

I grandi collettori lungotevere

Una monumentale infrastruttura nascosta per Roma Capitale

A cura di:

Vincenzo De Meo, Ilaria Giannetti, Stefania Mornati, Massimo Spizzirri

Archivio di Stato di Roma

Complesso di Sant'Ivo alla Sapienza

25 ottobre - 29 novembre 2024



GANGEMI EDITORE®
INTERNATIONAL

Architettura

Catalogo della mostra:

I grandi collettori lungotevere. Una monumentale infrastruttura per Roma Capitale
Serie: "Racconti dalle carte dell'Ufficio Speciale per il Tevere e l'Agro Romano"

Archivio di Stato di Roma
Complesso di Sant'Ivo alla Sapienza
25 ottobre - 29 novembre 2024

A cura di:

Vincenzo De Meo, Ilaria Giannetti, Stefania Mornati, Massimo Spizzirri
Coordinamento: Elena Eramo

Partner scientifici:

Archivio di Stato di Roma
Coordinamento scientifico: Vincenzo De Meo, Luca Nicastro
Gruppo di lavoro: Giovanna Mentonelli, Marcello Carbone

Università degli Studi di Roma Tor Vergata
Coordinamento scientifico: Maria Grazia D'Amelio, Elena Eramo, Ilaria Giannetti, Stefania Mornati
Gruppo di lavoro: Francesca D'Uffizi, Valentina Florio, Silvia Campioni

Acea Ato2
Coordinamento scientifico: Massimo Spizzirri (Acea Ato2), Francesco Saverio Barbaro (Acea Ato2),
Tiziana Flaviani (Acea Spa)
Gruppo di lavoro: Micol Di Segni, Fabrizio De Rosa, Ludovica Verni, Giulia Giacometti, Andrea Miceli

Sovrintendenza Capitolina ai Beni Culturali
Coordinamento scientifico: Claudio Parisi Presicce
Gruppo di lavoro: Fabio Pacciani, Elisabetta Bianchi e Marina Marcelli (Direzione Interventi su Edilizia Monumentale); Federica Pirani, Rosarita Digregorio, Monica Capalbi e Alessandra Marrone (Archivio Storico Capitolino)



Con il patrocinio di:

Tevere Day - evento collaterale dell'edizione 2024
AIPAI - Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale



©

Proprietà letteraria riservata
Gangemi Editore spa
Via Giulia 142, Roma
www.gangemieditore.it

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere memorizzata, fotocopiata o comunque riprodotta senza le dovute autorizzazioni.

*Le nostre edizioni sono disponibili in Italia e all'estero anche in versione ebook.
Our publications, both as books and ebooks, are available in Italy and abroad.*

ISBN 978-88-492-5225-5

I grandi collettori lungotevere

Una monumentale infrastruttura nascosta per Roma Capitale

A cura di:

Vincenzo De Meo, Ilaria Giannetti, Stefania Mornati, Massimo Spizzirri

Archivio di Stato di Roma
Complesso di Sant'Ivo alla Sapienza
25 ottobre - 29 novembre 2024

ANTEPRIMA WEB

Crediti dei testi: i testi della sezione "Progetto e costruzione dei collettori" sono a cura, congiunta, dei gruppi di lavoro dell'Archivio di Stato di Roma e dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata. In particolare, il testo "La Piena del 1870" è di Stefania Mornati; i testi "Il progetto Canevari", "Il progetto municipale", "Il progetto Zucchelli", "Il percorso dei collettori", "I condotti", "I manufatti ausiliari", "Il cantiere" sono di Elena Eramo, Ilaria Giannetti, Stefania Mornati. Il testo "Gli espropri" è di Maria Grazia D'Amelio; i testi "L'Ufficio Speciale" e "USTevereARchivi" sono di Vincenzo De Meo e Ilaria Giannetti. I testi della sezione "Cloaca Massima" sono a cura del gruppo di lavoro della Sovrintendenza Capitolina ai Beni Culturali Direzione Interventi su Edilizia Monumentale. I testi della sezione "I collettori oggi" sono a cura del gruppo di lavoro di Acea Ato 2.

La mostra e il relativo catalogo sono supportati dai seguenti progetti di ricerca: "Ufficio Speciale del Tevere e l'Agro Romano: il restauro delle lastre fotografiche" (Archivio di Stato di Roma); "SMUH: Safeguard of Modern Urban Heritage: a crossdisciplinary WebGis for Knowledge, Monitoring, and Risk Analysis" (PRIN 2022 MUR2022M7W3BM).

INDICE

INTRODUZIONE	p. 6
PROGETTO E COSTRUZIONE DEI COLLETTORI	8
La piena del 1870	10
Il progetto Canevari	12
Il progetto municipale	14
L'Ufficio Speciale	16
Il progetto Zucchelli	18
Il percorso dei collettori	20
Gli espropri	22
I condotti	24
I manufatti ausiliari	26
Il cantiere	28
LA CLOACA MASSIMA	30
La costruzione	32
La riscoperta	34
I COLLETTORI OGGI	36
Il sistema Informativo Territoriale di Acea Ato 2	38
Il sistema di telecontrollo di Acea Ato 2	40
La Sala Operativa Ambientale di Acea Ato 2	42
PROGETTI IN CORSO	44
USTevereArchivi	46

INTRODUZIONE

nota dei curatori

Negli anni in cui Roma diviene la nuova capitale del Regno la soluzione alle devastazioni provocate dalle continue inondazioni che da secoli ne affliggevano le aree più depresse non può più essere rimandata. Il problema emerge prepotentemente quando, a dicembre 1870, una straordinaria piena allaga la parte bassa della città, raggiungendo, l'altezza di 17,22 metri misurato allo 0 dell'idrometro di Ripetta. Il 1° gennaio 1871 il Governo italiano affida a una Commissione d'ingegneri idraulici l'incarico di "studiare e proporre i mezzi di rendere le piene del Tevere innocue alla città di Roma". La Commissione è presieduta dall'ingegnere Carlo Possenti, allora Senatore e Vicepresidente del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, e composta da undici tecnici, tra i quali Raffaele Canevari. Il 7 dicembre 1871, dopo 19 adunanze, la Commissione propone un progetto che, in seguito noto come "progetto Canevari", è adottato "base per la compilazione del progetto definitivo della sistemazione del Tevere in Roma". Il progetto, rispondente a principi idraulici e di decoro edilizio, propone di realizzare, nel tratto urbano del fiume, un alveo regolare largo 100 metri, delimitato da monumentali sponde murarie pressoché verticali. I muraglioni "insommergibili" alle piene, presentano, al piede, ampie banchine di

approdo e, in sommità, nuove strade lungotevere il cui tracciato coincide con quello delle gallerie dei collettori delle fognature cittadine. Nel progetto Canevari, i collettori sono considerati parte integrante della difesa idraulica della città, in quanto la mancanza di manutenzione del sistema fognario antico – costruito nel VI sec. a.C., sviluppato nell'età imperiale come capolavoro dell'ingegneria idraulica romana e, successivamente, potenziato con lo sviluppo urbanistico della città rinascimentale – contribuisce a peggiorare gli effetti dannosi delle inondazioni. Prima dell'avvio dei cantieri, il disegno dell'argine di Canevari è rielaborato dai tecnici dell'Ufficio Speciale per la Sistemazione del Tevere, rendendo le gallerie dei collettori indipendenti dalla struttura dei muri di sponda. Il progetto dei grandi collettori assume, così, i caratteri di una vicenda edilizia autonoma che si sviluppa parallelamente alla realizzazione dei muraglioni: la sua ricostruzione avviata attraverso la lettura delle carte sparse negli archivi storici, restituisce la cronaca di un monumentale cantiere che, diffuso sul territorio, accompagna la costruzione di Roma contemporanea, dalla fine dell'Ottocento agli anni Venti del Novecento, fornendo interessanti tracce delle contaminazioni tra la storia dell'ingegneria e quella della

città. Oggi i collettori bassi costituiscono una infrastruttura fondamentale dell'assetto fognario della città di Roma e una monumentale opera di ingegneria idraulica, tutta da riscoprire. Gli studi presentati in questa mostra contribuiscono alla conoscenza, tutela e valorizzazione di questa monumentale infrastruttura, nell'ambito dello straordinario patrimonio delle infrastrutture fognarie storiche della città di Roma, attraverso il partenariato scientifico dell'Archivio di Stato di Roma, l'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, Acea Ato2 e la Sovrintendenza Capitolina ai Beni Culturali, nelle rispettive strutture della Direzione Interventi su Edilizia Monumentale e dell'Archivio Storico Capitolino. In questo senso, la mostra incentrata sul racconto del progetto e della costruzione dei grandi collettori lungotevere, ospita due sezioni rispettivamente dedicate alla Cloaca Massima e all'attuale gestione della rete fognaria da parte di Acea Ato 2.

La mostra è parte della serie espositiva "Racconti dalle carte dell'Ufficio Speciale per il Tevere e l'Agro Romano", già avviata dall'Archivio di Stato di Roma in collaborazione con l'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, nell'ambito di accordi di collaborazione scientifica tra il Dipartimento di Ingegneria Civile e Informatica

(DICII) dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata e l'Archivio di Stato di Roma per la valorizzazione del fondo archivistico del Genio Civile di Roma. La sinergia istituzionale tra i due enti, già impegnata a sottolineare l'importanza operativa della collezione documentaria del Genio Civile, anche per i processi di tutela e salvaguardia del patrimonio costruito della città di Roma è, in questa occasione, arricchita dalla partecipazione di Acea Ato2, nell'ambito di un ulteriore accordo di collaborazione scientifica con il DICII, per la tutela e la valorizzazione delle infrastrutture idrauliche storiche, attualmente gestite dall'azienda.

Con gli stessi fini e guardando al prossimo futuro, la mostra ospita la presentazione del prototipo della piattaforma WebGis "USTevereArchivi" che, sviluppato congiuntamente dall'Archivio di Stato e dal gruppo di lavoro del DICII dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, permette la fruizione georeferenziata dei metadati e delle copie digitali dei documenti di maggiore pregio conservati nel fondo dell'Ufficio Speciale per il Tevere e l'Agro Romano, cartografie di grande formato e una straordinaria collezione di oltre 3600 lastre fotografiche.



PROGETTO E COSTRUZIONE DEI COLLETTORI

La piena del 1870



La mattina del 28 dicembre 1870 Roma si sveglia allagata. Due giorni prima, un diluvio torrenziale in tutta la regione ha fatto straripare il Tevere a nord della città. Poi è venuto il sole, è arrivata un'aria primaverile che non fa presagire il disastro. I romani sono abituati ad affrontare i capricci del fiume: d'altronde, la naturale configurazione morfologica del tracciato, la strozzatura a nord tra i monti Parioli e le colline di Tor di Quinto, l'irregolarità della sezione libera dell'alveo, i numerosi ostacoli e detriti lungo il tratto urbano, sono elementi che non favoriscono, in occasione di piogge intense e prolungate, il libero fluire delle acque.

Il 27 dicembre via di Ripetta è inondata e le barche iniziano a sostituire le carrozze, anche nei vicoli contigui. Non c'è apprensione perché, in genere, le acque come straripano così prontamente si ritirano e le barche offrono, ora, solo un insolito spettacolo. Inoltre, dalle autorità non sono diffusi avvisi allarmanti, anche perché le comunicazioni sono interrotte a causa della rottura

del ponte ferroviario tra Orte e Narni; rottura di cui, invece, si ha già notizia da un dispaccio affisso alla Posta.

Ma il fiume continua a ingrossarsi e in città il livello delle acque sale incessantemente.

Ora il Tevere è gonfio di pioggia, acquista velocità e si divide: un ramo invade la via Flaminia rovesciando ogni ostacolo e si dirige verso piazza del Popolo; un altro ramo si incanala verso l'Ospedale di Santo Spirito, invade i Prati di Castello, travolge le spallette delle fosse di Castel Sant'Angelo, la balaustrata di piazza Pia e alcune case prossime alle rive.

L'acqua continua a salire e la mattina del 28 dicembre raggiunge la quota di 15,96 metri all'idrometro di Ripetta. Le aree più basse della città sono inondate, le case del Ghetto devono essere sgomberate, le fogne rigurgitano, i negozi e le platee dei teatri sono coperti di melma. La situazione è diventata pericolosa. Il Municipio nomina delle Commissioni di soccorso per presidiare i punti più minacciati e affrontare le prime emergenze. La Gazzetta Ufficiale delle 19,00 pubblica un comunicato per invitare i cittadini a collaborare per i primi aiuti.

Alle 22,00 lo storico idrometro segna la quota di 17,22 metri, grazie alla quale anche questa piena sarà ricordata come "memorabile" e seconda solo a quella del 1598.

Il 31 dicembre, quando Vittorio Emanuele accorre nella città allagata, prossima a diventare la nuova capitale del Regno, l'acqua si sta ritirando nell'alveo.



Il progetto Canevari



Il sistema di drenaggio antico della città di Roma, costituito dall'insieme delle cloache romane e dei chiaviconi di epoche successive, esita direttamente nel Tevere, a ridosso delle zone abitate, potenziando, in concomitanza delle piene del fiume, i fenomeni di allagamento delle aree depresse.

In seguito alla piena straordinaria del 1870, insieme al progetto dei muraglioni "insommergibili", si afferma l'idea di costruire due nuovi canali collettori che, con quota di sbocco non inferiore alla minima magra del Tevere e capaci di riversare le acque di rifiuto a valle del centro abitato, costituiscono parte integrate del sistema per la difesa idraulica della città, contribuendo al decoro e alla sanificazione dell'ambiente urbano.

Nella cosiddetta "proposta Canevari" per l'inalveazione del Tevere è, quindi, dedicato ampio spazio al progetto delle gallerie dei collettori, immaginati come un complesso sistema di scolo e di drenaggio: "parallelamente ai nuovi muri di sponda, e sotto le nuove vie, propongo la

costruzione di proporzionati collettori o fognoni che allacciano l'estremità delle cloache esistenti e ne raccolgono gli scoli"; tali "collettori disposti nel lato interno a guisa di gallerie filtranti" ricevono e danno "esito alle numerose acque di corso sotterraneo", contribuendo al "drenaggio del sottosuolo della città, indipendente dal livello del fiume".

Nel disegno dell'argine di Canevari, i collettori sono immaginati come ampie gallerie sotterranee integrate nella struttura a contrafforti del muro di sponda: il muraglione presenta quattro sezioni tipo, che si distinguono proprio in base alle diverse ampiezze delle gallerie dei collettori, dimensionate considerando le diverse aree urbane. Il percorso dei collettori proposto da Canevari segue la coeva espansione urbana, prevedendo l'inizio delle gallerie, a nord, in corrispondenza del "bacino d'espansione superiore di Roma alla gola formata dalle colline dei Sassi di San Giuliano e da quelle di Tor di Quinto" e lo sbocco, oltre le mura, a sud del centro abitato. Per diminuire le dimensioni (e il costo) dei collettori – e conseguentemente dell'intera struttura d'argine – Canevari propone la realizzazione di due ulteriori "collettori elevati, uno sulla destra e l'altro sulla sinistra sponda per raccogliere le acque delle colline", con sbocco indipendente nel fiume, sempre a valle della città, "fuori le mura presso le porte Ostiense e Portuense". Nella proposta di Canevari, lo sfociamento dei collettori bassi avviene sulla sola sponda sinistra, facendo confluire il collettore di destra in quello di sinistra, a mezzo di un sifone.



Il progetto municipale



Tra il 1871 e il 1876, nell'ambito del complessivo ridisegno del sistema d'argine, originariamente proposto da Canevari, i grandi collettori bassi concepiti come strutture accessorie dei muri di sponda assumono, progressivamente, i caratteri di una infrastruttura indipendente.

Tra i principali contributi al progetto dei collettori come infrastrutture indipendenti, particolarmente significativa è la proposta di adeguamento delle fognature cittadine, elaborata nel 1874 da Angelo Vescovali, allora Ingegnere Capo della Divisione Idraulica Municipale; la proposta è approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, con voto del 19 novembre 1875.

Nel 1877, il lavoro di Vescovali è reso esecutivo dal sindaco di Roma, Pietro Venturi, mediante la nomina di una Commissione che, specificamente istituita per il progetto dei collettori, è presieduta dall'ingegnere Raffaele Pareto, allora Ispettore del Genio Civile, e composta da sette tecnici,

tra i quali lo stesso Vescovali. Le conclusioni dei lavori della Commissione Pareto sono formulate in una "magistrale relazione" dell'ingegnere Giovanni Battista Favero il 15 giugno 1878 e approvate dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici il 31 maggio 1879.

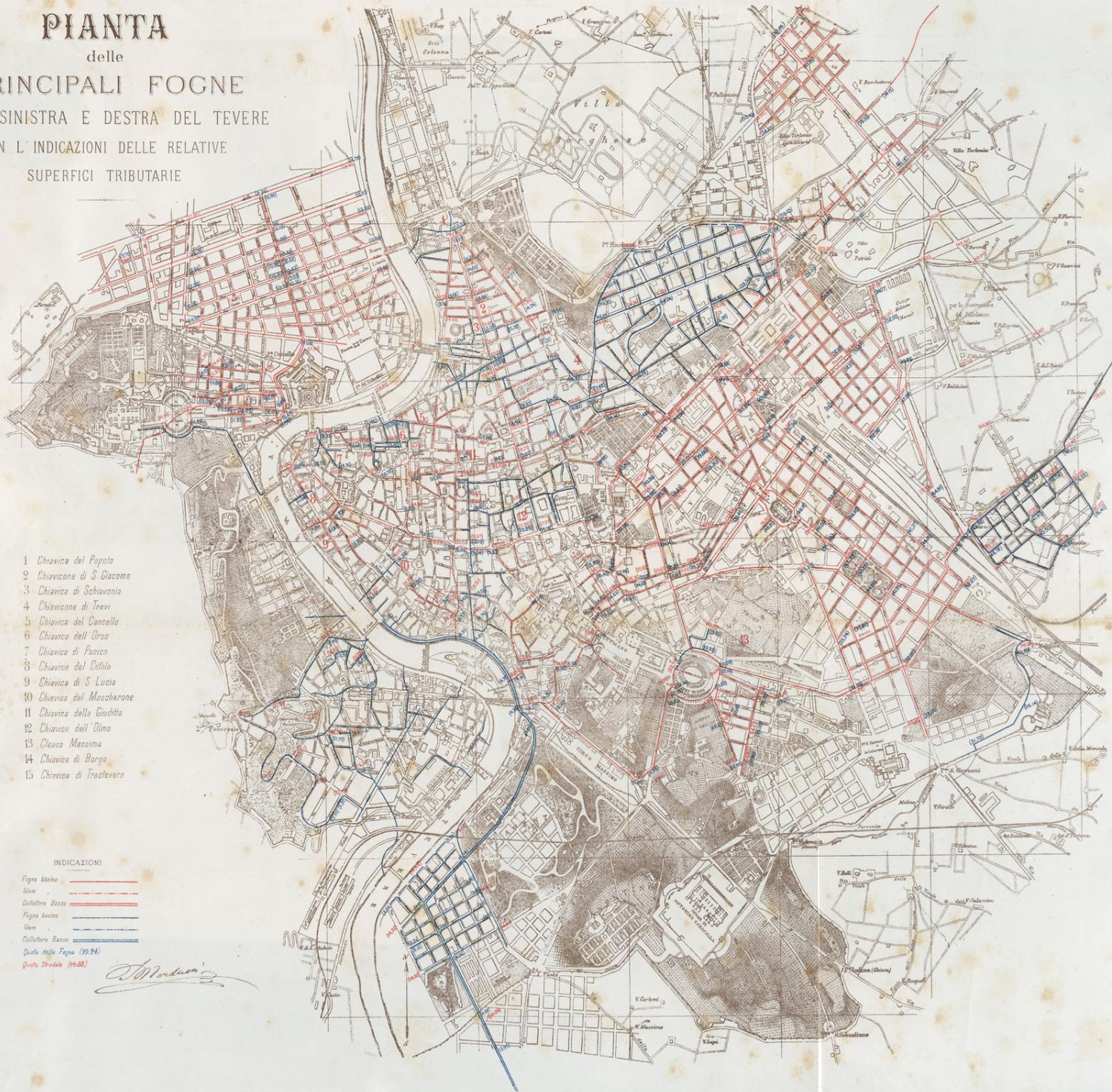
La Commissione, sottolineando nel suo rapporto l'attualità del problema della costruzione dei collettori – "non vi è città la quale, oggi, non si preoccupi della sistemazione delle sue fogne" –, definisce i caratteri principali del progetto: la duplice funzione dei collettori "per lo scolo delle acque luride e delle acque piovane"; la completa indipendenza delle gallerie e dei canali dalla struttura dei muraglioni; la (controversa) dismissione della Cloaca Massima, "lasciandola quale monumento storico".

La proposta della Commissione prevede, inoltre, una sostanziale modifica dei caratteri dello "sfociamento al fiume" definiti da Canevari, proponendo di tenere separati i due condotti, prolungati a valle della città, sulle rispettive sponde con sbocchi indipendenti, anche ricorrendo a canali in parte scoperti.

Il rapporto definisce, in ultimo, la pendenza e la sezione trasversale dei diversi tratti dei collettori: mantenendo una pendenza costante, non inferiore al 0,5‰, le sezioni trasversali delle gallerie ipogee sono immaginate "ovali, continue e senza banchine interne", mentre quelle dei tratti fuori terra sono caratterizzate da uno speco murario con sponde inclinate.



