

A COMPAGNA

Cari soci e simpatizzanti,
proseguiamo con l'iniziativa di proporvi ogni martedì la lettura di un articolo scelto tra quelli pubblicati nelle prime annate del nostro bollettino (1928-1933), cercando di variare gli argomenti trattati. Buona lettura!

Chi volesse leggere gli articoli già inviati segua il link:

<http://www.acompagna.org/covid/index.htm>

Colgo l'occasione per ringraziare la Gran Cancelliera Isabella Descalzo per l'idea di mandare questi articoli e per la cura con la quale li prepara.

Franco Bampi



La copertura del torrente Bisagno

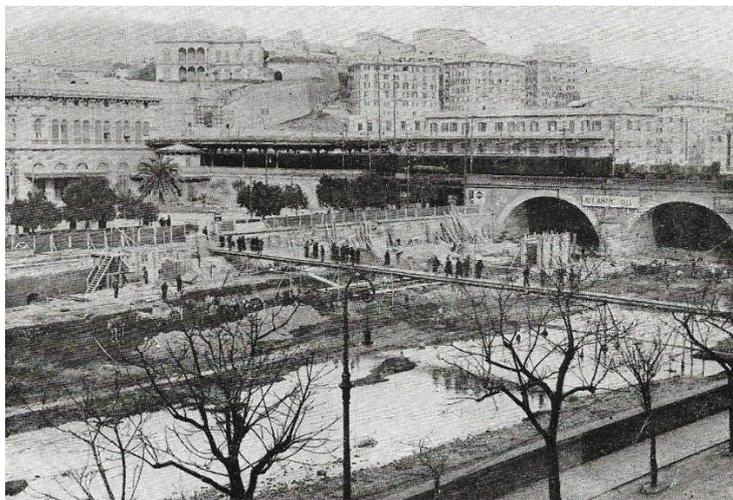
Articolo a firma Civis, pubblicato sul bollettino n° 8 – agosto 1929

L'opera di copertura del torrente Bisagno, che su progetto da tempo eseguito dall'Ufficio Tecnico Municipale, con la collaborazione di eminenti idraulici e tecnici italiani (fra cui è doveroso ricordare il Prof. Sen. Ing. Gaudenzio Fantoli, del Politecnico di Milano), si sta ora attuando, a partire dal Ponte della Ferrovia Genova-Spezia sino al m. 100 a valle del Ponte Bezzecca, consta di un grandioso solaio in cemento armato a soletta e nervature, poggiante sui due argini laterali e su tre pile continue intermedie pure in cemento armato.

La luce del torrente rimane così divisa in quattro canali intercomunicanti a fondo e copertura piani e a pareti verticali; la larghezza è variabile da m. 12 a 15 netti per cadaun canale e l'altezza è di m. 3,70 netti.

Il fondo di detti canali è costituito da una platea generale di calcestruzzo di cemento delle primarie Ditte di Casale, dosato a Kg. 300 per mc. dello spessore di cm. 20, con interposta robusta griglia metallica zincata. Sono ricavati in essa i marciapiedi laterali d'ispezione, e cunette centrali per la raccolta delle acque di magra.

La quota della platea di fondo fu mantenuta uguale a quella dell'attuale letto del torrente nel suo punto più basso (filone centrale) onde il regime idraulico risulta notevolmente migliorato poiché dal diminuito attrito tra acqua e cemento rispetto a quello tra acqua e ghiaia, risulta un più facile efflusso delle acque di piena. Così la pendenza longitudinale della platea di fondo (stabilita dal progetto nel 3,5 per mille) è la stessa del greto attuale del torrente, il quale in periodo di piena verrà a sfociare nel mare senza alterazione di sorta.



IL TORRENTE BISAGNO CON LA PASSERELLA DEMOLITA



IL CANTIERE PER I LAVORI DI COPERTURA

Come tutta l'opera s'inizia e si attacca al Ponte della Ferrovia, così anche la platea di fondo incomincia da questo. Le tre pile del Ponte della Ferrovia, dello spessore di m. 3,20 cadauna, eseguite col sistema dei cassoni ad aria compressa e spinte a notevole profondità, sono collegate tra di loro mediante massicci archi rovesci; subito a valle di questi una briglia trasversale di forte spessore è anche essa spinta a grande profondità, sbarra le correnti subalvee. La platea generale di fondo dei quattro canali nei quali viene diviso il torrente, in vicinanza del Ponte Ferroviario suddetto aumenta di spessore, e mediante conveniente pendenza, penetra nel sottosuolo e s'innesta ad una nuova briglia di calcestruzzo fondata sugli archi rovesci del ponte, per tutta la lunghezza delle sue quattro luci.

