

# L'INGEGNERIA SANITARIA

Periodico Tecnico-Igienico Illustrato

PREMIATO all'ESPOSIZIONE D'ARCHITETTURA IN TORINO 1890; all'ESPOSIZIONE OPERAIA IN TORINO 1890.

MEDAGLIE D'ARGENTO alle ESPOSIZIONI: GENERALE ITALIANA IN PALERMO 1892; MEDICO-IGIENICA IN MILANO 1892  
ESPOSIZIONI RIUNITE, MILANO 1894, E MOLTI ALTRI ATTESTATI DI BENEMERENZA

## SOMMARIO

**Il Sanatorio per tubercolotici « Friedrichsheim »** in Marzell nella Valle di Kandern (Baden), con disegni (F. C.).  
**Progetto di fognatura della città di Novi-Ligure**, con disegni e planimetria (Ing. Arnaldo Lodi).  
Principii d'igiene applicati all'ingegneria — Corso di lezioni impartite alla Scuola, d'Applicazione per gli Ingegneri della R. Università di Padova, con disegni, *continuazione*.

Cartone ondulato « Kosmos » di Fischer, con disegni (D. S.).  
Legge sulla concessione di prestiti ai Comuni per esecuzione di opere riguardanti la pubblica igiene e per la derivazione di conduttura di acque potabili.  
Bibliografie e libri nuovi.  
Cronaca degli acquedotti. — Notizie varie. — Concorsi ed Esposizioni (carta colorata).

## IL SANATORIO PERI TUBERCOLOTICI « FRIEDRICHSHEIM ».

### LEGGENDA

- 1-2-3. Sale di conversazione e di lettura.
- 4. Corridoio.
- 5-6. Locali per le inalazioni.
- 7-8. Camere pel medico assistente.
- 9. Scala di accesso ai sotterranei.
- 10. Corridoio.

- 11-12-13-14-18. Cam.<sup>ni</sup> da bagno.
- 15-16. Spogliatoi.
- 17. Scala ai sotterranei.
- 19. Deposito dei vestii.
- 20. Locali delle doccie.
- 21-22-24-25. Cessi ed orinatoi.
- 23. Risciacquatoio.
- 25 bis. Tettoie o porticati di riposo.

### LEGGENDA

- 26-27. Alloggio del portinaio.
- 28. Sala d'aspetto.
- 29. Ingresso.
- 30-31-32. Bagni per il personale di servizio.
- 33. Andito di passaggio.
- 34. Cucina.
- 35. Deposito della legna e del carbone.

- 36. Cantina.
- 37. Forno per cuocere il pane.
- 38. Panificio.
- 39. Sala da pranzo (servizio).
- 40. Locale di custodia delle varie provviste.
- 41. Andito.
- 42. Suppellettili.
- 43. Camera della biancheria.

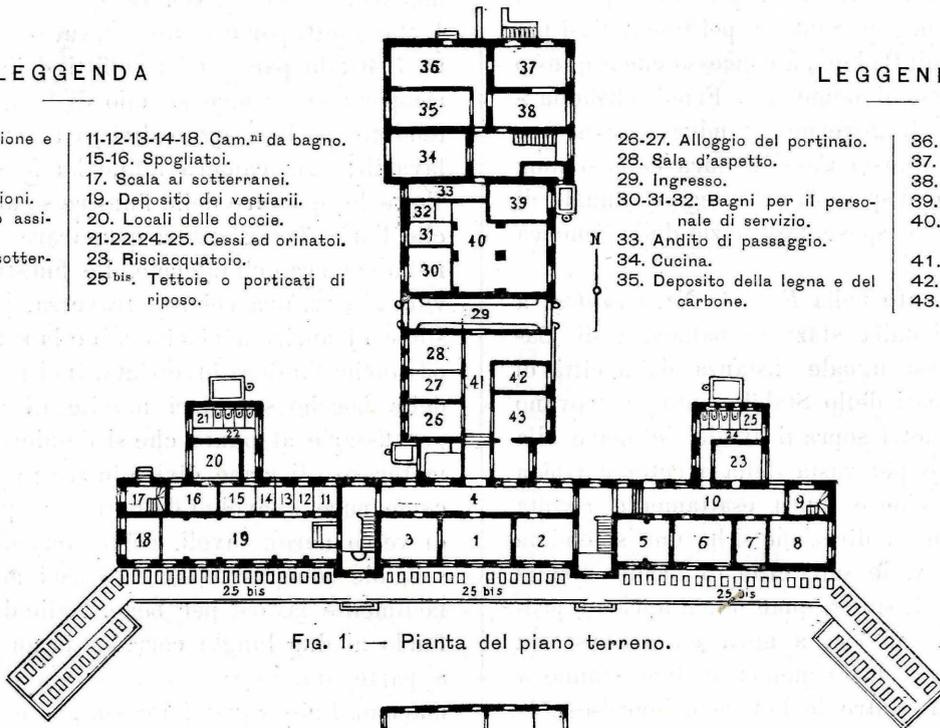


Fig. 1. — Pianta del piano terreno.

La pianta del 2° piano è pressochè simile a questa del 1° piano.

Sul dinanzi a Sud si trovano le camere da letto, e nel braccio di fabbrica Nord, in fondo al corridoio centrale, la grande sala da pranzo per 116 persone.

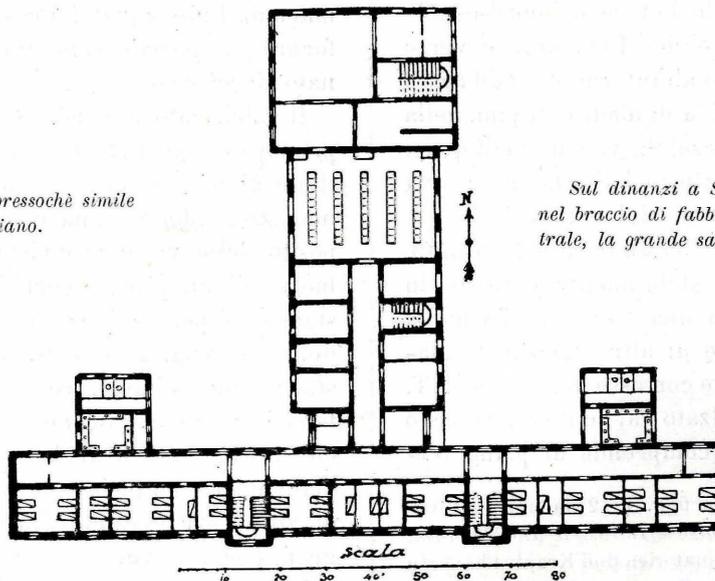


Fig. 2. — Pianta del 1° piano superiore.

## IL SANATORIO PEI TUBERCOLOTICI "FRIEDRICHSHHEIM" in Marzell nella valle di Kandern (Baden) <sup>(1)</sup>

Abbiamo illustrato in precedenti nostri fascicoli parecchi Sanatori per tisi costruiti all'estero; questo che andiamo descrivendo è uno degli ultimi costruiti in Germania, con mezzi relativamente modesti e che funziona assai bene da alcuni mesi soltanto. Trattandosi di Sanatorio popolare, la disposizione planimetrica è buona e merita di essere studiata da noi italiani, privi ancora di simili istituzioni umanitarie.

Il Sanatorio per la cura dei tubercolotici « Friedrichsheim » presso Marzell fu costruito dall'Istituto di assicurazione « Baden ». Lo stabilimento è destinato a soli uomini e fu inaugurato nell'autunno dello scorso anno 1899.

Il granduca Federico di Baden, che fu il primo a promuovere l'erezione dei Sanatori per tubercolosi poveri nel granducato di Baden, ha concesso che a questo Sanatorio fosse messo il nome di « Friedrichsheim » (Casa di Federico). Il governo granducale concorse alla costruzione di questa Casa di cura colla somma di franchi 62,500 e dispose di un assegno annuale di franchi 12,500 per le spese d'esercizio della benefica istituzione.

Il Sanatorio è situato nella *Foresta Nera Badese* a circa 10 chilometri dalla stazione balnearia di Badenweiler e a quasi uguale distanza dalla città di Kandern. I fabbricati dello Stabilimento si trovano all'altezza di 846 metri sopra il livello del mare alla estremità più alta e più vasta della stretta e ripida valle di Kandern, che è quasi esattamente rivolta verso il sud. In questa direzione si ha una splendida vista in fondo alla valle sulla città di Basilea e sulle montagne svizzere. Il sito è quanto mai aprico e protetto contro i venti ad est, a nord ed a ovest da alture di 1000 fino a 1100 metri; inoltre stanno a difesa della località contro le bufere di nord-est, le imponenti masse del Belch e del Feldberg, e verso ovest quelle del Blau. Tutto all'intorno dei fabbricati sta una vasta e deliziosa selva di abeti e di pini, nella quale, oltre le strade carrozzabili, vi sono viali quasi piani o con lievi pendenze; ottima ed abbondante acqua di sorgente a piena disposizione del Sanatorio.

Il sottosuolo della località e dei dintorni è di granito.

L'edificio principale dello stabilimento consiste in un fabbricato anteriore, con una fronte di 78 metri rivolta direttamente a sud e di altro fabbricato giacente dietro a questo formante con esso una specie di T.

Il fabbricato anteriore, rialzato dal suolo e provvisto di due gradinate in pietra, comprende al piano ter-

reno i locali di conversazione e di lettura; nell'ala di ponente la camera per deporre gli oggetti di vestiario, l'impianto delle docce ed i bagni; nell'ala di levante i locali di inalazione e di conversazione e due camere pel medico assistente, come pure un vano per la ripulitura e disinfezione delle sputacchiere. Lungo tutta la facciata sud del piano terreno è disposto il porticato di riposo, ove i ricoverati possono adagiarsi su appositi divani o brande. Questo porticato si allunga da tutte e due le parti ad est e ad ovest con tettoie che sporgono in avanti facendo angoli ottusi col corpo di mezzo.

I tre piani superiori contengono verso mezzogiorno le camere da letto per gli ammalati, verso tramontana un corridoio largo 3 metri, alla cui estremità verso levante trovasi a ciascun piano una camera per il guardiano o infermiere, e all'estremità verso ponente una camera da bagno. Le camere degli ammalati da 1, 2 e 4 letti per ciascuna (in tutto 111 letti) sono alte m. 3,40: le pareti ed i soffitti delle medesime sono ricoperti di vernice ad olio di lino, gli angoli arrotondati, i pochi arazzi o altri paramenti sono facilmente lavabili; ogni camera infine ha finestre con balcone. Tutte le aperture delle finestre sono disposte in modo che l'aria fresca possa penetrare abbondantemente nella camera dell'infermo. Le finestre hanno alla dovuta altezza una robusta traversa, per cui resta possibile di aprire a piacimento o la sola parte superiore od anche l'intera invetriata. Inoltre si possono aprire delle bocche superiori munite di appositi congegni per fissarle al punto che si desidera. Le lettiere (con materasso di crine diviso in tre parti) sono in ferro, come pure i tavolini da notte (ricoperti da una lastra di vetro nero); tavoli, porte, armadii per vestiario e seggiole sono perfettamente lisci affinché si possano facilmente lavare per bene. Nelle due ali laterali, in fondo ai due lunghi corridoi, in un piccolo fabbricato a parte stanno i lavatoi in comune (con vasche in marmo), i risciaquatoi, i cessi, gli orinatoi verso nord, forniti di speciale condotta d'acqua con relativo canale di scarico.

Il fabbricato a nord, che sta dietro al fabbricato principale formando con questo una specie di T, contiene al pianterreno le cucine, il locale del forno, il magazzino delle legna e del carbone, i locali di deposito delle varie provviste e, separati da questi per mezzo di un piccolo corridoio, una sala d'aspetto, le stanze del personale di servizio e un locale di deposito della lingerie. Di questi magazzini di lingerie sovrastanti l'uno all'altro, trovasene uno per ogni piano del fabbricato e comunicano tutti fra loro per mezzo di un elevatore, mentre al lato opposto passa per tutti i piani una canna tutta foderata internamente di lamiera di zinco per gettarvi giù gl'indumenti sporchi. Una gran porta a vetri separa dappertutto il fabbricato principale anteriore dal fabbricato a nord; dinanzi a

(1) Riproduciamo i disegni delle figg. 1 e 2 da una recentissima pubblicazione dal titolo: *Deutsche Industrie und Technik, bei Einrichtung und Betrieb, von Sanatorien und Krankenhäusern* (in vendita a L. 7,50 presso la libreria Rosenberg & Sellier, Torino).

questa porta a vetri trovasi ancora in ogni piano un vano per nettare e lucidare le scarpe con una veranda aperta sul davanti verso ovest.

Nei piani superiori il fabbricato a nord contiene le camere per i medici, l'ufficio di amministrazione, la sala da pranzo o refettorio (con 116 posti a sedere e con tre ampie ed alte finestre verso levante e verso ponente), e sopra a questi locali le camere per la madre superiora e per le suore, quelle per gli impiegati d'amministrazione come pure una camera per il sacerdote accanto all'Oratorio. Sopra questi locali trovasi la sala da pranzo per gli impiegati (la quale comunica per mezzo di apposito elevatore dei piatti e delle vivande colla sala della dispensa) non che le camere da letto per la cuoca e pel personale di servizio.

Dietro al fabbricato principale a nord trovasi la tettoia delle macchine con accanto un deposito di carbone, e dietro ancora a questa vi è un fabbricato rurale. Un po' staccato dai fabbricati del Sanatorio sorge il villino per il medico-direttore.

Le latrine, elegantissime, sono munite di sifoni e di apparecchio idraulico per risciacquarle. Il contenuto delle fogne viene disinfettato ed il liquame si spande nelle praterie alquanto distanti dal Sanatorio.

In un prossimo nostro fascicolo ci occuperemo di nuovo della costruzione dei Sanatori, argomento di molta attualità. F. C.

## PROGETTO DI FOGNATURA DELLA CITTÀ DI NOVI LIGURE

Veggasi l'annessa planimetria a pagg. 73, 74 e 75

**Orografia della città e cenni geologici.** — La città di Novi è situata a ridosso delle estremi pendici o contrafforti dell'Appennino Ligure, nella zona limite fra gli Appennini e la pianura padana. Le colline che fiancheggiano e sovrastano Novi dal lato nord-sud, denominate Costa, Castello, Bombarda, Maina, S. Francesco e Collinetta sono di formazione terziaria *post-pliocenica*, coperta da uno strato di terreno più recente alluvionale quaternario. Novi, si trova all'estremità dell'antica insenatura o golfo del Po, della Scrivia e del Tanaro, nel cui mezzo è posta Alessandria, e formante parte della vasta conca, pianura o valle padana tutta quaternaria diluviale ed alluvionale recentissima. Le colline hanno strati di marne plioceniche con numerosi conglomerati ed argille: la pianura è coperta di *humus* o terreno vegetale argilloso recentissimo, sotto al quale trovasi strati talora molto potenti di ghiaie, sabbie alluvionali e diluviali; qua e là appaiono marne (calcere argilloso) del periodo terziario.

