

*Per darne un'idea e richiamare alla memoria
gli importanti e riusciti lavori della fognatura di*

Napoli, crediamo utile riportare qui in piccola scala alcuni disegni che già furono con maggiore chiarezza da noi nel passato pubblicati ed illustrati (1).

Le grandi arterie della fognatura (zona alta urbana) che la Commissione era chiamata a collaudare furono progettate ed eseguite secondo il sistema (tout à l'égout) a canalizzazione unica promiscua (Veggasi planimetria fig. 1) e si trattava di collaudare:

1° il Collettore alto (fig. 1, 2, 3, 4) che ha dimensioni crescenti colla portata e con pendenza costante di 1‰, principia dal punto A, a Porta S. Genaro, passa sotto via Forà, piazza Cavour, salita

L'opera grandiosa irta da mille difficoltà fu studiata, progettata e diretta da valenti ingegneri dell'Ufficio Ispettorato Municipale della Fognatura di Napoli, sotto l'alta direzione e somma competenza del chiarissimo Prof. Ingegnere Gaetano Bruno.

I lodevoli risultati ottenuti, specialmente sotto il punto di vista igienico, ci dispensa da qualsiasi maggiore elogio. Napoli può andare gloriosa e superba di possedere, fra qualche anno, un'opera compiuta di risanamento e d'importanza tecnica-igienica e costruttiva, fra le più colossali del mondo intero.

DIREZIONE.

FOGNONE RECLUSORIO-DUOMO E COLLETTORE ALTO

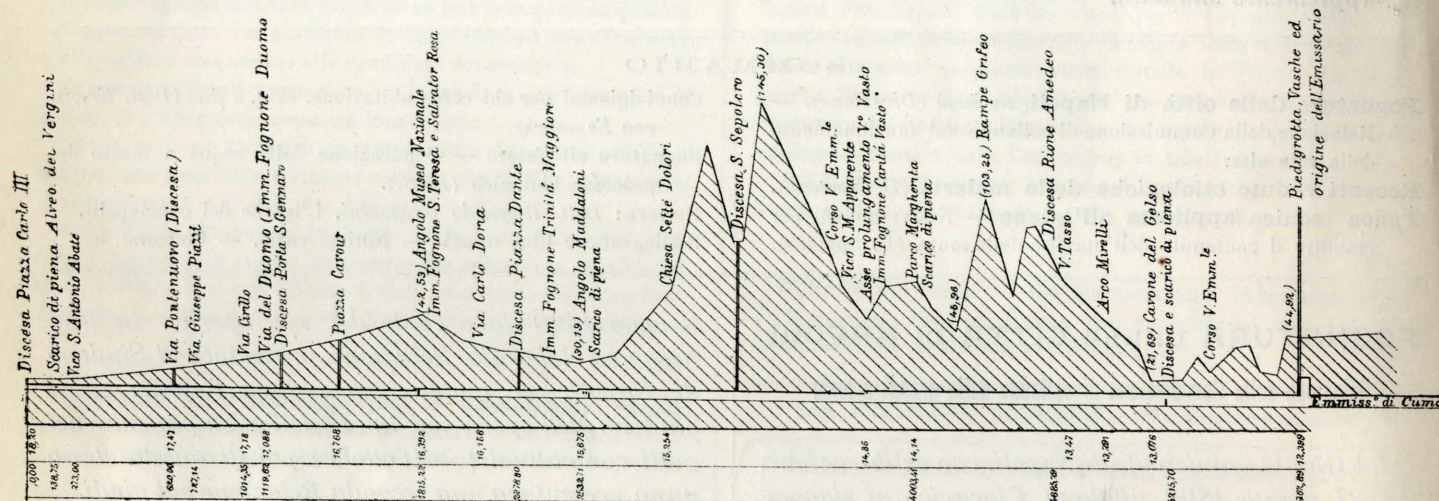


Fig. 2. — Profilo longitudinale.

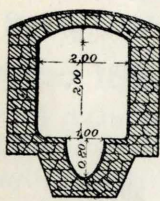


Fig. 3.

Collettore alto (1° tronco).

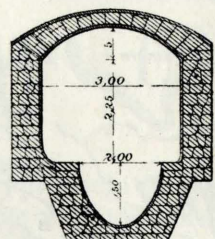


Fig. 4.

Collettore alto (2° tronco).

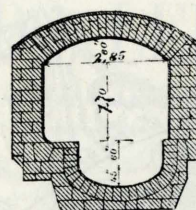


Fig. 5.

Scaricatore di Coroglio.

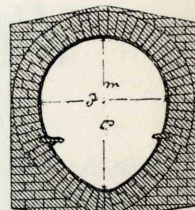


Fig. 6.

Emissario di Cuma.

Museo, via Roma, angolo Maddaloni, collina San Martino per giungere dopo un percorso di m. 3760 in B alla vasca di Piedigrotta:

2° l'Emissario di Cuma (fig. 1 e 6) con un percorso di m. 15,600 (cifra tonda) a sezione costante ovoidale di m. 3 x 3 con pendenza uniforme di 0,90‰, principia in B e si scarica in una spiaggia deserta presso Cuma, in arvenire sui campi d'irrigazione in C;

3° lo Scaricatore di Coroglio (fig. 1 e 5) con un percorso di metri 5300 con pendenza uniforme del 0,77‰, ha principio in B e si scarica in uno stretto golfo non abitato presso l'isola di Nisida.

(1) Veggasi *Ingegneria Sanitaria*, 1891, N. 11, oppure veggasi anche il *Giornale del Genio Civile*, dicembre 1898, *Della Canalizzazione Sanitaria nella città di Napoli*, prof. ing. G. Bruno.

l'accumularsi delle materie genericamente denominate di rifiuto. Queste sono costituite principalmente dagli escrementi umani; dalle acque di lavaggio della persona, della casa, della cucina, della biancheria; dalle acque di scolo dei mattatoi e in genere delle officine industriali; dalle acque piovane di scolo dei cortili e delle strade.

Questa massa di materie è costituita da sostanze minerali, alcune delle quali venefiche, come sono quelle provenienti da talune officine, e soprattutto da sostanze organiche popolate da gran numero di microrganismi, che vi trovano terreno acconcio alla loro esistenza ed alla loro moltiplicazione e vi determinano una energica decomposizione e tutti i fenomeni della fermentazione, specialmente della fermentazione putrida con ogni sua conseguenza di produzione di gas mefitici, che profondamente alterano, nell'atmosfera confinata, le condizioni dell'aria che si respira.

Insieme ai batteri della putrefazione, ed a numerosi altri microrganismi saprogeni, possono anche trovarsi eventualmente nelle sostanze di rifiuto alcune specie di germi patogeni, quali quelli del tetano, del carbonchio, della suppurazione, della tubercolosi, della difterite, del tifo, del colera, della peste, ecc., i generatori, cioè, della grande classe delle malattie infettive; e questi germi per mille diverse vie possono propagarsi e penetrare nell'organismo umano, riuscendo spesso a riprodurvi la malattia da cui derivano e generando talvolta quelle terribili epidemie di cui è piena la storia.

Ma non sempre, e da per tutto in egual misura, sono contenuti i germi patogeni, imperocchè nelle acque di pioggia che corrono sulle vie pubbliche o scolano dai tetti e nelle spazzature delle strade si contengono in generale minor copia di germi infettivi che non nelle altre materie di rifiuto, provenienti direttamente dalle abitazioni; e quanto è maggiore la diluizione delle sostanze infette in acque chiare, tanto meno terribile ne risulta la miscela.

Il vaso di Pandora, però, racchiude pure elementi di novella vita e di grande ricchezza. Le sole dejezioni di centomila abitanti rappresentano all'anno un valore che di molto supera mezzo milione di lire; diecimila metri cubi di acqua di fogna all'anno, versati su di un ettaro di terreno bastano a ben concimarlo e ad assicurare qualsiasi uberoso raccolto, come basta un ettaro di terreno a depurare di ogni materia infettiva e impura i diecimila metri cubi delle fecondanti acque cloacali.

Le quali cose essendo, è manifesto che la difesa delle agglomerazioni umane dai pericoli derivanti dalla presenza delle materie di rifiuto e la utilizzazione loro, risiedono nell'allontanarle rapidamente dal centro abitato, sottraendole da ogni contatto, e nell'impiegarle a fecondare i campi, versando infine nel mare o nei fiumi le acque residuali completamente depurate. Si dovrà, quindi, avere un apparecchio di raccolta costituito da una rete di condotti nella città, un canale di condotta dal luogo di produzione dei rifiuti al luogo d'impiego, una rete di distribuzione sui campi di utilizzazione e depurazione, ed un sistema di scoli dei liquidi depurati.

E con questo è fatta la via, ma non è provveduto al trasporto, per il quale occorre un motore che compia l'occorrente lavoro. Il più economico ed acconcio motore e veicolo insieme delle materie di rifiuto fu trovato essere una perenne corrente d'acqua; e dovranno essere fra i tre elementi enunciati — via, motore, materia da trasportare — tali necessari rapporti di dimensioni e di quantità, che il viaggio dal luogo di produzione al luogo d'impiego si compia in modo rapido,

continuo, automatico e al di fuori di ogni contatto con l'ambiente esterno abitato.

A tali condizioni deve soddisfare ogni fognatura di città, se si vuole che corrisponda alla sua destinazione come è intesa nel presente stato delle nostre conoscenze. È impresa semplice nel suo enunciamento, ma non egualmente semplice nella sua pratica attuazione, imperocchè le speciali circostanze naturali o artificiali dei luoghi, le condizioni economiche, non meno che lo stato di civiltà delle popolazioni, possono rendere difficile lo adempimento integrale del programma e richiedere in atto una grande varietà nelle disposizioni di dettaglio.

In base a queste generali considerazioni è stato da noi fatto l'esame della vasta opera di fognatura eseguita nell'ultimo decennio per la bella e popolosissima città di Napoli.

È appena d'uopo ricordare come Napoli sieda nel fondo del grande seno marino che è limitato dal Capo Minerva o della Campanella a Oriente a da Capo Miseno ad Occidente, e come il fabbricato dalla riva del mare, ove il terreno ha prevalenza di 2 a 4 metri su questo, salga or gradatamente or bruscamente per elevarsi fino alla quota di m. 150 ed oltre; e come la città prospetti due seni di mare separati da un promontorio, il Monte Echia, che si protende in mare nello scoglio di Castel dell'Uovo.

È specialmente pel nostro studio da osservare come i terreni bassi, su cui è edificata tutta quella parte di città che è presso il lido, siano alluvionali e recenti, e come per il loro bassissimo livello abbiano la falda acquosa a piccole, anziché minime, profondità; e poi come i terreni in collina e sui fianchi delle colline sieno costituiti da strati di materiali vulcanici scioltissimi — pozzolana e lapilli — in guisa da essere esportati e rotolati in basso da ogni ancor piccola corrente d'acqua, e come ad essi sottostia una formazione di tufo generalmente assai compatto che costituisce un eccellente materiale da costruzione. È in questa formazione tufacea che furono aperte, fin da epoca assai remota, grandi escavazioni, sia, e soprattutto, per ricavarne il materiale di cui è costruita la città, sia per altri usi; e queste cavità, aperte a vari livelli fino a grande profondità, si estendono sotto il fabbricato cittadino che sorge sui fianchi e al sommo dei colli, che è quanto dire sotto la maggior parte dell'abitato. Poche cose sono interessanti a vedere ed a esplorare quanto questa Napoli sotterranea per i suoi rapporti col soprassuolo; sul quale sorgono le abitazioni (generalmente altissime) divise da strade assai strette.

In quelle abitazioni e in queste vie si agglomera un fitto popolo in ispecie nella parte bassa della città, distesa lungo la spiaggia orientale. Nei piani terreni delle case ha dimora parte di questo popolo: è una plebe sobria, intelligente, povera, che vive, più che entro l'abitazione scura ed umida, all'aperto nelle viuzze e nelle interne corti ed ivi compie buon numero delle faccende domestiche; ed è sulla via che vengono lasciati spesso i residui della cucina, le spazzature della casa, i rifiuti della alimentazione umana, non solo, ma anche di animali diversi, soprattutto vacche e capre, che vivono numerose in città e sono guidate per le vie e nelle private abitazioni per fornire il latte.

Le feci, le urine e le acque luride dell'interno dell'abitazione erano per lo più raccolte in pozzi o più generalmente

nelle vaste e numerose cavità del sottosuolo aperte, come si disse, nel tufo, alcune delle quali parimenti accoglievano le acque per la bevanda e per tutti gli usi domestici, provenienti da due acquedotti denominati del Carmignano e della Bolla, che convogliano insieme 30,000 mc. d'acqua nelle 24 ore, la quale per il suo basso livello rapporto al suolo della maggior parte della città poteva solo esser raccolta in questi vasti ricettacoli del sottosuolo, ed era poi sollevata con secchie ai vari piani delle altissime case.

Ma non sempre le feci e le acque luride domestiche erano mandate nei pozzi neri, chè una parte ragguardevole, specialmente dei liquidi, era versata in una rete di condotti principalmente intesa allo scolo delle acque meteoriche. Modellandosi alla conformazione del suolo, ogni bacino naturale aveva la propria rete di colatori che faceva capo ad un canale centrale con foce distinta a mare, e di questi vari gruppi di canali colatori se ne ebbero e se ne hanno 54 con altrettanti sbocchi sul lido urbano. Fra questi colatori andava e va segnalato per ampiezza quello che, appunto per queste maggiori dimensioni, ebbe l'appellativo di Cloaca Massima, ed essa percorre gran parte della via Roma, con sbocco all'origine orientale della Riviera di Chiaia. In questa rete di condotti erano immesse e si accumulavano grandi masse di materie di rifiuto di ogni specie e qualità che le correnti saltuarie delle acque meteoriche facevano di tempo in tempo progredire fino alla foce, ove, giungevano in stato di avanzata putrefazione, il cui processo aveva avuto agio di svolgersi completamente entro i lunghi specchi di quella fognatura; e queste materie giunte a mare si spandevano sul lido urbano con grave sfregio della estetica e con non men grave incomodo e pericolo dei cittadini.