Per tal modo non essendo possibile la formazione di veloci correnti di sottosuolo, le acque sono obbligate a correre in superficie; anche in periodo di piena la platea di fondo, incastrata al suo inizio nelle massicce opere del Ponte, garantisce un sicuro funzionamento.

I quattro canali che dividono il letto attuale del torrente, hanno inizio dal Ponte Ferroviario già detto e le tre pile che li formano si innestano alle pile del Ponte stesso, per modo che il primo impeto delle acque di un'eventuale piena è

interamente sostenuto dalla pesante opera del Ponte il quale provvede con le sue tre pile dello spessore di m. 3,20 a dividere le acque ed a convogliarle nei quattro canali, come è sempre avvenuto.



LE PILE CONTINUE E L'ARMATURA PER I SOLETTONI IN CEMENTO ARMATO

L'urto di galleggianti o il rotolamento di massi in profondità è sostenuto dalle pile già dette, mentre che nel rimanente dell'opera l'acqua non dovrà scorrere con regime relativamente tranquillo come in un qualsiasi grande canale.



Le pile dell'opera sono costituite da tre muri continui, della lunghezza di m. 700 cadauno, in cemento armato impastato a Kg. 300 per mc. Malgrado che con tale dosatura e con la qualità del cemento impiegato il lavoro interno di esse possa essere spinto a norma di regolamento ministeriale fino a Kg. 30 ai cmq., pure nell'opera progettata lo sforzo non supera i Kg. 8 per cmq. senza tener conto del ferro. L'armatura metallica è formata da due fitte reti di barre del diametro di mm. 12,8 e 6 disposte in senso verticale e orizzontale e poste da ambo le parti della pila a pochi centimetri dalla sua superficie esterna. Tali reti, unite tutte tra di loro mediante legature in ferro che attraversano lo spessore

della pila, collegano in ogni senso la pila stessa e impediscono qualsiasi fenditura o corrosione di calcestruzzo.

La pila è fondata mediante piastra di cemento armato larga m. 2,10 e poggia su di uno zatterone di cemento largo m. 2,60 e spinto alla profondità minima di m. 2 dai marciapiedi della platea generale di fondo.

Lo zatterone posa su di uno spesso banco di ghiaia di antica formazione fluviale, e quindi compattissimo e duro tanto da riuscire di difficile penetrazione alla punta del piccone. Assaggi eseguiti in moltissimi punti hanno permesso di constatare la continuità di tale banco in profondità ed estensione. Il carico su tale terreno, consentito dal Capitolato d'appalto in Kg. 2,5 a cmq. e in base alla pratica corrente valutabile anche in Kg. 3 -

3 1/2 a cmq., fu tenuto invece inferiore ai Kg. 2 a cmq. ed a solaio completamente sopraccaricato.

Questo sistema di pile e di fondazioni, continuo per una lunghezza tre volte 700 metri, con ricche dosi di ottimo cemento, tutto collegano da fitta gabbia di ferro, come in una costruzione antisismica e collegato ancora alla platea generale di fondo, garantisce in modo assoluto contro qualsiasi eventualità di piene e di alluvioni anche eccezionali, la più perfetta stabilità di tutte le opere.

Le pile e gli argini danno appoggio al solaio. Questo consiste in un solettone di cemento armato con ferro nei due sensi, sostenuto da una serie parallela di travi continue a quattro campate pure di cemento armato, poste ad interasse di m. 2 normalmente all'asse del torrente. Il solaio, eseguito secondo tutti i dettami della tecnica moderna, con opportuni giunti di dilatazione, bocche d'ispezione, scarichi delle acque piovane e sfiatatoi, è calcolato per il sopraccarico prescritto dal Capitolato d'appalto, in Kg. 2500 a mq. oltre il peso proprio e collaudabile a Kg. 3000 al mq. ed al passaggio di pesanti rulli compressori stradali. I ferri del solaio intrecciandosi con i ferri delle pile degli argini collegano ancora tutta l'opera e aumentano la stabilità nel suo insieme, rendendola monolitica.



Gli studi sul regime idrico del torrente Bisagno, ai quali si accennava in principio e che hanno servito di base per la determinazione della sezione libera da lasciare al deflusso delle acque, sono basati sulle continue osservazioni pluviometriche che datano dal 1822 ad oggi. Da esse risulta che la massima piena registrata in tal periodo di 107 anni è di mc. 500 al secondo circa. La