In detto periodo tutta la valle padana era coperta dal mare, il golfo che ne risultava, sito fra il mare

Adriatico, le Alpi e gli Appennini, fu poi colmato dall'effetto continuo delle azioni meteoriche sulle dette catene di montagne e dal corrodente lavoro dei fiumi alpini ed appenninici dalle vette dei monti al mare Adriatico.

« Esaminando il suolo lungo la strada di Novi a Genova, scrive l'Omboni, si vedono sottoposte alle rocce plioceniche fra Gavi ed Arquata le mioceniche, e presso Ronco s'incontrano un'arenaria ed un calcare simili al macigno e all'albarese di Toscana, che appartengono al vero terreno nummulitico od eocenico. Queste rocce continuano fino a Genova e di là si possono seguire sino al golfo della Spezia e nelle parti più elevate dell'Appennino Ligure ».

Il sottosuolo di Novi quindi presso la superficie è calcareo, argilloso, molto compatto, resistente e quasi impermeabile. Ad una profondità media di circa 12 metri incontransi grossi strati di ciottoli e ghiaia, che dimostrano che lo strato di terreno superficiale ha ricoperto l'alveo antico del fiume Scrivia che fin contro le colline si estendeva un tempo e che poi ha cambiato località, ritirandosi, a diverse riprese, come le accidentalità superficiali del suolo tuttora dimostrano col così denominato antico argine di Braida, che s'è a più riprese andato scostando verso l'alveo attuale del fiume stesso.

La città è, per sua buona ventura, fondata dunque su un terreno argilloso compatto e quasi impermeabile, il che ha dato occasione e permesso agli antichi suoi abitanti di fornirle di una rete di fognatura scavata in galleria, quindi praticabile, non rivestita di muratura, per economia, costituita in diverse epoche, senza indirizzo e piano generale prestabilito; seguendo soltanto il naturale pendio del terreno della città, immettendo le materie cloacali nei rivi colatori che fiancheggiano l'abitato.

I cittadini essendo liberi di immettere o no la fognatura domestica delle case nella canalizzazione pubblica, una parte la immisero costruendola, a loro spese, i condotti necessari, parte costruirono i pozzi neri per le latrine nei cortili delle case, mandando le sole acque luride dei lavandini nella fognatura cittadina. I condotti non furono costruiti con regolari pendenze a livellette coordinate fra loro ed ordinate, ma a sbalzi, a salti, a contropendenze, peggiorate sempre più dall'espurgo saltuario a mano d'uomini mal pratici ed inesperti, che scavando la materia praticarono veri laghi o pozzi, che la materia ristagnando ricolma, non rimanendo corso all'acqua che per tracimazione.

Anche i condotti privati di fognatura domestica, in molta parte costruiti senza rivestimento, trovansi in pessime condizioni essendo più superficiali, dove il terreno è più friabile e permeabile.

In tale stato di cose si può ben dire della fognatura di Novi come disse il Chandwich di quella di Londra, ove essendo cattivissima la costruzione dei fognoni, si

possono paragonare questi al corpo di una storta piena di materie in fermentazione, ed i condotti delle latrine possono alla lor volta paragonarsi al collo di questa storta che traduce nelle case i prodotti in essa sviluppati.

Infatti nelle case di Novi basta lasciare aperte le bocche delle latrine o dei lavandini per odorare i gaz nocivi che, dalle fogne provenendo, si sviluppano entro gli ambienti abitati, e ciò per mancanza di intercettatori e per l'accumulamento costante delle materie putrefatte nei condotti pubblici. E la cattiva condizione di essi fu resa pessima dal Municipio stesso, che nella fine dello scorso secolo, per compenso ai sigg. Marchesi Gentile per opera di copertura di un colatore o fosso pubblico presso lo spalto della Madonnetta, concessero perpetuamente il diritto alle materie e liquame di rifiuto provenienti da parte della città, e per renderne irrigatori i loro campi, troppo alti ed anche troppo vicini alla città, permisero la costruzione di condotti, elevati due metri sul fondo del rio Cerchia, ove naturalmente avrebbe defluito, perdendo così per cadente o pendenza oltre tre metri, e causando un ristagnamento per rigurgito e creando un lago semi-morto di materia putrida nell'interno della città.

Questa concessione che in quei tempi i Civici Amministratori in buona fede avranno ritenuto concludere nell'interesse del Comune, oggigiorno, senza esagerazione, si potrebbe chiamare *un vero sacrilegio igienico*.

Infatti il dott. Carlo Ruata, nell'opera *Difendetevi*, scriveva: « Il suolo per cui vive l'uomo è sacro, ed è sacrilegio sanitario l'inquinarlo ». Ma quegli Amministratori più che del risanamento della città si preoccuparono dell'interesse del bilancio; mentre è aforisma inconcusso oggigiorno che lo scopo della fognatura è e deve essere essenzialmente igienico ed umanitario, non già di lucro e di speculazione, cui le Amministrazioni comunali non sono né possono esservi chiamate. E tutto il danno derivante da quella concessione, oggi che la città s'è quasi del doppio ampliata, che la scienza medica, coi suoi progressi, ha scoperto e additato alle genti che il peggior nemico della pubblica salute è il germe patogene latente nei sottosuoli inquinati delle città, oggi anche finanziariamente Novi dovrà scontare il grave errore igienico commesso dagli antenati, per svincolare, riscattare e revocare il diritto perpetuo sulle acque luride concesse a privati per irrigazione dei loro campi. E questo svincolo od affrancazione deve essere il primo passo per compiere la fognatura cittadina, che realmente risponda allo scopo prefissosi del risanamento igienico della città.

Dissi che Novi è, per sua buona ventura, ubicato su terreno argilloso, calcareo, compatto e forte ed è fortuna invero, poichè se fosse diversamente, il sottosuolo ora sarebbe del tutto inquinato, e gli effetti perniciosi della maggior mortalità nella popolazione

avrebbero certo spinto il Comune a provvedere alla grandiosa opera igienica del suo risanamento molto tempo prima, pur rimanendo irrimediabili i danni derivanti alle fondazioni delle case ed alle case medesime. Invece, provvedendo pur tardi alla fognatura cittadina, con opere regolari e ottimi materiali si da renderla impermeabile, le case, le cantine ne resteranno avvantaggiate direttamente ed il sottosuolo risanato completamente, in modo perfetto, senza che vi siano regioni o parti di esso che, sfuggendo al beneficio dell'opera, rimanga inquinato e sia un permanente pericolo per la città.

La superficie della città attuale propriamente detta, cioè compresa fra la ferrovia ed il Castello, fra il Borgo Valle da una parte ed il nuovo Ospedale dall'altra, puossi calcolare di metri quadrati 440,000 circa. Deducendo da questa superficie quella delle piazze e vie pubbliche in metri quadrati 77,000 circa, avremo un'area di m<sup>2</sup> 363,000 circa.

La popolazione di Novi, dal censimento del 1881 ed al 31 dicembre 1898, risulta dal seguente specchio:

| Censimento 1881        |        | Al 31 Dicembre 1898    |        |
|------------------------|--------|------------------------|--------|
| POPOLAZIONE            |        | POPOLAZIONE            |        |
| Agglomerata            | Sparsa | Agglomerata            | Sparsa |
| 9917                   | 3511   | 15,728                 | 5568   |
| Totale abitanti 13,428 |        | Totale abitanti 21,296 |        |

Sulla superficie quindi di m<sup>2</sup> 363,000 circa possiamo ritenere agglomerata una popolazione di abit. 15,728, perciò risulta un'area di m<sup>2</sup> 23 circa per ogni individuo; considerando però che le case siano tutte dell'altezza di tre piani abitabili, esclusi i fondi, avremo così una superficie di m<sup>2</sup> 69 per individuo; deducendo  $\frac{1}{4}$  per lo spessore dei muri, cortili, uffici pubblici, ecc. avremo un'area reale di m<sup>2</sup> 51,75 per ogni abitante.

Ove si consideri che Milano ha 36 metri quadrati per ogni abitante, che Roma, Torino, Parigi e Firenze hanno da m<sup>2</sup> 30 a 35 per abitante, si può dedurre che la città di Novi per la sua popolazione agglomerata non si trova in cattive condizioni igieniche, al contrario si trova in ottime condizioni rapporto alle altre città italiane, osservando inoltre che in certe città l'area disponibile per ogni abitante non arriva ai 12 metri quadrati.

Ma a migliorare queste condizioni venne già da questo Civico Ufficio d'Arte presentato il nuovo piano regolatore, in modificazione di quello compilato dal cav. Ranco ed approvato in massima dal Consiglio comunale con deliberazione 20 maggio 1889, e che, per deliberazione 15 febbraio 1891 della Giunta municipale venne rimandato a quest'Ufficio d'Arte per ampliarlo comprendendovi anche la regione così denominata *Bellemme*. L'area compresa entro i limiti di

questo nuovo piano di ampliamento sarebbe di metri quadrati 1,191,772, ed, arguendo dal rapido sviluppo ed ampliamento progressivo continuo della città, in pochi anni verrà interamente occupata, e la popolazione più che raddoppiata.

**Altimetria, idrografia della città, cenni meteorologici e idrometrici.** — L'abitato della città di Novi è collocato sopra l'estrema falda o pendio delle colline che lo attorniano, e dal seguente prospetto risultano le quote altimetriche più importanti del suo perimetro.

| LOCALITÀ   | QUOTE sul livello del mare |    |
|--|----------------------------|----|
| Via Cisterna (piede della rampa al Castello) m.        | 210                        | 64 |
| Porta Genova . . . . . »                               | 202                        | 06 |
| » Pozzolo . . . . . »                                  | 193                        | 55 |
| » Roma (Piazza XX Settembre) . . . . . »               | 196                        | 51 |
| » Valle . . . . . »                                    | 195                        | —  |
| Borgo Zerbo . . . . . »                                | 195                        | 51 |
| » Cappuccini . . . . . »                               | 192                        | 24 |
| Strada Provinciale (oltre Nuovo Ospedale) . . . . . »  | 198                        | 68 |
| » Pietro Isola (oltre Tintoria Dellepiane) . . . . . » | 188                        | 16 |
| » » » (oltre il Cimitero) . . . . . »                  | 185                        | 76 |
| Quota di riferimento (Stazione Ferrovia) . . . . . »   | 196                        | 86 |
| Piede della Torre e piazzale Castello . . . . . »      | 232                        | —  |

Emerge quindi che la città si svolge su una china o pendio che dalla massima quota di metri 210,64 scende gradualmente a metri 188,16. La quota media si potrebbe ritenere di metri 195 per l'abitato e per l'area di displuvio e scolo delle acque meteoriche e luride, dalla massima quota di 232 metri scende a quella di 185,76 e da questa a metri 179,03, fondo del Rio Gazzo oltre il Cimitero, collettore ed emissario unico e generale di tutti gli scoli della città.

La città è da tre lati fiancheggiata da rivi colatori, cioè a ovest dal rio Cerchia, a est dal rio Chiavarina, a nord e nord-est dal rio Gazzo e Brenno. Tutti questi rivi o colatori pubblici, diramantisi per la loro diversa origine da più siti, convergono e si riuniscono in uno solo, il rio Gazzo, presso la Villa e Tintoria Dellepiane. Questi collettori naturali, oltre alle acque piovane, convogliano il liquame di fognatura della città, ed una parte soltanto di esso fu artificialmente deviata colla costruzione di condotti più elevati (da Porta Valle e da Porta Pozzolo alla Madonnetta) per irrigare i prati del Marchese Gentile (come già accennai per l'intervenuto contratto o concessione col Municipio) d'onde, attraversando e irrigando pure i prati di Campoleone e della Cattanea, si disperdono nel territorio di Basaluzzo. Questi rivi quindi, funzionanti da collettori dell'attuale fognatura imperfetta della città, non essendo neppure coperti per la massima parte e convogliando ben poca acqua, costituiscono un vero fomite od incentivo di infezione ed un permanente e latente pericolo sanitario per la città.

Le piogge e, alle volte, le torrenziali piene dei rivi contribuiscono, oltre il manuale espurgo ad intervalli praticato dal Municipio, a tenerli alquanto sgombri, ma se non viene effettuato il radicale provvedimento di sistemazione dell'alveo con platee impermeabili e regolate di calcestruzzo di cemento, nonchè costruita la copertura, il risanamento della città, pur provvedendo alla fognatura generale, non sarà mai completo e rassicurante.

Dalle osservazioni meteorologiche fatte dal signor Alberto Daglio, diligentemente raccolte, registrate e riprodotte colle medie mensili di pioggia nella città di Novi, dall'agosto 1879 al luglio 1894, desunsi un parallelo fra Novi e le città d'Italia ove è maggiore la quantità d'acqua di pioggia caduta in un anno. Compilai un diagramma sinottico, dal quale si rilevano le medie mensili ridotte diurne, le medie mensili ed annuali delle piogge e quantità d'acqua caduta in millimetri in 12 città italiane, e da esso rilevasi che la graduatoria per la maggior quantità d'acqua di pioggia caduta in un anno in ogni singola città, è la seguente:

1° Udine, 2° Genova, 3° Milano, 4° Firenze, 5° Padova, 6° *Novi Ligure*, 7° Napoli, 8° Siena, 9° Roma, 10° Bologna, 11° Palermo, 12° Siracusa. — Dal diagramma si rileva quindi che Novi-Ligure occupa il 6° posto relativamente alla quantità d'acqua di pioggia su essa caduta, la quale in media annuale di un quindicennio è di mm. 856, in media mensile mm. 28,19 ed in media diurna mm. 0,94.

Nel quindicennio dal 1879 al 1894 la massima quantità di pioggia in un anno fu nel 1885 di mm. 1013,5; in un mese fu nell'ottobre 1896 di mm. 472,0; in un giorno il 21 ottobre 1890 di mm. 182,90. La minima quantità di pioggia in un anno fu di mm. 602,5 nel 1880. La città è fornita d'acqua potabile dal Civico Acquedotto e da quello della Società Acque e Sorgenti Novesi, la prima della portata media di litri 2 per 1" (minuto secondo), la seconda di litri 8 circa per 1". Esistono poi altre tubazioni private di acqua per usi industriali e della ferrovia, due di esse di litri 2 per 1" ciascuna e la terza (della Lomellina e Lago del Conte Raggio di litri 18 a 20 per 1". Facendo i calcoli della quantità totale d'acqua portata dalle suddette condotte si hanno m<sup>3</sup> 2937,600 per giorno. Deducendo  $\frac{1}{4}$  per diminuzione, perdite nel suolo, evaporazione, fatto riflesso all'asserzione del Melisburgo che « Acqua adoperata non vuol dire acqua scomparsa ma solo acqua che da potabile, da pulita, diviene sporca, e che, dopo adoperata, fluisce, con lieve diminuzione, per vie e con apparenze diverse, sempre nelle fognature », restano m<sup>3</sup> 2203,200 dedotto pure la presumibile quantità di m<sup>3</sup> 800 per giorno che va alla stazione della ferrovia, rimangono m<sup>3</sup> 1403,200 per giorno cioè litri 1403200. La popolazione agglomerata nel centro abitato, come dissi, è di 15700 circa, perciò la città sarebbe fornita di litri d'acqua 89 circa per giorno e per ogni abitante.