Questo lo stato antico delle cose in rapporto allo smaltimento dei residui luridi della popolatissima città. Esso non era, del resto, diverso da quello che lo fosse fin verso la metà del presente secolo nelle altre città d'Europa, fatte poche eccezioni; e rispondeva alle idee, così diverse dalle attuali che allora si avevano circa le cause delle morbosità. Si è fatto qui menzione di tale stato di cose così come si è fatta pur menzione delle speciali qualità del terreno e delle consuetudini di vita di notevolissima parte della popolazione napoletana, perchè doveva tenersene conto nel progettare il nuovo ordinamento, dovendosi appunto adattare a queste condizioni naturali o artificiali di cose l'opera della fognatura, quando si voglia che veramente e in tutto risponda alla sua moderna funzione.

Col nuovo ordinamento della fognatura di Napoli la città è divisa in tre zone: alta, media e bassa; l'alta dalla quota di m. 22 in su; la media da questo livello alla quota di m. 12; la bassa da questo livello al lido; ciascuna zona è servita da condotti principali o collettori e da una propria rete di fognatura destinata a raccogliere tutte le materie luride e le acque meteoriche che cadono sul suolo urbano. Senonchè, per la zona alta un solo collettore a scolo promiscuo convoglia tutte quante le acque di rifiuto, mentre che per le zone media e bassa vi si avrà una doppia rete di condotti pel trasporto separato delle acque pluviali stradali e dei liquidi luridi domestici. Quest'acqua lurida domestica della zona bassa sarà sollevata per mezzo di macchine nel collettore medio ed il liquido nero sollevato riunito a quello del collettore medio saranno nella stessa guisa versati nel collettore alto all'estremo della città

a piedi delle alture di Piedigrotta, nella vasca di riunione la cui quota di fondo è di m. 12,40. In tale vasca, quindi, convergeranno tutte le acque di rifiuto della città alta e quelle luride domestiche delle zone media e bassa, ed è da essa che parte un lungo emissario destinato a condurre tutto il raccolto materiale alle spiagge di Cuma e di Licola alla distanza di 16 km. circa da Napoli.

Sotto tale vasca di raccolta, inoltre, con la quota di fondo di m. 4,50 ha origine un secondo emissario tracciato nella piana di Bagnoli, che ha foce in mare nel seno di Coroglio di contro ed a sud-est dell'isola di Nisida, dopo un percorso di m. 5400. Ha per destinazione di ricevere perennemente all'origine e convogliare al mare le acque meteoriche stradali della zona media della città e, di ricevere in modo temporaneo tanto le acque destinate ad essere convogliate nell'emissario di Cuma, quando questo ne fosse eventualmente impedito, quanto quelle date dagli sfioratori di esso, funzionando in quest'ultimo caso da scaricatore di piena di detto emissario.

Altri cinque condotti scaricatori principali si hanno nella rete di primo ordine nel caso di piogge che superino l'altezza di 15 mm. all'ora, due con foce nel lido occidentale di Chiaia, tre con sbocco all'estremità del lido occidentale della Marinella, proprio ove ha foce in mare il fiume Sebeto. Oltre questo, nel basso, due altri collettori litoranei (orientale e occidentale) convogliano al lido urbano le acque di pioggia e stradali della zona bassa della città; e in alto, verso il sommo delle colline su cui si appoggia la città, al limite di questa sono tracciati due altri collettori esterni, che hanno per destinazione di separare le acque forestiere dalle interne e d'impedire che insieme a quelle scendano i detriti del monte in città. Essi sono destinati a ricevere solo le acque meteoriche che versano, rispettivamente, agli estremi orientale ed occidentale della città nell'alveo dell'Arenaccia, cioè, e al lido di Mergellina.

Tale, a grandi tratti, l'orditura della nuova opera. È ora da vedere se essa risponde alle condizioni fondamentali indicate nella prima parte di questo scritto.

Si è detto che la fognatura delle città come modernamente va intesa, è costituita da tre elementi ugualmente necessari ed essenziali, da una rete, cioè, di raccolta, da un campo di utilizzazione e depurazione, e da un condotto che congiunga la rete urbana al campo culturale.

Ove questo campo per Napoli?

A oriente della città ed al suo confine si apre una estesa e bassa pianura (due metri sul livello marino); il Sebeto ne il colatore principale; è chiamata la Palude di Napoli dalla sua antica condizione. Un indistinto popolo di agricoltori, che fittamente l'abita, ha già reso quelle terre, con la coltura intensiva, di una viva ed affatto eccezionale produttività. Il bordo litoraneo di quella regione è coperto di opifici industriali, e poi ancora più a oriente fanno seguito i grandi centri abitati di S. Giovanni a Teduccio e di Portici. Così essendo le cose, potevano essere condotte, versate e consumate su quei terreni nuove ed abbondanti acque cloacali, mentre essi soffrono per abbondanza d'acqua senza esporli con queste a farli tornare in grande misura palustri? E potrebbe effettuarsi la depurazione delle acque cloacali in guisa da giungere al fiume ed al mare completamente chiarificate con così poca

profondità di terreno filtrante? Certamente no. E poi a che portare nuovo concime su terreni che sono abbondantemente concimati? e quale miglior coltura e maggior colonizzazione potrebbe conseguirsi in quella plaga di quella che già vi è? Nessuno degli obbiettivi potendo essere raggiunto dai terreni all'oriente della città, non restava che portar l'attenzione dal lato occidentale, avendosi a mezzodì il mare ed il monte a tramontana.

Di là dalle alture di Posilippo si ha la pianura dei Bagnoli. Qui più elevato il livello, più basse le acque del sottosuolo e quindi meno infeste. In pari tempo, meno intensa la coltura, men divisa la proprietà, men popolata la campagna, quindi terreno più appropriato per l'irrigazione con acqua di fogna, e per la depurazione di queste acque, che non i terreni a oriente della città, ma ancora non sufficiente distesa di campi appropriati per tanta copia di materie fertilizzanti, non abbastanza soddisfatte le condizioni occorrenti per una completa depurazione delle acque. Dunque neppure qui si trovano le condizioni per l'utilizzazione delle acque cloacali di Napoli.

Ancora più ad occidente della pianura di Bagnoli e più lungi da Napoli, seguendo il litorale ed oltrepassato il Capo Miseno si giunge alla grande pianura alluvionale del Volturno, che ha origine può dirsi a Torre Gaveta ed al piede del promontorio di Cuma e termina sotto le alture di Mondragone. Qui estesissimi campi quasi incolti e spopolati; qui il latifondo; qui nella zona litoranea un terreno sabbioso e profondo, specialmente adatto alla depurazione dei liquidi cloacali. Qui, pertanto, le condizioni richieste per mandare ad effetto l'utilizzazione agricola delle materie di rifiuto di Napoli, la loro depurazione, il loro versamento in mare dopo depurate.

Fissata l'ubicazione dei campi d'irrigazione e di depurazione delle materie cloacali di Napoli nei pressi di Cuma, di Licola e di Patria, ne fu conseguenza l'avviamento dei residui luridi della città da oriente ad occidente, il valico che separa i due lidi ed il transito di tutti i rifiuti della regione orientale, che accoglie la maggior parte della popolazione, a traverso la regione occidentale che ne ha la minore; ed è giustificato il punto di raccolta di tutto il materiale di rifiuto alla estremità occidentale della città alla quota 12; il sollevamento meccanico fino a questa quota delle acque luride e materie di rifiuto domestico del collettore medio e del basso fino a questa quota; ed è pienamente giustificato il lungo emissario da Piedigrotta a Cuma, che congiunge la rete urbana raccogliitrice coi campi suburbani e lontani di irrigazione e di depurazione.

Più specialmente, venendo all'esame della rete urbana, è conforme alle regole per la condotta delle acque, data la conformazione del suolo su cui è edificata la città, la divisione in zone, e tanto più lo è dovendosi sollevarne con macchine il prodotto della parte della città di medio e basso livello. E in conseguenza di tale necessità viene ad essere razionalmente indicata la separazione della fognatura delle acque luride domestiche dalle pluviali, con la quale separazione è possibile mantenere dentro limiti ristretti e quasi costanti la quantità di liquame da sollevare artificialmente; ed è, infine, parimente giustificato, in massima, lo scarico delle acque della fognatura quando superino determinati livelli nei condotti in occasione delle maggiori piogge, e la loro immissione nelle vecchie fognature utilizzandole così al solo

ufficio di scaricatori di piena, imperocchè le materie luride in quelle straordinarie circostanze grandemente diluite richiederebbero gran dispendio per il loro sollevamento e lontano trasporto e sarebbero di poco o niun vantaggio culturale, mentre, nei rispetti della salubrità e per lo stesso motivo della grande diluizione, sono a ritenersi innocue, e quindi è tollerabile il loro scarico in mare, ancora quando esso abbia luogo nel lido urbano.

Raccogliere le acque superiori e convogliarle separatamente alle inferiori è precetto di ogni regolazione idraulica: ad esso rispondono i due collettori delle acque delle colline. Nel caso di Napoli questi collettori hanno un'altra speciale funzione da compiere, ed è quella di impedire che la grande massa dei detriti del monte che, in occasione di ogni pioggia scende in basso, invada le vie della città e per esse penetri nella rete di fognatura urbana. Per Napoli, quindi, i collettori delle colline hanno somma importanza e divengono parte integrante della fognatura urbana, potendo da loro dipendere, come si vedrà in appresso, il funzionamento regolare o meno della rete degli scoli luridi.

Riassumendo — da questo sintetico esame sulle disposizioni generali della fognatura di Napoli, deriva che l'orditura risponde ai fini che si vogliono e si debbono oggidì raggiungere. Potrà l'esame analitico e l'esperienza scuoprirne locali difetti, ed a questi sarà non difficile rimediare, il che non sarebbe se la razionale e generale orditura fosse mancata.

Ed è ora della risultanza dell'esame analitico che dobbiam riferire. E qui subito è a dirsi che dell'insieme di opere di cui abbiamo discusso, una sola parte è costruita e funziona; il resto è ancora allo stato di progetto. Sono allo stato di progetto il collettore medio e i bassi, salvo alcuni tratti già costruiti, una gran parte delle fogne secondarie che a questi emissari deve far capo, nonchè buona parte della rete di fognatura della zona alta; e così pure nulla è fatto, tranne qualche studio di massima, per i campi ove le acque e le sostanze luride della grande città dovranno essere utilizzate; nulla per la loro depurazione pria di gettarle nel mare.

La parte eseguita limitasi ai due collettori delle colline per lo scolo delle acque meteoriche forestiere, al collettore cloacale della zona alta col prolungamento Reclusorio-Duomo e le principali diramazioni Duomo-Foria, Museo-Santa Teresa, Museo-Salvator Rosa, Carità-Vasto, Nilo-Maddaloni, a parte della rete di canalizzazione secondaria affluente, all'emissario da Piedigrotta a Cuma, al grande canale scaricatore da Piedigrotta a Coroglio, ed a gran parte, infine, della rete secondaria delle zone media e bassa nei quartieri del risanamento.

Egli è soltanto sulla porzione costruita della zona alta che la Commissione scrivente può portare il suo giudizio in quanto ne poté esplorare il funzionamento. E nemmeno su tutta, ma solo sulle grandi arterie esclusi i collettori delle colline, perchè di questi non ebbe incarico di fare il collaudo.

Ed eccoci a questo giudizio.

È condizione fondamentale che le materie di rifiuto sieno sottratte ad ogni contatto esterno dal punto ove sono prodotte fino al campo lontano ove sono utilizzate e depurate. Occorre, quindi, che i condotti che le convogliano siano impermeabili, e che la loro struttura abbia tutti i caratteri della solidità.

La Commissione scrivente per accertarsi di ciò fece eseguire nelle grandi arterie della fognatura che ebbe a collau-

dare, un notevole numero di saggi nel fondo, nei piedritti, nelle vòlte dei canali costituenti le grandi arterie suddette. Esaminò il materiale estratto, lo spessore delle murature, la fattura di esse, la qualità e lo spessore degli intonaci.

Ed ecco le conclusioni a cui venne.

Il risultato dei saggi praticati è stato in generale soddisfacente. Le malte hanno in ogni luogo fatto ottima presa, sia vicino alla superficie esterna, sia internamente.

Le murature si sono rinvenute piene e dosate a sazietà di malta ed accuratamente eseguite. La Commissione però ha dovuto osservare che per la muratura in scheggioni vulcanici non si è sempre fatto uso di materiale minuto spezzato, ma talvolta di grossi pezzi, il che costituisce un difetto nella mano d'opera, ed ha prodotto minore omogeneità nella struttura muraria. Si deve anzi a questo difetto di mano d'opera il fatto che nei saggi praticati alla presenza della Commissione, in qualche non frequente caso è avvenuto che la pietra colpita dal piccone si è spogliata dalla malta con la quale è sembrato avere poca aderenza.

È, invece, risultata ottima la muratura di tufo che ha costituito un ammasso compatto con le malte pur sempre ottime.

E così la Commissione ha ovunque trovato eccellente il rivestimento d'intonaco, distinguendosi i due strati, l'uno aderente alla muratura fatto con minore quantità di cemento, dall'altro superficiale contenente maggiori elementi cementizi dalla sola diversa tinta e struttura granulosa.

In sostanza, l'intonaco, o disposto sulle murature di scheggioni o su quelle di tufo, in qualunque luogo è stato posto, in cunetta, nei piedritti sulla volta, ha dato risultati eccellenti al punto da ritenersi resistente e compatto quale la migliore delle pietre naturali.

In conclusione la Commissione ha portato giudizio che in quanto a materiale struttura, e salvo qualche lieve eccezione, le malte avevano fatto ottima presa, le murature erano ben compatte e dosate a sazietà di malta, i rivestimenti in cemento erano dimostrati eccellenti. Ed in quanto alle disposizioni costruttive le trovò appropriate ai terreni attraversati, come trovò pienamente adatte alle condizioni delle spiagge la conformazione delle foci a mare degli emissari di Cuma e Coroglio, salvo alcune lievi modificazioni e riparazioni da apportare nella scogliera protettiva di quest'ultima foce.