PIANTA
delle
PRINCIPALI FOGNE
SULLA SINISTRA E DESTRA DEL TEVERE
CON L'INDICAZIONI DELLE RELATIVE
SUPERFICI TRIBUTARIE



- 1 Chiavica del Popolo
- 2 Chiavica di S. Giacomo
- 3 Chiavica di Schiavonia
- 4 Chiavica di Travi
- 5 Chiavica del Cancellio
- 6 Chiavica dell'Orso
- 7 Chiavica di Panico
- 8 Chiavica del Cefalo
- 9 Chiavica di S. Lucia
- 10 Chiavica del Mascherone
- 11 Chiavica della Giuditta
- 12 Chiavica dell'Olimo
- 13 Cloaca Massima
- 14 Chiavica di Borgo
- 15 Chiavica di Trastevere

INDICAZIONI

Fogna bina ————

idem ————

Collettore Basso ————

Fogna bina ————

idem ————

Collettore Basso ————

Durfo della Pigna (10.84)

Quota Spedale (19.88)

P. Narducci

TIPI DELLE FOGNE
E
GALLERIE

N° 1

N° 2

N° 3

N° 4

N° 5

N° 6

N° 7



COLLETTORE

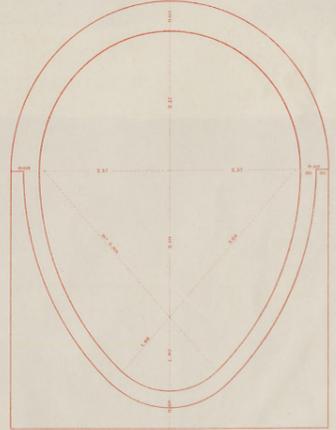
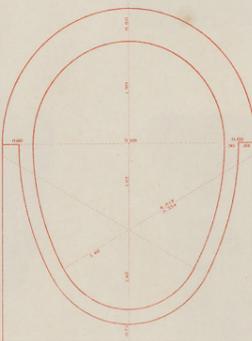
Alto

Basso

N° 2 con galleria

N° 5 con galleria

N° 6 con galleria



Pianta delle principali fogne sulla sinistra e destra del Tevere con le relative indicazioni tributarie, "Sulla fognatura della città di Roma", Atlante annesso alla descrizione tecnica dell'ingegnere Pietro Narducci, Forzani e C, Roma, 1889

Tipi delle fogne e gallerie, "Sulla fognatura della città di Roma", Atlante annesso alla descrizione tecnica dell'ingegnere Pietro Narducci, Forzani e C, Roma, 1889

L'Ufficio Speciale



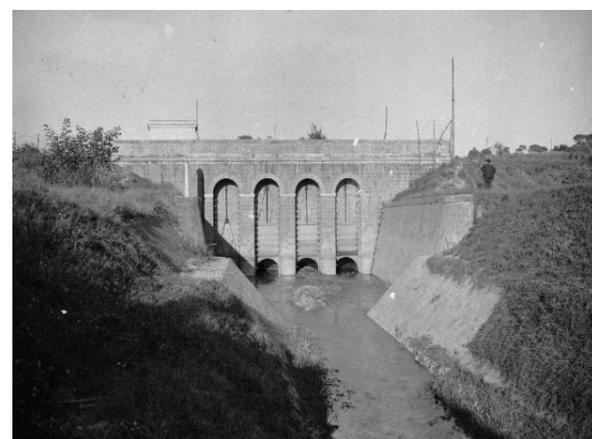
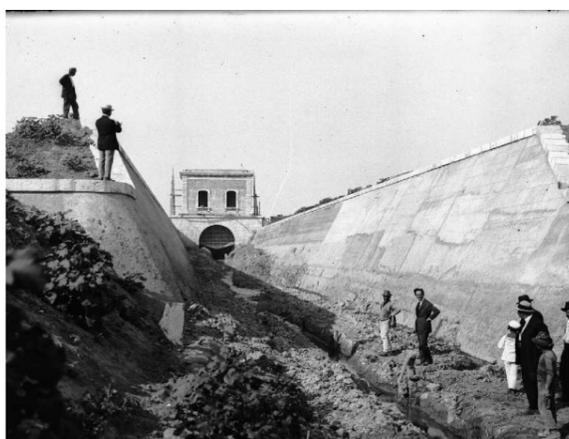
Nel 1875, con l'emanazione della Legge n. 2583, l'approvazione, il controllo in fase esecutiva e le verifiche del progetto della sistemazione del Tevere divengono di competenza del Governo centrale che, attraverso l'opera del Ministero dei Lavori Pubblici, coordina i rapporti con gli enti locali e l'iter procedurale per l'esecuzione delle opere.

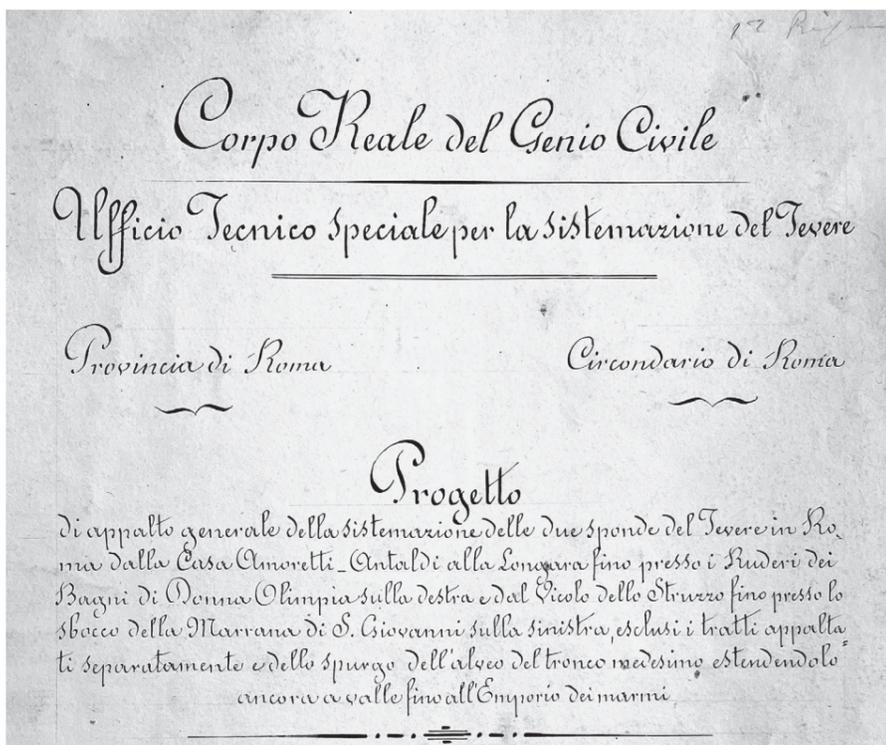
A questi fini, il 28 gennaio 1876, è formata una nuova unità operativa del Corpo Reale del Genio Civile di Roma, specificamente dedicata alla preparazione dei progetti e al coordinamento generale: l'Ufficio Tecnico Speciale per la Sistemazione del Tevere, diretto dall'ingegnere idraulico Giacomo Zucchelli. I tecnici dell'Ufficio, reclutati tra gli ingegneri già afferenti al Corpo Reale del Genio Civile, si occupano degli espropri necessari alla regolarizzazione dell'alveo del fiume e alla costruzione delle nuove infrastrutture, elaborano i progetti definitivi e

assumono la direzione dei cantieri. L'Ufficio ha tre principali interlocutori, preposti alla validazione dei progetti: la Commissione di Vigilanza, l'Ufficio Tecnico Municipale di Roma, il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

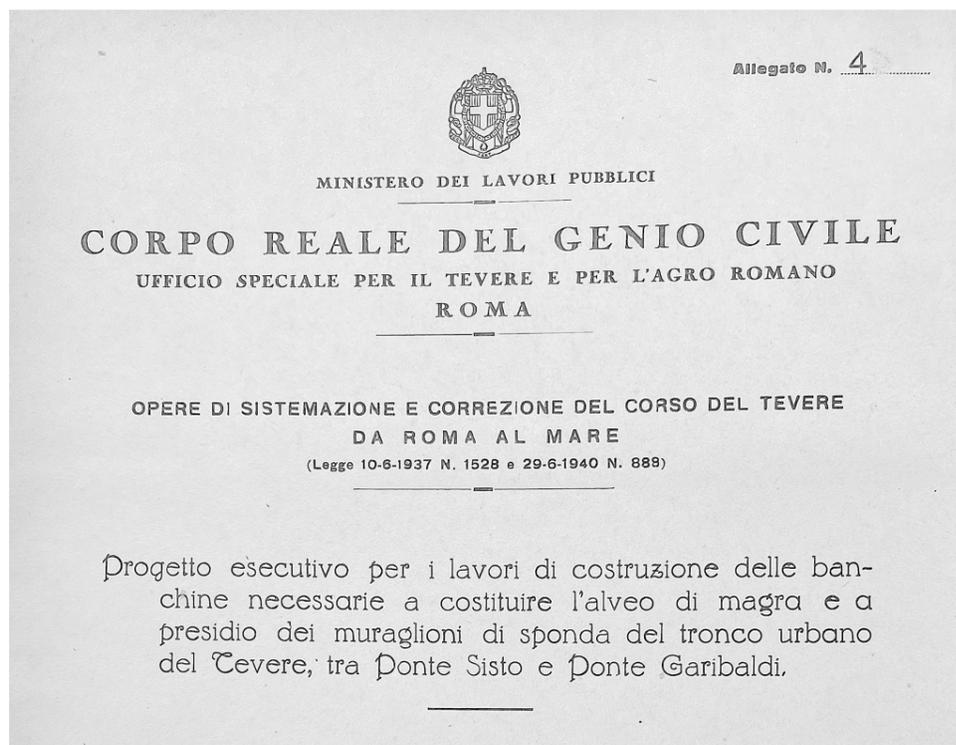
Agli inizi del Novecento, mentre le opere di sistemazione del Tevere e di costruzione dei collettori sono ancora in cantiere, l'Ufficio annovera tra i suoi compiti anche il completamento del palazzo di Giustizia e del Policlinico assumendo, per questo, la denominazione di Ufficio speciale del Tevere urbano e per la costruzione del Policlinico Umberto I e del Palazzo di Giustizia di Roma. Tale organismo sopravvive pochi anni (1901-1903) ed è soppresso con Regio Decreto n. 353 del 20 luglio 1903, facendo rientrare nel Servizio generale le opere di edilizia demaniale, mentre l'Ufficio Speciale torna a essere una struttura preposta esclusivamente ai servizi idraulici; in esso sono concentrati anche i lavori di bonifica dell'Agro romano, dai quali assume l'attuale nome di Ufficio Speciale per il Tevere e l'Agro Romano (USTAR).

L'archivio dell'USTAR, che conserva le carte di oltre un secolo di attività, è pervenuto all'Archivio di Stato di Roma con due distinti versamenti che oggi costituiscono le due sezioni del Fondo. Con il secondo versamento è giunta anche la serie di 3630 lastre fotografiche che documentano i lavori dell'USTAR tra gli anni Dieci e gli anni Venti del Novecento.





Cartella dei progetti per l'inalveazione del Tevere con intestazione dell'Ufficio Speciale per la Sistemazione del Tevere, 1876 (ASR, USTAR, I versamento, b. 71)



Cartella dei progetti per il completamento delle opere di inalveazione del Tevere con intestazione dell'Ufficio Speciale per il Tevere e l'Agro Romano, 1937 (ASR, USTAR, II versamento, b. 140)



Una cartella contenente parte degli elaborati del progetto di massima del collettore basso in sinistra del Tevere redatto dell'Ufficio Speciale per la Sistemazione del Tevere e firmato dal Direttore, ingegnere Giacomo Zucchelli nel 1882 (ASR, USTAR, I versamento, b. 259)

Tecnici dell'Ufficio Speciale ritratti davanti al manufatto di sfociamento del collettore sinistro; con il cappello l'ingegnere Giampelino Corsetti [1925] (ASR, USTAR, II versamento, lastre, scatola n. 87)

Il progetto Zucchelli



Nel 1881, a cinque anni dall'avvio dei cantieri per l'inalveazione del Tevere, per i grandi collettori ancora "nulla si fece". Nel frattempo, il rapido sviluppo della città, nei dieci anni intercorsi dalla proposta Canevari, determina un notevole sovraccarico del sistema fognario antico e un conseguente aumento della portata d'acqua originariamente stimata per il progetto dei collettori bassi.

Nel 1882, in accordo ai ruoli assunti dell'Ufficio Speciale, i tecnici del Genio Civile sono incaricati di sviluppare, "al più presto", un progetto esecutivo dei collettori bassi, sulla base della proposta della Commissione Pareto.

A firma di Zucchelli, primo Direttore dell'Ufficio, è così preparato "il progetto delle opere per lo scolo delle acque di pioggia, di sorgiva, di rifiuti di fontane e delle materie luride della Città necessarie all'attuazione della difesa idraulica di Roma". La proposta, corredata da rilievi geognostici, comprende la definizione del percorso dei collettori, il disegno delle sezioni

tipo dei condotti, arricchite da puntuali indicazioni sui processi di costruzione, e il progetto dei manufatti di scarico e di incrocio, dislocati sull'intero tracciato.

Il progetto è approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici il 2 dicembre 1882. Rispetto alla "proposta Pareto", il "progetto Zucchelli" sviluppa tre aspetti fondamentali: il percorso, la pendenza e il dimensionamento delle sezioni corrispondenti ai diversi tronchi.

Alla luce del percorso definito da Zucchelli, il profilo altimetrico previsto dalla Commissione Pareto può essere rispettato solo per il collettore destro.

In riva sinistra, infatti, a causa dell'intersezione con le fogne già esistenti nelle zone più basse della città, tra cui la fogna della Bella Giuditta, quella dell'Olmo e la Cloaca Massima, è possibile rispettare una pendenza del 0,4‰, rispetto al 0,5‰ originariamente previsto, garantendo lo sbocco di Mezzocammino, a valle della città, non inferiore alla magra del fiume.

Il progetto di Zucchelli si concentra, quindi, su un accurato studio della geometria e dei dettagli costruttivi dei condotti dei collettori. Per il dimensionamento di massima, i due collettori, in destra e in sinistra, sono rispettivamente suddivisi in più tronchi, proporzionati in base al tributo delle fognature preesistenti e considerando un generale e graduale incremento delle sezioni, dall'origine allo sbocco, dovuto tanto all'aumento della portata, quanto alla progressiva diminuzione della pendenza.



SEZ 4

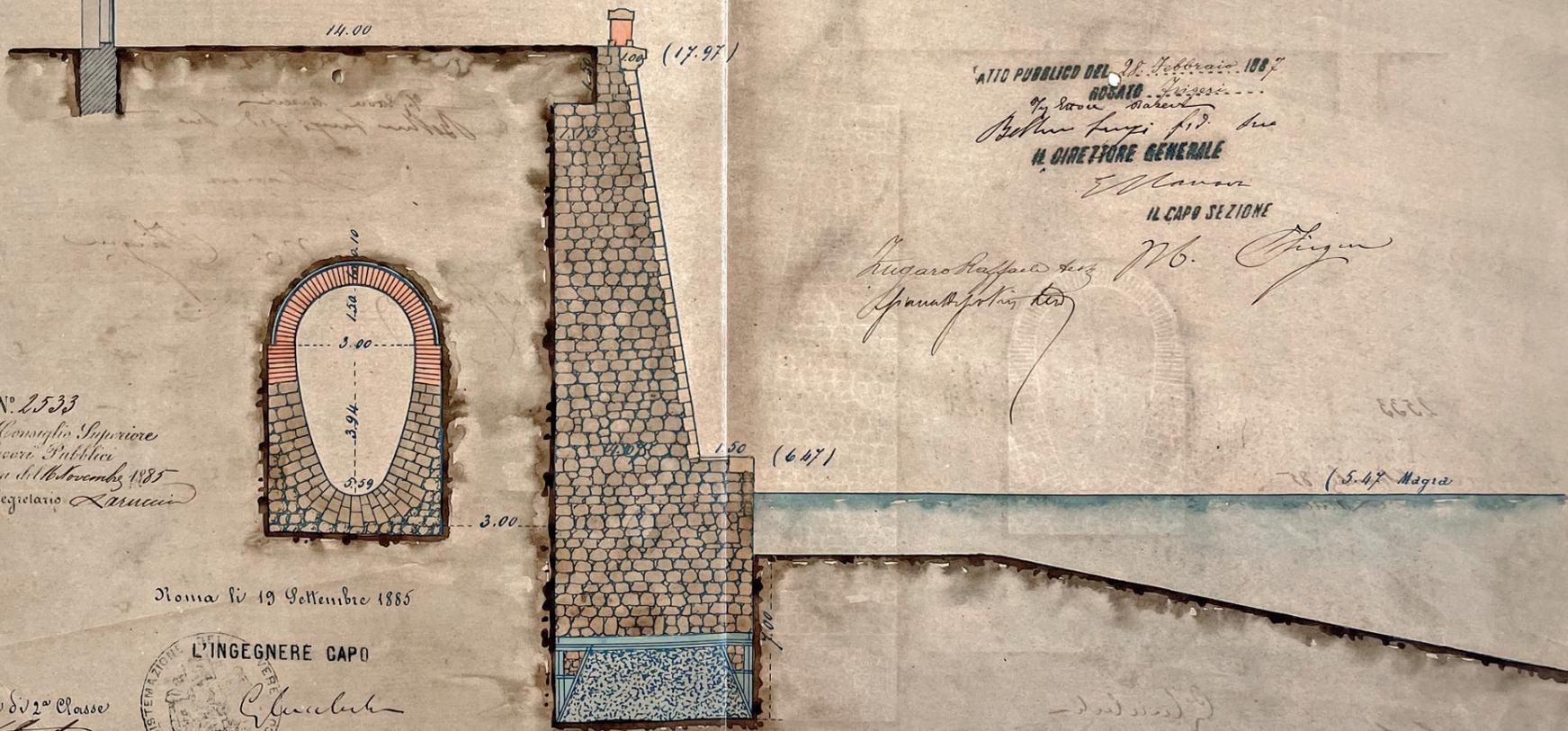
Con linee e velature verde sono indicate le opere sistematiche della sponda destra.

Scala nel rapporto di 1:200



Progetto dei collettori, sezioni del collettore destro, 1882 (ASR, USTAR, I versamento, b. 259)

Sezione normale sistematica



Sezione normale sistematica del muraglione e della galleria dei collettori, 1885 (ASR, USTAR, I versamento, b. 116)

Il percorso dei collettori



La definizione del tracciato dei collettori è oggetto di lunghe discussioni tra Zucchelli e la Giunta Municipale, vista la necessità di accordare il percorso e lo sviluppo dei condotti alle imponenti e continue trasformazioni edilizie e urbane.

In sponda sinistra, Zucchelli caldeggia il prolungamento del collettore a nord, fino ai cosiddetti Sassi di San Giuliano, in vista dell'espansione urbana prevista nella pianura Flaminia che, allora ancora adibita a orti e vigne, costituisce una zona favorita per lo sviluppo edilizio della città, una volta difesa dalle piene del fiume.

La Giunta Municipale, invece, su parere di Vescovali, ritiene sufficiente l'inizio del condotto alla porta del Popolo e si pronuncia in opposizione formale il 26 maggio 1883. Conseguentemente, il progetto Zucchelli si sviluppa con l'elaborazione di una variante che prevede l'inizio del condotto al cosiddetto fosso della Rondinella e il parziale attraversamento dei

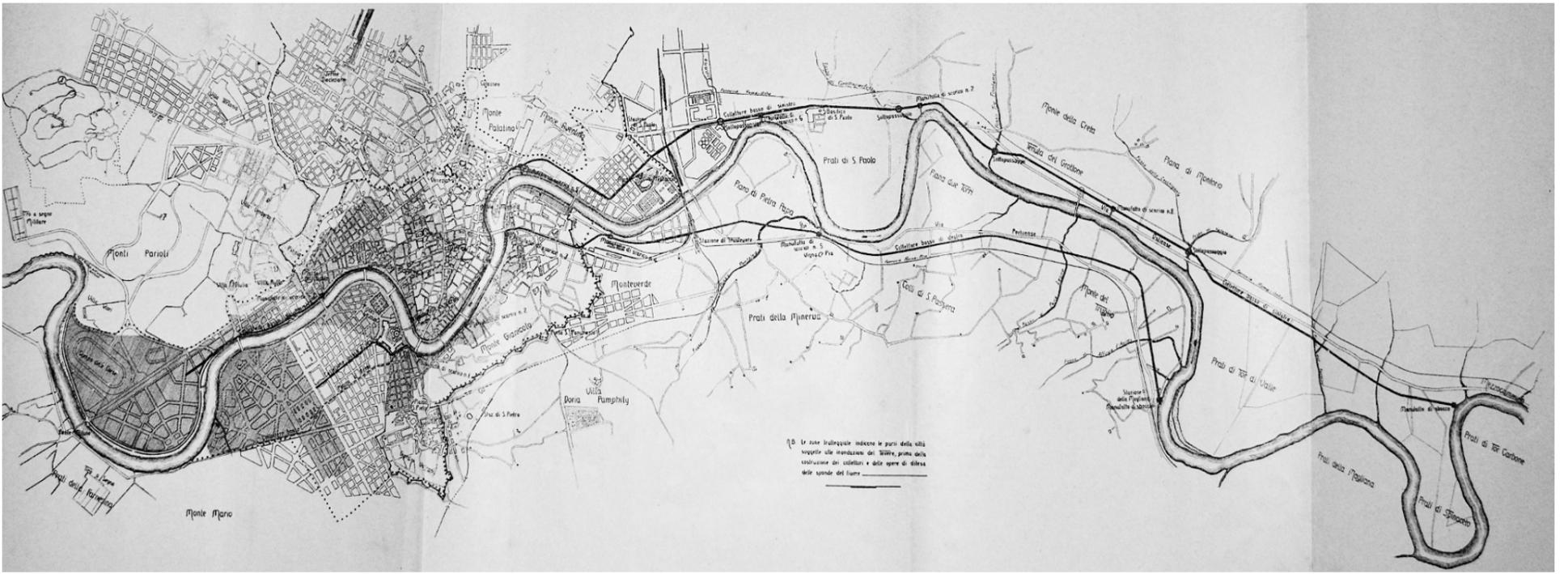
terreni compresi tra il fiume e la pianura Flaminia.