Non però la città può fare assegnamento su questa quantità d'acqua, poichè sulle condotte private ed industriali non avendo il Municipio alcun diritto, i proprietari possono disporre a loro beneplacito, erogandola anche in altre località se loro convenisse di farlo. Ripetendo perciò i calcoli sulla quantità potabile realmente disponibile in città e che si riversa nella fognatura, cioè quella degli acquedotti Civico e di Rigoroso, si avrebbero m<sup>3</sup> 864,000 d'acqua per giorno; dai quali dedotto  $\frac{1}{4}$  pel disperdimento, rimangono m<sup>3</sup> 648,000, cioè litri 648000 che suddivisi per 15700 abitanti, sono litri 41 per abitante e per ogni giorno, quantità deficiente pel funzionamento regolare di qualsiasi sistema di fognatura a circolazione continua che si intenda adottare.

Il Latham ritiene che sia di litri 141 la quantità d'acqua che si deve provvedere; e a litri 141, aggiungendo  $\frac{1}{4}$ , sarebbe di litri 188; infatti Londra ne ha litri 160, Parigi 168, Bruxelles 125, Berlino 85.

È quindi necessario di provvedere maggior quantità d'acqua, sia pure di lavaggio od industriale, per la lavatura delle fogne, o a mezzo di cacciate periodiche abbondanti prevenire ed impedire i ristagni ed i sedimenti aiutando il libero efflusso delle materie.

A tal uopo si ricorrerà alla costruzione di un nuovo acquedotto delle acque del sottosuolo della regione Barbelotta di proprietà De Micheli, e pel lavaggio fogne si potrà inoltre usufruire dell'acqua del Lago della Lomellina del Conte Raggio, come in appresso dirò con maggior dettaglio.

La quantità d'acqua di pioggia che può cadere in un'ora è di circa mm. 10, in casi straordinari ed eccezionali per ogni mq. La superficie della città è di m<sup>2</sup> 440000; si avrà un volume d'acqua di m<sup>3</sup> 4400 da esportare in un'ora a mezzo delle fogne, e così m<sup>3</sup> 73 circa al minuto, e m<sup>3</sup> 1.017 al minuto secondo e in cifra tonda m<sup>3</sup> 1,020 cioè litri 1020 al secondo.

La quantità d'acqua lurida delle abitazioni da esportare si può ritenere di 20 litri al giorno per abitante, cioè litri 320000 pari a litri 13333 all'ora, cioè litri 4 circa per minuto secondo. Per le materie fecali, orine e feci si può ritenere la media di litri 3 per minuto secondo, compresa l'acqua di lavaggio delle latrine. In complesso quindi si avranno litri 7 al secondo di materie ed acque luride da esportare.

Riassumendo, e calcolando con un dato margine, il quantitativo di acque luride, pluviali, materie fecali, orine, ecc. (sopprimendo gli attuali pozzi neri, circa 200 in tutta la città) acque pei servizi pubblici ed industriali, di lavaggio fogne a provvedersi, tenuto conto del disperdimento per assorbimento ed evaporazione, da convogliarsi a mezzo delle fogne, si può ritenere un massimo di litri 1065 circa per minuto secondo.

Questi dati servirono al necessario calcolo per stabilire l'ampiezza e sezione delle fogne e condotti in

rapporto con la velocità, stabilita la pendenza, suddividendo la detta quantità massima per gli 11 bacini, tenuto anche conto della relativa popolazione.

Esposti così i dati e nozioni sulle condizioni locali di Novi, dall'esame di essi e tutto ben ponderato e valutato, esporrò la descrizione del sistema di fognatura che questo Civico Ufficio d'Arte propone di adottare pel risanamento della città, il sistema cioè della canalizzazione unica a circolazione continua, o sistema misto o romano (*tout à l'égout*); poichè Novi, per la sua ubicazione topografica, per la sua condizione idrografica pel piano inclinato su cui si adagia, per la struttura del suo sottosuolo, pei bisogni agricoli dei suoi dintorni, per gli usi degli abitanti, igienicamente e finanziariamente ed, unica forse fra le città italiane, meglio si presta a questo sistema, ora tanto combattuto ma più d'ogni altro economico e vantaggioso sotto ogni rapporto.

**Descrizione del Progetto.** — Scelto, coi preannunciati dati il sistema che, secondo me, è più adatto e dà maggior affidamento di riuscita pel completo risanamento della città, rilevata altimetricamente tutta la superficie da essa occupata, prima mia cura fu la scelta del tipo, corrispondente alle altimetriche condizioni di Novi, per la disposizione generale delle fogne e relativo tracciato della rete di fognatura. Varii sono i modi di disporre la rete dei canali.

Dei cinque tipi esposti i primi tre: 1° Tipo perpendicolare, in cui i condotti seguono la via più breve, indipendentemente l'uno dall'altro per arrivare al canale o fiume emissario; 2° Tipo perpendicolare con collettori longitudinali paralleli al canale od emissario, con due soli sbocchi in detto canale o fiume attraversante la città; 3° Tipo longitudinale o a zone con più collettori indipendenti su ognuna delle due sponde; servono a città attraversate da fiumi o corsi d'acqua, non servono, malauguratamente però, al nostro caso. Neppure il 4° Tipo radiale si presta, poichè la città, anzichè essere sulla vetta di un colle e sviluppante dalla cima al basso tutt'attorno alla collina del Castello, vi è adagiata dai lati Nord-Est-Ovest, costituendo un solo pendio o declivio naturale; quindi è adatto il Tipo 5° a ventaglio od a bacini, non potendosi adottare le disposizioni della rete per le città a scacchiera, essendo le vie di Novi tutte tortuose, disposte su diverse livellette o pendenze accidentali del suolo anzichè in perfetta pianura.

Quantunque le fogne debbano seguire le linee di massima pendenza, pur non scostandoci da tale ottimo precetto tecnico-igienico, per ragioni di opportunità, convenienza, locali, di spesa e di servizio, si dispongono e progettano le fogne il più che è possibile lungo le sedi stradali, e, stante la ristrettezza delle vie di Novi, si disposero secondo l'asse delle medesime per ottenere uguali lunghezze delle diramazioni private.

La rete di fognatura proposta segue quindi le linee delle massime pendenze, pur giacendo nella mezzaria delle strade, e dal punto più alto della città (quota di 208,64 sul livello del mare) che è in Via Cisterna, piede della rampa al Castello e suddividendo la città in diversi bacini, la rete fa capo ad un collettore unico ed emissario generale (Rio Gazzo della Villa Dellepiane e Gazogeno fin oltre il Cimitero) scende al punto di sbocco, l'alveo del Rio medesimo (quota metri 179,03 sul livello del mare) con una caduta totale di m. 29,11 su una complessiva lunghezza di metri 1578,10 con una pendenza quindi di circa m. 2,00 ‰, e riferita alla quota media della città di 195 m. la pendenza media dell'1,28 ‰ con m. 16 di caduta per una lunghezza di m. 1250.

Dall'emissario generale unico, approfittando dei colatori o rivi naturali che designano i *thalwegs* o punti più depressi dei singoli bacini, si diramano i collettori principali e secondari negli alvei dei rivi Cerchia, Gazzo, Brenno e Chiavarina, e da questi partono le diramazioni dei quattro tipi (decrementi per dimensioni della sezione trasversale) pel servizio degli undici bacini in cui, seguendo le naturali acclività e declività del terreno stradale, la città venne suddivisa, come risulta dai due prospetti annessi alla stima dei lavori e dalla Tavola sinottica dei Bacini annessa al Progetto.

E questi bacini vengono denominati come segue:

| Bacino | Descrizione  | Area metri quadrati |
|--------|--|---------------------|
| I.     | Di via San Francesco . . . . .                     | 43940               |
| »      | II. Delle vie De Ambrosii e Dominio. . . . .       | 41485               |
| »      | III. Di via Giacomo Peloso . . . . .               | 9400                |
| »      | IV. Di via Orfanotrofo e vicolo Maggiori . . . . . | 48688               |
| »      | V. Di via Girardengo . . . . .                     | 71020               |
| »      | VI. Di via Paolo Giacometti . . . . .              | 51804               |
| »      | VII. Della piazza Vittorio Emanuele II . . . . .   | 17880               |
| »      | VIII. Di via Roma . . . . .                        | 57070               |
| »      | IX. Dello spalto ex-giuoco del pallone. . . . .    | 22560               |
| »      | X. Della piazza XX Settembre . . . . .             | 69375               |
| »      | XI. Spalto di Porta Genova. . . . .                | 4200                |

Area totale dei bacini m<sup>2</sup> 437422

cioè ettari 4, are 374, centiare 0 m<sup>2</sup> 22.

Per le pendenze, siccome per principio d'idraulica esse devono essere *minori* nei canali ove la quantità di liquame è maggiore e *maggiori* ove la quantità di liquame è minore, si assegnarono ai collettori principale e secondari minori pendenze che ai condotti interni della città. Per quelli si adottò la pendenza dall'8‰ all'1‰, e per questi si procurò che non fosse minore del 2‰, tranne casi eccezionali.

Questa, per sommi capi, la disposizione generale dei collettori e condotti di fognatura nella parte della città ove le case e la popolazione sono più agglomerate. Per la fognatura della parte della città oltre la ferrovia e nella regione detta Betlemme (cui viene assegnato un secondo sbocco con collettore generale

presso alle cascine Rebba e Corti) per ora si progetta per la parte ove esistono i fabbricati di recente costruzione, nonchè pel Borgo Cappuccini e Via Garibaldi, poichè per le zone restanti posteriori ai quartieri militari di fanteria e d'artiglieria non si può progettare la fognatura se non subordinatamente al Piano regolatore e d'ampliamento che verrà approvato dal Consiglio comunale e per Reale Decreto dichiarato esecutivo, come già dissi nelle precedenti mie Relazioni 4 febbraio e 1° marzo 1899, N° 30 e 50 di protocollo.

La scelta del sistema di epurazione agricola nei campi lontani dalla città è giustificata sì da essere esso il più vantaggioso, che dalle circostanze speciali che a Novi quei terreni sono già predisposti, ed a tale riguardo torna opportuno citare l'autorevole parere dell'ingegner Bentivegna nel suo *Trattato sulla fognatura*.

« Il sistema più conveniente perchè più igienico e più utile è quello di depurazione fornito dalla irrigazione metodica colla filtrazione intermittente nel suolo, per mezzo della quale il liquido immondo cede al terreno la sostanza organica, di cui è carico — la quale in esso è trasformata e utilizzata — e ritorna pulito ad alimentare le sorgenti ed i corsi d'acqua superficiali. Così l'acqua lurida, come disse il Ward al Congresso di Bruxelles del 1852, è « un veleno in città ed una ricchezza in campagna ». Così si rende pratica e possibile l'idea di questo ciclo teorico « mediante il quale, come disse Choisy, i residui della vita vivificati dal suolo, divengono gli elementi d'una nuova fecondità. La questione del risanamento è doppia: evacuare i detriti, poi utilizzarli; sbarazzare le città dalle materie putrefatte, ma senza riportare altrove il focolaio d'infezione; risanarle trasformando, se si può, i detriti in sostanze produttive ». Tale sistema perciò, conclude il Bentivegna, dev'essere consigliato e proposto là dove la esecuzione ne è possibile ».

Studi ed esperimenti dei dott. Grancher e Deschamps, di Downs e Blunt, Dulclaux, Schössing e Müntz, Tyndall, Arloing, Nocard, Strauss, Roux, Gaillard ed altri comprovarono « esser fuori di dubbio che la luce solare è l'agente di risanamento universale più economico e più attivo di cui possa disporre l'igiene pubblica e privata ».

Lo spandimento dei liquidi delle fogne nei campi coltivati è quindi il miglior sistema sotto ogni rapporto, e dove la coltura sarà più intensiva ivi più pronta sarà la distruzione dei microbi patogeni, ivi più frequenti i rinnovamenti del terreno coltivo, ivi i germi verranno esposti all'azione distruggitrice della luce solare e dell'ossigeno atmosferico e sarà completa la nitrificazione con immenso beneficio agricolo di quelle plaghe.

Il sistema è in fiore a Gennevilliers presso Parigi, a Beddington presso Croydon, a Osdorf presso Berlino, a Milano e molte altre città inglesi.

Tutti gli altri sistemi di depurazione delle acque cloacali, sia per sedimentazione o decantazione che per depurazione chimica o elettrolitica o per filtrazioni artificiale o naturale, mentre sono tutti più costosi di quello dell'irrigazione cloacale prescelto, non sono nè più salubri, nè più igienici, nè più remuneratori, tenuto conto delle enormi spese d'impianto e di esercizio.

**Descrizione dell'emissario e dei collettori principali e secondari, altimetria, sezioni e struttura.** — Il collettore generale unico, iniziando il suo funzionamento dalla Via Pietro Isola, presso la Stazione-officina del tramvia Novi-Ovada, seguendo la Via Pietro Isola fino alla Tintoria Dellepiane, da qui entra nell'alveo del Rio Gazzo e seguendolo fin oltre il Cimitero, termina collo sbocco nell'alveo del Rio Gazzo medesimo, d'onde le materie escrementizie e liquami luridi andranno ad irrigare, mercè le apposite opere o canali irrigatori (*fughe*) privati, i campi di Castel Gazzo per disperdersi poi nella grande pianura o valle Alessandrina della Bormida, del Tanaro e del Po, fertilizzandola ed epurandosi a pro dell'agricoltura.

Il Rio Gazzo, di fronte al Cimitero Nuovo, è per un tratto già coperto, come pure per altro tratto presso la Tintoria Dellepiane. La struttura della copertura è muraria di mattoni e pietrame con piedritti di spessore m. 0,60 e volto, di mattoni forti, di m. 0,25 di spessore. — Questi tratti di copertura esistente vanno modificati coll'aggiunta di una platea impermeabile di calcestruzzo, a cunettone centrale e banchine o marciapiedi laterali praticabili.

Il collettore di nuova costruzione avrà la stessa sezione della copertura esistente, cioè di metri 4,50 di larghezza per m. 2,00 di altezza all'imposta, e l'arco a sesto scemo con saetta di m. 1,40.