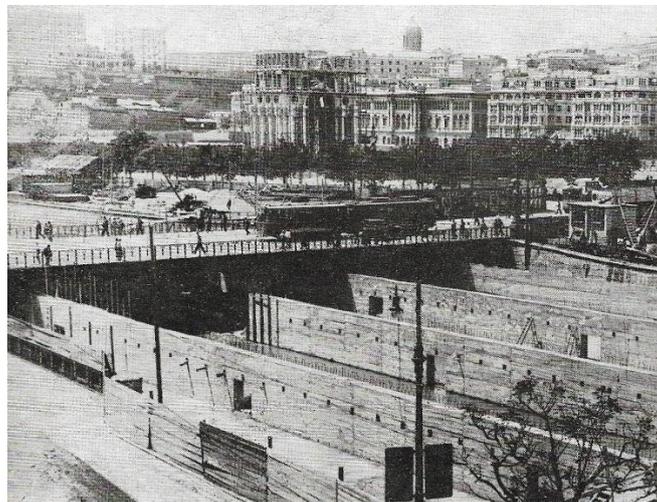
sezione libera dei quattro canali, e la pendenza del fondo, sono tal da consentire lo smaltimento di tale massima piena lasciando ancora al disotto delle travi del solaio uno spazio libero (franco) di metri uno.



VARIE FASI DEI LAVORI DI COPERTURA

Tutto ciò è stato approvato con deliberazione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

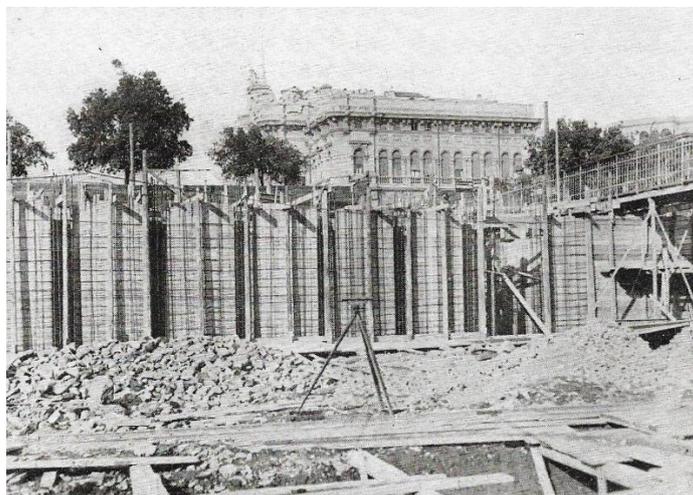
Perché l'acqua possa giungere con il suo livello a sfiorare la parte inferiore delle travi, dovrebbe verificarsi una portata di piena pari a mc. 890 al secondo, cioè quasi l'80 % in più della massima piena registrata in oltre un secolo.



I LAVORI DI COPERTURA RAGGIUNGONO PONTE PILA

I lavori della copertura sono stati iniziati presso il Ponte della Ferrovia e spinti gradatamente avanti verso il mare. Si è fatta prima d'ogni cosa la briglia in calcestruzzo per l'ancoraggio della platea generale di fondo, briglia innestata sugli archi rovesci del ponte; quindi si sono fondate ed innalzate pile ed argini, ed infine, sempre iniziando presso il Ponte Ferroviario si è cominciata la carpenteria., la posa del ferro e il getto dei calcestruzzo per il grande solaio. Contemporaneamente si è dato inizio alla sistemazione del fondo dei canali ed al getto della platea di fondo e relativi marciapiedi, procedendo nel contempo

ad una rapida sistemazione di tutto il terreno tra i vari canali, in modo da risultare pronto per il getto di altri grandi tratti di platea. Ciò ha imposto l'asportazione di migliaia di metri cubi di detriti e di terriccio che le successive discariche avevano da anni accumulato nel greto e più specialmente a ridosso dei due argini laterali: dimodoché la luce attualmente libera, nonostante la presenza delle nuove tre pile, è di molto maggiore di quella cui era venuta riducendosi da molti anni a causa delle discariche predette.



LE PILE DI SOSTEGNO

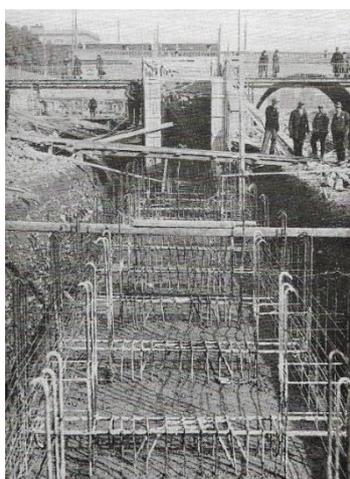
Non si aprono mai scavi di fondazione aventi una lunghezza superiore ai 20 metri circa; in essi viene immediatamente gettata la sottopiastra e la successiva piastra di cemento armato, elevando in pari tempo la pila fino al livello dell'alveo. In queste condizioni il lavoro può anche essere sommerso per lungo tempo da piene eventuali, senza che abbia, a risentirne il benché minimo danno in qualunque circostanza. Inoltre il periodo di tempo che impiega il calcestruzzo di cemento a raggiungere una buona maturazione è talmente breve che la maturazione stessa è assicurata nel periodo che decorre dall'ultimazione del getto e una piena eventuale.