Con fondamento, pertanto, si può andar tranquilli sulla stabilità delle grandi arterie della fognatura di Napoli che dovette prendere in esame la Commissione scrivente per farne il collaudo, e sulla facoltà loro di isolare dal terreno attraversato i materiali in esse contenuti per convogliarli. A questo proposito del contenimento delle materie luride è opportuno far menzione come in alcuni tratti dei collettori dei fognoni e degli emissari e quando si traversavano terreni acquiferi siansi eccezionalmente avvertite tracce di umidità che indicano un trapelamento di liquidi dall'esterno all'interno e quindi la non perfetta impermeabilità delle pareti dei condotti di fognatura in quei tratti. Ma trapelamento di questa indole non può verificarsi dall'interno all'esterno per mancanza di sufficiente pressione nell'interno dei collettori, e quando anche per una circostanza qualunque questa grande pressione interna si verificasse, l'energico processo di filtrazione che il liquido cloacale subirebbe nell'attraversare il rivestimento cementizio e le forti murature della cunetta renderebbe del tutto innocuo, al punto di vista igienico, il disper-

dimento all'esterno di una parte necessariamente infinitesima del contenuto cloacale.

E pertanto la Commissione può dire che i grandi condotti di fognatura della città di Napoli da essa visitati pel collaudo rispondono alle condizioni volute per la loro destinazione di essere, cioè, la via ed insieme l'involucro che ripara efficacemente dal contatto esterno e dal disperdimento le materie di rifiuto che accolgono e guidano nel loro viaggio.

Ed ora è del movimento delle materie di rifiuto nei canali di raccolta e di condotta che convien dire.

Tre mesi erano trascorsi dacchè era stato posto in attività il collettore alto e l'emissario di Cuma, versandovi il materiale proveniente dalle vecchie reti secondarie e terziarie dei rioni alti della città, quando dal Laboratorio dell'ufficio speciale d'igiene del Municipio di Napoli si fecero alcune osservazioni, da cui risultò avere il materiale immessovi corso continuo, essere la velocità assai debole, di men che 0,40 (1) al 1''; essere l'altezza del liquido scorrente anche essa ben piccola (18 cm.), ed essere il liquido notevolmente concentrato; contenere l'aria confinata nelle fogne esplorate gas deleteri (idrogeno solforato, ammoniaca, acido carbonico, ecc.) in tale concentrazione, da attossicare qualora fosse respirata per qualche tempo; compiersi nell'emissario di Cuma la fermentazione cloacale assai tempo prima che il materiale giungesse alla foce in mare.

Questi fatti dimostravano l'insufficienza del motore e la sua sproporzione con la quantità e la qualità delle materie da convogliare, con la pendenza e con le dimensioni del canale destinato a guidarlo, e resero pur palese che la quantità di acqua di Serino, che risultava dai registri come distribuita, si ritrovava in grande misura minore nei domestici scoli e nella rete di fognatura.

Il rimedio al gravissimo difetto di funzionamento era ovvio: aumentare la potenzialità motrice; e poichè la pendenza dei condotti non poteva variarsi, conveniva aumentare il volume della massa liquida fluente. E così fu fatto: valendosi della prevista circostanza che i due canali adduttori dell'acqua del Carmignano corrono prossimi al fognone Reclusorio-Duomo, furono immerse le acque di uno di questi canali nella quantità di circa 12,000 metri cubi al giorno (140 litri a 1'') in questo fognone e per esso nel collettore alto, onde presentemente tutto il lungo canale dal Reclusorio al mare di Cuma, 21,280^m, è percorso da queste acque chiare e forestiere che si aggiungono a quelle proprie di scolo della rete urbana, ed è in queste condizioni che la Commissione esplorò il modo di funzionare del collettore alto, dell'emissario di Cuma e dello scaricatore di Coroglio.

Furono all'uopo istituite osservazioni numerose di velocità e di altezza d'acqua nei vari tratti di questo lungo canale e nelle varie ore del giorno. Da queste osservazioni è risultato:

1° Che la velocità superficiale accusata dal galleggiante oscillò nel fognone Reclusorio-Duomo:

fra 0^m.55 e 0^m.69
nel collettore alto fra . . . 0^m.66 e 0^m.70
nell'emissario di Cuma fra 0^m.74 e 0^m.81

(1) Cifra risultante dal calcolo, data la forma, le dimensioni e la pendenza del collettore e l'altezza del liquido constatata in 0^m.18.

2° Che i galleggianti hanno percorsa la distanza dal Reclusorio, estremo punto orientale di questa grande arteria di fognatura, alla foce a Cuma, estremo punto occidentale — quasi 22 chilometri — impiegando al massimo ore 8 e 12', al minimo ore 7 40' con una velocità media superficiale variante fra 0^m.72 e 0^m.77.

3° Che le velocità medie osservate nei tre canali (al seguito l'un dell'altro) vanno crescendo con l'aumentare della massa liquida fluente, essendo minori e insufficienti nel fognone (Reclusorio-Duomo), riuscendo tollerabili nel collettore (Duomo-Piedigrotta), e convenientissime nell'emissario (Piedigrotta-Cuma).

4° Che le altezze d'acqua hanno nelle 24 ore variato nell'emissario fra 0^m.43 e 0^m.50, a cui corrispondono portate di m.³0.205 e 0.265 e che la portata media di m.³0.218 si mantiene per 12 ore, la massima per 8, la minima per 4.

Da queste osservazioni deriva:

a) Che essendo il contributo delle acque chiare del Carmignano di 140 litri in media a 1'', il volume medio delle acque luride-fecali che perviene attualmente all'emissario di Cuma è in media di 78 litri al 1'', al massimo di 125 al 1'', al minimo di 65 litri con un'ampiezza di oscillazione da 1 a 2;

b) Che il bacino attualmente servito dalle nuove grandi arterie di fognatura contenendo una popolazione di circa 175,000 abitanti, il volume delle acque luride fecali versato nell'emissario, che tutte le raccoglie, corrisponde a circa 45 litri per abitante e per giorno. Quindi, o la rete di fognatura secondaria e terziaria non raccoglie ancora tutte le acque e le materie luride della regione da essa servita, o la effettiva dispensa dell'acqua di Serino è notevolmente inferiore alla presagita e denunciata o una gran parte se ne disperde per via. Comunque sia, allo stato delle cose, la Commissione constatò che le materie luride-fecali erano assai diluite, rilevandolo dalla colorazione dei numerosi campioni che fece attingere, per esame, alla vasca di Piedigrotta.

Per le ulteriori constatazioni sul funzionamento delle grandi arterie della fognatura, del cui collaudo era stata incaricata, la Commissione aveva deliberato di farne deviare i liquidi per riconoscere l'esistenza o no di depositi al fondo, la loro qualità e quantità. Il proposito non fu potuto del tutto condurre ad effetto per la perturbazione che poteva risentirne il servizio, e fu solo attuato per l'emissario di Cuma e per il fognone Duomo-Foria, provvisti essendo di scaricatori di tutte le loro acque.

Questo messo per così dire all'asciutto fu percorso in tutta la sua lunghezza. Si riscontrarono brevi ristagni d'acqua di due a tre centimetri di altezza che rivelavano lievi irregolarità di pendenza; in molti punti invece fu constatata la presenza di materiali solidi costituiti più che altro da pietre, sabbia e detriti stradali provenienti assai probabilmente dalle pubbliche vie, le cui fogne non ebbero ancora, per quanto venne affermato dall'Ufficio municipale, pozzetti di intercettazione delle materie solide. Quanto ad altre materie di rifiuto delle abitazioni non se ne rinvennero cumuli di apprezzabile quantità, forse perchè da breve tempo dal fognone era stato fatto l'espurgo delle materie ingombranti. Ad ogni modo, si constatò l'assenza di sensibile puzzo e la mancanza di altre sensazioni derivanti dalla presenza di gas mefitici, quando per qualche tempo si respirino, d'onde la prova che non esistevano, in atto, processi di fermentazione putrida.

Nelle visite fatte al collettore alto ed al fognone Reclusorio-Duomo, mentre erano in pieno funzionamento, fu ancor qui notata la non sensibile presenza dei gas della putrefazione. Invece la corrente si manifestò perturbata nel suo profilo e nel suo andamento con una successione di rapide e di calme, e il filone di essa fu osservato fuori dall'asse spingersi ora alla destra ed ora alla sinistra sponda. E poichè da altre verifiche e da vari riscontri risultava la uniformità della pendenza e delle sezioni del canale o almeno la non esistenza di rilevanti variazioni di queste, così il fenomeno doveva e deve attribuirsi alla presenza di ragguardevoli depositi fondali. Ed infatti, a valle dello sbocco degli scarichi dei terreni in colle, come in piazza Cavour allo sbocco del vico Tagliaferri, e specialmente al Vascone all'angolo del Museo, nel luogo ove affluiscono i fognoni riuniti di S. Teresa e Salvator Rosa, fu trovata una ragguardevole quantità di materiali solidi principalmente costituiti da detriti di tufi di varia grandezza, aggruppati in modo da produrre banchi di 8 a 10 centimetri di altezza, mentre i più grossi detriti si trovavano rotolati a varie distanze nel senso della corrente.

Passando all'emissario di Cuma, la Commissione constatò l'assenza degli odori della fermentazione putrida, e constatò le medesime perturbazioni nel moto della corrente liquida che la regolarità del canale in cui si moveva rendeva meglio sensibile e che rivelavano l'esistenza di depositi nel fondo.

Per precisarne l'importanza e per riconoscere le qualità fu deviata l'acqua dall'emissario immettendola nello scaricatore di Coroglio e messo così allo scoperto il fondo fu rilevata, riportandola sul profilo del lungo emissario, ogni particolarità che meritasse nota. Le risultanze furono queste. Sulla lunghezza di circa m. 15,600 quanta è quella dell'emissario dalla sua origine a Piè di Grotta alla foce in mare, si trovarono: a) Depositi di materie solide in 38 tratti, per la complessiva lunghezza di m. 1300, e con altezze fra m. 0,10 e 0,20, raramente e solo alle origini dell'emissario di m. 0,25 e 0,30; b) Ristagni d'acqua o materie melmose in 6 punti con altezze variabili da 2 a 3 e fino a cm. 5, in breve tratto di 7; c) I depositi costituiti da detriti principalmente di tufo e di altri materiali da costruzione di vario volume fino a quello di 20 e più centimetri di diametro, del peso fino a 12 kg. e più, e del medio di 6-8; d) Il materiale frammisto a cocci ed a vetri ed altri avanzi minerali del lavoro e della umana convivenza; e) I depositi diminuiti d'importanza e tutto il materiale scemante di grossezza col progredire dalla origine alla foce e portante nel contorno arrotondato i segni di un lungo rotolamento e del consumo per energico attrito; f) Gli uni e gli altri ricoperti di una scura pellicola di materia manifestamente organica che in sottilissimo strato pur ricopriva le pareti della cunetta e che facilmente si distaccava quando la parete stessa si faceva secca; g) Linee di analoghi depositi tenuissimi al disopra della cunetta sulle pareti dei piedritti, depositi che stavano a segnare i massimi livelli della corrente liquida quando alle acque perenni si sovrappongono intermittentemente le acque meteoriche.

Fu detto che per queste indagini all'emissario di Cuma le sue acque fossero state deviate nell'emissario o scaricatore di Coroglio. Questo provvedimento dette modo di fare esperimento sulla potenzialità di questo canale come evacuatore dei rifiuti della città. L'emissario posto in esercizio per la prima volta il 21 marzo di quest'anno, rimase in funzione fino al 1° maggio successivo, ossia per 40 giorni: in questo

periodo e dopo che le acque ne furono divertite nuovamente immettendole nell'emissario di Cuma, fu reiteratamente dalla Commissione esplorato il suo funzionamento, estendendo le osservazioni eziandio al movimento delle correnti cloacali al loro scarico in mare.

Ed ecco quanto venne osservato durante il tempo in cui questo condotto fu in esercizio.

1° La velocità superficiale della massa liquida accusata da un galleggiante, si mantenne nelle varie ore della giornata non inferiore a m. 0,80 per 1'' maggiore a quella riscontrata nell'emissario di Cuma, come esser deve per la minor pendenza del canale Cumano in confronto di questo di Coroglio.

2° Si ebbero a constatare in questo canale analoghe perturbazioni nel movimento della massa liquida che lo percorreva da non potersi attribuire a sensibili cambiamenti di sezione o di pendenza, essendo queste anche con maggior diligenza eseguite che in quel di Cuma.

3° Si constatò l'assenza degli odori propri della fermentazione putrida e la mancanza degli effetti sull'organismo dell'aria confinata ove questo fenomeno si compie.

Penetrate le acque luride in mare potè stabilirsi in base a numerose osservazioni e per molti giorni consecutivi ed in varie ore del giorno ripetute, con varie direzioni ed intensità di vento, o con vari stati del mare, che le acque luride si mantennero nel piccolo seno della Badessa ove il canale ha foce ed intorno allo scoglio di questo nome e che raramente oltrepassavano la punta, e per poche centinaia di metri, di Capo Cavallo, e questa oltrepassata, mantenevasi costantemente con direzione al largo e quindi senza indizio di ritorno nei seni di Napoli.

Esplorato poi l'emissario di Coroglio dopo che le acque ne furono divertite, si rinvennero, come all'altro di Cuma, numerosi depositi di materie solide disposte in successivi banchi con interposti intervalli sgombri di ogni interrimento.

La lunghezza complessiva di questi parziali interrimenti di poco ha superato i 150 metri, su di uno sviluppo di m. 5400 di condotto con altezze variabili da 3 a 6 e fino a 10 centimetri. La loro composizione era analoga a quella già notata per Cuma, e cioè detriti di materiali da costruzione in specie tufacci misti a cocci ed a vetri. Ed ancor qui si riscontrarono materiali via via più minuti scendendo verso il mare e con tracce sempre più profonde di lungo attrito.