Le dimensioni della sezione normale e trasversale corrispondono a quelle della copertura esistente. Le murature dei piedritti e volto sono di mattoni forti; la platea di calcestruzzo di cemento, calce idraulica e ghiaia e pietrisco nelle proporzioni: Cemento kgr. 100, calce idraulica kgr. 100, ghiaia e pietrisco m<sup>3</sup> 0,75, acqua m<sup>3</sup> 0,20. — Questi elementi si mescolano e bagnano facendo prima un impasto a secco colla sabbia e cemento nella detta proporzione, finchè assuma colore terroso, spruzzando indi con inaffiatoio a buchi il miscuglio e mescolando poscia la malta così ottenuta colla occorrente quantità d'acqua pulita. Il cemento da adottarsi è quello Portland naturale di Casale Monferrato e di Ozzano-Monferrato, ottimo materiale che eguaglia, se non supera, i migliori cementi di Grenoble e di Marsiglia.

La calce idraulica, che ha per scopo di rendere meno rapida la presa, sarà di Casale, di Palazzolo o di Superga, eminentemente idraulica.

La forma della platea, o gettata di calcestruzzo, ha uno spessore di metri  $1 \times 1,65$  sotto ai piedritti e

per le banchine laterali, mentre in corrispondenza al cunettone di scolo è di metri 0,30.

L'area assegnata al cunettone di fondo del collettore è di m<sup>2</sup> 3,00, cioè di larghezza 3 m. per una profondità di metri 1, area calcolata sufficientemente a smaltire tutto il liquame proveniente dalla città e dintorni, tenuto calcolo della grande quantità d'acque piovane col massimo di pioggia, come già si disse. — Le banchine o marciapiedi laterali saranno di larghezza m. 0,75, più che sufficiente pel comodo transito pel servizio di manutenzione, sorveglianza od eventuale sgombrò di materie. Alle banchine fu data la pendenza verso il cunettone per tenerle il più possibile pulite ed asciutte nei casi che per eccezionali acquazzoni il pelo del liquame misto alle acque piovane giungesse a ricoprirle temporariamente. — Il volto di mattoni sarà all'estradosso ricoperto con lacinata o cappa di malta di calce idraulica e sabbia, di spessore m. 0,05. — Dai disegni annessi non emergono i dettagli di pozzetti d'ispezione nè delle bocchette e caditoie stradali, che pure furono studiati.

Col tracciato proposto pel collettore unico generale, viene abbandonato l'alveo del Rio Gazzo della Via Pietro Isola alla strada Molino Rotto e da questa alla Bruciata De Negri; questi tratti verranno abbandonati e riempiti con terra al piano della campagna, compiendo così una vantaggiosa opera di risanamento.

Il collettore principale od emissario generale ha una lunghezza complessiva di metri 969, compreso i tratti già coperti (m. 181,30) con una pendenza dell'8 ‰. Il suo percorso sarà quasi rettilineo, migliorandone così il funzionamento in confronto all'attuale, svolgentesi con tortuosi e lunghi giri, che ne diminuiscono la pendenza, aumentando l'attrito.

I collettori secondari sono tre, con tre tipi diversi:

**Tipo I.** — Il Collettore del Rio Chiavarina, costruito nell'alveo stesso del rio, avrà i piedritti e volto di mattoni forti e platea di calcestruzzo. Nei tratti già coperti verrà aggiunta la platea impermeabile, della forma come risulta dall'unita tavola di disegni. La sezione normale o trasversale di questo collettore è di larghezza metri 2,34 e di altezza m. 1,35 all'imposta, con monta o saetta del volto di metri 0,40. Il volto sarà di m. 0,13 con cappa. La platea ha una forma speciale, alla cunetta centrale, il cui perimetro è in curva a 3 centri, quasi parabolica, venne assegnata l'area di m<sup>2</sup> 0,30 circa, le banchine laterali larghe ciascuna m. 0,87; lo spessore della platea sotto ai piedritti è di metri  $0,50 \times 0,30$  e nell'alveo m. 0,20. — Questo collettore ha la lunghezza di metri 190, principia cioè presso al Nuovo Ospedale e sbocca nell'altro collettore secondario del Borgo Dritto (tipo III). Ha la pendenza del 5 ‰.

**Tipo II.** — I collettori secondari nei rivi Cerchia e Brenno, con piedritti di m. 0,50 in pietrame e rivestimento di mattoni forti, con volto a pieno sesto di

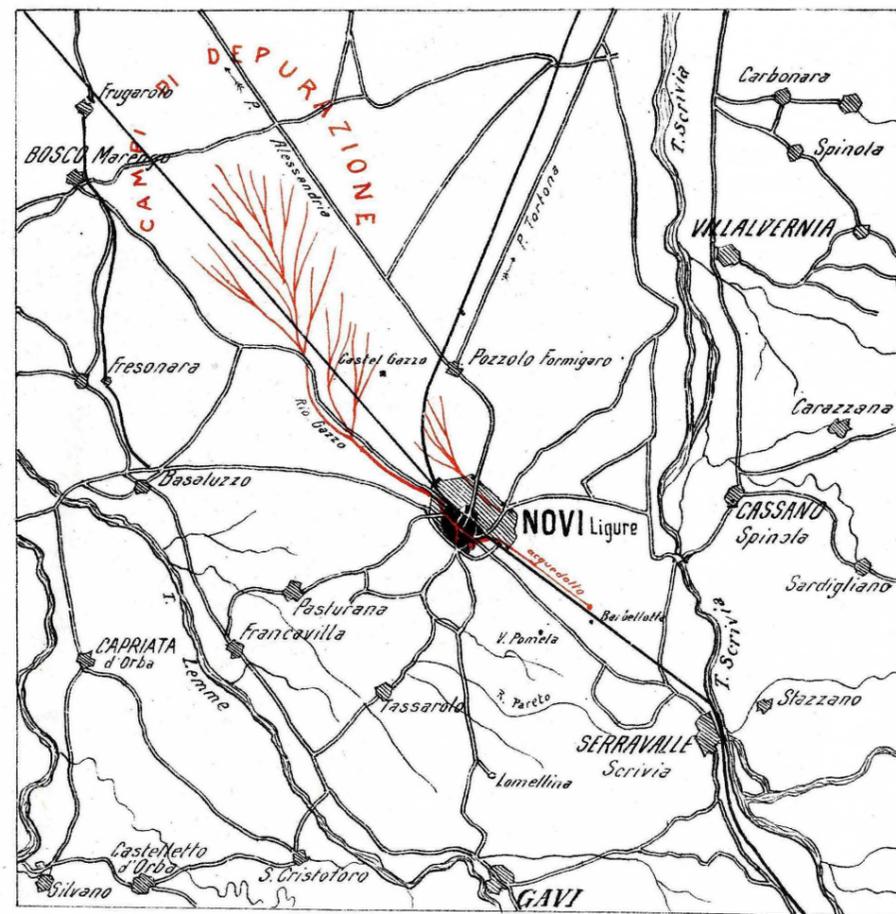
mattoni forti, di m. 0,13 con cappa esternamente. — Le dimensioni della sezione sono: larghezza metri 2, altezza all'imposta m. 1,30 con volto a pieno centro, quindi con monta di un metro.

La platea, in calcestruzzo, avrà il cunettone laterale anzichè centrale, come figura dalla tavola annessa dei disegni, con un solo marciapiede laterale di m. 1,00 ed una risega di m. 0,20 dalla parte opposta.

La lunghezza del collettore del Rio Cerchia è di metri 1105 con tre varie pendenze del 2,10 ‰, 1,60 ‰

ziariamente e legalmente si scongiura una grave spesa di indennità e qualsiasi questione colla Ditta Payen. — Il tratto di detto Rio, dalla Madonnetta al Rio Gazzo, verrà riempito con terra al livello della strada di circonvallazione, facendo immettere il rio scoperto di fianco alla Filanda Payen nel collettore nuovo subsiatale stradale.

**Tipo III.** — Il Rio Gazzo, dalla Via Pietro Isola a tutto il Borgo Dritto fino al bivio della strada del Lodolino, avendo minor portata, verrà ricoperta e



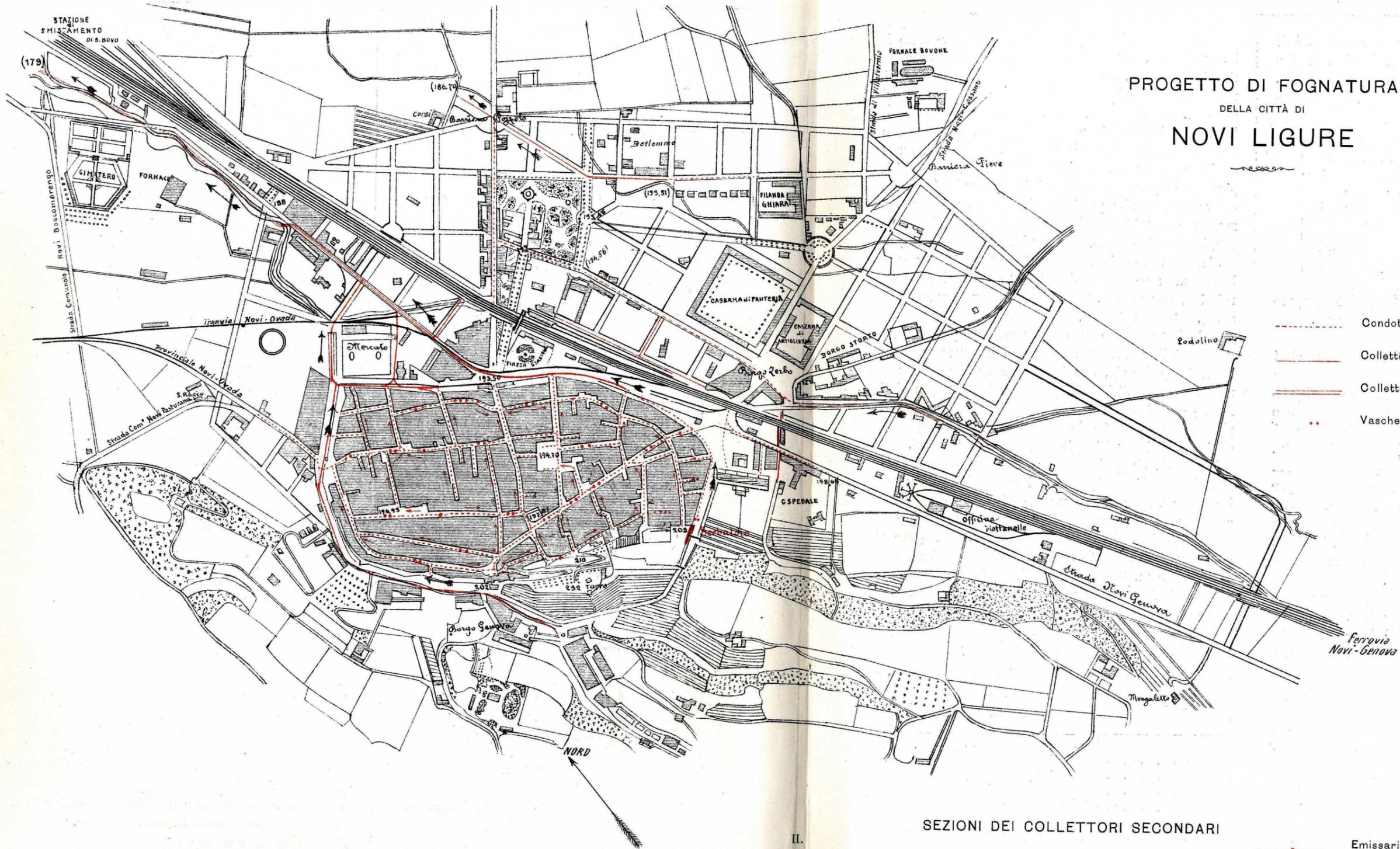
Planimetria della città e dintorni coi campi di depurazione.

e 9 ‰; la lunghezza di quello del Rio Brenno è di metri 159 con una pendenza dell'1 ‰.

L'area assegnata alla cunetta è di m<sup>2</sup> 0,40. Lo spessore della platea sarà di metri  $0,50 \times 0,42$  sotto ai piedritti e di m. 0,20 pel cunettone e marciapiedi. — Dalla suddetta tavola emergono anche i dettagli di un pozzetto d'ispezione.

Il collettore del Rio Cerchia nel tratto da Borgo Valle alla via nuova Pietro Isola, Villa Dellepiane, abbandonando l'alveo del rio, verrà costruito sotto la Via di Circonvallazione, quindi nel tratto del Rio Cerchia di fianco alla Filanda Payen non defluiranno che acque piovane locali in minima quantità e questa soluzione oltre ad essere igienicamente la migliore, anche finan-

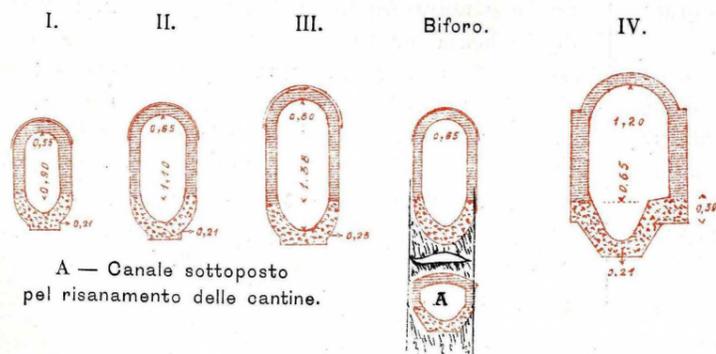
modificata a collettore con platea impermeabile nei tratti già coperti sotto la stazione ferroviaria e la Via Garibaldi, con una sezione di dimensioni: larghezza m. 4,20, altezza sino all'imposta del volto m. 1,30 e con monta di m. 1,15 del volto. — I piedritti in pietrame e muratura di mattoni forti per rivestimento, di larghezza m. 0,80 ed il volto di spessore m. 0,25 con cappa superiore; la platea di calcestruzzo con dimensioni metri  $1,40 \times 0,70$  sotto ai piedritti e banchine laterali e di m. 0,20 pel cunettone centrale, il quale ha l'area di m. 2,10 circa pel convogliamento liquame cloacale, nonchè le acque di pioggia del Rio nei bacini naturali dalla sua origine nella regione Barbellotta e S. Glicerio.



PROGETTO DI FOGNATURA  
DELLA CITTÀ DI  
NOVI LIGURE

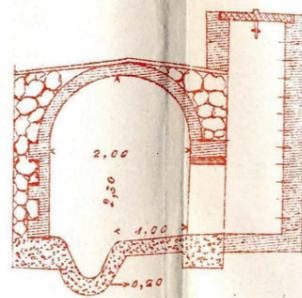
- LEGGENDA
- Condotti.
  - - - Collettori secondari.
  - Collettore unico principale.
  - Vasche automatiche di lavaggio.