Il percorso, approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, prevede, quindi, l'inizio del condotto in corrispondenza del fosso della Rondinella [nei pressi dell'attuale stadio Flaminio], proseguendo verso la porta del Popolo e accostandosi al fiume fino alla piazza Bocca della Verità; si distacca, poi, per attraversare il colle Aventino per ricongiungersi all'argine oltre il quartiere Testaccio; infine, dopo avere attraversato, lungo la via Ostiense, i corsi d'acqua dell'Almone, della marrana di Grotta Perfetta e di quella delle Tre Fontane, scarica nel Tevere alla risvolta di Mezzocammino.

Per il collettore di destra, il percorso definito nel 1882 è oggetto di numerose varianti, via via studiate dall'Ufficio Speciale, in accordo alle continue trasformazioni urbane: per esempio, è solo in seguito al progetto Zucchelli che si avvia la costruzione del quartiere di San Cosimato, del carcere Regina Coeli e della nuova stazione di Trastevere.

Il percorso definitivo è quindi stabilito nel 1890: il condotto, nel suo andamento planimetrico, origina presso il viale delle Milizie, attraversando il quartiere Prati, avvicinandosi agli argini nei pressi di Castel Sant'Angelo e costeggiando il fiume da piazza Pia fino a Ponte Garibaldi; poi, sottopassando il piazzale della ferrovia di Trastevere e attraversando nuovamente la via ferrata, raggiunge i piedi del Colle di Santa Passera oltre il quale prosegue, con canale scoperto, per sfociare alla Magliana.

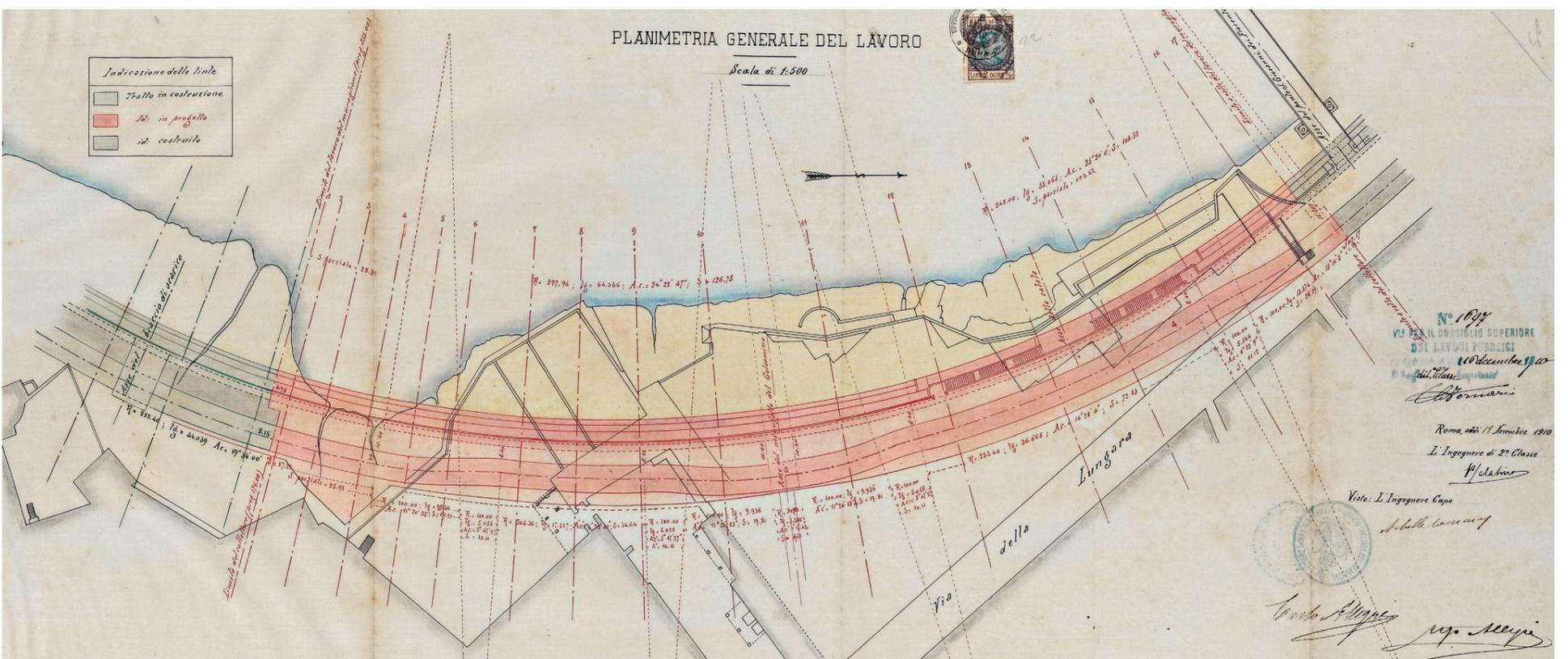




Il percorso dei collettori rilevato dall'ingegnere Giampelino Corsetti nel 1925 e pubblicato sul "Giornale del Genio Civile"



Studio del percorso del collettore sinistro sviluppato da Zucchelli nell'ambito del progetto di massima, 1882 (ASR, USTAR, I versamento, b. 259)



Il percorso del collettore destro in corrispondenza di via della Lungara, con indicazione delle opere in costruzione e previste dal progetto, percorso approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici il 16 dicembre 1910 (ASR, USTAR, I versamento, b. 140)

Gli espropri



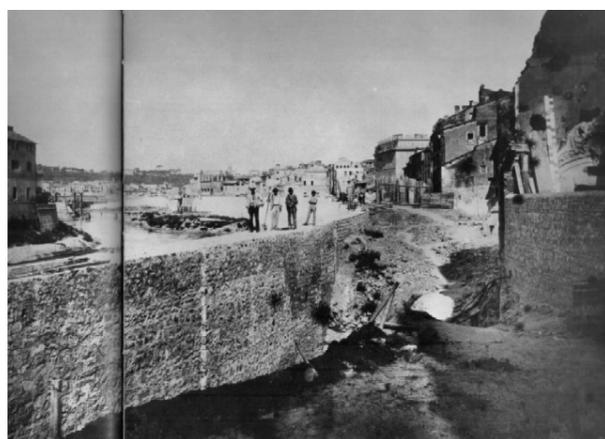
La 'forra' artificiale lungo la quale dal 1876 scorre il Tevere urbano comporta il taglio delle sponde e il riporto delle terre lungo le due rive. Il ridisegno del suo corso e la realizzazione delle infrastrutture a esso connesse – i lungotevere e i collettori la cui costruzione procede di pari passo con quella dei muraglioni – sono resi possibili a fronte di una campagna di espropri estesa e costosa, come si può comprendere osservando l'elaborato, del 1889, di sistemazione a monte di ponte Sisto.

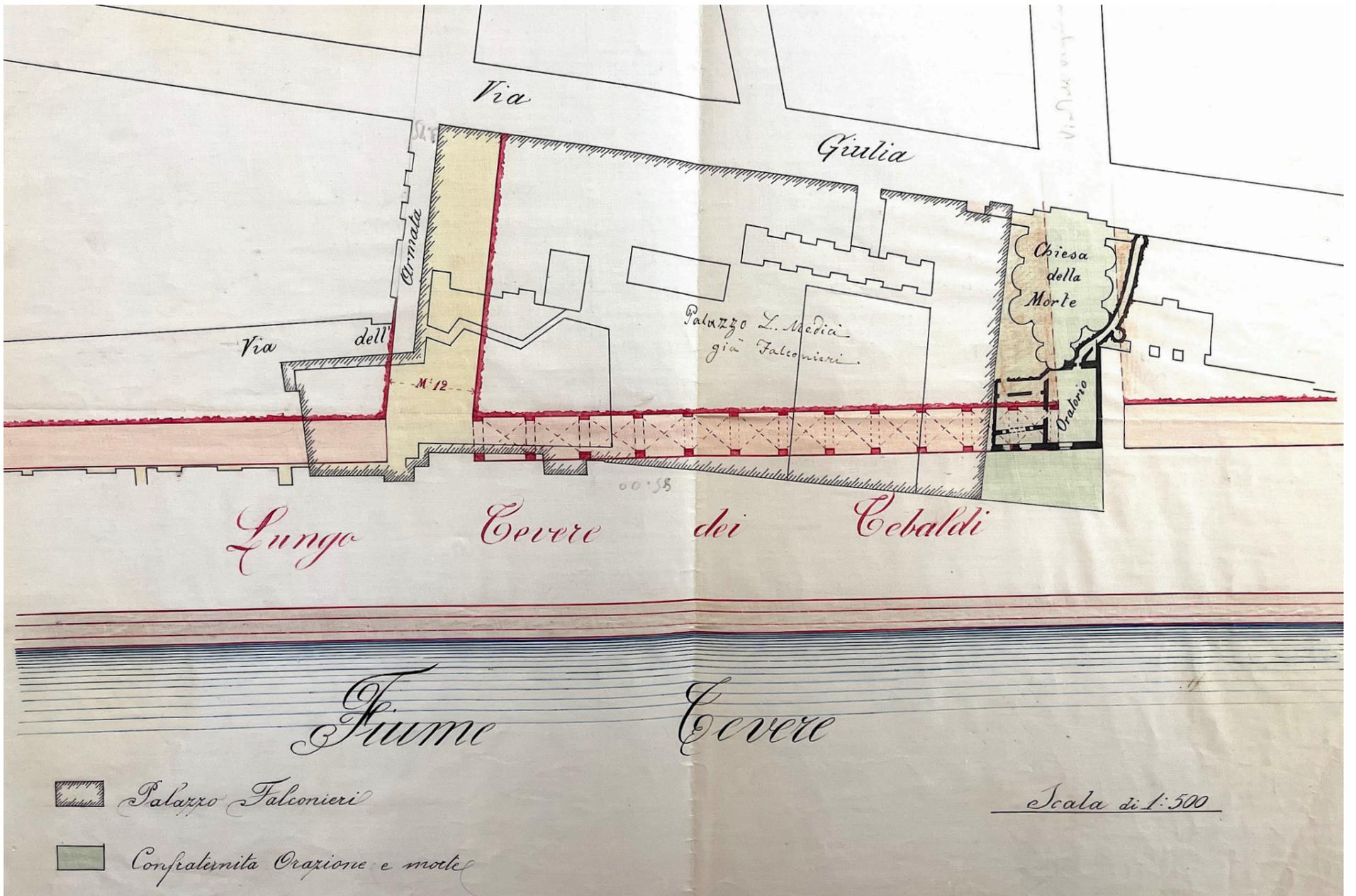
Espropri che, normati nel 1865 dalla legge n. 2359, sono forieri di lungaggini burocratiche e contenziosi legali, come quelli predisposti per la chiesa di Santa Maria dell'Orazione e della Morte, su via Giulia nei pressi ponte Sisto. Nel 1888, all'Arciconfraternita che officia l'edificio sacro, infatti, è notificato l'esproprio dei locali della zona tergale della chiesa, verso il Tevere; si tratta della sagrestia, dell'oratorio, nonché del cimitero in uso dal 1552 per seppellire corpi privi di identità, trovati in campagna o annegati

nel Tevere. Solo questa porzione ricade nel tracciato del tronco di collettore, mentre l'aula sacra della chiesa è esterna alle linee di trincea. Per un contenzioso tra l'Arciconfraternita e il Comune, sorto a seguito delle lesioni causate dai lavori di sterro del collettore, si arriva alla decisione drastica di espropriare l'intera proprietà in modo da demolirla; uno stallo che causa, per l'interruzione dei lavori, reclami e proteste da parte dell'Impresa appaltatrice dei lavori e "ostacolo alla regolare ultimazione di tutte le altre opere".

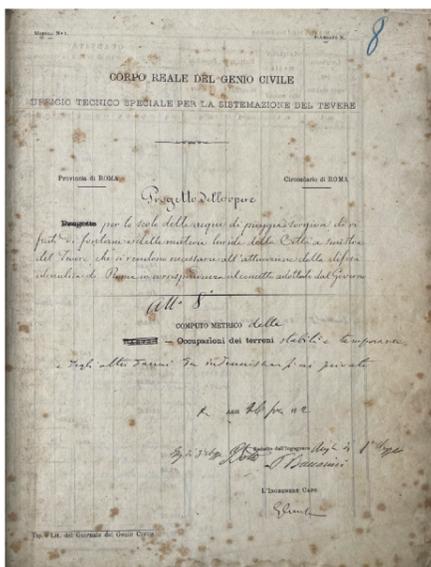
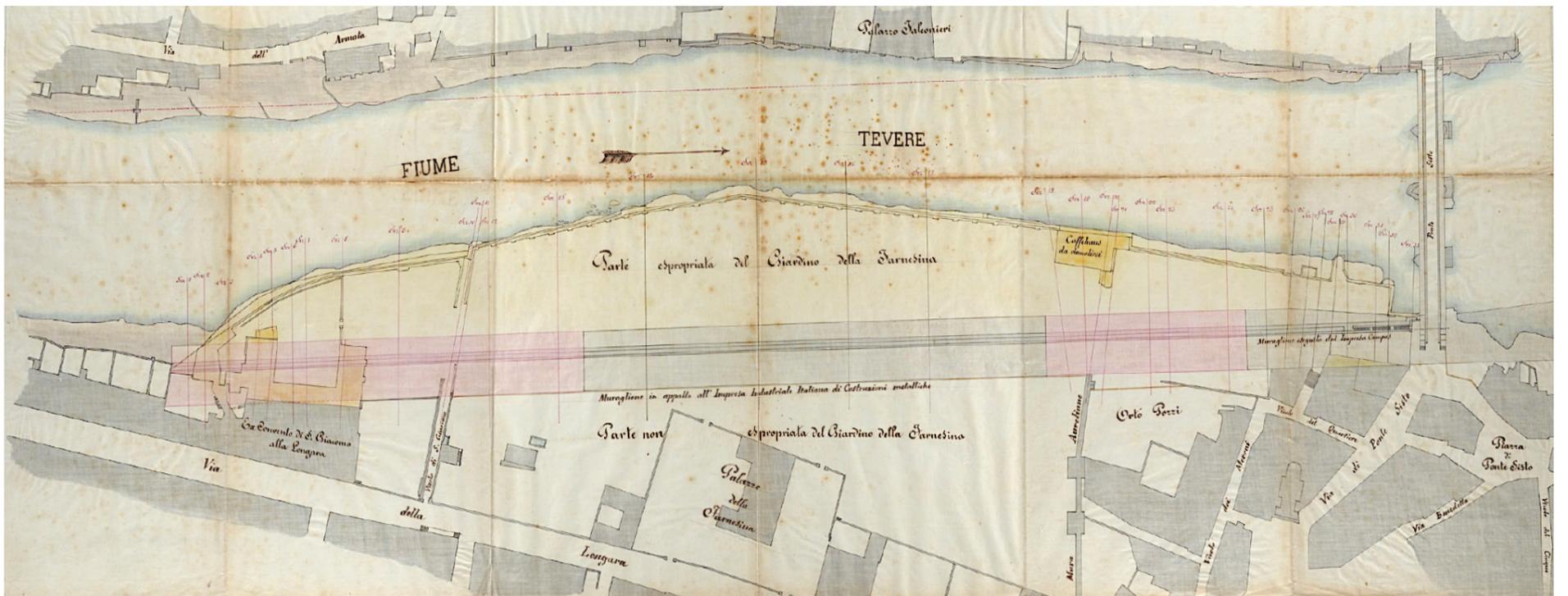
Addirittura, le sole proteste dei proprietari e degli inquilini di palazzo Falconieri spingono il Ministero dei Lavori Pubblici a chiederne l'esproprio per evitare ulteriori ritardi nell'esecuzione dei lavori. Evidentemente il contenzioso si risolve diversamente, poiché sia la chiesa che palazzo Falconieri non sono, poi, abbattuti.

Se nel caso appena descritto l'area interessata al passaggio del collettore è contenuta, la notevole superficie delle zone attraversate per condurre le opere di scolo delle acque è comprensibile osservando gli estratti delle mappe Censuarie, del 1882, per esempio quelle di via Marmorata o della tenuta delle Tre Fontane, di Ponte Fratta, di Tor Marancia, fuori Porta San Paolo e Porta San Sebastiano, nonché i relativi computi metrici estimativi per l'indennità sia l'occupazione dei terreni per tutta la durata dei lavori sia per l'esproprio dei terreni stessi.





Esproprio della zona tergaie della chiesa di Santa Maria dell'Orazione e della Morte su via Giulia nei pressi di ponte Sisto (Archivio Storico Capitolino. PR. Pos. 32, b. 95)



Descrizione	Superficie	Indennità
Terreno stabile occupato
Terreno temporaneo occupato
Danni a terreni stabili
Danni a terreni temporanei
Danni a edifici
Danni a opere d'arte
Danni a monumenti
Danni a opere di pubblica utilità
Danni a opere di privata utilità
Danni a opere di beneficenza
Danni a opere di culto
Danni a opere di istruzione
Danni a opere di sanità
Danni a opere di pubblica sicurezza
Danni a opere di pubblica amministrazione
Danni a opere di pubblica economia
Danni a opere di pubblica moralità
Danni a opere di pubblica utilità
Danni a opere di privata utilità
Danni a opere di beneficenza
Danni a opere di culto
Danni a opere di istruzione
Danni a opere di sanità
Danni a opere di pubblica sicurezza
Danni a opere di pubblica amministrazione
Danni a opere di pubblica economia
Danni a opere di pubblica moralità

Lavori di sistemazione della sponda destra fra la sezione 16 tosto a monte di Ponte Garibaldi e la sezione 29 a monte di Ponte Cestio, Planimetria della porzione da Ponte Cestio con indicazione delle opere realizzate, 15 dicembre 1889 (ASR, USTAR, I versamento, b. 271)

Computo metrico delle occupazioni dei terreni stabili o temporenee e degli altri danni da indennizzare ai privati [per la costruzione dei collettori], 1882 (ASR, USTAR, I versamento, b. 270)

I condotti



I manufatti in galleria sono l'opera più impegnativa dell'infrastruttura dei grandi collettori bassi. Per determinare le dimensioni dei condotti si considerano otto sottobacini, caratterizzati da diverse portate in accordo all'espansione e alla conformazione urbana nelle rispettive aree attraversate, alle massime altezze di pioggia e al tempo di smaltimento delle acque piovane.

Le sezioni dei collettori sono definite da Zucchelli ricorrendo alle teorie dell'epoca riportate nelle formulazioni empiriche – in particolare quelle proposte dagli ingegneri svizzeri Emile Oscar Ganguillet e Wilhelm Ruldoph Kutter negli anni Sessanta dell'Ottocento – nell'ipotesi di adottare una sezione ovale, secondo le prescrizioni della Commissione Pareto.