Da questo cumulo di osservazioni, qui, sotto forma assai breve, riassunte, la Commissione è venuta a concludere che il volume perenne di acqua che percorre presentemente il lungo condotto dal Reclusorio a Cuma, specialmente nel maggior tratto via Duomo alla foce, è in condizioni di convogliare al mare le materie luride fecali solubili nell'acqua ed ogni altra materia che possa essere tenuta in sospensione, e questo con velocità sufficiente al trasporto continuo e quasi totale di queste materie, meno nei tratti in cui la corrente trova ostacolo nei grossi massi e cumuli di materiale pesante, che nel collettore vi versa la rete di fognatura; materiali che non possono essere trasportati continuamente, dalla massa liquida nella sua ordinaria misura. Questo trasporto ha bensì luogo anche per essi fino alla foce in mare, ma per opera delle acque meteoriche e, quindi intermittenemente ed in ragione dell'abbondanza e durata delle piogge.

In breve, il regime di questi condotti è quello dei naturali corsi d'acqua nei quali il trasporto delle torbide è opera delle piene, e questo regime è incompatibile con quello che com-

pete, secondo le idee moderne, ad un corso di acque luride di una città. Però è da osservare che la parte di maggior mole dei materiali solidi rinvenuti nelle arterie maggiori della fognatura di Napoli non appartiene affatto alla categoria di materiali pel cui trasporto le fogne si fanno, onde è che le condizioni di funzionamento osservate non sono le normali, le quali si avranno solo quando sarà impedito l'accesso alla rete di fognatura di tutto quanto non sia materia escrementizia e acqua lurida di lavaggio e di rifiuto, quando, in una parola, sia resa impossibile la penetrazione nei condotti di materie solide pesanti e tali da non potere essere tenute in sospensione nell'acqua che abbia la velocità di m. 0,70 a 1 per 1'', ammessa come normale nei condotti di fognatura.

Eliminate queste materie estranee ed abusivamente introdotte nella rete di fognatura, le velocità delle correnti saranno ancora maggiori di quelle osservate allo stato attuale, le condizioni regolari dell'efflusso non saranno più turbate, e non avverranno più i depositi di sostanze melmose sopra e attorno ai cumuli di materiale solido pesante.

Pertanto, le osservazioni fatte portano a concludere che il lungo collettore dal Duomo a Piedigrotta destinato a raccogliere i rifiuti della parte alta della città fino alla quota 22 ed il lungo emissario destinato a convogliare a Cuma ed a Licola la totalità dei rifiuti cittadini sono atti a compiere la loro funzione soddisfacendo alla condizione della rapida e continua circolazione delle materie senza d'uopo dell'opera dell'uomo, bensì automaticamente, quando vi si immettano alla origine e permanentemente acque chiare forestiere nella misura almeno attuale, e quando ne sia escluso il materiale estraneo.

Per ciò che riguarda l'attuale funzionamento dei fognoni secondari che la Commissione fu chiamata a collaudare, esso si deduce dalle cose fin qui dette ed osservate: funzionamento, cioè, non del tutto conforme al fondamentale precetto della circolazione continua, e ciò per due motivi: per l'immissione di materiale improprio alle fogne e soprattutto per deficienza di acqua motrice per cui si rende meno efficace la corrente tanto da aver duopo di un periodico manuale espurgo, che il concetto moderno di questo servizio non può ammettere. In queste stesse condizioni di funzionamento deve parimenti ritenersi che si trovino le reti secondaria e terziaria di fognatura che fa capo alle arterie principali di cui si è discorso, riflettendo che in tali condotti sarà ancora minore la massa della corrente e la sua efficacia di trasporto.

Nel moderno concetto è da comporre un fiume sotterraneo con le sorgenti in ogni abitazione e con foce in campi lontani, destinato a trascinare le torbide che raccoglie per via tenendole a sè incorporate senza lasciare che si depositino nel rapido cammino per versarle poi tutte alla foce e nella loro integrità in questi campi di utilizzazione e di depurazione. È proprio un servizio di trasporti che si deve organizzare e come tale occorre, come si disse, che la potenza motrice sia in giusto rapporto con la quantità della merce da trasportare, con le cautele che il suo trasporto richiede, con le pendenze e le dimensioni delle vie da percorrere, ed il problema moderno della fognatura è tutto nel porre in armonia il materiale fisso — fogna — col materiale mobile — acque e rifiuti — tanto che si rende impossibile separare le due parti nella compilazione dei progetti e nella attuazione del servizio.

Per Napoli, a opera finita, saranno 7,000 tonnellate di materie di rifiuto da trasportare giornalmente al lontano lido

di Cuma. Frattanto risulta dalle osservazioni fatte dalla Commissione che, allo stato delle cose, questo equilibrio fra la potenza motrice idraulica, la quantità delle materie a trasportare, le condizioni di pendenza e di forma della via sia stato raggiunto nel collettore alto dal Reclusorio a Posilippo e nell'emissario di Cuma, quando siano divertite da questi colatori le materie che abusivamente vi si introducono, e come non lo sia abbastanza nel resto della rete di fognatura per insufficienza di acque motrici. Ed è ovvio in pari tempo il riparo mediante l'immissione di acque chiare alle origini di ogni singolo ramo di condotta e ciò fino a raggiungere quella quantità che un'attiva e diuturna osservazione del movimento delle materie nella rete di fognatura dimostrerà col fatto necessaria.

L'immissione delle acque, che costituiscono il veicolo ed insieme il motore che opera il trasporto, dovendo essere alla origine di ogni canale di condotta, deve aver luogo nelle abitazioni di ciascuna famiglia; ed eccoci alla distribuzione domestica ed a quotare questa distribuzione. La quantità che l'esperienza insegna come necessaria è di 100 litri al giorno per persona, o di 500 litri per famiglia e per giorno, supponendo la media composizione della famiglia di 5 persone. Quasi altrettanta deve essere la quota minima riferita ad abitante per i servizi pubblici di nettezza, comprendendovi i lavatoi, i macelli, ecc. In tutto, una minima razione di 200 litri per abitante e per giorno che dovremo ritrovare con poca diminuzione nei collettori. Quantità che appunto fu presa dall'Ispettorato a base nella compilazione del progetto.

In quella vece, se ne rinvennero attualmente 45, comprese le materie fecali e le urine, e però meno del quarto del necessario. Quindi una distribuzione domestica incompleta e questo non per difetto di acqua, essendo presentemente condotta in Napoli, per quanto ci viene affermato, fino a 200 litri per abitante e per giorno, e la potenzialità dell'acquedotto essendo di 300 litri per abitante, ossia di quasi 2000 litri al 1''. L'ostacolo all'uso dell'acqua convogliata deve ritenersi nel prezzo di essa riferito alla condizione economica della maggioranza del popolo. Ora, siccome la razione minima di acqua per ogni famiglia è condizione necessaria della salubrità dell'abitazione e del funzionamento di tutto il sistema che allontana i residui luridi dall'abitazione e con essi i germi di un gran numero di mali, così è di necessità l'avviarsi alla *gratuità* per le classi meno agiate della razione minima per ogni famiglia, ed insieme per tutti all'*obbligatorietà* dell'uso.

A raggiungere praticamente senza troppo aggravio l'alto fine igienico e sociale dell'obbligatorietà del minimo consumo per ogni famiglia, la natura, largamente benigna per questa regione, ha ampiamente contribuito, riccamente dotando i contorni di Napoli del prezioso elemento. E così si hanno le acque derivate nei due antichi acquedotti della Bolla e del Carmignano, della portata complessiva di mc. 30,000 nelle 24 ore, mentre una ricchissima falda liquida è nel sottosuolo della pianura ad oriente della città. Bensì tutte queste acque sono relativamente di basso livello, onde si potè soltanto immetterne una parte all'origine del collettore alto, come fu già detto. E già codesta Amministrazione municipale, con l'istintivo senso di un grande bisogno a cui occorreva provvedere, ha fatto studiare dall'Ufficio tecnico il progetto per il sollevamento meccanico di queste acque fino al livello dei serbatoi di Serino. Completì l'ardita iniziativa con la distribuzione gratuita di queste acque mediante apposita canaliz-

zazione, ed avrà fatto fare un grande passo nella via del risanamento di Napoli. Con ciò si renderà possibile, da una parte il risanamento delle abitazioni, e la pulizia dei condotti luridi domestici, e dall'altra il normale funzionamento della fognatura; il quale si raggiungerà completamente, adoperando, come solo in parte finora si è fatto, una porzione delle acque del servizio pubblico per cacciate automatiche nei condotti secondari e terziari, mediante serbatoi costruiti in testa ad ogni condotto, proporzionati alle dimensioni dei condotti da lavare, ed ove si appalesi opportuno, riducendo anche queste dimensioni a quelle strettamente necessarie per prontamente evacuare nei fognoni principali il liquame che questi condotti secondari sono chiamati a ricevere.

Ma le grandi arterie della fognatura debbono poter convogliare in modo conveniente non solo le materie di rifiuto giornalmente prodotte, ma eziandio le acque di pioggia che cadono ad intervalli sulla città o almeno su parte di essa, giacchè le acque meteoriche della regione bassa e media vogliansi separatamente condurre a mare per lo scaricatore di Coroglio, e i collettori litoranei.

È sull'attitudine della rete alta a quest'ufficio che ora convien discorrere.

È d'uopo ricordare che il collettore alto è sussidiato, per lo smaltimento delle acque meteoriche, da tre scaricatori di piena. I fognoni e le fogne principali, che fan capo a questo collettore, lo sono alla loro volta da nove canali scaricatori, e gli uni e gli altri versano le acque che vi affluiscono nel lido cittadino. L'emissario di Cuma poi, alla sua origine a Piedigrotta, ha nell'altro emissario di Coroglio uno scaricatore di piena. È pertanto un complesso di canali che entra in giuoco in occasione di piogge. Però gli scaricatori di piena del collettore alto e delle fogne che ad esso fanno capo, non comunicano od entrano in funzione che quando l'altezza di acqua in questi canali, per effetto dell'acqua piovuta nel bacino, abbia raggiunto un determinato livello ed un volume tale da versare dallo sfioratore di scarico acque luride grandemente diluite, come risulta dai calcoli riportati nella terza relazione della Commissione mista governativa e municipale per l'ispezione dei lavori di fognatura di Napoli, che riferì nel 1893. Risulta dalla stessa relazione che cominciano a funzionare gli scaricatori quando la portata in un'ora dei canali che ne sono provvisti corrisponde a quella versata parimenti in un'ora nel rispettivo bacino da piogge di mm. 7,5 e di 10 millimetri di altezza, mentre la potenza di tutto il sistema, quando gli scaricatori sieno in funzione, sia di smaltire, in un'ora di tempo, un'altezza di 25 millimetri piovuta parimenti in un'ora sull'intero bacino.

In che rapporto sieno queste quantità di acque di scolo coll'effettivo fenomeno delle piogge, anzi delle massime piogge, è cosa che non può determinarsi *a priori* se non ricorrendo ad ipotesi, che possono discutersi, ma su taluna delle quali è però di necessità fondarsi nei calcoli che precedono l'esecuzione dell'opera.

Ad opera fatta è semplicemente a guardare ai risultati. Ora, dacchè è in funzione il collettore alto, la rete di fognatura che vi fa capo e l'emissario di Cuma, e cioè dal luglio 1896 ad oggi, tranne piccoli e momentanei allagamenti dipendenti da cause locali, da incuria di manutenzione e da inosservanza dei regolamenti di polizia urbana, non vennero segnalati disordini nel funzionamento: ciò sta a provare col fatto che le facoltà erogative della rete nel suo complesso, compresi i

diversi scaricatori di piena, è in soddisfacente rapporto con la quantità di acqua che vi ha affluito dacchè è in funzione. E veramente in questo periodo non mancarono di verificarsi considerevoli scarichi di acque meteoriche sulla città, come quelli che si ebbero in questo stesso anno il 25 e 26 giugno e soprattutto il 14 ed il 16 ottobre decorso, che dettero al pluviometro municipale 30 millimetri di altezza d'acqua in 48 minuti ed all'idrometro dell'Osservatorio di Capo di Monte insino a 14 e 16 millimetri in 10 minuti. In ambedue le circostanze è risultato alla Commissione che gli allagamenti ed i danni verificatisi derivarono da circostanze puramente locali, come da lavori in corso di esecuzione, da ostruzione di caditoie di fogne, dal sottostare di taluni locali al piano stradale, e perciò non dalla capacità erogativa della rete di fognatura. Quindi è accertata l'attitudine della rete alta a ricevere e regolarmente smaltire le acque meteoriche nei larghi limiti di pioggia fino ad ora osservati.

I calcoli fatti in base ad ipotesi assai attendibili dicono che questo smaltimento si farebbe con eguale regolarità con rovesci d'acqua anche più eccezionali. Per esserne accertati conviene attendere la dimostrazione dei fatti e quando da questi fatti risultasse, sebbene oggi non presumibile, una insufficienza, sarà il caso di provvedere aumentando, nello stretto limite del necessario, la potenza o il numero degli scaricatori di piena; operazione questa certamente non ardua traendo più largo partito dalla rete antica di scarico delle acque pluviali, e dalla vicinanza del lido, sempre che sia mantenuta la condizione di non versare in questo che liquidi in cui il volume delle acque cloacali del normale deflusso proveniente dalle case (ritenuta la dotazione fissata di 200 litri per giorno e per abitante) in rapporto a quello delle acque pluviali dei grandi nubifragi, sia almeno come 1 a 10 (1).

Nelle opere dell'indole di quella di cui si discorre il partito di ritoccarle ed emendarle di mano in mano a tenore dei risultati delle esperienze e nello stretto limite del bisogno è il solo razionale, essendo il bagaglio dei dati di osservazione che si posseggono troppo scarso per poter determinare *a priori* tutte le modalità dell'opera anche in rapporto a tutti i possibili eventi. Chi tentasse questa via correrebbe rischio di fare assai più del necessario e di impegnare le amministrazioni in spese affatto ingiustificate.