SEZIONI DEI TIPI DEI CONDOTTI

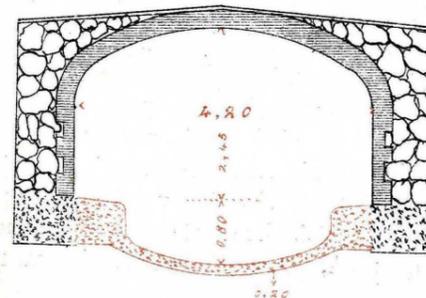


SEZIONI DEI COLLETTORI SECONDARI

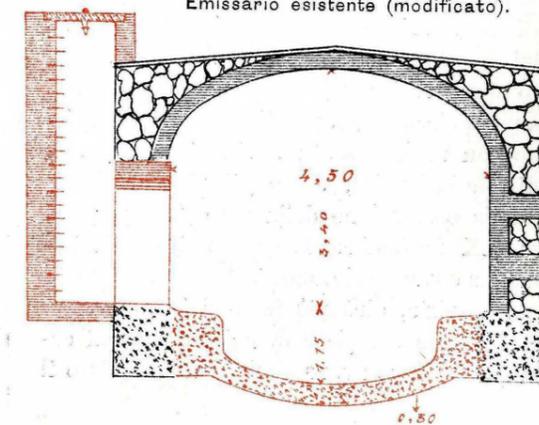
II. Rivo Cerchia, Brenno e Betlemme.



III. Rivo Gazzo.



IV. Emissario esistente (modificato).



La lunghezza complessiva di questo collettore è di metri 1342 (compresi m. 620 di tratti già coperti e da modificarsi), con pendenze variabili dall'1 % al 2 %.

Costo dei collettori principale e secondari per metro lineare:

|                      |           |                                     |         |
|----------------------|-----------|-------------------------------------|---------|
| Emissario generale   | }         | Tipo unico modificato L. 141 00     |         |
|                      |           | Tipo modificato . . . » 45 00       |         |
| Collettori secondari | Tipo I.   | Di nuova costruzione . . . » 41 00  |         |
|                      |           | Modificato . . . . . » 19 00        |         |
|                      | Tipo II.  | Di nuova costruzione . . . » 61 00  |         |
|                      |           | Modificato . . . . . » 19 50        |         |
|                      | Tipo III. | Di nuova costruzione . . . » 167 00 |         |
|                      |           | Modificato . . . . . » 132 00       |         |
|                      |           |                                     | » 45 00 |

come dettagliatamente risulta dall'analisi e computo metrico unitario annesso alla Stima dei lavori.

**Canalizzazione secondaria.** — La forma da assegnarsi alle sezioni delle fogne deve essere a lungo ponderata e studiata quale sia la più conveniente per corrispondere alle condizioni cui le fogne devono soddisfare e che concili egregiamente le esigenze del servizio ed il pronto convoglio del liquame impedendo i depositi. Nei Trattati di Spataro, Bentivegna, Claudel, Fichera, Mayer, Cantalupi, ecc., sono indicate le norme per assegnare alle fogne quelle forme che, mentre devono opporre la massima resistenza alla pressione esterna della terra, che si esercita in tutti i sensi, siano, idraulicamente parlando, atte allo smaltimento del liquame nel miglior modo possibile.

Si devono distinguere tre tipi di sezioni: 1° Sezioni a banchina; 2° Sezioni praticabili; 3° Sezioni non praticabili. La forma a preferirsi è la ovoidale tipi normali inglesi di Philipps ed adottati a Milano, a Roma ed a Torino, ed in generale ovunque. Fatto tesoro delle norme ed indicazioni teoriche, coerente al mio programma di trarre il massimo profitto dei vantaggi o benefici naturali di cui è dotata Novi, studiai e propongo un tipo di sezione delle fogne, speciale per questa città, misto di calcestruzzo in cemento di getto per la platea e di muratura di mattoni forti e malta di calce idraulica e sabbia pei piedritti e volto.

Feci già menzione che per la struttura geologica del sottosuolo di Novi, attualmente i condotti sono tutti scavati in galleria e non rivestiti stante la compattezza del terreno argilloso; quindi i nuovi condotti poca o niuna resistenza avranno da opporre alla spinta della terra circostante, perciò basterà il semplice rivestimento con muratura di m. 0,15 di spessore, sia pei piedritti che pel volto, come già si è praticato nell'inizio della costruzione della rete di fognatura nella piazza XX Settembre. E questo sistema misto quanta economia e vantaggio finanziario offra, oltre alla comodità pel servizio, dirò più innanzi istituendo un parallelo colle fogne complete di calcestruzzo di cemento. Le fogne devono avere dimensioni tali, dato il

sistema scelto, che si possano praticare per tutto il loro percorso, quindi si deve dare la preferenza al tipo inglese, che, come dimostrò la pratica, egregiamente serve per la praticabilità e per tutti i servizi inerenti. La forma a fondo orizzontale essendo assolutamente da proscrivere, ho proposto una platea con fondo e cunetta a profilo inglese a tre centri, quasi ovoidale-parabolica, acciò la cunetta ben si adatti a piccola ed a grande portata dei singoli condotti e possa, col vantaggio della praticabilità, sostituire la canalizzazione con tubi di grès o di cemento, specialmente per le vie di terzo ordine e vicoli.

Si adottarono quindi quattro tipi, nei quali le cunette hanno area proporzionale alla portata del condotto relativo, che da mq. 0,05 del 1° tipo va aumentando a mq. 0,30 del 4° tipo.

Pel risanamento delle cantine vennero proposti due tipi speciali di cunicoli a costruirsi inferiormente alle fogne in quelle vie, ove le cantine delle case hanno maggior profondità della platea delle fogne stradali. Anche questi cunicoli sono di struttura mista, cioè platea a cunetta di calcestruzzo di cemento di getto ed i piedritti e voltino in muratura di mattoni.

Il tipo 4°, che può considerarsi come anello di congiunzione o di passaggio fra i condotti secondari ed i collettori, pure in struttura mista, cioè platea di calcestruzzo di cemento, di spessore m. 0,30 sotto ai piedritti e banchina laterale, e di m. 0,21 sotto al cunettone, avrà i piedritti di muratura di mattoni di spessore m. 0,25 ed il volto, a pieno centro, con rinfianchi di m. 0,25 fino ad un terzo, sarà di m. 0,15 come negli altri tre tipi.

Le dimensioni e costo per metro lineare dei singoli condotti figurano nel seguente prospetto:

| Condotti             | Dimensioni |         |          |           |          | Costo per metro lineare |
|----------------------|------------|---------|----------|-----------|----------|-------------------------|
|                      | Larghezza  | Altezza | Spessori |           |          |                         |
|                      |            |         | Platea   | Piedritti | Volto    |                         |
| Tipo 1° . . . . .    | m. 0,55    | m. 1,15 | m. 0,21  | m. 0,125  | m. 0,125 | 15,00                   |
| » 2° . . . . .       | 0,65       | 1,45    | 0,21     | 0,125     | 0,125    | 20,00                   |
| » 3° . . . . .       | 0,80       | 1,86    | 0,25     | 0,125     | 0,125    | 25,00                   |
| » 4° . . . . .       | 1,20       | 2,23    | 0,25     | 0,250     | 0,125    | 40,00                   |
| Per cantine: Tipo 1° | 0,52       | 0,51    | 0,13     | 0,125     | 0,125    | 7,50                    |
| » » 2°               | 0,65       | 0,58    | 0,14     | 0,125     | 0,125    | 12,50                   |

**Lavaggio delle fogne.** — Pel regolare e perfetto funzionamento di qualsiasi sistema di fognatura a circolazione continua occorre che la città sia provvista di quella quantità d'acqua, potabile od industriale, sufficiente a garantire nelle fogne una corrente liquida costante pel convoglio della materia lurida.

Qualora nella città da risanare vi sia deficienza di acqua si deve ricorrere alle cacciate periodiche eseguite mediante serbatoi o vasche con apparecchi a sifone automatici, che scaricando tutto d'un tratto una certa quantità, piuttosto grande, d'acqua nelle fogne,

produce la corrente liquida necessaria al trasporto delle materie, non solo, ma alla pulizia delle fogne.

A Novi, come già si disse, vi è scarsità di acqua potabile; occorre quindi provvedere in aumento a quella esistente, quella quantità che possa garantire il funzionamento regolare del proposto sistema di fognatura.

Due modi si propongono a tale intento, cioè:

1°. La costruzione di un nuovo Acquedotto speciale derivando l'acqua delle sorgenti esistenti nel sottosuolo della regione Barbellotta-Rebuffotto di proprietà del cav. Marcello De Micheli, sorgenti della portata di litri 3 per minuto secondo. Nei pressi del soppresso Giuoco del Pallone, e precisamente sotto lo spalto delle antiche mura della città, verrebbe costruito un serbatoio a due vasche della capacità, ciascuna, di metri cubi 260 (litri 260,000), pari alla portata giornaliera delle sorgenti, servendo l'altra vasca di riserva in caso di riparazioni e per la pulizia.

Da questo serbatoio verrà distribuita, mercè apposita tubazione, l'acqua in città a 36 vasche automatiche a sifone sistema Rogiers-Field o Guinier, opportunamente collocate nelle strade e piazze nei punti di due dislivelli (così detti *cavallini*), irrorando colla cacciata simultanea dell'acqua entrambe le platee delle fogne a livellette e pendenze divergenti e contrarie.

Dalle tavole dei disegni emerge l'ubicazione delle vasche in città. La capacità di ogni vasca è di metri cubi 3 d'acqua, cioè di 3000 litri, ed in esse sarà convogliata, per usufruirne, l'acqua delle fontane pubbliche. Con tale quantità d'acqua, a calcoli istituiti, si può contare su tre scariche giornaliere, di 3000 litri ciascuna, per ogni vasca, ed il lavaggio della rete in dette località è quindi assicurato, come il regolare funzionamento delle fogne.

Limitando l'erogazione e distribuzione dell'acqua al puro necessario, tenuto calcolo che anche una sola cacciata giornaliera potrà essere sufficiente, stante l'ottima pendenza delle fogne progettate, nonchè il sistema e forma delle sezioni dei condotti proposte, potrà rimanere disponibile una certa quantità d'acqua da destinare a pubblici servizi, ad esempio nuove fontane pubbliche, servizio negli stabilimenti municipali e pubblici, ecc., e ciò a maggior ragione poichè detta acqua essendo potabile, conviene invece praticare il lavaggio con acqua industriale o qualsiasi, presentandosi l'opportunità di averla disponibile, ed in tal caso la salubrità pubblica rimarrebbe più avvantaggiata, rimanendo la città dotata di maggior quantità d'acqua potabile, avendone urgente bisogno.

2°. Esiste già in città la tubazione per l'acqua derivata dalle sorgenti della Lomellina e del lago omonimo di proprietà del Conte Raggio. Di questo acquedotto, per informazioni assunte, sarebbero ora disponibili per la città, mercè il pagamento di canone annuo o di prezzo unitario a convenirsi a consumo,

la quantità di litri 5 al minuto secondo, cioè metri cubi 432 al giorno (litri 432000), sufficiente per alimentare 48 vasche di lavaggio della capacità di 3000 litri ciascuna con tre cacciate automatiche giornaliere. Dalla tavola dei disegni emerge che il numero totale delle vasche in città necessarie è di 60, comprese in tal numero alcune prese dirette (sei) dalla tubazione stessa dell'acqua della Lomellina, e ciò per ottenere maggior forza nella cacciata alternata nei condotti da effettuarsi a mano. A 36 vasche automatiche provvedendo coll'acqua della Barbellotta, rimarrebbero a provvedere d'acqua della Lomellina 18 sole vasche; ma, come dissi più sopra, converrà invece, pur costruendo il nuovo acquedotto con serbatoio derivando le sorgenti della Barbellotta, conservare detta acqua, che è potabile, per la cittadinanza, ed usufruire di quella non potabile per tutte le vasche di lavaggio delle fogne. E l'occasione si presenta favorevole. V'è già in progetto, e presto sarà un fatto compiuto, l'alzamento della diga del lago della Lomellina di un metro, che ne aumenta la capacità, elevandola a 365000 metri cubi, mentre attualmente è di 300000 metri cubi. Questi 65000 metri cubi ritengo, se richiesti dalla città di Novi pel suo risanamento, potranno essere concessi dal munifico Conte Raggio a condizioni e prezzi vantaggiosi per la città, ed in tal caso potendosi far funzionare altre vasche automatiche oltre le 48, ed essendo nel progetto calcolate 54 vasche semplici e 6 prese dirette, tutto il servizio potrebbe essere fatto coll'acqua della Lomellina, rimanendo quella potabile della Barbellotta per gli usi domestici della cittadinanza, che, come si disse, ne ha estremo bisogno.

Diversi e molti sono i sistemi automatici pel lavaggio delle fogne ideati, cioè: Rogiers-Field, Adams, Maguire, Doulton, Guinier, Aimond, Geneste-Herscher, Pescetto, Contarino, ecc., alcuni però troppo complicati nei meccanismi. Si progettano i due sistemi che, per esperimenti ed impianti fatti in altre città, funzionano egregiamente bene, cioè quelli Rogiers-Field e Guinier; ma prima di fare l'impianto generale di tutte le vasche progettate si sceglierà uno dei migliori sistemi, per essere così garantiti del regolare servizio.

Riassumendo quindi: la quantità d'acqua di cui sarebbe fornita la città, a progetto e proposte effettuate, sarebbe di litri 97 per giorno e per ogni abitante, il che giustifica anche la scelta del sistema di fognatura unico propugnato e proposto dal Civico Ufficio d'Arte per Novi, essendo con tale quantitativo d'acqua assicurata e garantita la circolazione continua acqua nella rete di canalizzazione cittadina e quindi il suo regolare funzionamento senza gli espurghi meccanici e per mano dell'uomo.

Riferendo poi il quantitativo d'acqua disponibile, nei modi e coi provvedimenti, opere e lavori proposti, ad ogni metro lineare della canalizzazione, calcolan-

dola 10000 metri di lunghezza, i metri cubi 1515 d'acqua corrispondono a litri 150 per ogni metro lineare di fogna, e volendo pur comprendervi la lunghezza dei collettori (che sono rivi, quindi lavati e percorsi da maggior quantità d'acqua piovana che i condotti) in metri lineari 3800, rimarrebbe l'acqua provvista in città distribuita in ragione di litri 109 per ogni giorno e per ogni metro lineare della intera rete di fognatura. E per dimostrare quanto torni più che sufficiente tale provvista d'acqua, mi basti accennare il fatto che il Canevari, per la città di Perugia, ha calcolato bastare tre litri per metro corrente di fogna da scaricarsi una sol volta al giorno e in brevissimo tempo, vale a dire un quindicesimo circa della quantità assegnata alle fogne terminali dei nuovi quartieri di Roma, cioè 45 litri per metro lineare. La provvista d'acqua suddetta potrebbe quindi comodamente servire anche per la fognatura di tutta la zona della città compresa nel nuovo piano regolatore

di ampliamento, estesa cioè alle regioni Betlemme, Borghi Dritto, Storto, Valle, ecc., adottando lo stesso sistema di canalizzazione unica.