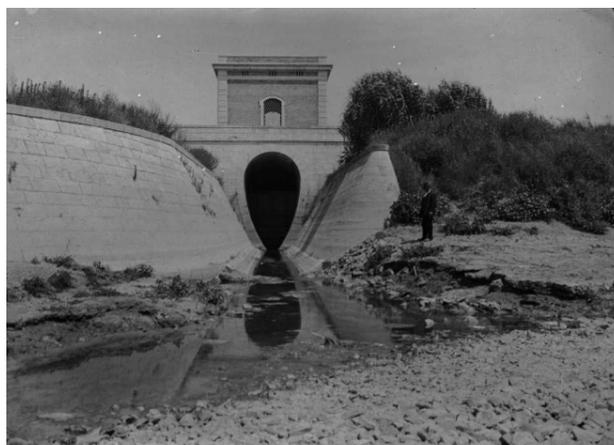
Applicando tali formulazioni, nell'ipotesi di una sezione ovale rivestita in pietra da taglio, il calcolo è eseguito "per tentativi", applicando cioè una determinata sagoma ottenuta

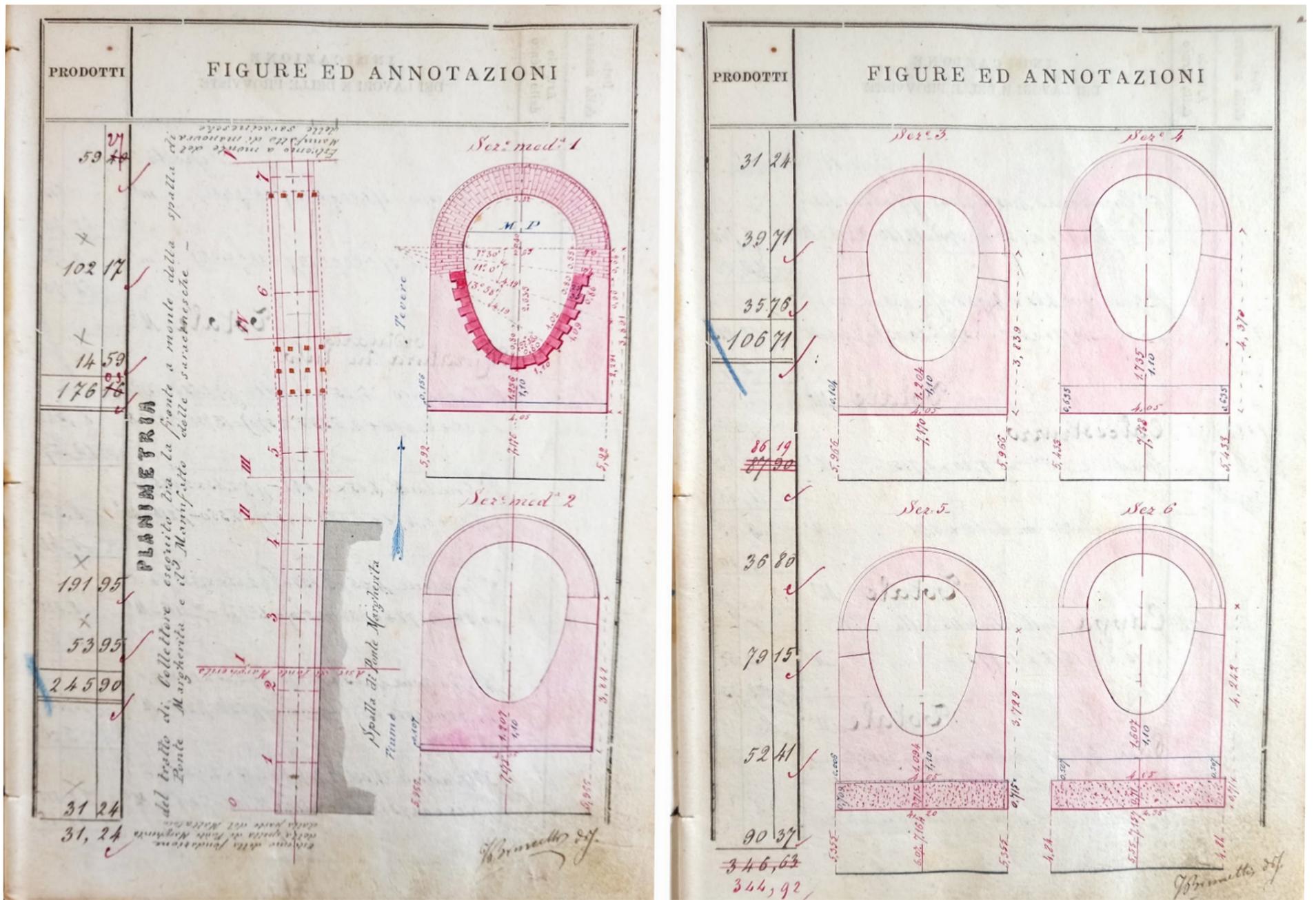
analiticamente – composta dall'unione di due archi parabolici – e verificandone l'efficacia, tratto per tratto, in base alla portata, all'altezza massima dell'acqua nel condotto e alla pendenza dello stesso: in questo modo sono definite otto diverse sezioni tipo che, corrispondenti a successivi tronchi dei condotti in galleria, presentano dimensioni crescenti dall'origine allo scarico.

Per i canali scoperti, invece, è adottata un'unica sezione tipo che, di forma trapezoidale con raccordi circolari del segmento corrispondente alle pareti del fondo, è verificata adottando le stesse formulazioni empiriche.

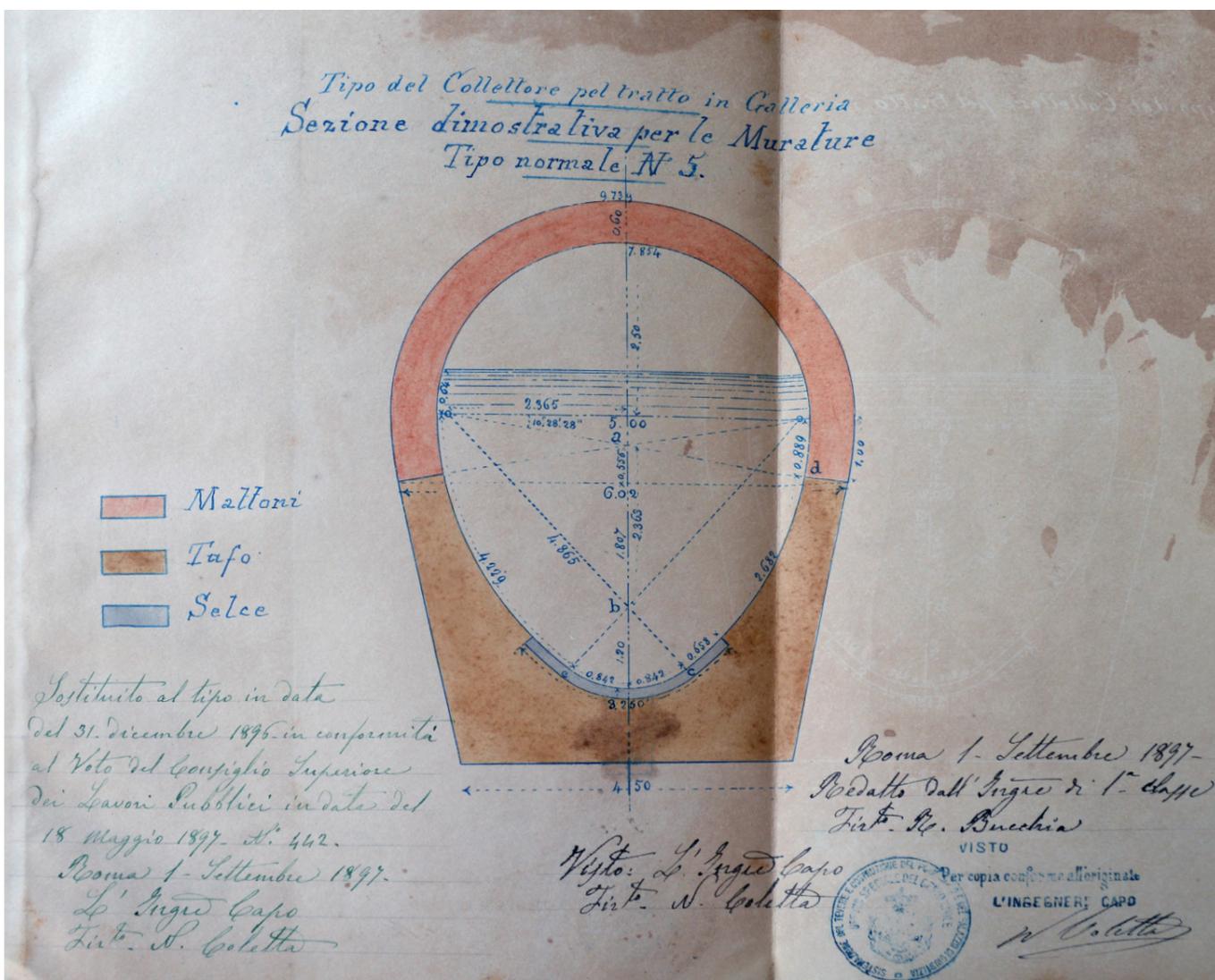
Riguardo all'esecuzione delle opere, il progetto di Zucchelli contiene indicazioni di massima riguardo i procedimenti di cantiere e i dettagli costruttivi dei condotti: in particolare, la proposta prevede la realizzazione della parte inferiore dello speco in muratura di tufo, con grandi blocchi a cuneo allettati in malta di calce e pozzolana, e la realizzazione della volta dei condotti in muratura di mattoni; un intonaco di malta cementizia riveste internamente la parte inferiore del condotto, fino al livello di massima piena, mentre la calotta presenta un intonaco di calce e pozzolana.

Per i canali scoperti, la struttura è, invece, immaginata in muratura di tufo, con blocchi squadri e allettati con malta di calce e pozzolana, e protetta da due argini in terra.





Progetto esecutivo del condotti del collettore destro nei pressi di ponte Margherita, disegni allegati ai libretti delle misure, 1883 (ASR, USTAR, I versamento, b. 259)



Tipo del collettore per il tratto in galleria, sezione dimostrativa per le murature, con indicazioni dei materiali impiegati, 1 settembre 1897 (ASR, USTAR, I versamento, b. 259)

I manufatti ausiliari



Il progetto di Zucchelli si completa con il disegno di numerose opere sussidiarie: i manufatti in corrispondenza degli attraversamenti dei corsi d'acqua; i manufatti di scarico temporanei, utili in fase di costruzione e di riparazione, per mettere temporaneamente all'asciutto i tronchi del centro urbano; le opere di sbarramento per lo scarico nel fiume, a valle della città. Tra gli attraversamenti dei corsi d'acqua, particolarmente significativi sono i manufatti per l'incrocio con la marrana Mariana, il torrente dell'Almone, la marrana di Grottaperfetta, i fossi di Tre Fontane, di Tor di Valle e del Torraccio, in riva sinistra; la marrana del Gelsomino, il fosso di Pantaleo, di Papaleone e di Affogalasio, in riva destra. Per tutti i manufatti ausiliari, è definito un unico tipo edilizio, caratterizzato da una struttura di elevazione in muratura di blocchi di tufo, con facciate esterne scandite da elementi decorativi in pietra, e solai misti con putrelle di ferro e voltine in laterizio.

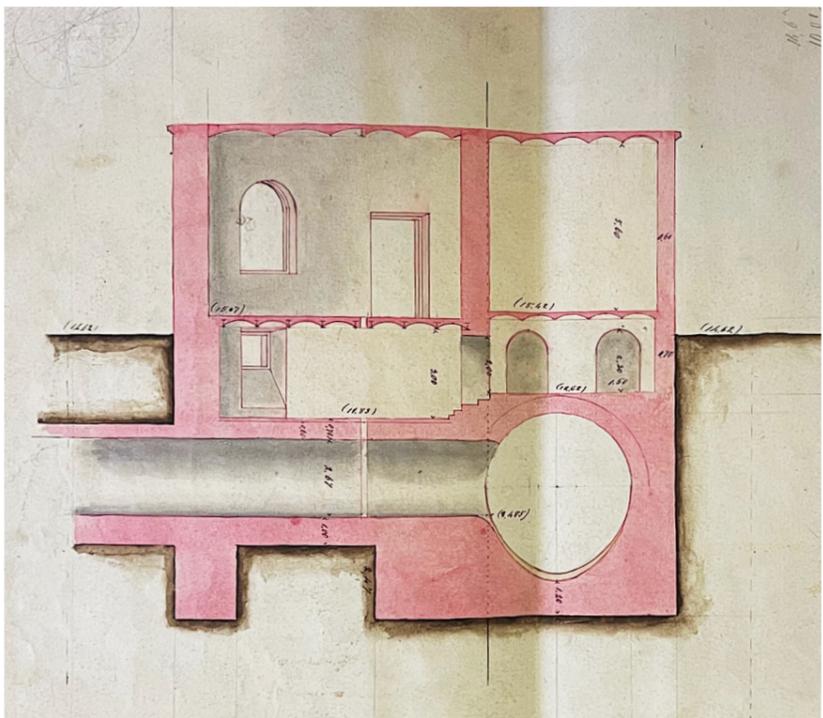
Ai manufatti sussidiari è attribuito il duplice, importantissimo, compito di scarichi temporanei,

durante il cantiere, e di opere necessarie alla manutenzione periodica dei collettori, in fase di esercizio: i manufatti sono quindi muniti di una doppia serie di paratoie, rispettivamente per lo sbarramento del collettore e per la chiusura del braccio di scarico al Tevere.

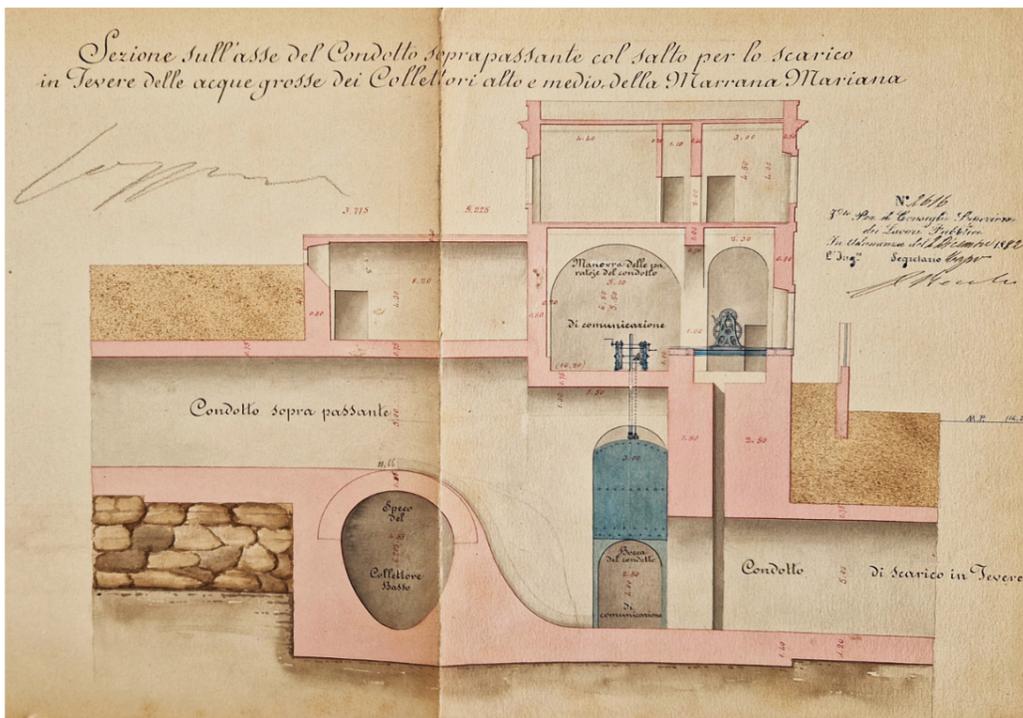
Durante la costruzione del collettore sinistro sono realizzati, complessivamente, otto manufatti di scarico e di incrocio, disposti a distanze variabili: i primi quattro si trovano, rispettivamente, a valle dei ponti Margherita, Cavour, Elio e Sisto; il quinto all'incrocio del collettore basso con il collettore medio e l'alto, nei pressi di Bocca della Verità; il sesto presso la basilica di San Paolo, il settimo a valle del fosso di Grotta Perfetta e l'ottavo a valle del ponte della Magliana.

Il manufatto di Bocca della Verità permette l'incrocio del collettore alto, con una complessa geometria dei condotti e uno speciale sistema di paratoie: il collettore alto, dopo avere incrociato quello basso, lo avvolge con una curva che, nel suo punto inferiore, raggiunge la quota del collettore basso, permettendo mediante la manovra di due coppie di paratoie, due più grandi e due più piccole, di deviare le acque tra i due condotti. Le due paratoie più grandi si movimentano con un argano, quelle più piccole con un motore elettrico: per agevolare la movimentazione, è disegnato dall'ingegnere Giuseppe Botto, direttore dei lavori, un dispositivo composto da contrappesi ad acqua, disposti nei pozzi dei due collettori, e speciali cilindri di chiusura, azionati da una semplice leva.

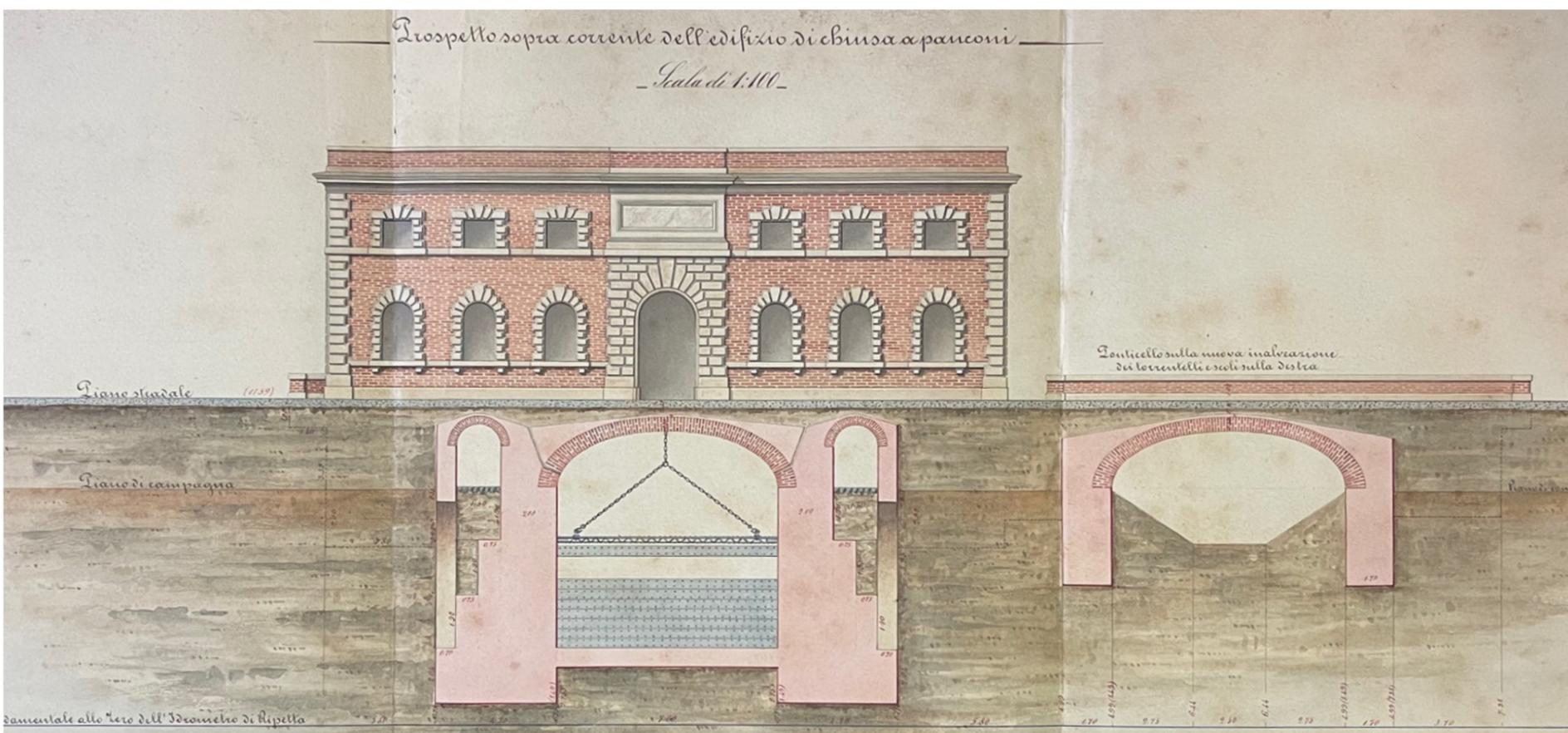




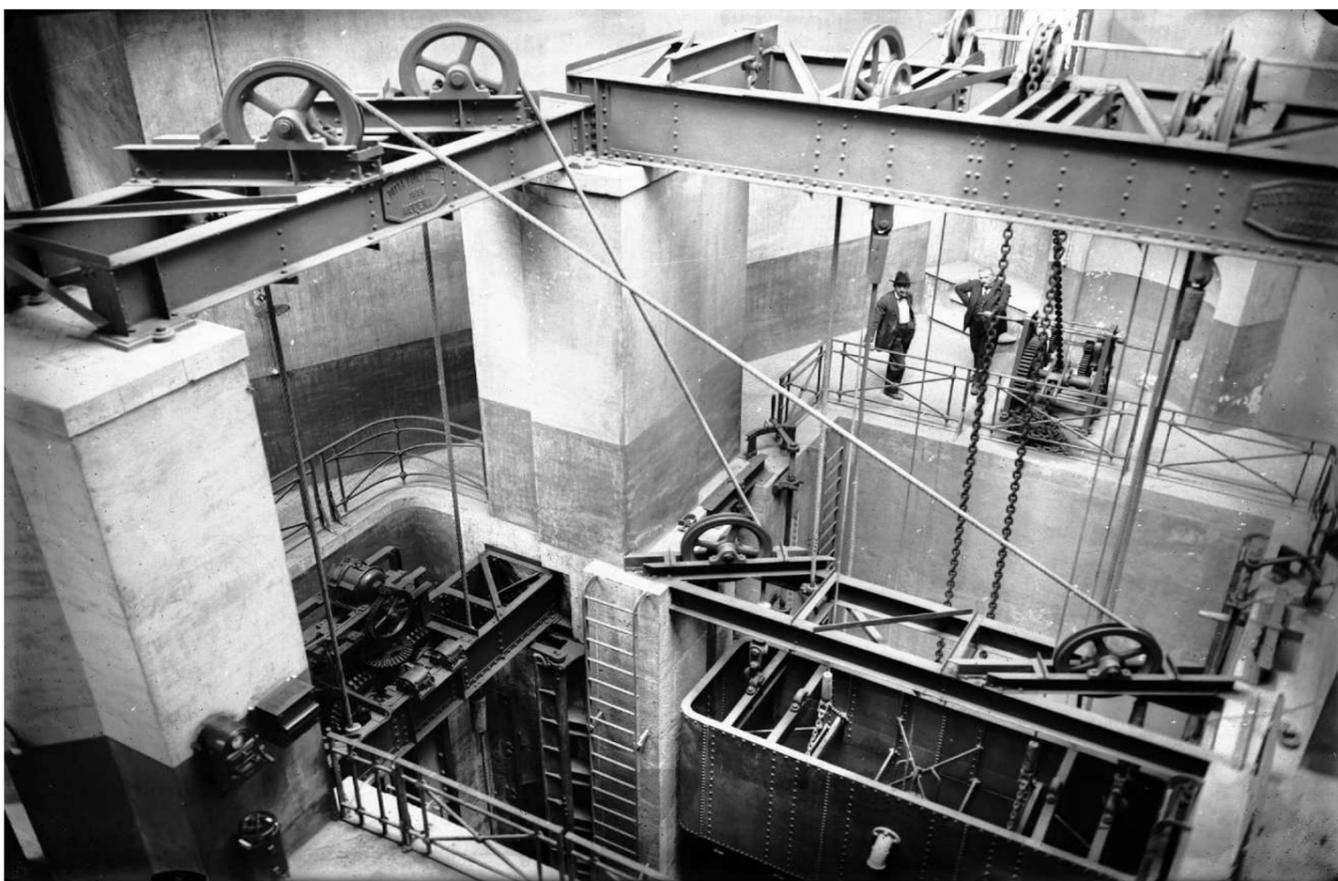
Progetto di massima del manufatto di scarico e incrocio tipo, 1882 (ASR, USTAR, I versamento, b. 259)



