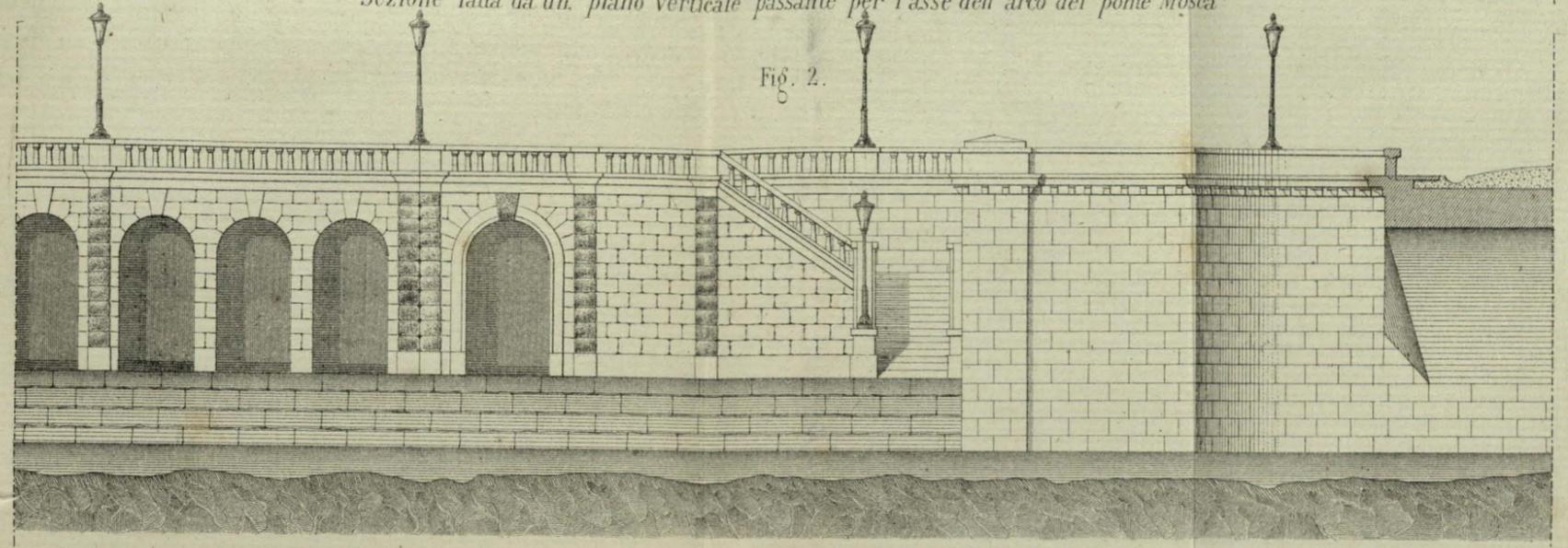
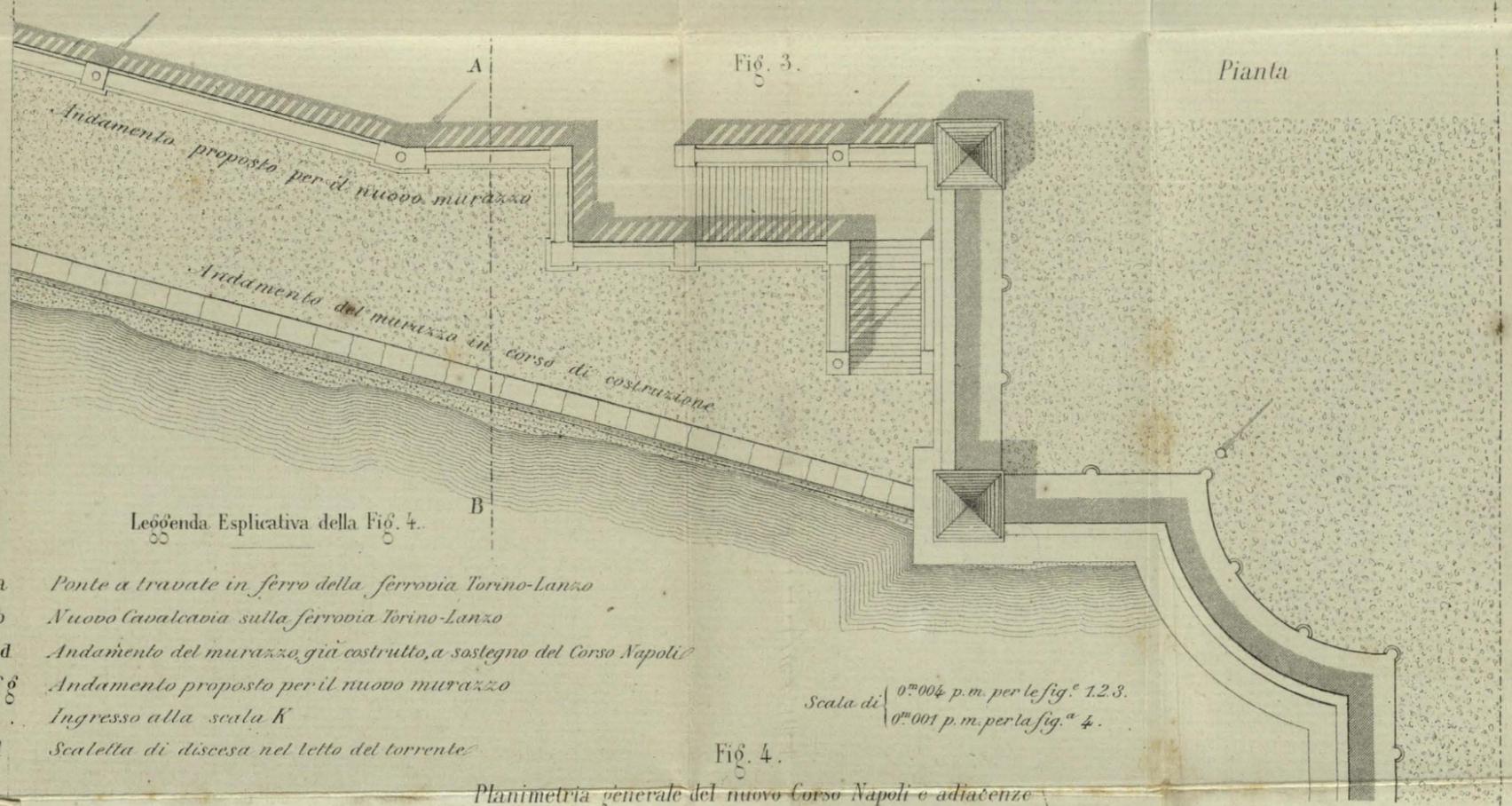