**Fognatura domestica.** — Lo smaltimento dei rifiuti domestici deve essere pronto ed immediato come quello del liquame nei condotti pubblici. Nel progetto di fognatura bisogna cominciare dal rubinetto in cucina e seguire ogni atomo di materia putrescente fino alla sua completa decomposizione. Ha quindi un'importanza massima la disposizione generale delle tubolature domestiche, onde ottenere quei vantaggi igienici che da esse devono derivare: ogni ristagno, ogni deposito, ogni ostruzione è fonte di miasmi dannosi alla salute degli inquilini delle case, è rovina per i muri delle case e per le decorazioni degli appartamenti. Occorre quindi che, oltre alla buona disposizione, le tubolature tutte di scarico abbiano le dimensioni adatte all'uso, che assicurino l'igiene, l'economia e l'estetica.

#### Risunto generale della stima dei lavori.

|   |           |                   |
|---|-----------|-------------------|
| I. ESPROPRIAZIONI, INDENNITÀ, ECC.:   |           |                   |
| a) Svincolo del diritto dei M <sup>si</sup> Gentile e Gambarotta . . . . .                                      | L.        | 16,000.00         |
| b) Espropriazione sorgenti Barbelotta (De Micheli) . . . . .  | »         | 8,000.00          |
| c) Per altre eventuali espropriazioni (Quartara, Ghiara, Martelli, Bajardi, ecc.)<br>l'indennità è di . . . . . | »         | 6,000.00          |
| <b>Totale costo Collettori . . . . .</b>  | <b>L.</b> | <b>30,000.00</b>  |
| II. COLLETTORE PRINCIPALE od EMISSARIO GENERALE . . . . .   | »         | 119,224.20        |
| III. COLLETTORI SECONDARI . . . . .   | »         | 204,089.00        |
| <b>Totale costo Collettori . . . . .</b>  | <b>L.</b> | <b>323,313.20</b> |
| IV. CONDOTTI:   |           |                   |
| Bacino I. Via San Francesco . . . . .   | L.        | 17,813.50         |
| » II. Vie De Ambrosiis e Dominio . . . . .  | »         | 17,681.00         |
| » III. Via Giacomo Peloso . . . . .   | »         | 5,348.00          |
| » IV. Via Orfanotrofo e vicolo Maggiori . . . . .   | »         | 22,152.00         |
| » V. Via Girardengo . . . . .   | »         | 47,585.87         |
| » VI. Via Paolo Giacometti . . . . .  | »         | 27,455.50         |
| » VII. Piazza Vittorio Emanuele II . . . . .  | »         | 2,400.00          |
| » VIII. Via Roma . . . . .  | »         | 31,842.50         |
| » IX. Spalto ex-giuoco del pallone . . . . .  | »         | 8,597.50          |
| » X. Piazza XX Settembre . . . . .  | »         | 5,700.00          |
| » XI. Spalto di Porta Genova . . . . .  | »         | 4,560.00          |
| Bacini dei Borghi Genova, Valle, Cappuccini e Zerbo . . . . .   | »         | 12,910.00         |
| <b>Totale importo Condotti . . . . .</b>  | <b>L.</b> | <b>204,045.87</b> |
| V. POZZETTI D'ISPEZIONE, BOCCHETTE e CADITOIE STRADALI . . . . .  | »         | 13,763.00         |
| VI. NUOVO ACQUEDOTTO SORGENTI BARBELOTTA . . . . .  | »         | 60,889.20         |
| <b>Totale . . . . .</b>   | <b>L.</b> | <b>632,011.27</b> |
| Economia realizzabile per costruzione di condotti in galleria . . . . .   | »         | 10,800.15         |
| <b>Restano . . . . .</b>  | <b>L.</b> | <b>621,211.12</b> |
| VII. FOGNATURA DELLA BORGATA DETTA « BETLEMME » . . . . .   | »         | 28,352.50         |
| VIII. FOGNATURA DELLA BORGATA CAPPUCCINI e VIA GARIBALDI . . . . .  | »         | 9,104.25          |
| IX. SOMMA A DISPOSIZIONE PER SPESE e LAVORI IMPREVISTI . . . . .  | »         | 11,332.13         |
| <b>Costo complessivo dell'opera . . . . .</b>   | <b>L.</b> | <b>670,000.00</b> |

Abbenché la spesa complessiva di lire 670,000 sia piuttosto rilevante per una città come Novi, pure ritengo che il presente progetto possa realizzarsi senza difficoltà, ripartendone in vari esercizi la sua esecuzione a seconda delle risorse finanziarie del Comune.

E in tal caso si possono suddividere i lavori come in appresso, tenuta presente la necessità di incominciare i lavori a valle e farli proseguire da valle a monte, avendo cura inoltre che la canalizzazione deve essere costruita in modo che appena è completata in

una via, questa possa valersene, e la costruzione della fognatura dovrà iniziarsi a provvista dell'acqua, necessaria al suo lavaggio, assicurata. L'ordine quindi col quale potrebbero i lavori procedere sarebbe il seguente, supponendoli ripartiti in tre esercizi od anni:

- I ANNO: a) *Espropriazioni ed indennizzi.*  
 b) *Costruzione del Nuovo Acquedotto.*  
 c) *Costruzione del Collettore principale.*  
 d) *Costruzione della fognatura della regione detta Betlemme.*
- II ANNO: a) *Costruzione dei Collettori secondari.*  
 b) *Fognatura secondaria; Bacini IV, V, VI e X.*
- III ANNO: *Completamento di tutti i lavori del Progetto.*

E qui mi è doveroso rimettere il progetto compilato da questo Civico Ufficio d'Arte al giudizio equo ed illuminato delle persone competenti, all'approvazione del Consiglio comunale, coll'ardente voto e coll'augurio che dalla sua attuazione possa derivarne quel beneficio igienico del completo risanamento di questa bene amata ed illustre città, al cui incremento e prosperità, dirò col divino poeta:

Vagliami il lungo studio e il grande amore.

Che se le deboli forze e meriti miei non corrispondessero alla soluzione del grave e complicato problema, contrariamente all'intimo desiderio di ottenere il completo risanamento della città di Novi Ligure, la mia coscienza plaudirà certo il mio convinto tentativo di aver almeno in parte contribuito alla buona riuscita dell'opera civilmente ed igienicamente meritoria.

Novi Ligure, 15 aprile 1900.

L'Ingegnere Capo municipale  
ARNALDO LODI.

## PRINCIPII D'IGIENE APPLICATI ALL'INGEGNERIA

Corso di lezioni impartite alla Scuola d'applicazione per gli Ingegneri della R. Università di Padova (Prof. A. SERAFINI)

(Cont., veggasi numero precedente)

### LEZIONE III.

#### Suolo, acqua e aria sotterranea.

Il suolo è uno dei principali fattori naturali dell'ambiente e perciò in ogni tempo, a cominciare da Ippocrate, i medici hanno più o meno chiaramente riconosciuta la grande influenza che esso può spiegare sull'uomo e su tutti gli animali che vivono sulla sua superficie. Io non farò che un semplice accenno all'influenza che per la sua configurazione, ricchezza d'acqua e fertilità, un suolo può manifestare sullo sviluppo del corpo e quindi sui caratteri etnici della rispettiva popolazione e indirettamente sul benessere fisico e morale di essa. Ciò è risaputo e da tempo affermato da naturalisti, da statisti e perfino da poeti. « L'homme est l'expression du sol sur lequel il vit », diceva Mayenne; e Tasso cantava che

La terra molle e lieta e diletta  
Simili a sè gli abitator produce.

E questa sorte di notevole quanto lenta influenza si comprende di leggieri, perchè la configurazione del suolo, la sua ricchezza d'acqua, i metodi di coltivazione di esso e la sua fertilità sono causa di speciali modi di vivere, di speciali costumi, di speciale carattere di un popolo, favoriscono o impediscono lo sviluppo di alcune masse muscolari e di alcuni organi e rendono facile o difficile una buona alimentazione.

Oltre però a quest'influenza lenta ed etnica, il suolo spiega un complesso di altre azioni, che più direttamente e rapidamente influiscono sulla salute dell'uomo, e quindi hanno per l'igiene una maggiore e più immediata importanza. E sebbene ciò sia stato *ab antico* dall'osservazione popolare rilevato e dalla maggioranza dei medici più o meno esplicitamente affermato, riconoscendo essi con Ippocrate e Galeno che i luoghi bassi e umidi sono insalubri e che invece salubri sono i luoghi elevati, rocciosi e asciutti; tuttavia solo nella seconda metà del secolo XIX è cominciato dal punto di vista dell'igiene uno studio veramente scientifico e sperimentale del terreno, per opera specialmente del Pettenkofer e della sua scuola.

Il suolo ha per l'igiene una grande importanza per le seguenti principali ragioni:

1° Per le sue *condizioni di purezza*. Un terreno impuro, essendo ricco di sostanze organiche e di microrganismi, da una parte coi prodotti della decomposizione di tale sostanze può alterare così l'acqua, che, dopo averlo attraversato, può essere requisita per scopo potabile, come l'aria che ad esso sovrastante viene respirata dall'uomo; e dall'altra può raccogliere e fare sviluppare germi patogeni, i quali poi, da esso comunque fuoriuscendo, possono capitare nell'organismo umano o degli animali domestici.

2° Per le sue *condizioni di umidità*, le quali da una parte possono influire sull'umidità atmosferica in genere e sull'umidità delle abitazioni in ispecie, e dall'altra possono determinare un più o meno diretto rapporto fra il suolo e il manifestarsi di alcune malattie infettive, sia favorendo lo sviluppo dei rispettivi germi, sia facilitandone la diffusione, come quando, per esempio, succeduto a un periodo di umidità del terreno un periodo di secchezza, si ha formazione ed elevazione di polvere ricca di microrganismi. Un rapporto indiretto fra suolo e malattie infettive può essere anche determinato dalle favorevoli condizioni di vita, che alcuni insetti capaci di diffondere germi morbigeni, trovano nel suolo umido.

3° Per la *falda acqua sotterranea*, sia per le condizioni di umidità degli strati superficiali del terreno, che può determinare, sia per l'acqua potabile che può fornire, e sia per l'influenza epidemiologica che in uno di questi due modi può spiegare.

4° Per lo *scambio d'aria* che può aver luogo fra suolo e atmosfera, onde l'aria atmosferica viene più o meno gravemente alterata dall'aria tellurica, che può essere ricca di gas derivanti dall'alterazione delle sostanze organiche o di altri gas nocivi che nel terreno possono trovarsi.

5° Per la *capacità filtrante*, che secondo la sua struttura meccanica il suolo può possedere in vario grado, e che tanta importanza ha per la purificazione delle acque che lo attraversano e quindi per la provvista d'acqua potabile.

6° Per la sua *capacità mineralizzatrice delle sostanze organiche*. Nel suolo, più o meno direttamente, vanno a finire tutti i rifiuti della vita, che di sostanze organiche sono tanto ricchi, e queste nel suolo si accumulerebbero e coi prodotti

della loro putrefazione darebbero gl'inconvenienti, ai quali ho già accennato, se esso non fosse dotato di tale providenziale capacità, che da una parte conduce alla purificazione sua e di tutto l'ambiente, e dall'altra a quella circolazione della materia, che per la vita è indispensabile.

7° Per la sua *temperatura*, che non solamente può avere un'influenza favorevole o sfavorevole alla vita microorganica che negli strati superficiali del suolo si svolge, ma nello stesso tempo che determina la temperatura dell'acqua tellurica, la quale può essere destinata a bevanda, contribuisce alle condizioni termiche dell'aria atmosferica.

8° Per la *conformazione superficiale*, infine, giacchè, come questa figura vi fa vedere, l'acqua e i liquidi inquinanti, che nel terreno s'infiltrano, scendono dalle parti alte verso le basse, e quindi per questo riguardo, come l'epidemiologia dimostra, i suoli elevati e le case su di esso edificate sono in genere più salubri dei suoli a conca o sottoposti ai declivi e delle rispettive abitazioni (fig. XIII).

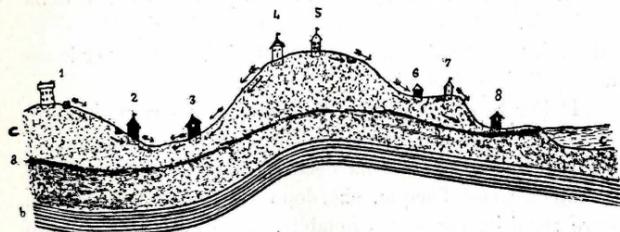


FIG. XIII.

c) Strato di terreno permeabile. — a) Falda acqua sotterranea.  
b) Strato di terreno impermeabile.

Per tutte queste ragioni, il suolo risulta un elemento principalissimo del *clima igienico* di una località, il quale, come vedremo a suo tempo, non si limita ai soli fattori meteorologici, ma è il risultamento anche di altri fattori naturali dell'ambiente. E perciò, come l'attenzione dell'igienista, esso deve richiamare anche quella dell'ingegnere, il quale sul suolo eleva le sue costruzioni e spessissimo nelle opere sue ha lo scopo di modificare le condizioni che rendono insalubre un clima, ovvero di ripararci contro di esse, se sono inevitabili. Quindi le proprietà del suolo e le condizioni che cagionano e determinano la sua purità e impurità, l'umidità e la siccità con la consecutiva polvere, lo stato e i movimenti della falda acqua sotterranea, lo scambio dell'aria tellurica con quella dell'atmosfera, la capacità filtrante e purificatrice, debbono essere tenute presenti nella fondazione delle case, nei lavori di fognatura, nelle provviste d'acqua potabile, nelle opere idrauliche che vengono eseguite a scopo agricolo o igienico nell'aperta campagna, nell'istituire o sistemare cimiteri e in altre opere simili.

Ora, più che dalla formazione geologica e dalla natura mineralogica del terreno, delle quali nulla io ho da dire a voi che avete uno speciale insegnamento di geologia, tali proprietà e condizioni dipendono in modo essenziale da caratteri prevalentemente fisici; e per quanto riguarda la composizione chimica propria del terreno, essa più che su altro può specialmente influire sulla composizione chimica delle acque che lo attraversano e ne possono disciogliere alcune sostanze.