Progetto del manufatto di incrocio tra il collettore sinistro e la marrana Mariana, 1889 (ASR, USTAR, I versamento, b. 261)

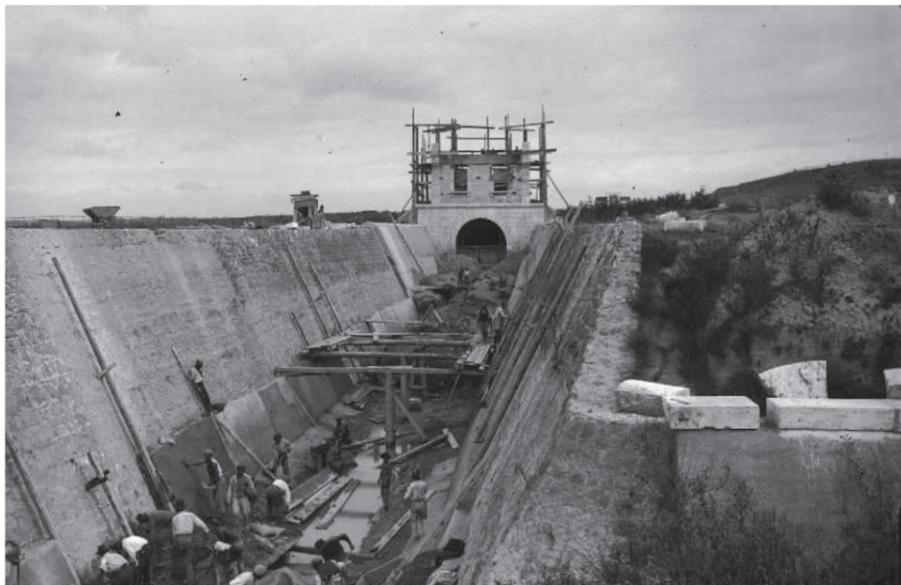


Progetto dell'edificio di chiusa a Panconi, 1882 (ASR, USTAR, I versamento, b. 259)



Il sistema di paratoie del manufatto di incrocio presso Bocca della Verità, 1926 (ASR, USTAR, II versamento, lastre, scatola n. 115)

Il cantiere



I lavori per la costruzione dei grandi collettori lungotevere, avviati in sponda sinistra nel 1883 e in sponda destra nel 1884 e completati tra il 1923 e il 1925, durano quasi quarant'anni, accompagnando la significativa espansione della città. Nello sviluppo esecutivo, diretto dall'Ufficio Speciale, il progetto di Zucchelli subisce due maggiori varianti: la copertura dei canali collettori fino allo sbocco nel Tevere, decisa in seguito alla piena del 1900, e l'ubicazione dei condotti in galleria, per quasi tutto il percorso urbano compreso tra il ponte Risorgimento a Bocca della Verità, in corrispondenza delle strade lungotevere. In questo modo, l'esecuzione degli scavi per la costruzione dei condotti ricade "fuori dalla soggezione dell'abitato", riducendo al minimo gli ulteriori espropri nonché l'entità (e l'indennità) per i danni ai fabbricati. Inoltre per le gallerie che corrono parallele alle sponde, il cantiere si uniforma a quello della costruzione dei muraglioni, al fine di sfruttare il più

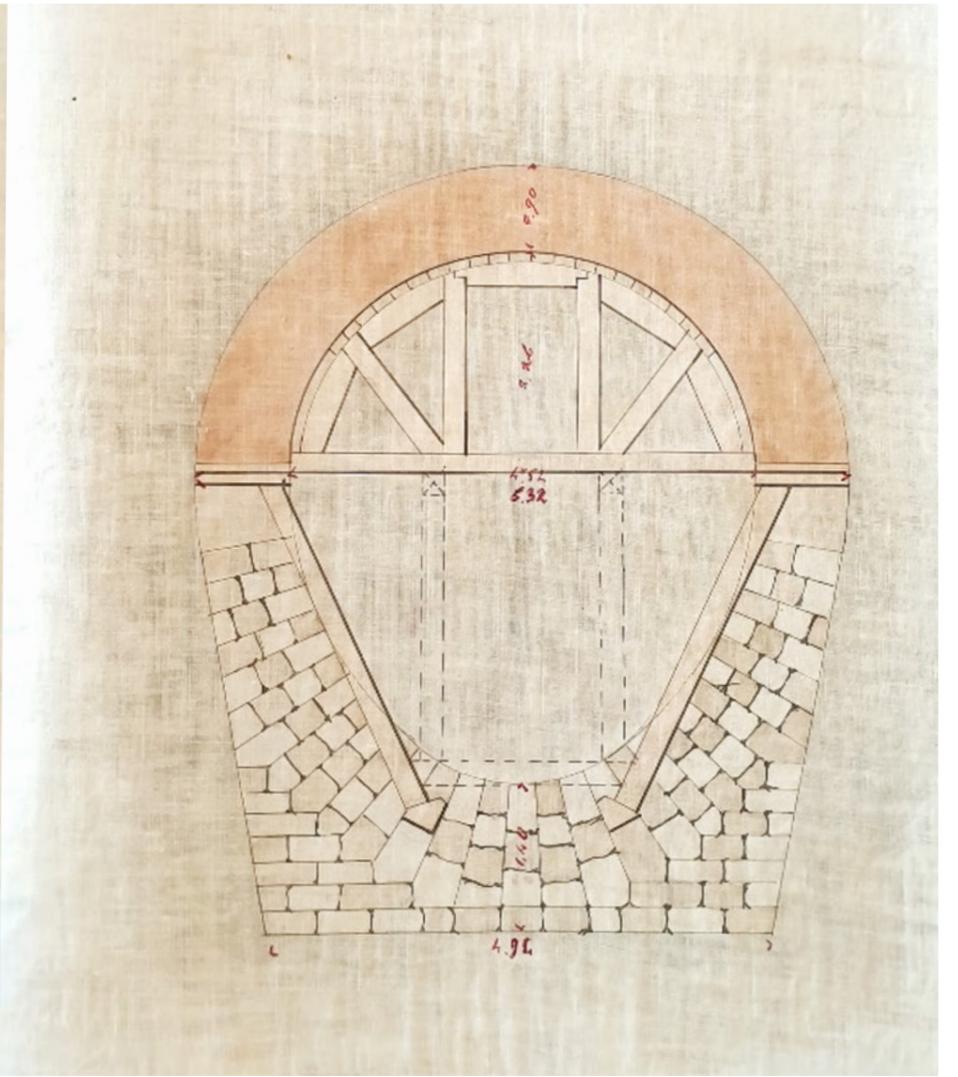
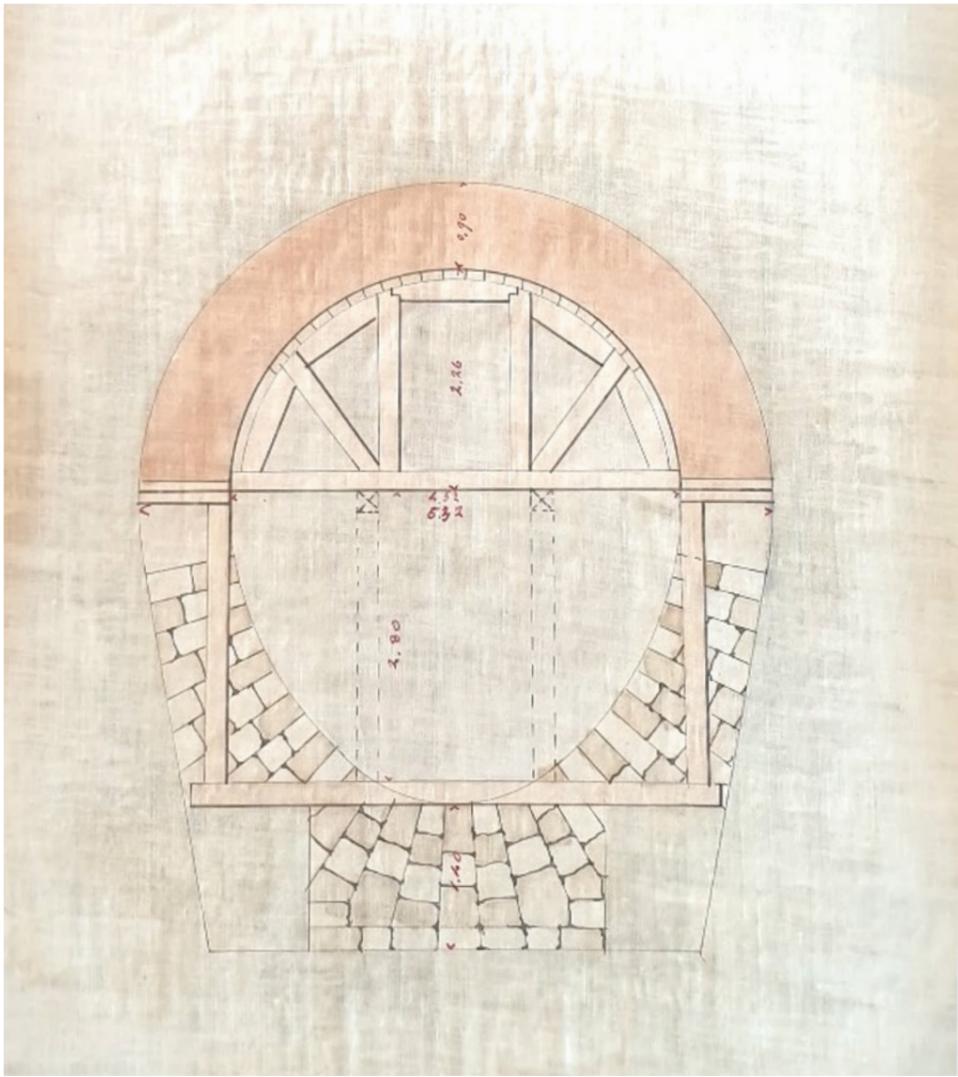
possibile gli scavi di fondazione, realizzati con l'impiego di aria compressa.

La costruzione delle gallerie prevede tre fasi principali: scavo, puntellato o a pareti inclinate, di larghezza pari alla distanza dei piedritti della volta; costruzione delle opere in muratura di tufo, basamento e piedritti della volta; allestimento delle centine lignee e posa della calotta in mattoni.

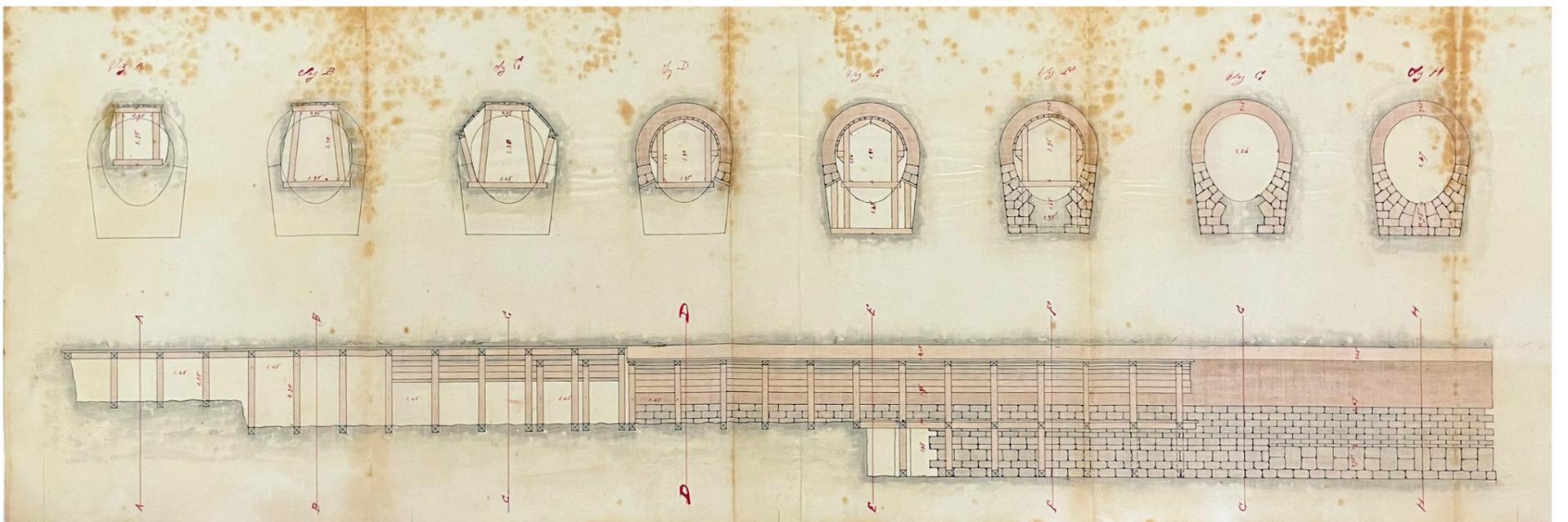
Sfruttando i manufatti di scarico, i lavori procedono per piccoli segmenti, non necessariamente ordinati cronologicamente da monte a valle. In accordo alla dimensione delle imprese locali, molte delle quali già impegnate nella costruzione dei muraglioni, i lotti hanno una dimensione molto contenuta: il cantiere del collettore in sponda destra è suddiviso in 22 lotti, affidati a 12 imprese, quello del collettore di sinistra in 24 lotti, affidati a 14 imprese.

Al volgere del secolo, nel vivo delle attività di cantiere, i procedimenti costruttivi ipotizzati da Zucchelli cominciano a essere puntualmente documentati da una puntuale serie di fotografie che, commissionate dall'Ufficio Speciale, costituiscono una preziosa testimonianza dei processi e dell'organizzazione del lavoro. Gli scatti documentano la costruzione dei condotti in galleria, fornendo anche indizi sui metodi di movimentazione delle materie di scavo, mediante trasporto su ferro, ai depositi temporanei o agli "scarichi pubblici".

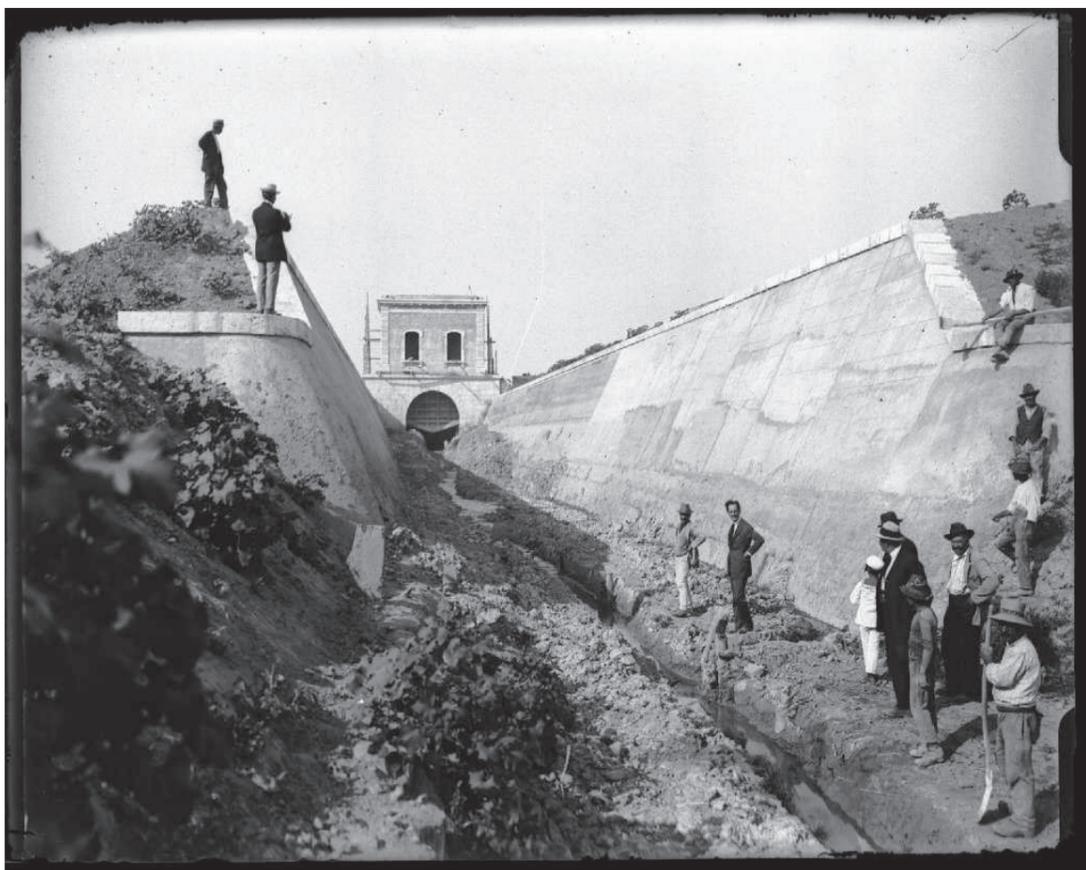




Dettaglio delle centine di legno per la realizzazione dei condotti in galleria, 1882 (ASR, USTAR, I versamento, b. 259)



Schema del sistema di centine di legno per la realizzazione dei condotti in galleria; il diagramma mostra le operazioni condotte simultaneamente su un unico tratto, 1882 (ASR, USTAR, I versamento, b. 259)



Operai ritratti nel cantiere insieme agli impresari e agli ingegneri del Genio Civile (ASR, USTAR, II versamento, lastre, scatola n. 143)



LA CLOACA MASSIMA

La costruzione



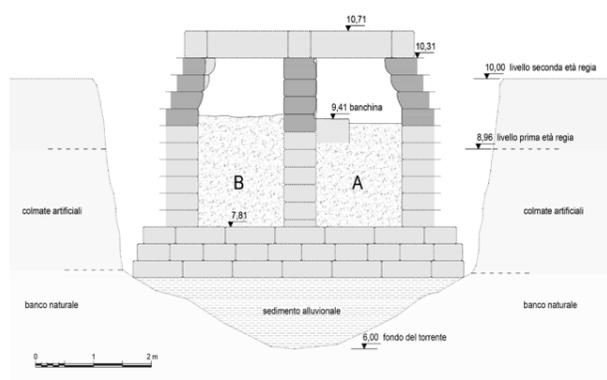
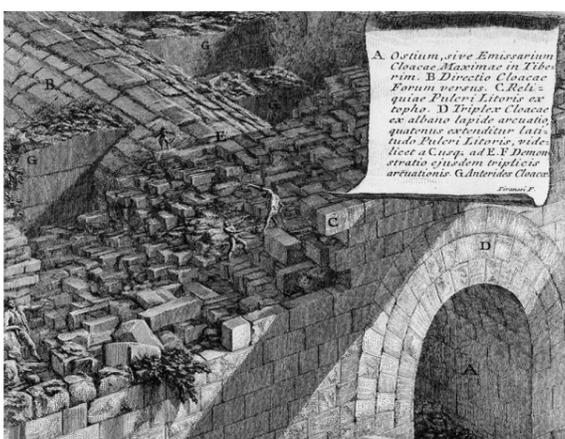
La Cloaca Massima, antica infrastruttura ancora oggi in uso, è un'eccezionale testimonianza dell'alto livello raggiunto nell'ingegneria idraulica dalla tecnica costruttiva etrusco-romana.

L'opera suscitò l'attenzione di Tito Livio il quale, molti secoli dopo la sua costruzione, per primo la chiamò *cloaca maxima*, definendola *receptaculum omnium purgamentorum urbis*, poi l'ammirazione di Plinio il Vecchio e Dionigi di Alicarnasso. La Cloaca è stata sottoposta nei secoli a innumerevoli modifiche, in funzione della stretta relazione di Roma con il suo fiume e delle trasformazioni della città. Dal 1902, con la costruzione dei collettori lungotevere, le sue acque usate non giungono più direttamente al fiume.