PIAZZAMENTO DEI FERRI PER IL SOLAIO DI CEMENTO ARMATO

I lavori di carpenteria in legno come quelli per la posa delle armature metalliche e quelli del getto del calcestruzzo di cemento si susseguono in modo talmente sollecito e regolare e con tutte le regole dell'arte che una piena non può arrecar loro alcun danno, nemmeno quello piccolissimo dell'asportazione di qualche poco legname, a cagione della quantità di ferro, staffe, legature varie che uniscono la carpenteria delle pile al calcestruzzo già in opera.

Per quel che riguarda la carpenteria in legno a sostegno del getto di calcestruzzo pel solaio, è da notarsi che non si ricorre al comune sistema di numerosi puntelli verticali quali si adottano per ordinarie costruzioni di ordinari solai, ma si adotta un sistema speciale di capriate che lasciano completamente libero tutto l'alveo del torrente.



COLLOCAMENTO DEI FERRI

Si è inoltre disposto che una numerosa squadra di uomini sia permanentemente alloggiata in cantiere (giorno, notte e feste).

Tenuto conto di quanto sopra, e rilevando ancora che tutte le pompe usate per i lavori sott'acqua, son di tipo potente, ma facilmente e rapidamente asportabili; e che altri macchinari, come betoniere ecc., son tutti montati su appositi carrelli facilmente trainabili da pochi uomini, se ne deduce che qualunque piena, sia pure improvvisa e violenta, non potrà portare alcun danno alle opere eseguite o tutt'al più asportare poco legname di scarso valore.

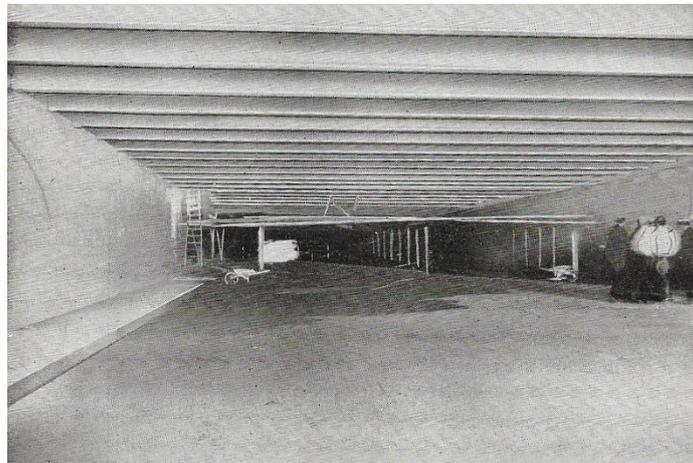


L'opera di copertura del torrente Bisagno è stata studiata minuziosamente in ogni suo particolare da tecnici di indiscusso valore che si valsero nella loro fatica dell'esperienza e delle osservazioni di oltre un secolo, osservazioni diligentemente eseguite da tutti gli Uffici Tecnici Municipali e Governativi che si succedettero in tale periodo di tempo.

Le conclusioni e i conseguenti elaborati esecutivi ai quali si pervenne, sottoposti dapprima al vaglio di eminenti idraulici quali il già nominato Sen. Prof. Ing. Gaudenzio Fantoli ed altri tra i maggiori, vennero infine approvati dalla Direzione Generale delle Acque del Ministero dei Lavori Pubblici, e all'atto della loro traduzione in opera, vennero sottoposti alla vigilanza del Corpo Reale del Genio Civile, dell'Ispettorato delle Acque dipendente dal Ministero dei Lavori Pubblici e dell'Ufficio dei LL. PP. del Municipio di Genova, il quale ultimo tiene permanentemente sul posto un ingegnere direttore dei lavori, un geometra e tre assistenti tecnici specialisti in opere di cemento armato.

Assuntrice dei lavori sopra descritti (in fatto di copertura di torrenti, fra i più grandiosi che si siano fatti sino ad ora) l'impresa Garbarino e Sciaccaluga, la quale accintasi all'ardua fatica con fervido entusiasmo, nel meraviglioso attuarsi delle opere ha saputo persino superare le previsioni più ottimiste.

Anima di questo colossale lavoro è il nostro ottimo compagno Davide Garbarino il quale, dopo le innumeri costruzioni eseguite dalla sua Ditta a Genova e in Italia, ha rivendicato a sé l'onore di questa opera che è per dare meritamente lustro non solo a chi l'ha ideata, ma anche a chi la sta ora eseguendo a utilità e decoro della Superba.



UNO DEI CANALI ULTIMATO