L'importanza epidemiologica che prima si dava esclusivamente alla formazione geologica, di modo che si credeva che alcune malattie dominavano più su terreni terziari e special-

mente quaternari che su terreni azoici, paleozoici o mesozoici, è stata da moltissime osservazioni smentita o interpretata in modo che a prevalenti caratteri fisici della formazione debba invece attribuirsi. Non dall'origine e dal principio di un suolo, non dal suo passato e dalla sua natura chimica, ma dalle sue condizioni di aggregazione odierna dipendono specialmente le possibilità d'inquinarsi e i suoi rapporti con l'acqua, con l'aria e col calore. Se un suolo granitico, per esempio, risulta di grandi rocce compatte, mancherà in esso la possibilità d'inquinamento e scarsi o nulli vi saranno quei rapporti con l'acqua e con l'aria, dei quali vi ho accennato l'importanza riguardo all'igiene; ma se tali rocce hanno fenditure più o meno numerose e profonde, specialmente se riempite di terreno friabile, o meglio se il suolo risulta dall'aggregato di piccoli frammenti granitici fra loro non riuniti da cemento, in tale suolo allora, come in qualsiasi altro terreno diluviale o alluvionale non impermeabilmente cementato, si può avverare l'invasione e l'accumulamento di sostanze organiche e si possono stabilire notevoli rapporti con l'aria e con l'acqua. Nell'un caso e nell'altro la prima origine geologica e i caratteri mineralogici del suolo sono i medesimi, e solo il rispettivo stato di aggregazione, da cui prevalentemente dipendono i caratteri fisici per noi importanti, è diverso, e quindi voi vedete come da questi specialmente derivano quelle condizioni telluriche, che più o meno direttamente e rapidamente possono influire sulla salute dell'uomo e favorire in differente grado lo sviluppo di alcune epidemie.

Ora, siccome le proprietà del suolo, che, dal punto di vista dell'igiene, gl'ingegneri devono prendere in considerazione nelle opere loro, sono prevalentemente in dipendenza di un complesso di suoi caratteri fisici, così occorre che di essi io passi a dirvi brevemente qualche cosa.

Il suolo risulta in generale dall'insieme di *grani* di differente grandezza fra loro meccanicamente mescolati e limitanti alcuni spazii intergranulari, che diconsi *pori*.

Dal punto di vista puramente fisico tutti i corpi contengono in quantità e grandezza diversa questi spazii intergranulari e quindi anche tutti i suoli sono porosi. Tuttavia, siccome in alcune specie di suoli essi sono così pochi e piccoli da non poter ricevere dall'esterno e contenere aria e acqua in quantità e modo calcolabile e utilizzabile, così riguardo all'igiene si considerano tali suoli come praticamente *aporosi*, mentre come *porosi* si indicano specialmente quelli, che nel loro interno possono raccogliere aria e acqua in quantità apprezzabile.

Quest'ultimi non appartengono in generale alle rocce compatte, ma sono per lo più alluvionali. L'aspetto roccioso, però, non esclude che un terreno sia notevolmente poroso e dotato di quella importante proprietà che sentirete essere la permeabilità. Vi sono infatti rocce apparentemente compatte, che, come per esempio i tufi vulcanico-litoidi della campagna romana, contengono nel loro interno molta acqua, o che, come la roccia di Malta resa tanto celebre dal Pettenkofer in epidemiologia, da essa si lasciano anche facilmente attraversare. E siccome dalla grandezza dei grani e dalla porosità, cioè da quel complesso che dicesi *struttura meccanica del suolo*, dipendono molte delle proprietà fisiche di questo interessanti per l'igiene, così preme a noi conoscere in quale proporzione i grani di diverse grandezze concorrono alla composizione di un terreno e quale porosità questo possiede.

Per quanto riflette la grandezza dei grani e la rispettiva denominazione, si segue per lo più la classificazione di Knopp,

il quale li divide in sei categorie determinabili con questo suo staccio, che è una serie di sei stacci elementari, coordinati l'uno sull'altro secondo il diametro decrescente dei rispettivi fori, cioè di mm. 7-4-2-1-0,3, fino all'ultimo che è a fondo non perforato (fig. XIV). Stacciando con questo apparecchio un chilogramma di suolo, noi lo ritroveremo suddiviso nei rispettivi stacci elementari in quantità diverse che, singolarmente pesate e riferite al totale con un rapporto percentuale, ci indicano la proporzione con cui i grani di diversa grandezza concorrono nella composizione del suolo esaminato. Nel primo staccio, a cominciare dall'alto, troveremo così i grani di diametro superiore a mm. 7, detti *ghiaia grossa*; nel secondo quelli di diametro inferiore a 7 e superiore a 4 mm., detti *ghiaia media*; nel terzo quelli di diametro inferiore a 4 e superiore a 2 mm., cioè la *ghiaia fina*; nel quarto quelli di diametro inferiore a 2 e superiore a 1 mm., cioè la *sabbia grossa*; nel quinto quelli di diametro inferiore a 1 e superiore a 0,3 mm. cioè la *sabbia media*; e nel sesto infine tutti i grani di diametro inferiore a 0,3 mm., che diciamo *sabbia fina*, alla sua volta ulteriormente divisibile coi *metodi*



FIG. XIV.

di lavaggio, ciò che però nella pratica dell'igiene non è necessario.

In qualsiasi rapporto fra loro riuniti, la somma dei singoli volumi di questi grani costituisce il *volume reale* di un suolo, mentre quello che noi vediamo, per esempio, in questo cilindro della capacità di 390 cc. risulta dall'insieme dei grani e dei pori, e dicesi *volume apparente*. Sottraendo dal volume *apparente* il volume *reale*, il quale si conosce dallo spostamento di livello dell'acqua prodotto dai suddetti 390 cc. di terreno versati in questo cilindro di vetro graduato che la contiene, si ha il *volume totale dei pori*. Questo volume espresso in rapporto percentuale al volume apparente dicesi *porosità* del suolo.

Secondo il maggiore o minore addensamento e la maggiore o minore eguaglianza di forma e di grandezza dei grani, la risultante porosità di un suolo sarà minore o maggiore. Nel caso di grani sferici ed egualmente grandi, la porosità, calcolata teoricamente da Lang e Flügge, è di 47,64 % se il loro addensamento è minimo, di 25,95 % se è massimo; e alla porosità *media* di 36,8 % con tali estremi calcolata, molto prossima risulta quella sperimentalmente trovata.

Siccome però in natura i suoli non sono composti di grani tutti di egual forma e grandezza, per cui nei pori formati da grani maggiori vanno a cacciarsi i grani minori, e siccome i grani grossolani possono essi stessi essere porosi, così, nella maggior parte dei casi i suddetti dati si discostano più o meno dalla realtà, e nei diversi suoli la porosità risulta di fatto molto differente. Così in terreni misti di ghiaia e sabbia, essa può scendere anche al disotto del 10 %, variando però per lo più del 23 al 28 %, e varia dal 35 al 43 % nei sabbiosi puri; nella terra di giardino oscilla intorno al 46 %; nei terreni argillo-sabbiosi, secondo la maggiore o minore purità di essi, va dal 33 al 57 % con una media del 45 %, e negli argillosi puri è del 53 %, mentre nei terreni paludosi raggiunge anche l'84 %.

La maggiore o minore porosità di un terreno ha già, come comprendete, una notevole importanza per l'igiene, perchè, dicendoci quanta aria o quanta acqua esso può assolutamente contenere, è un primo indizio della diversa capacità che i suoli hanno di inquinarsi e di divenir umidi. Per farci però un esatto giudizio di tale capacità non è sufficiente la sola conoscenza della porosità, ma occorre conoscere anche altre proprietà del suolo, le quali più che dalla *porosità*, cioè dal *volume totale dei pori*, dipendono specialmente dal *volume dei singoli pori*, che sono tanto più piccoli quanto più piccoli sono i grani che il suolo compongono.

Questo volume dei singoli pori non è determinabile con esattezza nè sperimentalmente nè teoricamente, ma si può con grande approssimazione argomentarlo dal fatto che, in un determinato volume di un suolo, con una determinata porosità, il numero dei grani, e quindi dei pori, aumenta in ragione inversa del cubo del rispettivo raggio, e perciò, come dalla seguente tabella rilevate, il numero dei pori, pel quale deve essere suddivisa la stessa *porosità totale*, sarà, nel caso di grani piccoli, molto diverso che nel caso di grani grossi.

| Raggio dei grani<br>in millimetri | Numero dei grani in 1 litro di suolo |                           |
|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
|                                   | in massimo<br>addensamento           | in minimo<br>addensamento |
| 0,05                              | 1,413,295,000                        | 1,000,766,000             |
| 0,10                              | 176,661,900                          | 125,097,000               |
| 0,50                              | 1,413,295                            | 1,000,766                 |
| 1,00                              | 176,662                              | 125,097                   |
| 5,00                              | 1,413                                | 1,001                     |

Quindi i singoli pori saranno tanto notevolmente più piccoli quanto più piccoli sono i grani. E oltre a ciò, per la legge della maggior superficie libera che i corpi piccoli hanno relativamente ai grandi, la superficie libera limitante gli spazii intergranulari di un suolo sarà tanto maggiore quanto minore è il volume dei grani e dei pori rispettivi. Infatti è calcolato che mentre in 1 m<sup>3</sup> di suolo contenente 180,000 grani la superficie libera totale dei pori è di 56 m<sup>2</sup>, questa è invece di m<sup>2</sup> 10,000 in un eguale volume formato dalla riunione di 50,000 milioni di grani.

Ora da questo fatto che i singoli pori presentano un volume tanto minore e una superficie tanto maggiore quanto più piccoli sono i grani, derivano la massima parte delle proprietà fisiche di un suolo per l'igiene importanti.

Tra queste, innanzi tutto, si ha la *permeabilità*, cioè la facoltà del suolo di lasciarsi attraversare da gas o da liquidi, allorchando si altera l'equilibrio di pressione sulla sua superficie. Condizione indispensabile perchè ciò si avveri è che il suolo sia poroso; ma non bisogna perciò confondere, come non rare volte si vede fare, *porosità* e *permeabilità*, nè credere che questa sia in rapporto col maggiore o minore volume totale dei pori. Essa invece è in diretto rapporto con la grandezza dei singoli pori, e precisamente, secondo Schürmann, con la quarta potenza del diametro di essi o dei rispettivi grani; perchè, pur essendo identica la porosità totale di suoli composti di grani di diversa grandezza, tuttavia i gas o i liquidi incontrano maggiore difficoltà ad attraversare i suoli a grani piccoli che non quelli a grani grandi, essendo più serpeggiante, più stretta e cagionante maggiore attrito la via che debbono percorrere nei primi, anzichè quella che ad essi si presenta nei secondi. Nella seguente tabella, desunta dalle

ricerche di Renk e indicante la quantità relativa di aria che, sotto la pressione di 20 mm. di acqua, passa attraverso suoli di eguale superficie e spessore, ma composti di grani di diversa grandezza, ciò risulta con la massima evidenza. E vi risulta anche che non solo in casi di terreni con porosità identica, ma anche quando i terreni a grani piccoli abbiano una porosità molto maggiore che quelli a grani grossi, la permeabilità è nei primi molto minore che nei secondi.

| SUOLO             | DIAMETRO dei grani in mm. | POROSITÀ | QUANTITÀ relativa di aria passata nell'unità di tempo |
|-------------------|---------------------------|----------|---|
| Sabbia fina . . . | < 0,3                     | 55,5     | 1   |
| Sabbia media . .  | 0,3 - 1                   | 55,5     | 84  |
| Sabbia grossa . . | 1 - 2                     | 37,9     | 361   |
| Ghiaia fina . . . | 2 - 4                     | 37,9     | 5,195   |
| Ghiaia media . .  | 4 - 7                     | 37,9     | 11,684  |

E ciò che questa tabella vi mostra voi potete anche vedere un po' grossolanamente, ma d'altra parte anche chiaramente, in questo esperimento, nel quale i tre tubi di vetro A, B, C,

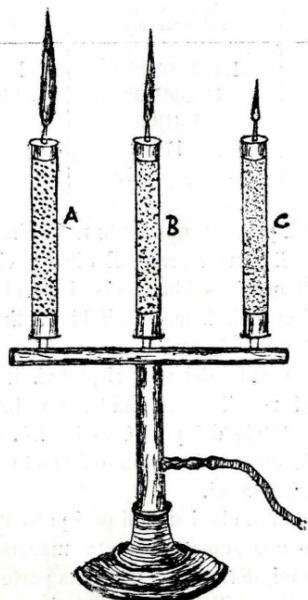


FIG. XV.

dello stesso diametro e della stessa lunghezza, ripieni rispettivamente con ghiaia fina, sabbia grossa e sabbia media, sono attraversate dal gas illuminante, sottoposto all'identica pressione (fig. XV). Accendendo il gas che fuoriesce agli estremi liberi dei tubi, voi potete argomentare dalla differente grandezza delle fiamme la diversa quantità di gas che nell'unità di tempo attraversa i differenti suoli.

Questo che abbiamo detto e visto pei corpi gassosi vale anche per i liquidi e quindi per l'acqua, della qual cosa grossolanamente ci persuadiamo, se invece che dal gas facciamo attraversare dall'acqua dall'alto in basso questi altri tre tubi di vetro fra loro eguali e rispettivamente ripieni delle stesse specie di terreno asciutto che i tubi A, B e C. Sebbene per svariate ragioni simili esperimenti fatti coi liquidi non sono così esatti come quelli fatti con gas, tuttavia voi vedete

come, per raggiungere l'apertura inferiore e a defluire da essa nella stessa quantità, l'acqua impieghi molto maggior tempo nel tubo ripieno di sabbia media che in quello contenente sabbia grossa e tanto più che in quello pieno di ghiaia fina. E questo tempo non diminuisce, ma aumenta quando tutto il suolo è stato bagnato, perchè a causa dell'acqua che, come subito vedremo, rimane nei pori, il volume parziale di questi diviene più piccolo e con esso diminuisce anche la permeabilità. E quello che accade per la permeabilità all'acqua avviene anche naturalmente per la permeabilità all'aria, la quale per esempio diminuisce del 6% o del 12% nella ghiaia media, secondo che il terreno sia stato inumidito dall'alto in basso o viceversa, e del 18% o del 27% nella sabbia grossa, giungendo fino a scomparire nella sabbia fina. E siccome l'acqua gelata ha un maggior volume dell'acqua allo stato liquido, comprenderete come la permeabilità nei suoli umidi debba pel gelo maggiormente diminuire.