Un primo imponente condotto idraulico fu realizzato già nella metà del VI secolo a.C. per bonificare la valle compresa tra il Campidoglio e il Palatino (*Velabrum*), un ambiente palustre e insospitale. Durante la costruzione, iniziata da Tarquinio Prisco e completata da Tarquinio il Superbo, furono realizzati un rialzamento del terreno mediante colmate artificiali e al suo interno un grande condotto idraulico ipogeo, con la duplice funzione di

incanalare un torrente di fondovalle e, in occasione delle piene tiberine, di consentire alle acque in riva sinistra di defluire rapidamente. Il condotto di età arcaica, i cui resti sono conservati sotto il Foro Romano, era formato da due canali paralleli in cappellaccio, coperti in piano da una doppia fila di blocchi, più volte sottoposti a restauro già a partire dal II secolo a.C. Le successive fasi costruttive, documentate lungo tutto il condotto fino a Piazza della Bocca della Verità, riflettono la storia evolutiva del centro di Roma antica, dall'età repubblicana a quella imperiale. Sotto Domiziano (fine I sec. d.C.) con la costruzione di un nuovo Foro, poi inaugurato da Nerva, fu costruito il tratto monumentale oggi sottostante via dei Fori Imperiali cui furono collegati anche i sistemi di smaltimento degli altri Fori imperiali. Qui la sezione interna misura 3,5 m di larghezza per circa 3 m di altezza, con il fondo a quasi 12 m sotto il piano stradale moderno.

L'interno della Cloaca Massima presenta un palinsesto di tecniche edilizie, dall'impiego del cappellaccio all'opera "incerta" e reticolata, all'uso estensivo del tufo e del laterizio e dell'opera cementizia nelle volte. L'ultimo tratto, esplorabile soltanto in parte, e il suo magnifico sbocco al Tevere, caratterizzato da una triplice ghiera di blocchi di peperino, ancora oggi visibile dalla banchina in prossimità di Ponte Palatino, risalgono probabilmente alle importanti trasformazioni del Foro Boario documentate per l'inizio del II sec. a.C. A questa fase si deve riferire anche la costruzione di un possente e continuo muro d'argine, ancora oggi parzialmente visibile nel grande arco realizzato nei Muraglioni al di sopra dello sbocco della Cloaca Massima.





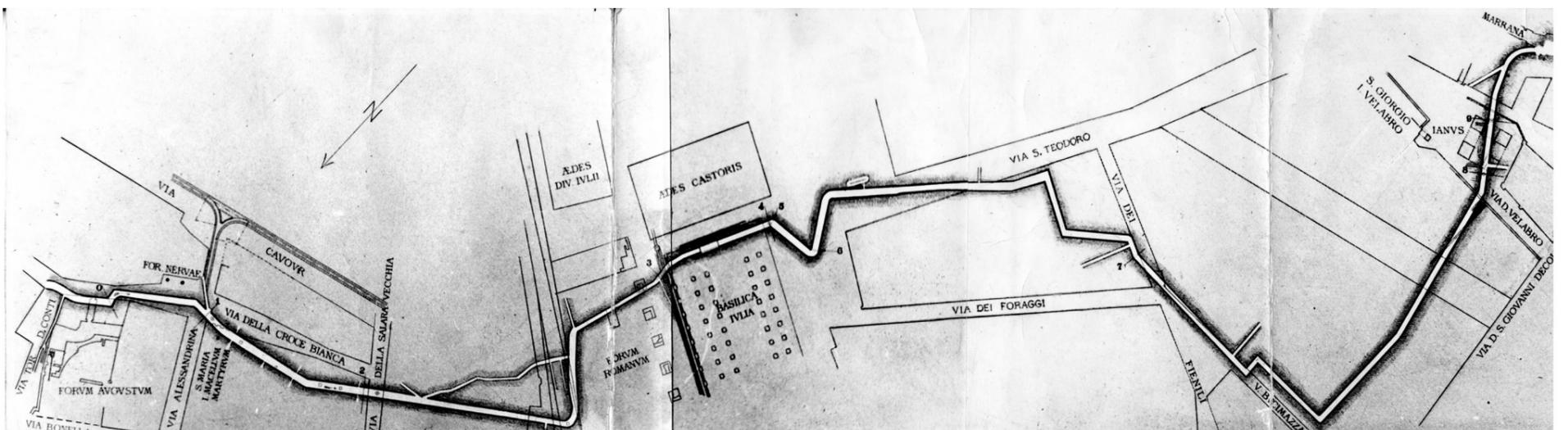
Tratto della Cloaca Massima sottostante il Foro di Nerva. Il condotto fu costruito sotto Domiziano con il nuovo Foro poi inaugurato da Nerva. Sulla destra, la confluenza del condotto fognario proveniente dal Foro della Pace

La Cloaca Massima sotto il *Vicus Tuscus*, l'antica strada che dal Foro Romano conduceva al Tevere. Qui il tracciato forma un gomito, forse allo scopo di ridurre la pressione delle acque del Tevere in risalita nel condotto durante le esondazioni



L'interno della Cloaca Massima sottostante il Foro di Nerva. A sinistra lo sbocco del condotto fognario della Salita del Grillo

Lo sbocco della Cloaca Massima in una stampa conservata nel Fondo R. Lanciani. In primo piano il 'Ponte Rotto', l'antico Ponte Emilio, con la passerella metallica ottocentesca (INASA, Fondo Lanciani, n. 17931)



Il tracciato della Cloaca Massima da Via Cavour a Piazza della Bocca della Verità (Disegno di H. Bauer conservato presso l'Istituto Archeologico Germanico di Roma)

La riscoperta

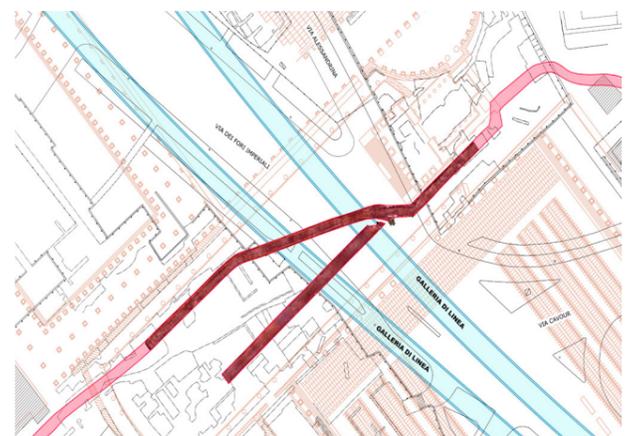
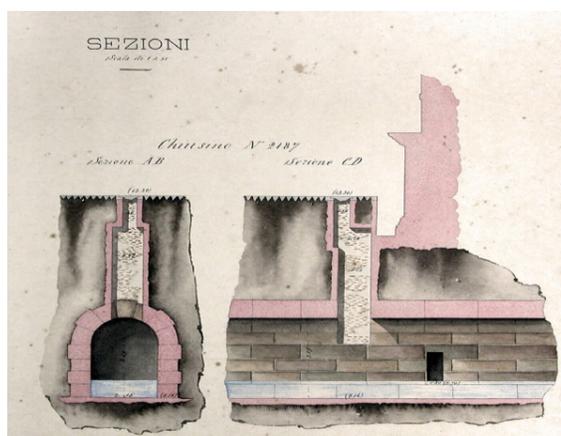
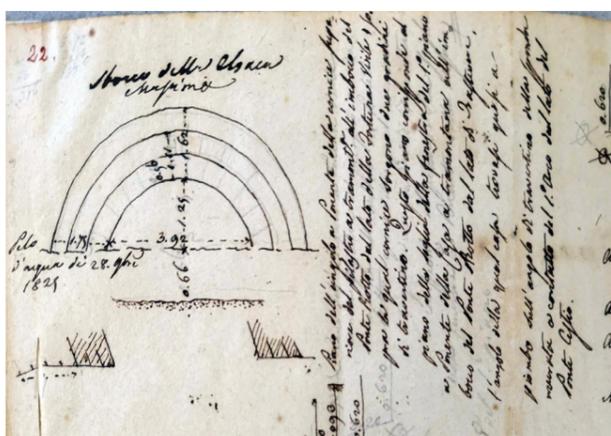


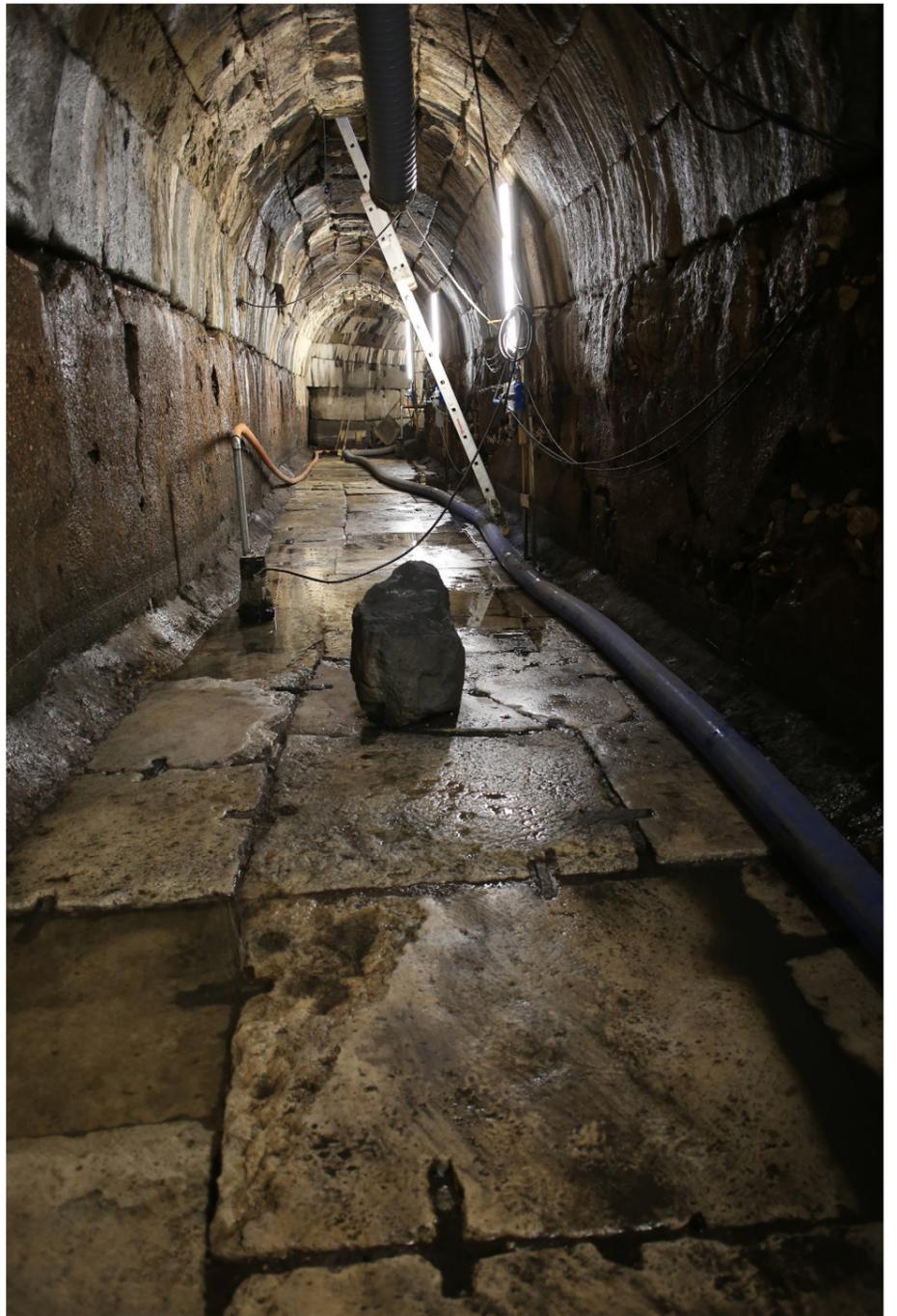
Nei secoli, con il progressivo innalzamento dei livelli del centro di Roma, la Cloaca Massima dovette risultare di fatto non più raggiungibile soprattutto per qualsiasi attività di manutenzione. Alla fine del XVI secolo a una quota più alta è, pertanto, costruito un nuovo collettore, il Chiavicone della Suburra. Alla fine del Settecento i primi scavi nel Foro Romano mettono nuovamente in luce un breve tratto dell'antica condotta, ma soltanto nel 1889 l'ingegnere Pietro Narducci, incaricato di rilevare e restaurare le antiche fogne romane presenti nel centro storico della città, esplorando la Cloaca rintraccia e fa svuotare parzialmente il tratto compreso tra la Torre dei Conti e il Foro Romano, rendendolo nuovamente funzionante.

Nel 2008, in occasione degli scavi dei Fori Imperiali condotte dalla Sovrintendenza Capitolina, con il supporto dell'Associazione Roma Sotterranea, si avvia un progetto di esplorazioni e rilevamento, che riguarda l'intera estensione del condotto e consente di acquisire importanti dati per la conoscenza del manufatto idraulico, in particolare della sua storia costruttiva. Nel 2011, insieme ad Acea Ato2, si

avviano diverse attività di manutenzione della Cloaca Massima nel tratto sottostante i Fori Imperiali e il Foro Romano. Una complessa operazione, eseguita nel tratto a valle sotto l'Arco di Giano, esplorabile non senza difficoltà, è consistita nella rimozione di enormi quantità di detriti e sedimenti, che qui, come in altri punti del tracciato, creano ostruzioni e riduzioni della sezione del condotto. Importanti risultati scientifici sono scaturiti dalle indagini non distruttive, svolte nell'ambito del progetto per la Linea C della Metropolitana che sotto attraversa il tratto più alto della Cloaca, da via Cavour ai Fori Imperiali, per verificarne lo stato di consistenza e conservazione. In tale occasione sono state effettuate prospezioni geognostiche e il rilievo – mediante utilizzo di strumentazione Laser-Scan – del condotto ipogeo, per indagare nel dettaglio le tecniche costruttive e valutarne le reali condizioni. Nel 2019, durante i lavori preliminari allo scavo delle gallerie della Metropolitana, sono stati realizzati la deviazione delle acque reflue, la rimozione dei sedimenti e il prosciugamento temporaneo di circa 150 m del condotto fognario. Ciò ha consentito di esaminare integralmente il fondo, formato da enormi blocchi di travertino con grappe metalliche ancora in posto, nonché di constatarne l'eccezionale stato di conservazione.

Per le difficoltà oggettive che il sito presenta, entrare nella Cloaca Massima è, oggi, possibile soltanto per esigenze di manutenzione o di studio. È tuttavia allo studio un progetto di apertura al pubblico della Cloaca Massima che riguarda un ramo dismesso sottostante il Foro di Nerva.

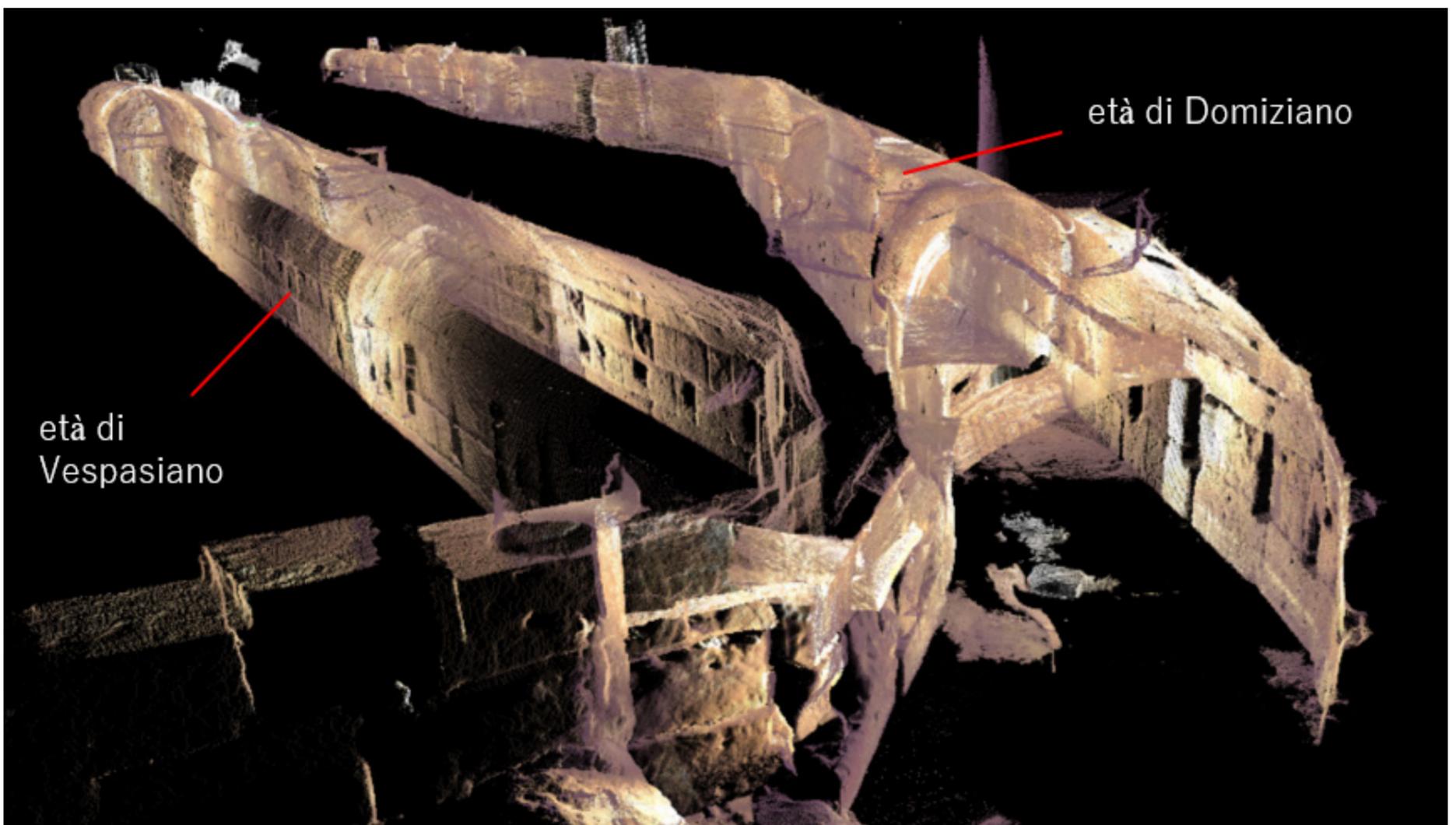




In alto: Le indagini eseguite per la realizzazione della Linea C-Tratta T3 della Metropolitana. L'installazione di condotti in pvc ha consentito di incanalare il flusso idrico e prosciugare temporaneamente il condotto consentendo di esaminare il fondo e svolgere altre indagini non invasive

Il fondo della Cloaca Massima in blocchi di travertino messo in luce con le indagini eseguite prima della costruzione della Linea C-Tratta T3 della Metropolitana (2019)

A sinistra: Il ramo dismesso della Cloaca Massima databile all'età di Vespasiano, sepolto sotto il Foro di Nerva.



Rilievo laser-scan della Cloaca Massima eseguito in occasione delle indagini per la costruzione della Metropolitana (2019)



ACEA ATO 2

Il Sistema Informativo Territoriale di ACEA ATO2

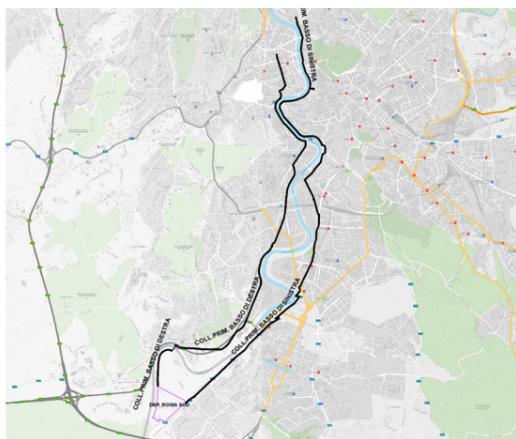


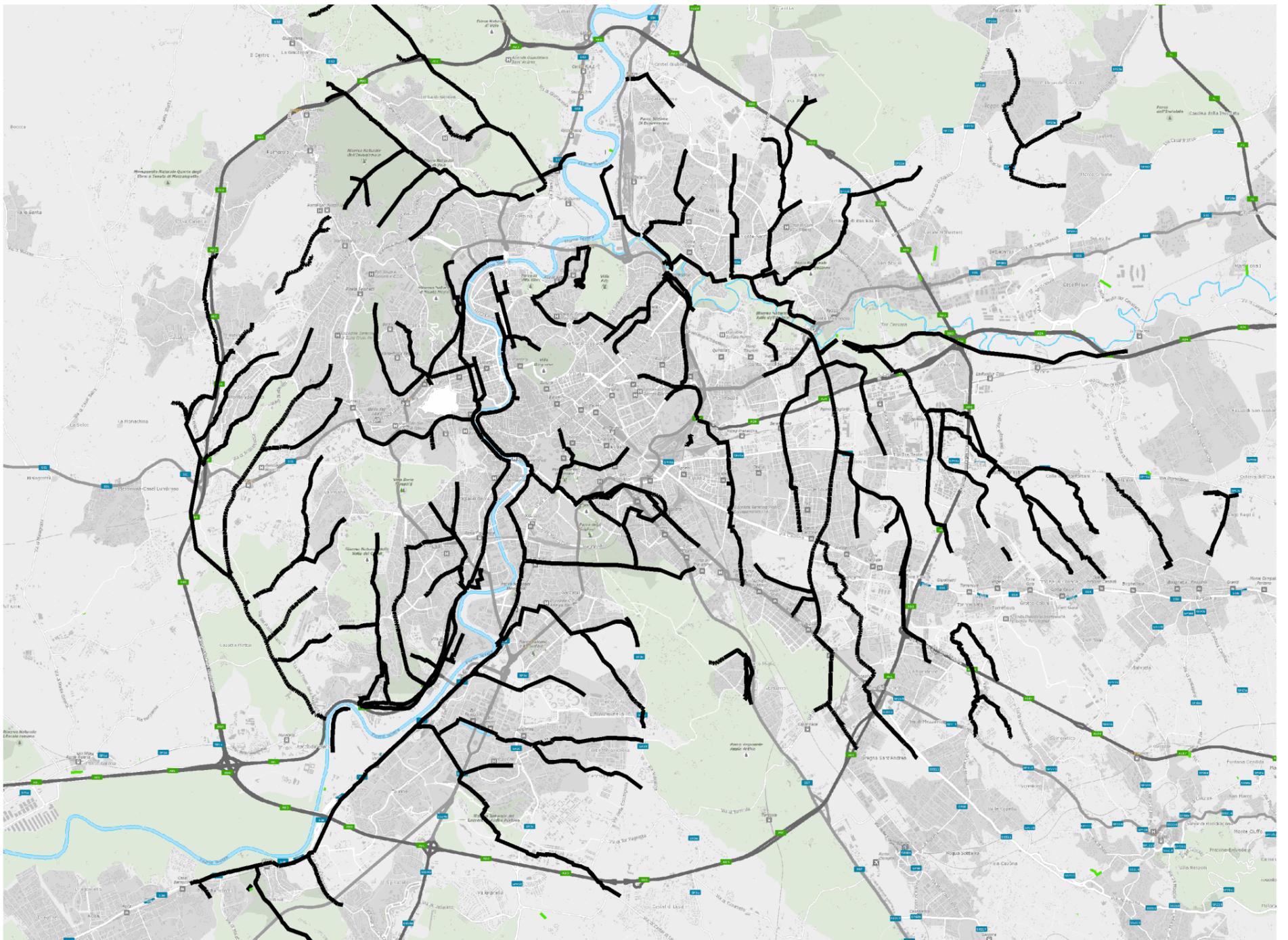
Estratto del GIS Reti Fognarie di Acea Ato2 SpA Piazza del Popolo

Il 1 settembre 2002 il Comune di Roma ha affidato ad Acea Ato 2 SpA., in veste di Gestore del Sistema Idrico Integrato, la gestione dell'intero sistema fognario comunale per acque nere e miste, a esclusione delle reti di drenaggio delle acque meteoriche, dette "acque bianche". Da qui è emersa per l'azienda la necessità di dotarsi di una banca dati organica e di immediata consultazione che ha dato origine, in tempi brevissimi, all'elaborazione di un Sistema Informativo Territoriale (GIS), basato su un supporto cartografico georeferenziato, nel quale sono presenti informazioni sul sistema fognario e sui manufatti idraulici annessi. Le informazioni presenti sul sistema informativo delle reti gestite da Acea Ato 2 SpA, Web Gis 2.0, risultano continuamente implementabili ed aggiornabili anche dai dispositivi tablet a disposizione del personale operativo impegnato in attività di verifica, manutenzione e pronto intervento sulla rete fognaria.