Fig. 3.

Pianta

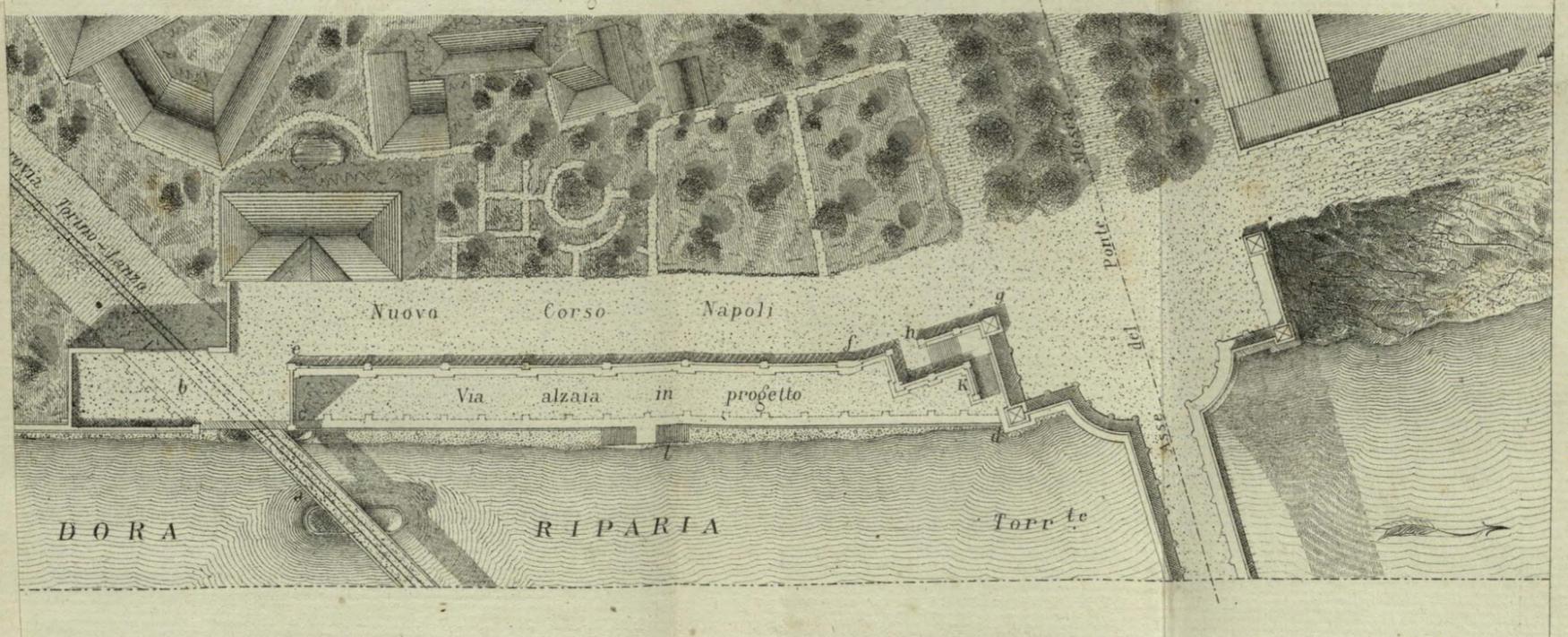


Leggenda Esplicativa della Fig. 4.

Scala di $\left\{ \begin{array}{l} 0^m004 \text{ p.m. per le fig. } 1.2.3. \\ 0^m001 \text{ p.m. per la fig. } 4. \end{array} \right.$

Fig. 4.

Planimetria generale del nuovo Corso Napoli e adiacenze



Lit. Camilla e Bertolero