E per raggiungere il fine col minimo mezzo si è sperimentato efficace, in altre grandi opere pubbliche, l'istituzione di una Commissione permanente estranea agli uffici, che ordinariamente si chiamò di vigilanza, la quale osservi e registri tutti i fatti che si verificano e che interessano l'opera stessa facendone annuale circostanziato rapporto all'Amministrazione.

Allo stato delle cose dalla Commissione osservate non è la potenzialità nella rete di fognatura della zona alta in rapporto alla quantità delle acque meteoriche che deve preoccupare, bensì la qualità e quantità dei materiali che queste acque nelle fogne e negli emissari trascina.

I fatti dalla Commissione osservati e dei quali si è detto provano ad esuberanza come non possa attendersi un nor-

(1) Per tal modo l'antica rete delle fogne urbane coopererebbe utilmente e innocuamente allo smaltimento delle acque pluviali in casi di forti nubifragi, funzionando non più da *foognatura ordinaria*, ma da *foognatura di piena*, e convogliando perciò al lido urbano non più *continuamente* acqua lurida infettante, ma *eccezionalmente* acque quasi chiare, il cui materiale infettivo è così diluito da potersi considerare come innocuo.

male e costante funzionamento delle maggiori come delle minori arterie della fognatura se non si provvede a impedire l'invasione di materiali che non è funzione delle fogne raccogliere e convogliare. Si disse che questi materiali sono di due specie: grossi detriti di fabbrica di utensili, di suppellettili domestiche, di avanzi vegetali, ecc., e poi, in maggior copia ed in maggior volume, grossi frammenti tufacei frammisti a terre e detriti spettanti alla stessa formazione. I materiali della prima specie si trovarono provenire un po' da ogni parte della zona osservata, mentre quelli della seconda avevano provenienza esclusiva dalla lunga distesa di colli sulle cui pendici, dal Reclusorio a Foria, è tracciato il collettore alto.

A riparare al grave sconcio ed al serissimo inconveniente, un doppio ordine di provvedimenti è necessario. Impedire che da ogni comunicazione dall'esterno con le fogne e specialmente dalle caditoie stradali s'introducano i materiali di sopra indicati, al cui allontanamento deve esclusivamente provvedere il servizio di spazzatura delle pubbliche vie, e sistemare gli scolli del colle.

Per il primo ordine di provvedimenti è necessario che ogni caditoia stradale sia provvista degli apparecchi di intercettazione e di raccolta dei materiali solidi, delle sabbie e delle spazzature stradali, come si va a mano a mano facendo, e che sia organizzato un buon servizio di spazzamento; ma soprattutto è necessario che l'Amministrazione municipale abbia l'energia occorrente a far eseguire i regolamenti che essa emana nel comune interesse e per la comune difesa. È soltanto col vigore nel reprimere ogni infrazione e col l'esempio all'osservanza rigorosa delle leggi da parte delle classi dirigenti che si fa l'educazione del popolo. Questo si crede in dovere di dire la Commissione scrivente, perchè è vano lo sperar di raggiungere l'alto fine del risanamento della città senza modificare in molta parte le consuetudini domestiche, e perchè alla Commissione è avvenuto di notare che talvolta mancò il vigore e fece difetto l'esempio.

È altresì di somma importanza l'altro ordine di provvedimenti, e cioè la sistemazione degli scolli dei terreni scoperti sulle pendici del colle. Fin dalle prime pagine di questo scritto fu ricordata l'indole speciale del suolo onde sono costituite le colline sulle cui pendici tanta parte di Napoli si asside: le numerose vallecule di erosione; le linee di compluvio quasi verticali alle origini; il soprasuolo mobilissimo; il sottosuolo tufaceo squarciato in tutti i sensi e fino a grandi profondità dalle generazioni che si succedettero per estrarne il materiale di quell'altro monte di edifici che vi sta sopra.

Per tutte queste circostanze naturali e artificiali avvenne e avviene che ad ogni caduta di pioggia che arrivi a far massa, insieme a questa si precipiti al basso rapidissimamente una grande congerie di minuti detriti insieme a pietre di maggior mole, che spesso l'incuria nell'esercizio delle cave lascia in balia della corrente.

In ogni tempo questa condizione di cose preoccupò grandemente i cittadini e le Amministrazioni che si succedettero e che cercarono di provvedere. Ma non fu mai posto, almeno in alcune parti, efficace e completo riparo al disordine, come dimostra il fatto dei materiali dalla Commissione trovati nel collettore alto a valle di ogni incontro con gli affluenti del monte, e come dimostra l'invasione del materiale montano che ancora avviene in talune pubbliche vie in occasione di piogge alquanto impetuose e dirette, come ebbe la Commissione stessa occasione di constatare all'ingresso del cunicolo della

vasca di Piè di Grotta, che trovò ostruito insieme al prossimo sentiero da un enorme cumulo di materiali scesi dal soprastante colle e precisamente dalla cava denominata *Moncone*, per pioggia avvenuta il giorno innanzi alla visita, pioggia che non fu nemmeno straordinaria. Ciò rende assolutamente necessario un nuovo studio per la sistemazione di queste pendici, trattando quegli scolli come torrenti montani. Raccomanda la Commissione in questa circostanza la interclusione del tratto fra le origini dei due collettori delle colline, tratto ora aperto della lunghezza di circa 1200 metri, al quale si riferisce un bacino scolante di 38 ettari. Con questo provvedimento, al quale sappiamo essersi di recente posto mano, mentre si intercetterà la discesa in caso di pioggia dei materiali provenienti da quella estensione di terreno, di altrettante acque meteoriche, sarà alleggerita la rete di fognatura della zona alta dal lato del colle, il collettore corrispondente e l'emissario di Cuma. Per lo stesso motivo la Commissione scrivente ripete quanto disse la precedente Commissione governativa del 1893, e cioè che conviene esaminare nuovamente se e quali provvedimenti sieno a prendere per il regolare deflusso delle acque forestiere alla città nell'alveo dell'Arenaccia, essendo stati ripetutamente segnalati disordini dacchè la Commissione suddetta, del 1893, ebbe scritta la sua elaborata memoria. E la Commissione scrivente si è credeva in dovere di parlarne, sebbene queste opere non riguardino quelle che fecero argomento del collaudo per la loro reciproca dipendenza, e sebbene sappia essere lo studio in corso.

E pertanto, dai fatti osservati, la Commissione conclude che le grandi arterie della fognatura, che essa ebbe incarico di collaudare, hanno le attitudini per un regolare funzionamento adempiente alle condizioni volute dalla moderna igiene e che ciò si tradurrà in fatto quando in modo permanente sieno rimosse le cause che ne perturbano presentemente il normale regime. E questo si avrà ad opera finita, quando sieno sistemate a dovere le acque superiori e le esterne, sia completata la rete di fognatura stradale con la domestica, e quando ogni domestico canale lurido sia lavato da un deflusso minimo corrispondente almeno a 100 litri per abitante e per giorno, a cui si aggiungeranno altri 100 litri parimenti ragguagliati ad abitante e giorno, da immettersi nelle fogne stradali come contingente del servizio pubblico, e senza pregiudizio di quelle maggiori quantità di acque chiare che per speciali circostanze locali l'esperienza dimostrasse necessarie. E qui la Commissione non può stancarsi dal ripetere che tanto più efficacemente sarà soddisfatto al fondamentale precetto che le materie luride prese al punto ove sono prodotte sieno allontanate rapidamente e condotte nel luogo d'impiego in modo puramente automatico, per quanto maggiore sia il volume d'acqua di cui si potrà disporre, tanto che non può concepirsi un buon funzionamento senza un corrispondente buon sistema di distribuzione d'acqua, non potendo una cosa dall'altra disgiungersi. E quindi la Commissione vivamente raccomanda a codesta rispettabile Amministrazione i concetti che si è creduta in dovere di esporre sulla distribuzione dell'acqua potabile.

Ha detto la Commissione che questa grandiosa opera della fognatura non avrebbe risposto alle idee moderne se non quando fosse in ogni sua parte compiuta, e quindi solo quando alla raccolta ed alla condotta fosse congiunta la utilizzazione delle materie trasportate e la loro depurazione prima di ver-

sarle nel mare. Queste operazioni non solo hanno alto valore nei riguardi dell'igiene, ma uno anco più grande ne hanno nei rispetti dell'economia, per l'aumento di ricchezza che ne trae la città. Uno dei più illustri chimici del nostro secolo, il Liebig, ebbe a dire che la Cloaca Massima di Roma fu la causa della decadenza della potente città, perchè, disperdendo nel Tevere e non restituendo alla terra quello che le era stato coi raccolti levato, si era resa Roma tributaria, per gli alimenti, del resto del mondo. E l'affermazione va intesa come espressione dell'alto valore che ha per l'economia nazionale la utilizzazione agricola dei rifiuti della città.

Oltre otto secoli fa, dopo che la vittoria di Legnano ebbe assicurata l'indipendenza dei Comuni lombardi, Milano volgeva la sua attività al risorgimento economico mediante l'esercizio perfezionato dell'agricoltura, ed iniziava il movimento tramutando il canale delle acque luride della città in canale d'irrigazione delle terre circostanti. Fu il primo esempio e resta ancora modello del genere, e quanto abbia contribuito alla prosperità economica di quella città e di quella regione è noto.

Compiuto oggi un fatto ben più grande quale è l'unificazione e indipendenza nazionale, ugual e maggiore risultato si avrà in Napoli con il concorso delle forze di tutti, iniziando da Cuma e Licola mediante le acque concimanti, la trasformazione della cultura e la colonizzazione della vasta pianura del basso Volturno, portandovi ad abitarla una ragguardevole parte del troppo fitto popolo della città, togliendolo dalla vita incerta che mena, tramutandola con la vita sicura ed onesta dei campi, ed aprendo così uno scambio di alta importanza economica e sociale fra la città e la campagna e compiendo l'imperio dell'uomo sulla natura, che oggi si esplica non solo col difendersi dalle potenze nocive, ma col piegarle e farle servire al proprio vantaggio.

La Commissione si augura che Ella, signor sindaco, nel far vedere agli Igienisti che in Napoli converranno per la Esposizione d'Igiene quanto finora si è fatto per il risanamento della città, proclami insieme il fermo divisamento di compiere sollecitamente ed in ogni sua parte il vasto ed indivisibile programma: in guisa che Ella stessa possa di poi alle genti tutte, che accorreranno in Roma a vedere nell'Esposizione Internazionale il progresso e le trasformazioni compiute dall'Italia unita, presentare, come uno dei più bei gioielli della Mostra, questa grande opera della fognatura di Napoli compiuta in tutta l'unità del concetto, dalla distribuzione domestica delle acque ai canali di condotta, ed ai campi di utilizzazione e depurazione, e opportunamente tradotta nella bontà del dettaglio. E vedranno Napoli divenuta città fra le più salubri di Europa ed insieme avviato il rinnovamento delle sue condizioni economiche, sulla solida base del risanamento dell'ambiente nel doppio aspetto materiale e morale.

Roma, ottobre 1899.

LA COMMISSIONE

Ing. RAFFAELE CANEVARI, *Presidente*.

„ ILDEBRANDO prof. NAZZANI

„ RAIMONDO RAVÀ

„ ROSARIO BENTIVEGNA

„ FRANCESCO CORRADINI.

RECENTI VEDUTE ETIOLOGICHE DELLA MALARIA

Smith e Kilbone, americani, avevano dimostrato e il Koch ha confermato che certe zecche sono indubbiamente il veicolo della malaria bovina. Laveran e Manson avevano sostenuto che l'uomo s'infetta bevendo acqua contaminata dalle zanzare; Bignami veniva a sostenere che la malaria si comporta rispetto all'uomo come se fosse inoculata dalle zanzare, e fin dal 1894 aveva tentato darne la prova diretta, senza risultato.

Scarsi risultati ebbe pure il dott. Dionisi sperimentando sugli uccelli. Il dottor Ross, che abbiamo ora conosciuto in Roma, a Calcutta riusciva a determinare il ciclo di vita dei parassiti malarici degli uccelli nel corpo di una specie particolare di zanzare. Si deve però al Grassi l'essere riuscito ad avere risultati positivi nell'uomo sottoponendolo alle punture delle zanzare, e dai suoi studi sappiamo ora che la zanzara comune, la *Culex pipiens* non inocula la malaria nell'uomo, bensì negli uccelli; ed invece la *Anopheles claviger* è quella cui si deve la inoculazione nell'uomo. Le due specie si distinguono facilmente, come diremo in altro articolo.

Qui rileviamo come questa recente scoperta, che la malaria è prodotta nell'uomo dalla zanzara *anofele*, la quale succhia il parassita dall'uomo ammalato, ne completa la vita nel suo organismo e lo inocula virulento nell'uomo sano, ha fatto credere a molti che ormai le bonifiche non abbiano più alcuna ragione di essere come mezzo per combattere la malaria. E tale opinione si avvalora dal niun risultato avuto dalle bonifiche dell'Agro Romano, dove, non ostante le molte opere idrauliche eseguite, la malaria impera sovrana.

Questa opinione non è però da accettarsi e se il successo è mancato finora alle opere idrauliche, non è detto che la mancanza sia in tale caso dovuta alla inutilità di tali opere, piuttosto che alla loro cattiva esecuzione. Il prof. Celli, che lavora febbrilmente sulla Malaria, ed ha promosso una Società di studi sul proposito, ha potuto intanto osservare (1) che « la vita delle zanzare anofele è in diretta ed intima correlazione con l'andamento epidemico generale delle febbri malariche ». Ha notato ancora che « le larve di questa specie di zanzare vivono in acqua sorgiva, chiara, pochissimo corrente o comunque rinnovantesi lentamente ».

Ancora poi da lui sappiamo che nei corsi d'acqua che hanno poco moto si trovano depositate le uova delle zanzare che vengono a maturità; e che nei corsi d'acqua pingui e dotati di molta velocità tali uova vengono rapidamente trasportate e disperse.