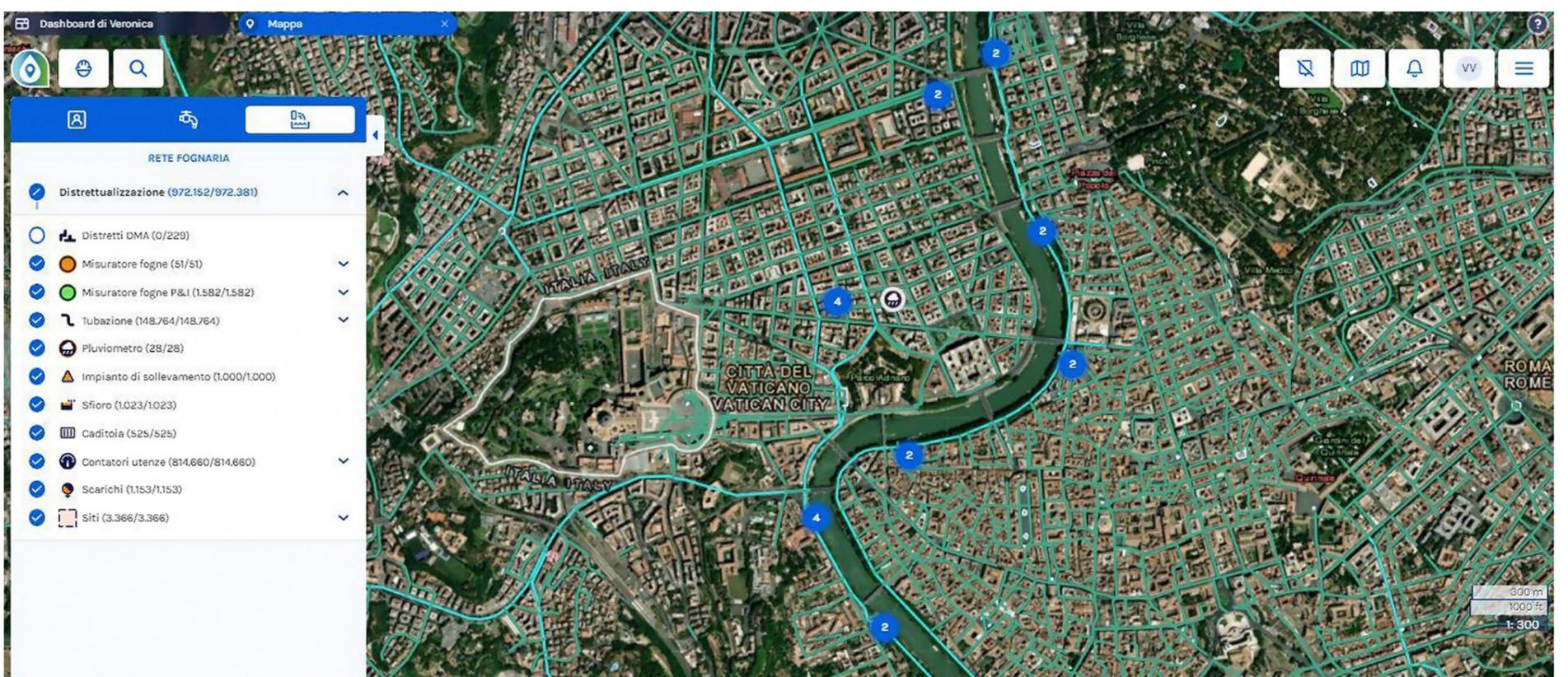
La digitalizzazione della rete fognaria ha consentito di avviare una serie di attività di studio delle reti, come la Distrettualizzazione Fognaria, che attraverso la creazione di distretti monitorati consente l'individuazione di eventuali immissioni nei collettori di acque provenienti da perdite idriche, da fossi, o da falda.

Il monitoraggio delle reti avviene con l'ausilio del Waidy® Management System (WMS), piattaforma digitale sviluppata da Acea per consentire una conduzione efficiente ed efficace degli asset gestiti, che integrando i dati e le informazioni provenienti dai sistemi gestionali (Sistema Informativo GIS, telecontrollo, anagrafica commerciale, interventi in campo), è in grado di raccogliere, analizzare e relazionare tra loro enormi quantità di dati. Il monitoraggio delle reti fognarie attraverso il WMS consente un incremento della conoscenza del funzionamento delle reti e conseguentemente un'ottimizzazione delle stesse, con l'obiettivo di individuare e di ridurre le portate parassite che afferiscono alla rete fognaria. La riduzione e, laddove possibile, l'eliminazione di afflussi non leciti in fognatura, e di conseguenza all'impianto di depurazione, determina una riduzione dei consumi energetici legati ai sollevamenti in rete ed ai processi depurativi, il miglioramento dei rendimenti depurativi e consente, inoltre, l'individuazione di danni non visibili alla rete idrica che determinano un afflusso nella rete fognaria, con benefici anche sulla rete potabile e sul recupero della risorsa.





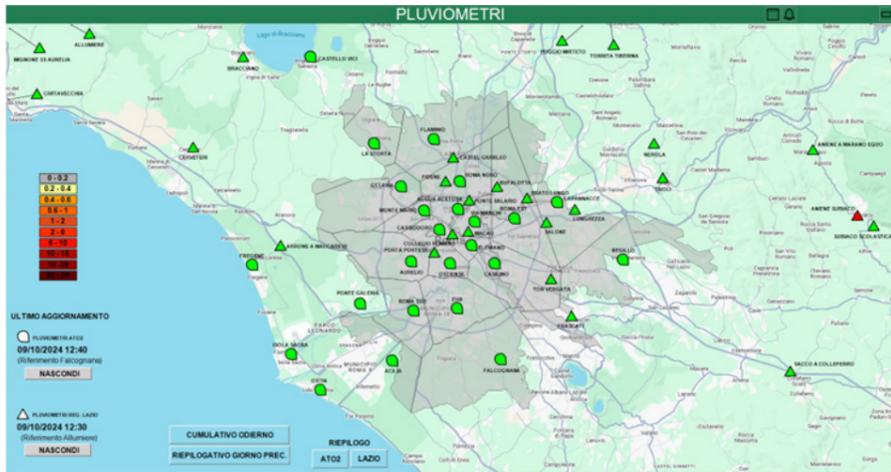
Estratto del GIS Collettori nel comune di Roma



Estratto del Waidy® Management System (WMS), distrettualizzazione fognaria area di Roma

Il sistema di telecontrollo

di ACEA ATO2



Topoietei relativi alla rete pluviometrica sul territorio dell'ATO2 in telecontrollo presso la Sala Operativa Ambientale di Acea Ato 2 SpA

Acea Ato 2 SpA ha sviluppato, nel corso degli anni, strumenti utili al monitoraggio e alla modellazione del funzionamento del sistema di drenaggio urbano tra i quali si citano, di seguito, i più importanti:

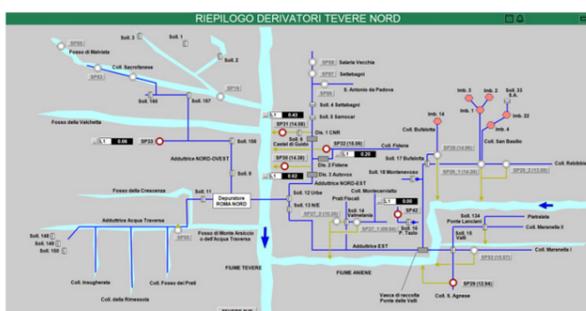
- monitoraggio degli eventi piovosi mediante l'installazione di una rete di pluviometri (n. 24 sul territorio di Roma e provincia) in grado di trasmettere i dati delle altezze di pioggia istantanee e cumulate verso la Sala Operativa di Acea Ato 2 SpA. La rete pluviometrica aziendale è integrata nel sistema di rilevamento regionale dell'Ufficio Idrografico e Mareografico con uno scambio continuo di dati con la Regione Lazio;
- monitoraggio dei livelli idrometrici dei fiumi Tevere ed Aniene e di alcuni fossi ritenuti critici per fenomeni di esondazione ed allagamento mediante una rete di idrometri (n. 28 sul bacino del Tevere e dell'Aniene) in grado di trasmettere le altezze rilevate in tempo reale verso la Sala Operativa di Acea Ato 2 SpA;
- monitoraggio chimico e fisico della qualità delle acque dei fiumi Tevere ed Aniene mediante una rete

di n. 5 centraline di analisi automatiche in grado di rilevare e trasmettere in continuo i valori rilevati dei principali parametri di controllo (come temperatura, pH, torbidità);

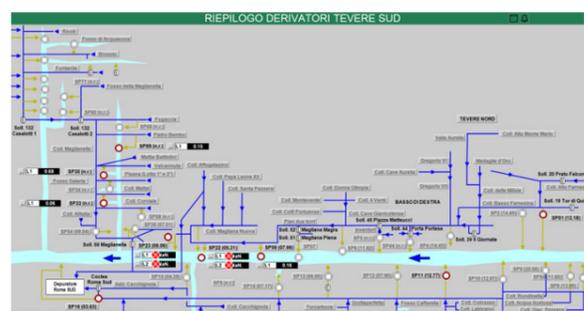
- monitoraggio dell'attivazione dei punti di sfioro principali sul sistema dei collettori primari mediante una rete di circa n. 80 misuratori di livello, in grado di trasmettere con frequenza periodica informazioni sull'attivazione degli scarichi delle acque di seconda pioggia; monitoraggio dell'attivazione degli allarmi presenti su tutti gli impianti di sollevamento fognari gestiti da Acea Ato 2 SpA, circa 700, su un'estensione di oltre 7.000 Km di rete fognaria, di cui circa la metà gravanti sul territorio del Comune di Roma, ognuno dotato di soglie di allarme riguardanti livelli, funzionamento delle elettropompe, alimentazione elettrica o indicazione avarie di varia natura;
- monitoraggio dell'attivazione degli allarmi presenti su tutti gli impianti di depurazione gestiti da Acea Ato 2 SpA.

Acea Ato 2 SpA gestisce circa 170 impianti di depurazione nel territorio della città di Roma e dei restanti comuni della provincia, di cui 4 tra i più grandi impianti di depurazione del territorio nazionale: Roma Sud (con una potenzialità di 1.250.000 a.e.), Roma Nord (780.000 a.e.), Roma Est (900.000 a.e.) e Roma Ostia (350.000 a.e.).

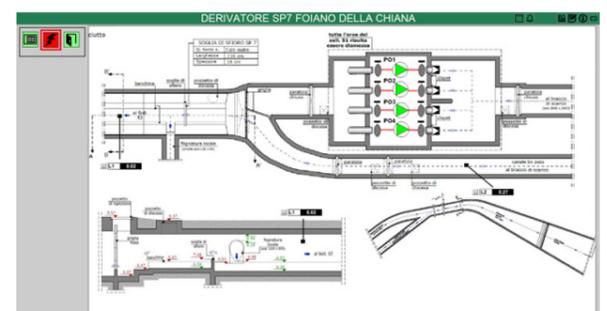
Ciascun impianto è dotato, in funzione della sua complessità, di una serie di soglie di allarme su misure di portate e livelli, oltre che su una serie di sensori che verificano in tempo reale il corretto funzionamento delle singole apparecchiature elettromeccaniche e la loro alimentazione elettrica.



Derivatori presenti nell'area di TEVERE NORD

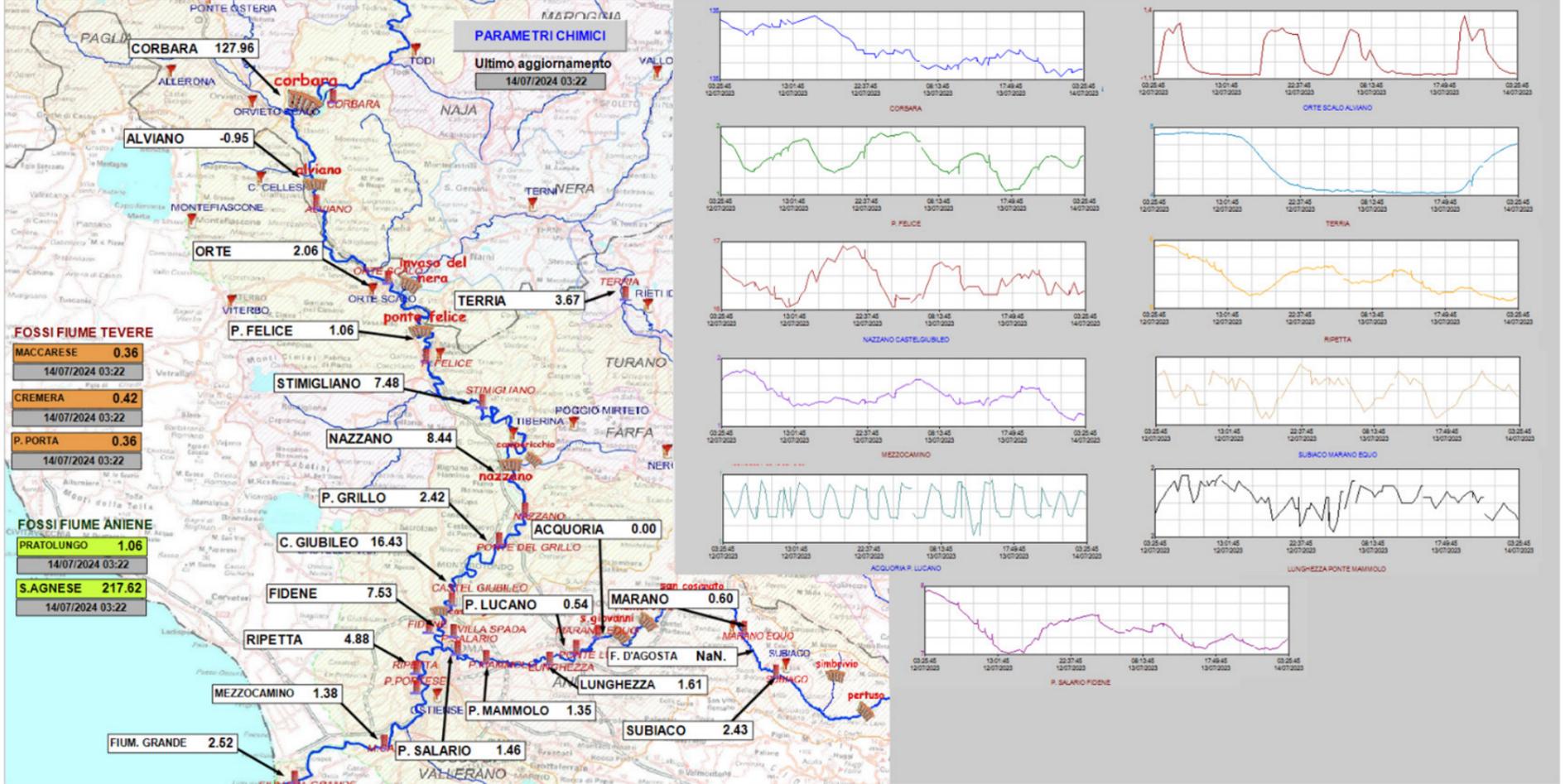


Derivatori presenti nell'area di TEVERE SUD



Esempio di scolmatore di piena sotto telecontrollo

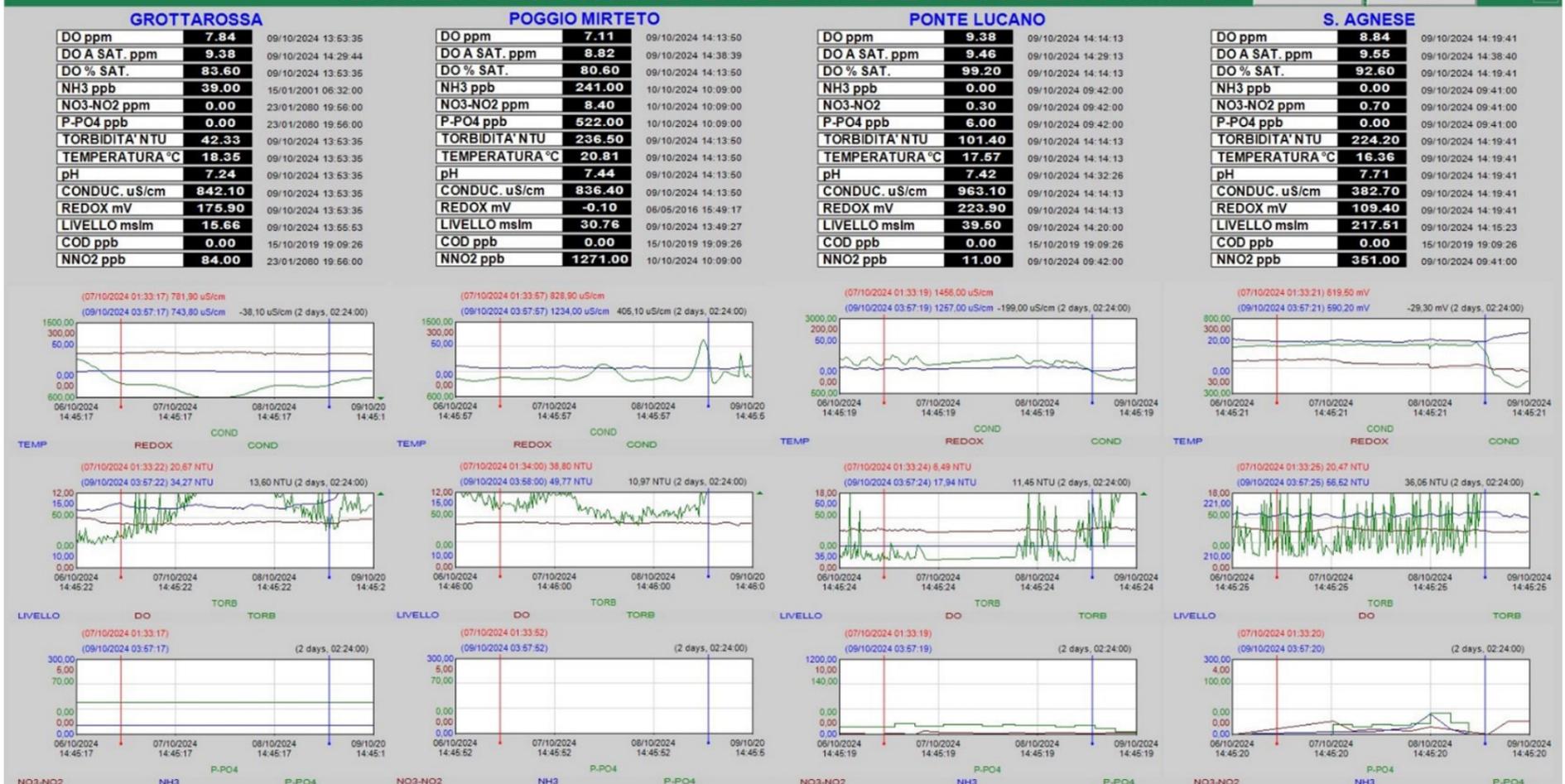
IDROMETRI SUI FIUMI TEVERE ED ANIENE



Idrometri sui Fiumi Tevere e Aniene in telecontrollo presso la Sala Operativa Ambientale di Acea Ato 2 SpA