Vedrete in appresso quanto importante, per parecchie ragioni, sia la permeabilità del suolo all'aria. Limitandomi ora alla sua permeabilità all'acqua, voi di leggieri comprendete che, essendo i terreni a piccoli grani meno permeabili di quelli a grani grossi, l'acqua che sopra vi capita difficilmente defluisce verso gli strati profondi; e se ciò da una parte giova alla sua buona filtrazione, dall'altra, rimanendo essa più a lungo negli strati superficiali, fa sì che i terreni a piccoli grani, che per giunta hanno per lo più anche una porosità maggiore di quelli a grani grossi, siano o possono divenire di questi più umidi. E siccome la presenza nel suolo di sostanze igroscopiche fa maggiormente diminuirne la permeabilità, perchè, ingrandendosi per l'acqua che assorbono, contribuiscono alla diminuzione del volume dei singoli pori, si ha che i suoli a grani piccoli sono o possono divenire tanto più umidi quanto sono più ricchi di argilla o impuri per sostanze organiche, la cui igroscopicità è tanto notevole.

Come la permeabilità anche la capacità minima del suolo per l'acqua più che col volume totale dei pori è in rapporto col loro volume parziale, giacchè se per contenere l'acqua nel suo interno il suolo deve essere innanzi tutto poroso, e la massima quantità d'acqua che vi si può contenere è in diretto rapporto con la porosità, tale capacità minima sarà tanto maggiore quanto minori saranno i grani e rispettivamente i pori di essi.

(Continua).

### CARTONE ONDULATO "KOSMOS", DI FISCHER<sup>(1)</sup>

Veggasi disegni intercalati

Le principali proprietà del materiale da costruzione per le coperture sono: la impermeabilità all'acqua, la durata, l'incombustibilità, il peso, la facilità di unire i vari pezzi e il costo. In alcuni casi si richiede anche la impermeabilità ai gas, la non sonorità e la cattiva conduttività al calore. Per la scelta del sistema di copertura vengono in questione la forma e la inclinazione della superficie del tetto e le disposizioni volute dai regolamenti.

Quando i principali requisiti della copertura devono essere, oltre alla difesa dalla intemperie, la incombustibilità, la debole spesa di manutenzione, l'abitabilità del sottotetto, la protezione

(1) Dal n. 10, vol. 314 del *Dingler's Poly. Journ.*

dal caldo o dal freddo e l'economia, allora si deve ricorrere a una copertura di *Holzement*, a un doppio strato di asfalto coperto da ghiaia od erbetto, o a un materiale scanalato speciale detto, dall'inventore Fischer, *Kosmos*.



FIG. 1. — Cartone ondulato « Kosmos ».

Il cartone scanalato *Kosmos* è compresso in forma di coda di rondine come alla fig. 1. Le scanalature fanno sì che il peso del materiale sia piccolo relativamente alla sua resistenza. Esso serve anche a formare intere superficie di pareti, su cui si può distendere e continuamente collegare l'intonaco, per la forma delle scanalature. Prosciugato l'intonaco, esso non si può più distaccare dal cartone, perchè penetra anche nelle scanalature. Ma tuttavia rimangono dal lato opposto della

parete altrettante scanalature, che possono servire alla circolazione dell'aria o per formare strati di aria stagnanti cattivi conduttori del calore. E tutta la struttura potrà avere uno spessore eguale a quello degli ordinari strati di intonaco, pur raggiungendo lo stesso scopo dei muri doppi. Altro vantaggio sarebbe il prosciugamento delle pareti e la loro sordità.

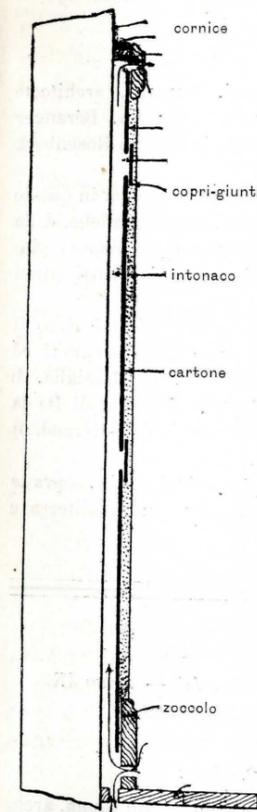


FIG. 2. — Applicazione del cartone sulle pareti.

a posto dagli stessi chiodi sopradetti. Per muri di pietrame o di calcestruzzo, ecc. si lascieranno appositi buchi, e cioè 6 per metro quadrato, entro cui si pongono dei pezzetti di legno imbevuti di *carbolineum*, o con altro sistema.

Volendo eseguire in una parete interna un ricoprimento verticale con *Kosmos* allo scopo di avere una parete impermeabile all'acqua e nel tempo stesso vi circoli l'aria, si opera nel seguente modo (fig. 2). Le lastre di cartone scanalato non si fanno arrivare fino al pavimento, ma se ne tengono discoste 5 centimetri circa. Questo spazio libero si riveste dello zoccolo di legno nel quale saranno praticate delle aperture di 2 cm.

a distanza di 10 cm., che così saranno in comunicazione coi vuoti del materiale, diretti da sotto in sopra. I canali verticali potranno essere allacciati in un altro canale orizzontale comunicante con fori coll'ambiente, a mezzo di una cornicetta che chiude il rivestimento alla sua sommità. Le lastre di cartone si rivestono poi di intonaco. Questa disposizione, a mente del costruttore, darebbe dietro al rivestimento una corrente d'aria, per effetto dell'azione aspirante degli strati più caldi di una stanza abitata, la quale corrente sarebbe utile per fare diminuire l'umidità del muro e per uccidere (?) i germi che potrebbero fermarsi nelle scanalature a tergo del rivestimento. Invece dello intonaco si può qui adoperare le lastre scanalate congiunte alla lastra piana, che si riveste di un sottile strato di intonaco di gesso, su cui subito si possono mettere le tappezzerie.

Anche i muri esterni si possono rivestire di lastre *Kosmos*.

È evidente come questo materiale potrà trovare impiego nei soffitti, sia piani che curvi, nei pavimenti sotto (fig. 3) e attorno alle travi per preservarli dall'umidità, venendosi a stabilire dei canali d'aria.

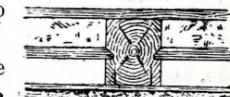


FIG. 3. — Cartone applicato sotto le travi di un solaio.

Anche pei tetti trovano utile impiego e sempre e ovunque si vengono a formare canali d'aria stagnanti, nel caso si ritengano questi utili a smorzare il suono o a garantire da una rapida trasmissione del calore o del freddo.

D. S.

### LEGGE SULLA CONCESSIONE DI PRESTITI AI COMUNI

per esecuzione di opere riguardanti la pubblica igiene

#### e per la derivazione e condotta di acque potabili

8 febbraio 1900 - n. 8.

Art. 1. — Al fine di provvedere alle opere riguardanti la pubblica igiene, la Cassa depositi e prestiti è autorizzata a concedere, sino al 30 giugno 1905, ai Comuni del Regno al disotto di 10.000 abitanti, secondo il censimento del 1881, mutui estinguibili in un periodo di tempo non eccedente i 35 anni e all'interesse del 3 per cento.

Ogni singolo prestito ad interesse ridotto non potrà eccedere la somma di lire 20.000, e sarà accordato secondo le norme vigenti, in seguito a preliminare decreto del Ministero dell'interno.

La somma annuale dei prestiti non potrà eccedere i 3.000.000. Art. 2. — I Comuni dovranno estinguere i debiti così creati e pagarne l'interesse in rate annue eguali, calcolate in ragione del tempo concordato per l'ammortamento, osservate tutte le altre condizioni prescritte dalle vigenti leggi organiche della Cassa dei depositi e prestiti.

Lo Stato corrisponderà alla Cassa la differenza fra l'interesse posto a carico dei Comuni e quello normale stabilito pei prestiti.

L'onere del Governo per la concessione dei mutui ad interesse ridotto, che si faranno in ciascun anno ai termini dell'art. 1, non potrà eccedere lire 50.000.

La somma che risulterà a debito dello Stato sarà iscritta nel bilancio del Ministero dell'interno.

Art. 3. — I Comuni del Regno che abbiano una popolazione non maggiore di 20.000 abitanti, secondo il censimento del 1881, od i loro Consorzi, potranno ottenere un concorso da parte dello Stato per l'esecuzione di opere riguardanti la provvista di acque potabili. Tale concessione sarà fatta, ancorchè i Comuni od i

loro Consorzi siansi procurati i capitali occorrenti per tali opere, indipendentemente dalla Cassa depositi e prestiti; con obbligo, per altro, di estinguere i debiti così contratti e di pagarne gli interessi in rate uguali, calcolate in ragione del tempo accordato per l'ammortamento.

Il concorso dello Stato, da concedersi per decreto reale promosso dai ministri dell'interno e del tesoro, verrà stabilito in una quota d'interesse annuo, in misura non superiore all'uno e mezzo per cento, sulle somme che, entro i limiti del progetto presentato al Governo per ottenere il concorso, risulteranno effettivamente impiegate nella esecuzione delle opere strettamente necessarie. Il concorso potrà concedersi per un periodo di tempo non maggiore di 35 anni.

Le opere di cui sopra verranno collaudate secondo le norme stabilite dalla legge 25 marzo 1865, n. 2248, sulle opere pubbliche, ed il pagamento della prima quota d'interesse annuo sarà fatto dallo Stato un anno dopo la data del collaudo.

Art. 4. — L'onere dello Stato per i concorsi che si concederanno in ciascun esercizio, ai termini dell'art. 3 della presente legge, non potrà eccedere la somma di L. 50.000.

I relativi stanziamenti saranno iscritti nel bilancio del Ministero dell'interno.

Art. 5. — Nella concessione dei prestiti e dei concorsi contemplati nella presente legge, sarà data la preferenza a quei Comuni nei quali sia più elevata la misura delle imposte, siano più difficili le condizioni economiche, e sia maggiore l'urgenza delle opere nei riguardi della pubblica igiene.

Art. 6. — Nei casi della presente legge, il limite di cui al primo comma dell'articolo 163 della legge comunale e provinciale, approvata con regio decreto 4 maggio 1899, n. 164, sarà del terzo anziché del quinto delle entrate ordinarie.

Art. 7. — Gli effetti della presente legge, al momento della sua attuazione, si intenderanno estesi anche a quei Comuni che avessero presso la Cassa depositi e prestiti procedimenti non ancora definiti in ordine alla concessione dei mutui di cui agli articoli 1 e 3.

Art. 8. — Le norme per la esecuzione della presente legge saranno stabilite per mezzo di un regolamento, da approvarsi con decreto reale, sopra proposta dei ministri dell'interno e del tesoro.

Ordiniamo che la presente, munita dei sigilli dello Stato, sia inserita nella raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti del Regno d'Italia, mandando a chiunque spetti di osservarla e di farla osservare come legge dello Stato.

Dato a Roma, addì 8 febbraio 1900.

UMBERTO.

PELLOUX — BOSELLI.

V<sup>o</sup> Il Guardasigilli: A. BONASI.

## BIBLIOGRAFIE E LIBRI NUOVI

**Fognatura domestica** dell'Ing. ATTILIO CERUTTI. Un vol. di pagina VIII-421, legato, con 200 incisioni. Manuali Hoepli. Milano 1900. L. 4.

Il libro dell'ing. Cerutti, ben noto ai nostri lettori per altri suoi scritti sull'argomento, detta i precetti dell'arte tutta moderna che difende la casa dai pericoli derivanti dalla presenza delle materie di rifiuto: esso riesce perciò indispensabile agli ingegneri civili e agli architetti, mentre costituisce un vero *vademecum* per i trombai, lattonieri e gasisti, ai quali deve essere affidata l'esecuzione delle opere. La pratica che vi si insegna è quella inglese ed americana riconosciuta come la migliore.

Alla parte tecnica è unita una parte amministrativa che riporta non solo esempi di leggi e regolamenti inglesi ed americani,

ma anche leggi italiane, regolamenti ed istruzioni ministeriali relative alla materia razionalmente commentati; il che rende il Manuale indispensabile agli ufficiali sanitari e agli ingegneri comunali, agli architetti, ecc.

È un libro concludente e pratico che raccomandiamo ai nostri lettori.

**De la Détermination des Pouvoirs Publics en Matière d'Hygiène**, par ALFRED FILLASIER, docteur en droit, Paris. — In vendita a Torino presso la Libreria Internazionale Rosenberg & Sellier.

È un volume in 8°, di oltre 400 pagine, che tratta l'igiene specialmente sotto i punti di vista sociale, economico e legale. Definisce l'igiene quale studio che abbraccia tutte le altre scienze. Tratta nella 1ª parte dell'igiene nella legislazione presso gli antichi popoli; nella 2ª parte si dilunga sulla Amministrazione sanitaria francese; nella 3ª sul risanamento delle città e delle campagne; nella 4ª, leggi proprie ai differenti rami dell'igiene; nella 5ª discorre di tutte le legislazioni dell'estero; 6ª, conclusioni finali sulle riforme della legislazione francese davanti al Parlamento.

**Construction des Asiles d'Aliénés** par I. SANDRET, architecte du gouvernement. — Librairie Polytechnique; Ch. Béranger éditeur, Paris, 1900. Prezzo lire 14, presso la libreria Rosenberg e Sellier, Torino.

Con molta competenza l'architetto Sandret si occupa in questo volume, ricco di disegni intercalati e di tavole litografiche, della costruzione dei manicomi moderni, ed illustra con piante e planimetrie i principali *asili per alienati* costruiti in questi ultimi tempi in Francia.

Più che di descrizioni, il nuovo lavoro di Sandret è ricco di disegni e torna quindi maggiormente utile agli ingegneri ed architetti. I manicomi del Jura, di Mareville, di Marsiglia, di Mondevèrque, di Morbihan, di De l'Orne, di Ruen, di De la Somme, de La Maison-Blanche, di Vaucluse di Ville-Evrard, di Villejuif, ecc., vi sono tutti illustrati.

Termina il volume con alcune considerazioni dell'A. sopra la costruzione dei Manicomi eretti recentemente in Inghilterra e nella Scozia.

## L'Edilizia Moderna

Anno IX. — *Abbonamento annuo L. 18* — Anno IX.

Direzione: Via Fatebenefratelli, 21, MILANO

SOMMARIO DEL N. 2, 1900:

La Chiesa di N. S. del Carmine in Ceperano presso Roma, arch. Prospero Sarti (con illustrazione e tavola), *G. Misuraca*.

Il nuovo Manicomio di S. Salvi a Firenze, arch. Giacomo Roster (con illustrazioni e tavole).

Disegni di Architettura (con illustrazione), *L. B.*

Notizie tecniche del Sanatorio per i tisiaci a Villa Igea a Palermo (*Ingegnere S. Pernice*).

Risultato della Cupola nella Chiesa di Santa Maria del Carmine in Padova, arch. Giordano Tomasatti (con illustrazioni), *Ing. Giordano Tomasatti*.

Appunti — Pubblicazioni tecniche ed artistiche.

*Al fascicolo vanno unite 5 tavole.*

ING. FRANCESCO CORRADINI, *Direttore-responsabile*.

Torino — Stab. Fratelli Pozzo, via Nizza, N. 12.