Dal punto di vista della Ingegneria Sanitaria si presenta quindi il problema: *Con quali acque, e con*

quale velocità di acqua e stato di canali è compatibile la vita delle zanzare anofele?

Col prof. Celli abbiamo in conformità iniziato delle esperienze, il cui risultato sarà fatto conoscere nella seconda edizione del suo bel libro sulla *Malaria*, che è di imminente pubblicazione.

Fin d'ora possiamo però dire come il cattivo allacciamento dei fontanili, il pessimo tracciato e la cattiva manutenzione dei canali, non solo nelle private tenute, ma anche in opere pubbliche, sono in molti siti tali da corroborare le vedute del prof. Celli. Siamo ben lungi da quelle velocità minime ammesse anche teoricamente, e lungi da quella sistemazione idraulica razionale che pur dovrebbe presiedere a bonifiche e ad irrigazioni.

Da tali studi importantissimi si procurerà di dar norma agli ingegneri sulla *velocità minima* da assegnare ai canali, per non agevolare, anzi distruggere la vitalità delle zanzare specifiche; e sulle opere da fare per regolare la manifestazione all'esterno delle acque freatiche. Frattanto il prof. Celli lavora a tutt'uomo sia per trovare i mezzi pratici di distruzione delle zanzare anofele, sia, lo che è anche più importante, per immunizzare l'uomo in terreni malarici. E noi gli auguriamo splendida riuscita.

D. SPATARO.

FISICA TECNICA APPLICATA ALL'IGIENE

Nuovi metodi per stabilire in modo semplice il contenuto di umidità delle mura.

Oltre al metodo di Tursini applicabile però solo ai tufi vulcanici (1) si hanno ora due nuovi metodi, quello di G. Markl e quello di De' Rossi.

Il metodo Markl si fonda sul principio di estrarre l'acqua dalla malta con alcool molto concentrato, determinando areometricamente l'acqua assorbita dall'alcool (2).

In una bottiglia asciutta, chiudibile con turacciolo di vetro o di gomma, egli mescola un saggio di malta di 10-50 gr. con 150 cmc. di alcool molto concentrato, il cui peso specifico esatto era stato previamente determinato con uno speciale areometro sensibilissimo, graduato in modo che le singole divisioni corrispondano a $\frac{1}{10}$ di grado alcoolimetrico. Agitato bene il miscuglio l'A. filtra attraverso filtro asciutto e determina coll'areometro il peso specifico dell'alcool filtrato. Da questi dati deduce la differenza nel contenuto di acqua dell'alcool prima e dopo il trattamento colla malta e quindi il contenuto percentuale d'acqua della malta stessa.

(1) Veggasi *Ingegneria Sanitaria*, 1898, pag. 3.

(2) *Archiv. für Hygiene*, Bd. XXXIV, pag. 87.

Questo metodo non è preciso: una prima causa di errore è la filtrazione ripetuta e prolungata all'aria libera di un alcool quasi assoluto e quindi avidissimo dell'umidità atmosferica; una seconda causa sta nella difficoltà di apprezzare esattamente differenze di pochi decimi di grado alcoolimetrico. — Questi inconvenienti ha inteso rimediare De' Rossi col suo metodo.

Il metodo De' Rossi (1) consiste nell'impiegare invece che il densimetro, due piccoli galleggianti di peso specifico leggermente diverso, tali cioè che avessero una densità rispettivamente uguale a quella di due alcool molto concentrati, ma contenenti una proporzione un po' diversa di acqua. Al caso pratico ha potuto costruire abbastanza facilmente due galleggianti di vetro che hanno rispettivamente le densità dell'alcool a 98° 8 e 98° 1 all'incirca (alla temperatura di 25° C.) e che erano estremamente sensibili a piccolissime variazioni della densità dei liquidi in cui erano immersi. A 100 cmc. di alcool di peso specifico uguale a quello del galleggiante più leggero, occorre aggiungere 0,74 cmc. di acqua distillata per ottenere la densità del secondo galleggiante, mantenendo ben inteso a 15° la temperatura del liquido.

Ciò posto, è facile riconoscere se l'aggiunta della malta aumenta il contenuto d'acqua dell'alcool di una quantità superiore o no al limite stabilito.

Se l è il limite massimo tollerato del contenuto percentuale di acqua della malta;

p , il peso del saggio;

d , la differenza nel contenuto percentuale di acqua delle due soluzioni idroalcoliche di densità rispettivamente uguali ai due galleggianti (a 15° C.), e infine

v , il volume di alcool di peso specifico uguale a quello del galleggiante più leggero che dovrà impiegarsi nella ricerca, sarà evidentemente

$$\frac{dv}{100} = \frac{lp}{100}, \text{ da cui: } v = \frac{lp}{d}.$$

Posto $l = 1,50$, $d = 0,74$, $p = 20$ grammi risulta $v = 40,5$ cmc.

Se dunque a 40,5 cmc. di alcool di densità uguale al primo galleggiante aggiungiamo 20 gr. di malta a seconda che il liquido filtrato avrà una densità inferiore o superiore a quella del secondo galleggiante, potremo stabilire se la malta contiene meno o più di 1,50 % di acqua libera.

Rimane l'inconveniente di filtrare ripetutamente l'alcool mescolato alla malta e quindi il pericolo di assorbimento di umidità atmosferica. Per evitare ciò il dott. De' Rossi ha adottato il seguente dispositivo:

Si adopra un recipiente cilindrico di vetro del diametro interno di 2 cm. e della capacità di circa 70 cmc. chiuso con tappo smerigliato e che termina inferiormente con un tubo sottile munito di robinetto, al

disopra del quale vien posto un batuffolo non troppo denso di lana di vetro, dello spessore di circa 1 cm. Con una pipetta si versano nel recipiente 40,5 cmc. di alcool di densità uguale (a 15°) a quella del galleggiante più leggero; vi si aggiungono 20 gr. di malta, si chiude col tappo e si agita per 4 o 5 minuti. Quindi per mezzo di una morsa si sospende l'apparecchio ad un sostegno e si sostituisce il tappo smerigliato con un turacciolo di gomma forato, attraverso il quale con l'interposizione di un cilindretto di vetro ripieno di piccoli pezzi di cloruro di calce può esercitarsi sul liquido una certa pressione, per mezzo di una comune doppia palla di caoutchouc.

A una grossa provetta chiudibile con tappo smerigliato, perfettamente asciutta e contenente il secondo galleggiante, si adatta un turacciolo di gomma a due fori, in uno dei quali si introduce la parte inferiore sottile dell'apparecchio, mentre l'altro foro, munito di un tubetto di vetro con sfilatura terminale serve a mantenere la comunicazione tra l'aria interna della provetta e l'esterna.

Ciò fatto si apre il rubinetto e per mezzo della pressione esercitata dalla palla di caoutchouc si ottiene la filtrazione lenta ma perfetta dell'alcool.

Quando ne è filtrata una quantità sufficiente a sommergere completamente il galleggiante, si distacca la provetta dell'apparecchio, si chiude col suo tappo smerigliato e, immersa in un bagno di acqua a 15° per riportare l'alcool a questa temperatura, si osserva se il densimetro galleggia o no e da ciò si deduce se il contenuto d'acqua della malta rimane o no al disotto del limite voluto.

Questo limite va in ogni caso determinato col metodo di Gläsgen, riconosciuto molto esatto, facendo ricerche sul contenuto medio normale di umidità delle malte di case asciutte delle singole località.

I due metodi di cui abbiamo voluto fare cenno partono dal concetto che la densità dell'alcool sia proporzionale alla quantità di acqua che esso contiene, il che è notoriamente inesatto (1), perchè la quantità di acqua che si trova nell'alcool non è proporzionale alla quantità di acqua che vi si aggiunge; l'errore è tanto maggiore in quanto che si pecca in meno.

Col metodo di De' Rossi ci potrà essere forse una certa compensazione; ma ad ogni modo conviene rifare le esperienze tenendo conto di quanto abbiamo detto.

Altra causa d'inesattezza potrebbe essere la dissoluzione nell'alcool dei sali contenuti nella malta, per cui si potrebbe scambiare per acqua dovuta all'umidità, l'acqua di cristallizzazione necessaria ai vari composti della malta stessa.

D. SPATARO.

(1) Esistono come si sa delle tabelle per trovare la forza alcoolica partendo dalla densità, e per la diluizione esiste la formola di Francoeur.

(1) CELLI e DELFINO. Contributo allo studio dell'epidemiologia della malaria. Roma, 1899.

(1) Annali di Igiene sperimentale. Roma 1899, fasc. II.

CENNI IGIENICI PER CHI CERCA ABITAZIONE (1)

Continuazione e fine, veggasi N. 10, pag. 194

Camera per il bagno.

Il vantaggio di poter prendere un bagno in casa è fortunatamente sempre più riconosciuto, e perciò, al giorno d'oggi, anche in abitazioni mediocri si trovano dei vani destinati a camere per il bagno.

Perchè queste raggiungano il loro scopo debbono essere situate in modo che vi si acceda facilmente dalla camera da letto, e dovrebbero, ma ciò sarà sempre un pio desiderio, ricevere la luce direttamente.

Se così non è, vi deve almeno essere un buon impianto per la condotta dell'acqua. Si osservi, come nella cucina, se in qualche punto del soffitto vi è un'apertura adatta per la ventilazione. Nella camera da bagno è naturale che vi sia dell'umidità, e questo è il motivo per cui così facilmente vi si trovano muffe. Se il pavimento è di legno, i punti più pericolosi sono sotto e dietro la tinozza; s'indaghi, perciò, per mezzo di un bastone se il legno è ancora duro e resistente o se cede in qualche punto.

In una camera da bagno c'interessano ancora la tinozza e la stufa. La tinozza, per lo più, nelle città munite di canalizzazione, viene messa in comunicazione direttamente col sistema di tubatura che raccoglie l'acqua immonda, ed in questo caso bisogna soltanto assicurarsi bene che il sifone sia buono; se è nel pavimento, in sito nascosto, bisognerà badare che al vuotarsi della tinozza non salgano cattivi odori. Sovente basta uno sguardo al soffitto per assicurarsi della più o meno buona chiusura dell'acqua nei bagni ai piani superiori e si potrà dedurre se, sotto questo rapporto, la casa è in ordine.

La stufa per il bagno è per lo più nella camera stessa; vi è lo svantaggio che in estate riscalda troppo quando si prende il bagno, ed è molto meglio che l'acqua venga scaldata in cucina e poi mandata calda fino alla tinozza per mezzo di un tubo, ma in questo caso, nell'inverno, bisognerà che vi sia una piccola stufa per riscaldare la camera da bagno. Le stufe da bagno collocate nella camera stessa debbono ad ogni modo essere unite per mezzo di un tubo alla gola di un camino, altrimenti si sprigionerà nella camera un odore di carbone pericoloso a chi dovrà permanervi per il bagno.

Latrine.

Anche queste non vanno trascurate, poichè, come pur tutti sanno, da esse dipende la salute degli inquilini. Debbono essere comode e appartate, in modo che siano accessibili senza soggezione. Ciò non accade tanto sovente. Nelle piccole città non è raro che la latrina, anzichè essere annessa a ciascun alloggio, sia in cortile in comune con altri. Ciò è poco piacevole, specialmente quando il tempo è brutto, durante la notte, e in particolar modo per le persone deboli, e sovente può danneggiare direttamente. Talvolta si può in tali casi, in qualche sito appartato dell'abitazione o nel sottotetto, formare delle latrine provvisorie con istrati di torba, le quali, se ben curate, sono perfettamente inodore.

Nelle grandi città, di solito, la latrina è unita a ciascuna abitazione; vi manca però sovente ciò che si trova sempre in

una latrina sita verso il cortile: aria e luce. Sovente nelle città è prescritto che tutte le latrine abbiano una finestra che dia direttamente verso l'esterno; questo è ora curato anche nei fabbricati nuovi, ma purtroppo non è cosa ancora del tutto generalizzata e troppo spesso si trovano dei vani pei quali l'espressione di antro o spelonca è ancora troppo benigna. Questo è un vergognoso inconveniente sanitario, che non solo ammorba le abitazioni, ma può anche produrre malattie negli inquilini. Molti casi di stitichezze croniche con tutte le loro gravi conseguenze hanno la loro prima origine dal cesso, al quale ci rechiamo con antipatia ed avversione.

Così esso deve essere chiaro ed arieggiato, ed affinché sia ben ventilato è necessario che abbia non solo una finestra da poter aprire per lasciar entrare l'aria pura, ma anche, come nella cucina, un'apertura d'uscita per l'aria viziata; ma anche questo è un pio desiderio dell'igienista, che viene soddisfatto oggigiorno in casi rarissimi. Specialmente coi cessi a fossa mobile od a barile, una grande quantità di aria corrotta si disperde per l'abitazione. In molti casi con poca fatica si può rimediare, o per lo meno migliorare, una volta che si sia scoperta l'origine del male, e se non si è in grado di farlo si chiami una persona pratica, ma è razionale anzitutto informarsi bene prima di occupare una casa, e di aprir bene il naso e gli occhi nel visitare questa piccola ma importantissima parte di un'abitazione.

Dirò ancora che altro pio desiderio sarebbe che un cesso fosse suscettibile di essere riscaldato e contenesse il necessario per lavarsi; in Inghilterra ed in America tali requisiti sono richiesti dall'inquilino stesso, cosa rara invece presso di noi.

Corridoio.

Il corridoio fa sì che i singoli vani di un'abitazione restino indipendenti l'uno dall'altro, è perciò molto usufruito e dovrebbe essere il più possibile chiaro. Purtroppo è raro che lo sia, ed un corridoio rischiarato regolarmente dalla luce del giorno, nelle abitazioni moderne, è piuttosto un'eccezione anzichè una regola. L'inquilino per lo più rinuncia a questa pretesa quando è contento del suo alloggio; talvolta, visitando un'abitazione vuota, il corridoio si presenta tutt'altro di quando, più tardi, gli usci sono chiusi.