IDROMETRI SUI FIUMI TEVERE ED ANIENE - PARAMETRI CHIMICI

TEVERE | Pag. 2 >>



Centraline di monitoraggio in telecontrollo presso la Sala Operativa Ambientale di Acea Ato 2 SpA

La Sala Operativa Ambientale

di ACEA ATO2

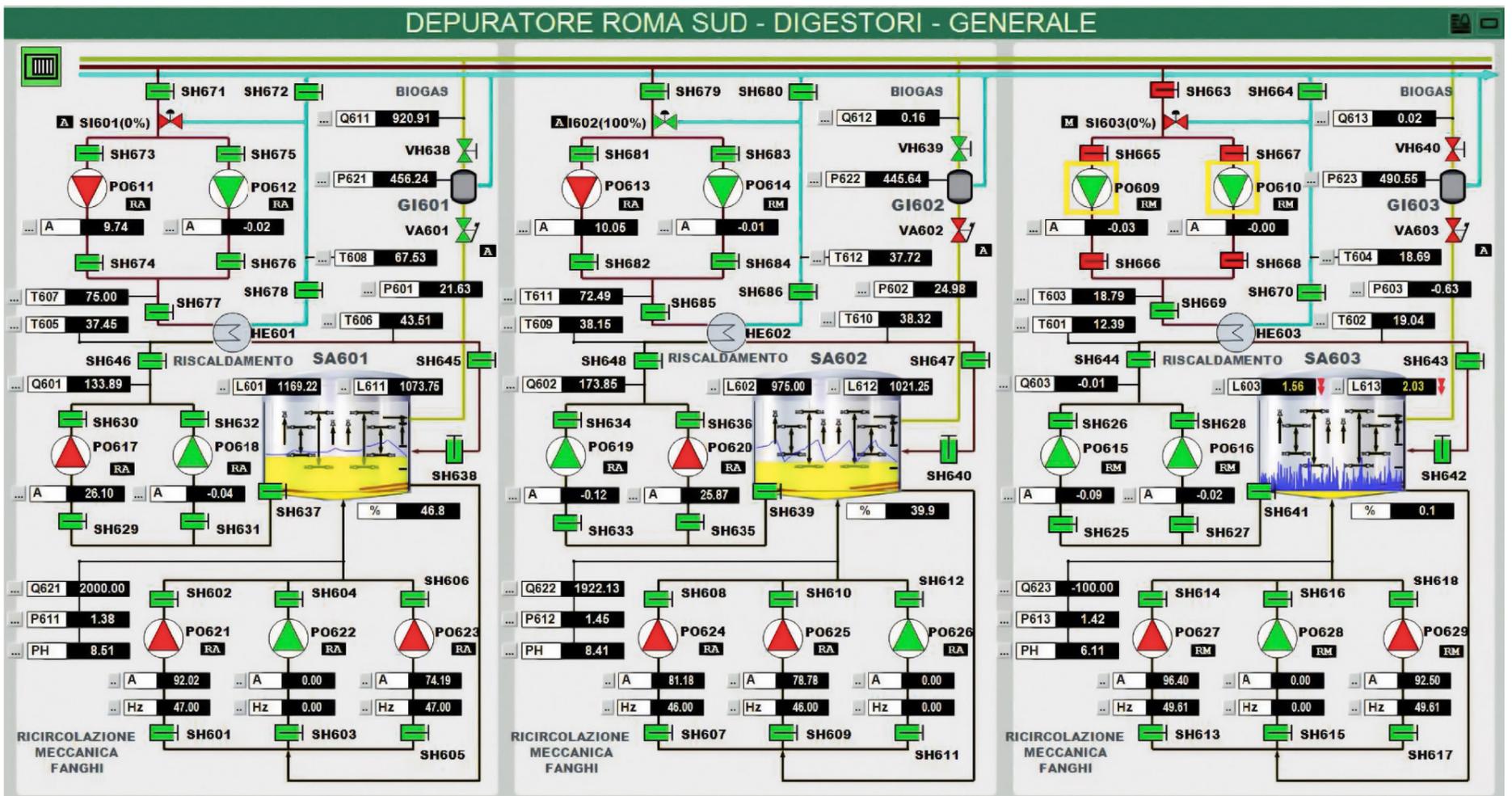


La Sala Operativa Ambientale di Acea Ato 2 (SOA) assicura il monitoraggio continuativo, 24 ore su 24, e la gestione degli interventi su tutte le fasi del servizio idrico integrato e sull'intero complesso di infrastrutture presenti a Roma e nei comuni del territorio dell'ATO2. Tra i principali compiti della SOA c'è quello di mantenere in equilibrio il sistema idrico Romano, un sistema particolarmente complesso. Attraverso il sistema di telecontrollo ed il monitoraggio dei principali parametri del sistema acquedottistico e delle adduttrici principali, la SOA provvede all'ottimale utilizzo delle fonti di approvvigionamento, degli acquedotti, dei serbatoi e dei centri idrici, al fine di garantire il corretto e continuo funzionamento della rete di distribuzione idrica. All'occasione riequilibra il sistema, bilanciando le richieste a seconda dei consumi, attraverso l'utilizzo di specifici impianti. Inoltre, monitora il corretto funzionamento di tutti gli impianti di depurazione e dei sollevamenti fognari presenti lungo la rete. L'operatore di Sala, in caso di guasti e malfunzionamenti, segnalati dai suddetti

allarmi, provvede ad inviare personale tecnico per un intervento immediato sul posto; costantemente viene eseguito un riadattamento delle numerose soglie di allarme, relativamente a tutti gli impianti idrici, depurativi e fognari, al fine di arrivare ad una ottimizzazione completa del sistema di telecontrollo.

La SOA si occupa anche della gestione del guasto, idrico e fognario, dalla ricezione della segnalazione da parte dell'utente, fino alla definitiva risoluzione della problematica. Fiore all'occhiello è la sala di coordinamento, dotata di un tavolo con display multi-touch di ultima generazione, dove può riunirsi un team di persone e ognuno può operare sia in autonomia che in costante dialogo con i colleghi per mappare il territorio, monitorare i dati degli impianti e pianificare gli interventi. La SOA è in continuo contatto anche con le Sale Operative locali dei 4 principali impianti di depurazione a servizio della capitale: Roma nord, Roma sud, Roma est ed Ostia. I segnali provenienti dal campo sono duplicati nella SOA e nelle Sale Locali consentendo di verificare, con un elevato grado di sicurezza, lo stato di funzionamento degli impianti e di controllare gli effetti delle manovre eseguite sui comparti della linea liquami e della linea fanghi. Nelle Sale Operative arrivano anche tutti i segnali provenienti dagli impianti di sollevamento e dagli organi idraulici annessi alla rete fognaria afferente al singolo depuratore. Il sistema di telecontrollo è costituito essenzialmente da pagine grafiche schematiche, che riportano, oltre lo stato di funzionamento delle macchine installate, anche le grandezze significative quali portate, livelli, misure analitiche, assorbimenti di corrente.





Estratto dal sistema di Telecontrollo Digestori del
 Depuratore di Roma Sud

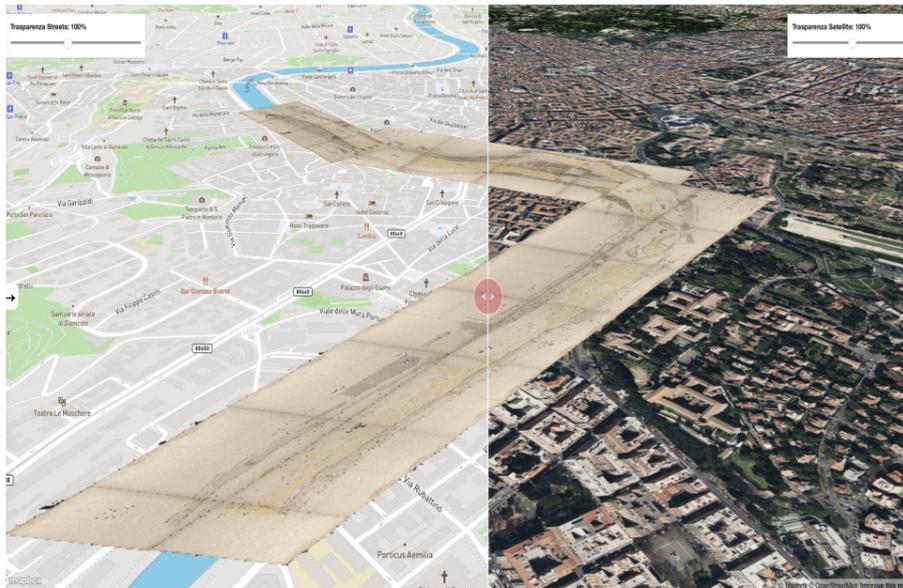


Sala di coordinamento, dotata di display multi-touch,
 della Sala Operativa Ambientale di Acea Ato 2 SpA



PROGETTI IN CORSO

USTevereARchivi



La documentazione dell'Ufficio Speciale per il Tevere e l'Agro Romano (USTAR), per la qualità dei contenuti e per l'ampiezza del suo arco cronologico, rappresenta oggi, oltre che una fonte privilegiata per la storia della città e del suo territorio e per quella dell'ingegneria e delle tecniche costruttive, anche uno strumento utile sul piano operativo per il monitoraggio, la salvaguardia e la valorizzazione delle infrastrutture idrauliche esistenti.

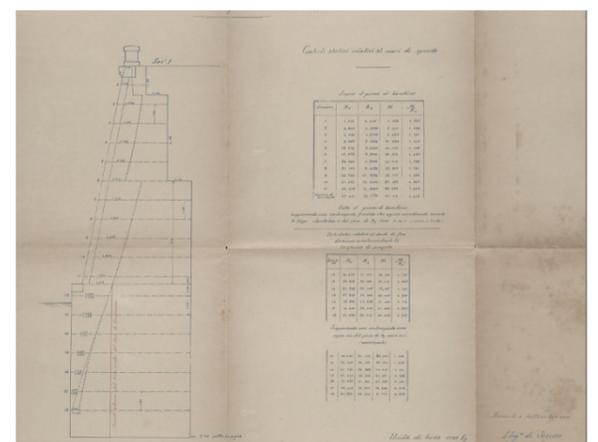
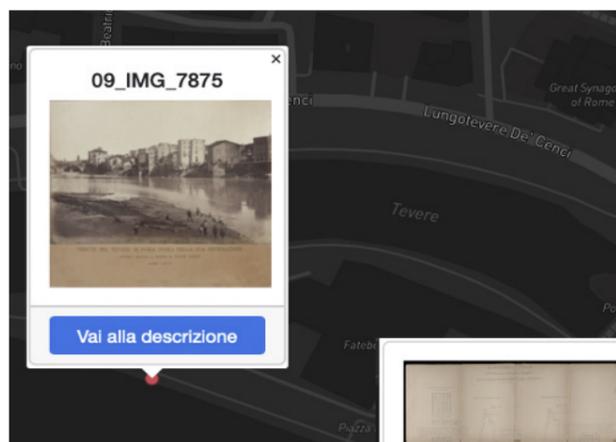
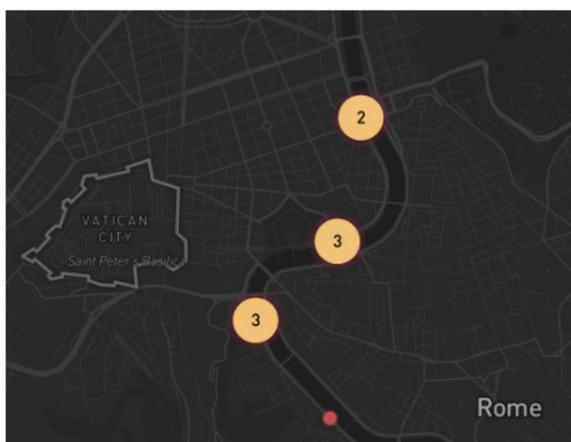
Per questi motivi, a partire dal 2020, l'Archivio di Stato di Roma ha avviato una serie di interventi tesi alla valorizzazione della documentazione dell'USTAR, sia attraverso il riordinamento e l'inventariamento delle carte nel loro complesso, sia mediante la realizzazione di attività ed eventi volti ad aumentare la visibilità di un *corpus* documentario prezioso ma, ancora in grande parte, inesplorato.

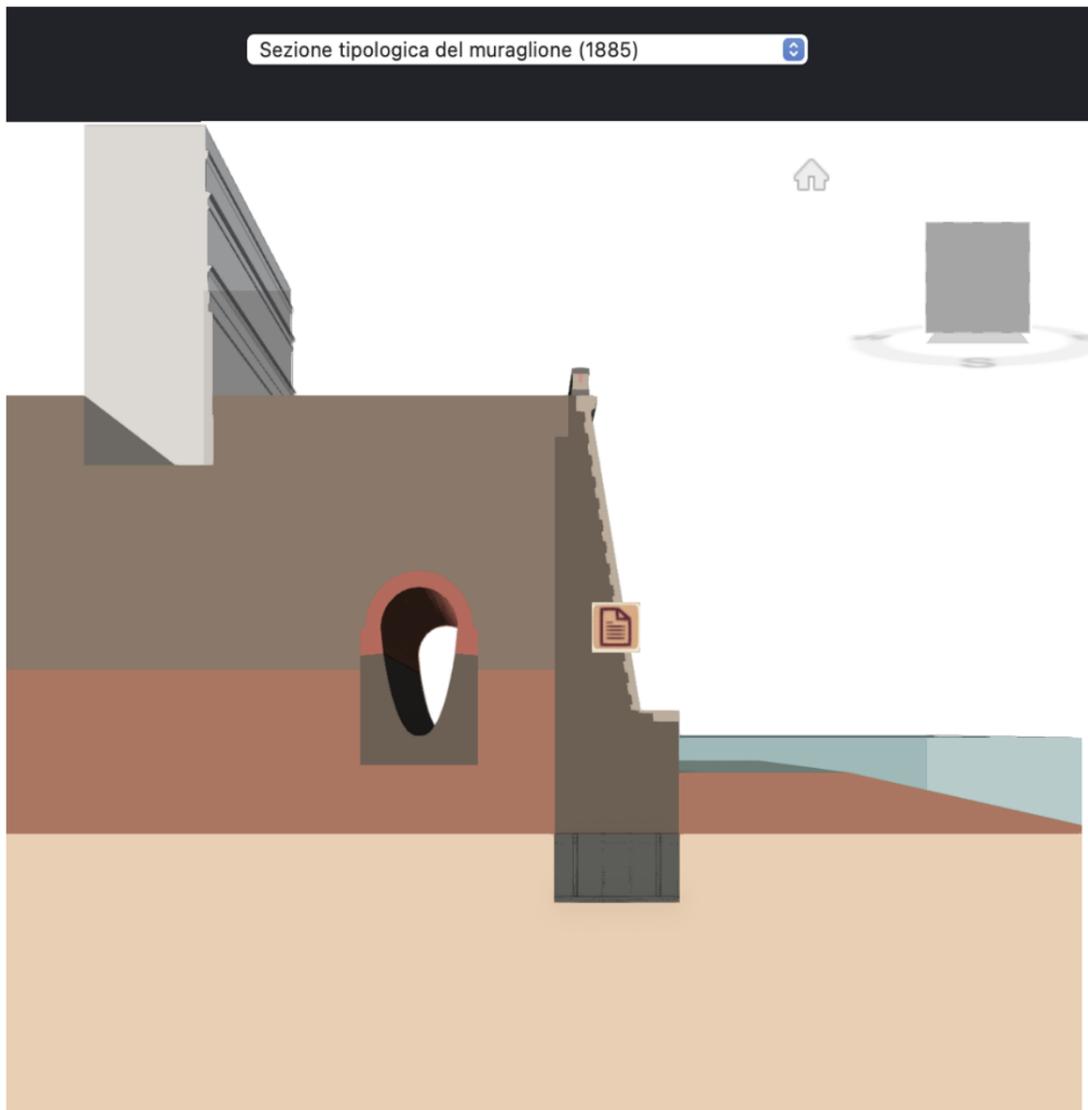
La scelta dell'Archivio è stata quella di formare un gruppo di lavoro multidisciplinare stipulando una convenzione di ricerca con il

Dipartimento di Ingegneria Civile e Ingegneria Informatica (DICII) dell'Università degli Studi di Roma Tor Vergata, che, vista la specificità della documentazione, permettesse di analizzare e valorizzare non solo gli aspetti archivistico-documentari ma anche i contenuti storici e tecnici della documentazione stessa.

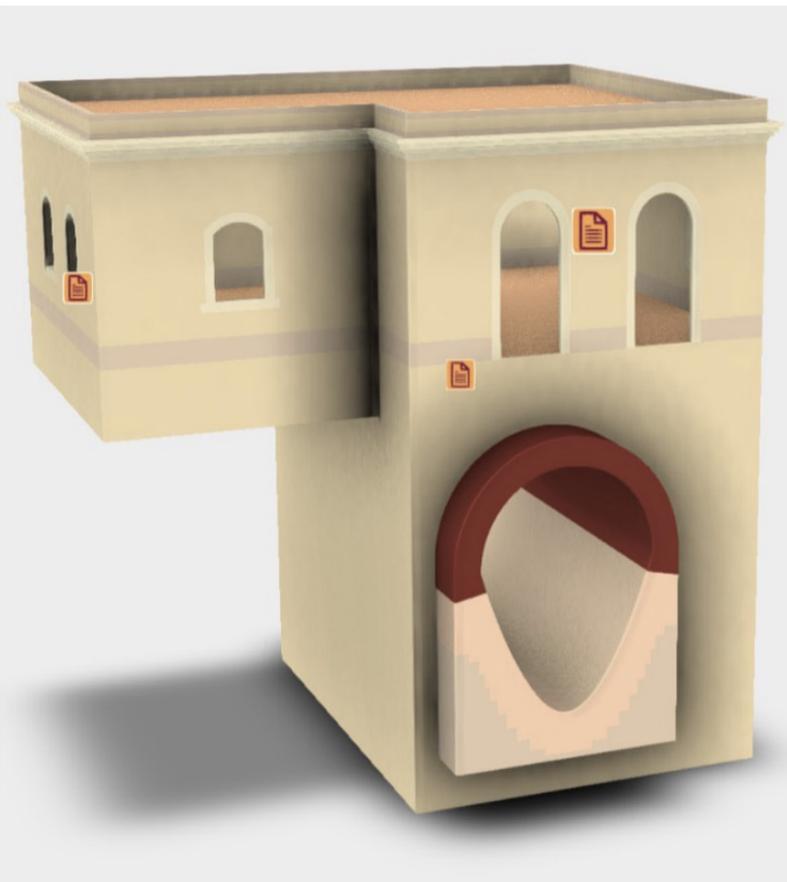
Oggi, dopo quattro anni di lavori, la documentazione dell'USTAR è stata riordinata, inventariata, restaurata e parzialmente digitalizzata, con l'obiettivo di aprirsi agli studi di una più vasta platea di ricercatori e professionisti, attivi negli attuali processi di studio, tutela e valorizzazione delle infrastrutture storiche della città di Roma.

Tra i principali prodotti di questo lavoro congiunto, di ricercatori e archivisti, si inserisce la costruzione della piattaforma WebGis "USTevereARchivi" che, attualmente fruibile sul web in versione dimostrativa, costituisce un agile strumento per la consultazione georeferenziata dei documenti storici, di maggiore pregio, presenti nell'archivio USTAR, dalle cartografie di grande formato alle lastre fotografiche. La collocazione geospaziale dei documenti, fruibili in modo interattivo sulla piattaforma, fornisce un'inedita rappresentazione diacronica delle trasformazioni, temporanee e permanenti, di Roma moderna, dovute alla costruzione delle infrastrutture del Tevere, mettendo in scena l'intimo legame tra la storia dell'ingegneria e quella della città.





Prototipi per la fruizione digitale della documentazione d'archivio con il supporto di modelli tridimensionali e informativi (Università degli Studi di Roma Tor Vergata, DICII in collaborazione con Iperboole srl)



La piattaforma USTevereARchivi

Coordinamento scientifico: Vincenzo De Meo (Archivio di Stato di Roma), Ilaria Giannetti (Università degli Studi di Roma Tor Vergata, DICII)

Gruppo di lavoro: Elena Eramo, Luca Nicastro

Progetti a supporto della realizzazione della piattaforma: "Ufficio Speciale del Tevere e l'Agro Romano: il restauro delle lastre fotografiche" (Archivio di Stato di Roma); "SMUH: Safeguard of Modern Urban Heritage: a crossdisciplinary WebGIS for Knowledge, Monitoring, and Risk Analysis" (PRIN 2022 MUR2022M7W3BM).

Realizzazione: Survey Lab



PUBBLICAZIONI ESCLUSIVAMENTE
SU CARTE PROVENIENTI DA FORESTE
GESTITE RESPONSABILMENTE

GANGEMI EDITORE[®]
SPA
INTERNATIONAL

FINITO DI STAMPARE NEL MESE DI OTTOBRE 2024
www.gangemieditore.it