È già stato rimarcato altrove che in tali casi si debbono chiudere gli usci e dopo di ciò badare se il corridoio è abbastanza chiaro se non si vuol provare dopo una delusione. È pure da tenersi in considerazione il fatto, per quanto non riguardi l'igiene, che solitamente è destinato al corridoio uno spazio dell'abitazione molto limitato e lo si usufruisce anche per mettersi armadii e simili; si tenga perciò calcolo della superficie delle pareti e della larghezza del corridoio.

È molto comodo, specialmente quando ci sono bambini, che anche il corridoio possa venir riscaldato, e si dovrà pensarci se la casa non è munita di sistema centrale di riscaldamento. Ma siccome per lo più il corridoio è riparato dal freddo esterno, si può consigliare di collocarvi una piccola stufa; questa deve avere il suo tubo pel fumo, e bisogna perciò domandarne licenza al padrone della casa. Di tutto è bene assicurarsi prima di occupare la nuova abitazione.

Balcone.

Il vantaggio igienico che un balcone conferisce ad una abitazione può in molte circostanze essere considerevole. Specialmente nel cuore delle grandi città l'inquilino lo desidera,

poichè per mezzo di un balcone ha la comodità, quando il tempo è bello, di godersi l'aria libera e fresca senza fatica e senza perdita di tempo, certamente più di quanto avvenga pur lasciando spalancate le finestre.

Se il balcone dà verso una strada molto frequentata con lastricato rumoroso, il vantaggio di poter permanere sul balcone resta limitato alle sole ore della sera; non si faccia perciò sotto questo punto di vista troppo assegnamento su di esso; questo deve inoltre essere riparato dal cattivo tempo, ciò si può sempre ottenere mediante invetriate, o gelosie, o tende, o simili, oppure con pergole di edera od altre piante arrampicanti. Il valore di un balcone sale sempre più in ragione della sua ampiezza e quando esso è lungo e largo parecchi metri, e non ha gli svantaggi suaccennati, ad esempio, dà verso un giardino silenzioso, può avere un pregio grandissimo ed offrire all'inquilino il vantaggio non disprezzato da nessun cittadino di un piccolo giardino pensile.

Ma anche un balcone che non sia molto adatto da permanervi e che a tutta prima non sembri godibile, può talvolta venir utilizzato in altro modo con molto vantaggio specialmente per la pulizia degli abiti e dei mobili, per esporre al sole materassi e simili, misure igieniche purtroppo sinora molto trascurate nelle nostre case moderne da pigione.

Così si considererà sempre come un'attrattiva di un alloggio l'aver questo uno o più balconi.

Cantina e solaio.

Entrambi sono vani nei quali l'uomo in generale non soggiorna, tuttavia meritano l'interesse dell'igienista. Comunemente nella cantina si preservano anche cibi di differenti specie, ma ciò non si può certamente fare senza inconvenienti, se la cantina è troppo oscura o troppo umida. Inoltre l'umidità della cantina può facilmente infiltrarsi nel soprastante piano terreno. Perciò si consiglia a chi vuol appigionare un quartiere a piano terreno, di assicurarsi personalmente dell'asciuttezza della cantina. Se vi si vedono delle macchie di umidità sui muri, oppure grande quantità di muffa, oppure dal terreno trapela dell'acqua, si potrà accertare con sicurezza che non vi si possono tenere nè verdura nè simili cibi senza che si guastino.

Il solaio è naturalmente meno soggetto della cantina all'umidità, a meno che il tetto non sia in qualche punto guasto; non vi si possono mettere cibi, a motivo dei grandi sbalzi di temperatura a cui esso è sottoposto come pure altri oggetti che soffrono l'umidità e bisogna por mente che se nel tetto si fa qualche fessura, si possono avere danni gravi alla roba riposta sul solaio. Deve essere cura del padrone della casa di far riparare subito qualunque fessura che comparisse poichè tutta la casa ne potrebbe soffrire, ma siccome quattro occhi vedono meglio di due, perciò badi anche l'inquilino se il tetto sul suo solaio è tutto in ordine.

Camera per il bucato.

In molte case della Germania e in parecchie delle città italiane vi è un vano destinato dall'inquilino alla pulizia della biancheria. Non di rado questa camera è sita in un fabbricato isolato dall'abitazione, per cui in casa nessuno si accorge che si faccia bucato. Se questa camera è nel corpo stesso della casa, oppure si fa bucato in cantina dove non vi è adatta ventilazione si hanno sovente lagni dell'inquilino. Ad ognuno sarà noto lo sgradevole odore speciale di una camera quando

vi si fa il bucato, per cui ogni qual volta ciò avviene tale odore si spande per tutta la casa, e al solo entrarvi si capisce che in quel giorno si fa bucato. Bisogna dunque farsi mostrar bene anche questo vano, e si osservi se, come nella cucina, vi sia un canale ventilatore, che pur tuttavia non offre sempre gran garanzia che tutto il vapore scompaia per esso inavvertito, ma ad ogni modo se non toglie completamente l'inconveniente lo diminuisce di molto. Miglior cosa è quando questo vano destinato a lavare è sul sottotetto della casa, poichè la scompare il pericolo che si spargano le esalazioni, e quando il pavimento sia ben costruito e non sia al disopra di una camera da letto o di abituale dimora, anche gli inquilini al disotto non ne potranno aver disturbo. Inoltre se è nel sottotetto ha il gran vantaggio che resta accorciato il cammino per portare la roba a sciorinare, ciò che costituisce una grande comodità a cui non resta certo indifferente una buona massaia.

Scale.

Quantunque la scala non appartenga propriamente ad una abitazione, tuttavia val la spesa di parlarne qui brevemente, poichè la sua più o meno giusta costruzione non è indifferente all'inquilino. Dove vi sono due o più scale, ciò è da considerare come un vantaggio, perchè la scala principale quasi sempre rimane più tranquilla e più pulita. Se si hanno in famiglia persone d'età o malaticcie, si dovrà dare maggiore importanza alle scale, perchè una scala incomoda in tali circostanze può essere causa che queste persone possano molto raramente o nulla affatto uscire all'aria aperta. Nello stesso modo sarà molto difficile se la scala è incomoda, far uso di carrozzina per bambini, difficoltà ben note, e che hanno condotto già a piccole invenzioni di dubbia utilità pratica, come, ad esempio, un uncino per portare il peso della carrozzina sul parapetto della scala, oppure carrozzine che si chiudono. Una scala comoda deve avere a brevi distanze dei pianerottoli sui quali potersi riposare.

Di maggiore importanza è l'altezza e la larghezza dei gradini, la prima deve essere al massimo di cm. 16, la seconda almeno di cm. 18, e ad entrambi i lati della scala vi deve essere un appoggiatoio comodo, il quale sarà di grande aiuto, sia nel scendere che nel salire. Che una scala debba essere il più possibile chiara, e ricevere la luce direttamente, è cosa intesa, e tuttavia vediamo così poco curato questo punto nelle nostre case moderne, quantunque gli innumerevoli casi disgraziati che giornalmente accadono su scale mal rischiarate dovrebbero mettere in guardia e far considerare meglio questo punto. Sotto certi rapporti una scala può avere importanza ancora maggiore, ad esempio, nel caso di incendio. Visitando un'abitazione è ben raro che si presenti alla mente questo caso, ma chi già ebbe a sperimentare un incendio in una grande casa da pigione, ed ha già potuto considerare l'unico mezzo di salvezza per gli inquilini, mi darà certo ragione se io consiglio ad ogni inquilino, anche in città, dove il sistema di difesa è organizzato nel modo più perfetto, di farsi un progetto, un programma da seguire in caso di incendio, nel quale, s'intende, la parte principale è rappresentata dalle scale. Un'abitazione con due uscite, naturalmente, è sotto questo punto di vista molto più sicura che non quando vi è soltanto una scala, poichè, quando anche quest'unica scala sia costruita in modo da offrire sicurezza contro un incendio, secondo le prescrizioni della polizia, può ben presto diventare completamente impraticabile a motivo del fumo; allora la

(1) Dott. ERWIN ESMARCH. — J. Springer, editore, Berlino, 1897.

difesa contro il fuoco si riduce ad una fuga sul tetto, quando ciò è possibile, quando non si abbiano in pronto nella casa dei mezzi speciali di salvataggio, cosa che si trova sovente in America, e qualche volta in Germania.

In ogni caso è bene informarsi dopo aver occupato una abitazione, dove si trova la più vicina stazione di pompieri, ed informarne anche le persone di servizio per potere, in caso d'incendio, rimanere in casa e fare tentativi di spegnimento.

Altri particolari diversi.

Ed ora che siamo giunti alla fine di questi *Cenni igienici per chi cerca abitazione*, diremo ancora di alcuni punti che non si riferiscono più tanto all'igiene dell'abitazione, sebbene all'igiene dell'abitare, e che certamente non meno di un'abitazione male distribuita e male combinata, possono influire a procurare dispiaceri e contrarietà ad un inquilino.

In ogni casa da pigione vi deve essere un certo ordine, che in parte è regolato dal contratto di affitto, in parte però anche secondo l'usanza del luogo, a voce col padrone della casa, oppure con semplice esemplare scritto. Il primo caso è il più razionale, poichè ciascuno potrà leggere e ponderare il contratto prima di firmarlo, e potrà fare osservazioni e cambiamenti su qualche paragrafo che non fosse di suo gradimento. Negli altri casi è ben più difficile, massimamente quando si hanno reclami a fare dopo aver occupato l'alloggio; prima, invece, si ottiene più facilmente, e l'ordine della casa, per quanto riguarda l'igiene, non viene per nulla turbato.

La pulizia e l'illuminazione artificiale delle scale, l'eliminazione dei resti di cucina e della cenere, lo svuotamento dei pozzi neri o fogne nelle città che non hanno sistema di canalizzazione, sono pure cose da considerare. In seguito bisogna pensare al permesso di usufruire del locale per fare il bucato e per far asciugare la biancheria, come pure alla illimitata ed ininterrotta presa di acqua dalla condotta o dal pozzo nel cortile. Molte sono le proibizioni desiderabili nella casa, ad esempio: i mendicanti ed i suonatori ambulanti. Finalmente non si dovrebbe dimenticare di stabilire quando e dove si possono pulire e battere mobili ed abiti.

In generale si possono battere e pulire tappeti ed anche mobili nel cortile; ciò è meglio, che non scegliere per tale uso la scala. Ma anche il cortile può essere considerato come posto poco adatto, poichè la semplice riflessione ci deve dire che la polvere che noi alziamo, tanto più d'estate, in massima parte ritorna nell'abitazione per le finestre aperte. E questa polvere può contenere talvolta degli elementi pericolosi. Sarebbe molto meglio allora, che venisse destinato almeno per gli inquilini che occupano piani superiori, il sottotetto come luogo di pulizia, cosa molto fattibile al giorno d'oggi, in cui si trovano spesso i tetti piani od orizzontali.

L'ideale sarebbe poter fare la pulizia dei mobili lontano dalla casa; nelle grandi città si trovano già parecchi istituti modelli per detta pulizia, ma nelle città secondarie si dovrà attendere ancora molto prima che ci sia questo impianto.

Siamo alla fine di questi cenni: come già si disse nella prefazione, invano si cercherebbe una casa con tutti i requisiti igienici che vennero fin qui esposti, ma quando si tengano presenti i consigli dati, si potranno scoprire i difetti maggiori di un alloggio, mettendosi così al riparo da sgradite sorprese, che porterebbero poi alla necessità di dover sgomberare di nuovo prestissimo.

FOGNATURE ALL'ESTERO

Depurazione delle acque a mezzo del processo biologico

Sutton (1), città di 16,500 anime, ha coraggiosamente sostituito alla depurazione delle acque luride con agenti chimici (calce e protosolfato di ferro) che, a parte la niuna convenienza economica, lasciava sempre inquinato il Pylbrook, ove esse avevano finale scolo, la depurazione delle acque a mezzo dei batteri viventi (processo Dibdin).

Dal 1896 le acque di fogna si fanno passare prima attraverso una vasca riempita per un'altezza di un metro di *ballaste* ordinario, e poi, previo arresto delle materie ingombranti in uno staccio a rivoluzione mosso dalle stesse acque, attraverso strati filtranti. L'acqua, sparsa uniformemente su di questi, li riempie fino a 15 centimetri sopra la superficie, e dopo due ore di contatto, si apre lo scarico dei filtri e l'acqua si manda sugli strati batterici finissimi. Qui rimane altre due ore, dopo di che viene scaricata in un canale a scaglione, ove viene aerata e quindi senz'altro sfocia nel corso d'acqua. Il materiale filtrante può essere vario; meglio risponde un materiale a grana grossa che non uno a grana fina. Le acque depurate sono incolori ed inodore, e anche dopo alcun tempo non presentano indizio di putrefazione.

L'impianto di Sutton funziona automaticamente; l'immissione dell'acqua è regolata da robinetti a galleggiante, e lo scarico avviene a mezzo di sifoni automatici. Le acque vengono usate anche per irrigazione. Il costo dell'esercizio è ora appena un quinto di quello di prima.

Infine facciamo notare che la fognatura di Sutton è a sistema separato. Le acque luride della zona bassa sono pompate nel collettore della zona alta. La quantità di liquame scaricata giornalmente è in media di 26 litri al 1°; nella rete di distribuzione sono intercalati 50 sifoni lavatori, entro cui si mette del manganato di soda (1:500) e dell'acido solforico (1:400) per deodorare le acque. Il consumo d'acqua di questi sifoni è appena di $\frac{1}{20}$ di litro al 1°.

I rapporti sulla depurazione delle acque a Sutton sono però incompleti rispetto alle analisi del liquame prima e dopo della filtrazione.

Maggiori particolari dà invece il rapporto del dott. Frank Clowes sulla depurazione del liquame a *Crossness* con lo stesso processo (2).

Si tratta di esperienze fatte facendo passare il liquame attraverso filtri di carbone ed in cui si voleva accertare:

1° L'effetto dello spessore dello strato di frammenti di coke;

2° Il grado di purezza del liquame uscente dal filtro;

3° La possibilità pratica di mantenere il continuo passaggio del liquame attraverso lo stesso letto filtrante senza deteriorarlo;

4° L'ammontare di liquame capace di venir filtrato giornalmente per unità superficiale di strato filtrante;

5° L'ulteriore miglioramento nella depurazione ottenuto col far passare il liquido uscente da un primo filtro, attraverso un secondo simile filtro;

6° L'attitudine nel liquido filtrato di mantenere in vita i pesci e l'effetto del trattamento sul numero e sulla natura dei batteri presenti nel liquame originario.

(1) Vedasi l'*Engineer*, ottobre 1899, pag. 378.

(2) Vedasi l'*Engineer*, ottobre 1899, pag. 389.

RIVISTE

L'igiene dei conciapelli (1). — L'A. premette anzitutto un esame sommario dei vari processi usati nella concia delle pelli, per dedurne a quali pericoli possano essere esposti gli operai delle concierie. Viene quindi a discorrere dei vari sistemi di concia, delle preparazioni del corame, del cuoio, ecc. e viene infine a parlare dei rimedi. Stimiamo opportuno, per l'importanza dell'argomento, riportare testualmente quanto l'egregio Autore espone sui pericoli cui possono andare incontro gli operai di questa industria.

«Primo e maggiore pericolo al quale sono esposti, si è quello di contrarre la pustola del carbonchio. Ancora questi operai subiscono le conseguenze del dimorare in ambienti di troppa umidità: sono quindi soggetti a reumatismi ed artriti. Da ultimo possono essere, i conciapelli, esposti al danno dello inspirare particelle silicee o calcaree, o di polvere tannica e al pericolo di avvelenamento per piombo e per arsenico contenuto negli olii essiccativi e nelle sostanze coloranti. Di questi ultimi ebbi a discorrere in un articolo del genere (*L'igiene nell'arte dell'inverniciatore, Rivista tecnica Emiliana*, anno II, n. 7, 15 aprile 1899) e vi rimando il lettore. Circa alla inspirazione di particelle silicee, calcaree o di polvere tannica, questa dà irritazione delle vie respiratorie, determinando così delle bronchiti che divengono croniche pel perpetuarsi della causa e finiscono poi con *enfisema polmonare*, ossia con quella forma morbosa in cui si ha la perdita della elasticità dei polmoni.

Quanto alle infezioni carbonchiose, esse sono prodotte da uno speciale microorganismo che è precisamente il *bacillo del carbonchio*. Questo bacillo, piccolissimo, cilindrico, si trova in grande quantità nel sangue e negli organi di persone e di animali morti di carbonchio. Il bacillo del carbonchio si moltiplica per spore, le quali sono dotate di una grandissima vitalità; così si spiega come, dopo essersi conservati per anni nelle pelli e nei peli degli animali, possano ancora trasmettere la malattia. Il carbonchio attacca quasi esclusivamente gli animali erbivori (buoi, capre, cavalli, asini, muli, ecc.), i quali possono trasmetterlo all'uomo sia con le carni, sia con i peli e le pelli. Si noti però che la introduzione del virus carbonchioso nell'organismo umano avviene quasi sempre per inoculazione diretta, cioè quando qualche piccola ferita od escoriazione venga a contatto con carni, pelli o peli infetti. Si può avere l'inoculazione diretta anche per punture di insetti che abbiano infettati gli organi, mediante i quali pungono, con virus carbonchioso. Si può anche, secondo alcuni, avere una infezione carbonchiosa per la via dell'intestino con l'uso di carni carbonchiose. Il carbonchio presenta generalmente due forme di malattia, la *pustola maligna* e la *antracosi intestinale*, di cui però pochi casi si trovano nella letteratura medica. La pustola carbonchiosa si può sviluppare indifferentemente sulla mano, sul braccio, sul viso, sul collo, sulla cute in genere, dopo 3, 4 o 5 giorni dall'avvenuta infezione. Si scorge dapprima una vescichetta che in breve tempo cresce di volume e si rompe, escoriandosi e divenendo di un colore speciale azzurro-nero o nero. Qualche volta, mentre si sviluppa e cresce e si escoria la pustola, attorno ad essa si

Le conclusioni generali sono che sia dal lato chimico che dal batteriologico non vi hanno obiezioni ad immettere il liquame filtrato nei corsi d'acqua, *la cui acqua non è usata per la bevanda*. Tale liquame è di colore nerastro, ma limpido e inodore, nè mai in prosieguo va soggetto a putrefazione (?), nè esso ostacola la vitalità dei pesci.

Nel reperto batteriologico va notato che il *trattamento con coke non toglie in alcun modo i batteri dal liquame e materialmente non ne riduce il numero*.

Le frasi da noi sottolineate ci pare che bastino a dimostrare come il processo biologico sia lungi dal sostituire con successo la filtrazione attraverso il terreno, checchè in contrario scriva il signor Hartland all'*Engineer* (pag. 393).

Importanti sono le notizie che ci fornisce l'ing. Böttger (1) sulla fognatura di *Zoppot*, città di 8000 abitanti, posta sulle rive del mar del Nord.

Questa fognatura è a *sistema separato* e se ne capisce facilmente la ragione, dal semplice fatto che la città è una stazione balneare di primo ordine, accogliendo in estate talvolta più di 4000 abitanti. Si volle quindi rendere inoffensive le fogne nel periodo di maggior secchezza e di aumentato trasporto di escrementi, col sopprimere le aperture sulle strade e rendere minima la spesa di sollevamento e di canalizzazione delle acque luride destinate alla campagna per non inquinare la spiaggia. D'altro lato le acque piovane potevano avere facile e comodo esito.

La città di *Zoppot* è divisa in due parti principali: una ad un livello di 1 a 2 metri sul livello medio dell'Ostsee, che è la più densa; l'altra ad un livello di 8 a 10 m. più alta.

Una delle principali difficoltà era l'acqua sotterranea che in alcuni siti della città bassa è assai superficiale; mentre nella città alta è da 4 a 6 metri di profondità; tranne in qualche punto in cui stava solo a m. 1,50 dalla superficie. Dei così detti *fiumi*, solcano il paese e servono allo smaltimento delle acque superficiali direttamente al mare. Si credeva difficile alloggiare la fognatura nello strato acquifero e pericolosa la immissione delle acque sotterranee nelle fogne. Il sistema delle fosse fu dovuto scartare, come pure il sistema a canalizzazione distinta con canali superficiali ed eiettori Shone; e si ricorse invece al sistema di fognatura tubolare, prendendo a base dei calcoli una popolazione di 10,000 abitanti con un consumo di 100 litri per giorno e per testa. Il massimo diametro di tubi è di 40 cm.; essi sono per lo più di grès con giunti di asfalto; ma nei siti ove stanno nella falda freatica per una profondità di un metro sono di *ghisa* con giunti in piombo. Dei pozzi di visita si misero ad ogni 70 metri per la pulitura meccanica delle fogne. Per la lavatura si misero tali pozzetti in comunicazione con gli idranti, non che con prese dai corsi di acqua di collina.

Furono separate le acque alte dalle basse, portando le prime in campagna per pendio naturale e sollevando le altre con pompe.

La spesa di esercizio annuo è di 10,700 marchi; il costo della fognatura è stato di 325,000 marchi, spesa non indifferente trattandosi di quel sistema separatore, portato alle stelle per la sua economia!

D. S.

(1) Zeit. f. Bauwesen, 1899, pag. 211.

(1) Dalla *Rivista Tecnica Emiliana* di Bologna, N. 21, 1899.

formano delle altre pustoline più piccole. Le parti limitrofe si gonfiano e si arrossano, scorgonsi dei cordoni paonazzi o rossastri che si diramano dalla pustola e che altro non sono che vasi linfatici e sanguigni infiammati. Proseguendo l'infezione si ha febbre alta, delirio, abbattimento, stato generale gravissimo che termina con la morte. Però alcune volte si ha una remissione nei fatti accennati e si può ottenere la guarigione.

L'antracosi intestinale è caratterizzata da un quadro generale molto grave in cui predominano i fatti intestinali. Si ha invasione rapida della malattia, con vomito, brivido, febbre, prostrazione di forze, cefalalgia. Spesse volte manca la lesione caratteristica della cute. Si possono trovare invece sulla pelle delle piccole emorragie. Si ha poi un frequente vomito; la diarrea, spesso sanguigna, non è accompagnata da dolori intestinali. Oltre a ciò, mentre non si rileva nessuna alterazione notevole dell'apparato respiratorio, si ha una dispnea assai forte, accompagnata da un senso di oppressione al petto molto penoso. Il polso diviene sempre più celere e piccolo, le estremità, il naso, gli orecchi divengono freddi e lividi, la faccia è cianotica. Questo stato termina con la morte. Il trattamento di queste infezioni è ora empirico o quasi, e tale rimarrà finché non si sia trovato il modo di compiere la cura preventiva, inoculando un virus attenuato, come già si fa pel vaiuolo.

Ad ogni modo sarà bene che i conciapelli adoperino di frequente delle abluzioni assai rigorose con energici disinfettanti, ed abbiano la massima cura dello stato delle loro mani. La cura della pustola carbonchiosa è chirurgica, consistendo nell'isolare la pustola con una incisione più o meno profonda. Il trattamento dell'infezione intestinale è solamente sintomatico.

Non è poi attendibile la leggenda che il mestiere del conciapelli immunizzi da malattie infettive (colera, ecc.).

Dott. RICCARDO GREGORINI.

BIBLIOGRAFIE E LIBRI NUOVI

Manuale dell'Ingegnere civile e industriale pel 1900 di G. COLOMBO. — 17ª Edizione modificata e aumentata con 212 figure. — Ulrico Hoepli, Milano 1900. Prezzo L. 5,50.

Colla ben nota diligenza e nitidezza nei caratteri e nelle figure che forma l'orgoglio del solerte editore U. Hoepli, è uscita in questi giorni la 17ª edizione del *Manuale dell'Ingegnere civile ed industriale* del Colombo. — Questa nuovissima edizione è stata dalle precedenti modificata e aumentata in parecchie parti, specialmente nella parte matematica, nei capitoli della condotta d'acqua, delle costruzioni, dei motori idraulici e a vapore, dell'elettricità, delle macchine frigorifiche e della legislazione sui brevetti.

Anche la parte di fognatura vi è svolta brevemente.

Il nuovo Manuale del Colombo, è il più completo che si sia finora pubblicato in Italia ed è ricercato anche all'estero.

Nessun ingegnere che lavora può farne senza. Di piccola mole, pur contenendo oltre 400 pagine di testo, è riuscito un elegantissimo volume tascabile. I nostri rallegramenti per questa nuova 17ª edizione aumentata.

La Chimica industriale. — L'Associazione chimica industriale costituitasi in Torino nello scorso giugno, fra gli scopi importanti del sodalizio ha deliberato di pubblicare una Rivista tecnica industriale e commerciale col titolo: *La Chimica Industriale*.

La pubblicazione è bimensile in-16° formato grande, con nitidi caratteri.

Facciamo auguri per il buon esito di questa nuova Rivista, la quale sarà tanto più accettata in quanto che fin dai primi fascicoli assicura di tenere al corrente dei progressi che in Italia ed all'estero si vanno compiendo nella Chimica industriale.

Riempie quindi una lacuna in questo importantissimo campo dell'industria chimica, e la raccomandiamo agli industriali. C.

NOTIZIE VARIE

PRATO (Toscana). — **Acqua potabile e fognatura.** — Nel Consiglio Comunale di questa città venne testé discussa la questione dell'acqua potabile, di cui parlò l'*Ingegneria Sanitaria* nel 1898. Venne riconosciuta l'importanza della questione, ed in via eccezionale e provvisoria, fu approvato dal Consiglio un impianto di alcuni pozzi Norton per estrarre l'acqua dal sottosuolo sulla riva destra del torrente Bisenzio da elevarsi a mezzo di un motore a gas. Con questo però non si risolve la questione in modo razionale, questione che è per Prato di assoluta urgenza. L'ingegnere comunale Livi sta studiando frattanto, in via privata, un progetto di fognatura generale — *tout-à-l'égout* — utilizzando le acque luride a scopo agricolo, da espandersi in una zona molto opportuna a valle della città.

Confidiamo che l'on. Sindaco e quindi la Giunta ed il Consiglio secondino gli sforzi del suo zelante ingegnere comunale.

FORLÌ. — **Contro la pellagra.** — Per iniziativa della Commissione provinciale pei provvedimenti contro la pellagra (cav. ing. Renzi, presidente, prof. dott. Luigi Casati, dott. Pedrizzi, cav. ing. Manuzzi Ernesto, dott. Tassinari, medico provinciale), e mercè un sussidio di L. 1150 ottenuto dal Ministero d'Agricoltura e di L. 750 dal Consiglio Provinciale, vennero istituite sei locande sanitarie per i pellagrosi, delle quali due nel comune di Rimini ed una in ciascuno dei comuni di Montecolombo, Montescudo, Scorticata, Lanciano. Le locande rimasero aperte per trenta giorni (15 maggio-15 giugno); il loro funzionamento fu regolare e molto soddisfacenti furono i risultati sanitari ottenuti. Difatti degli 89 pellagrosi che frequentarono le locande si ebbero:

Guariti	25
Mediocrementemente migliorati	19
Grandemente migliorati	36
Stazionari	9

Per l'acquedotto pugliese. — Sono ultimati gli studi per dotare le provincie pugliesi dell'acquedotto promesso nell'ultimo discorso della Corona.

Il Governo studierà i provvedimenti finanziari per l'esecuzione di quest'opera alla quale viene conferito un carattere di urgente necessità.

Abitabilità delle costruzioni. — Nelle cattive, malsane esalazioni provenienti dalla malta risiede la causa dell'inabitabilità delle nuove edificazioni. Ora si ha modo di far cessare o di neutralizzare queste esalazioni. Dopo aver chiuso per bene porte e finestre, si pongano nei differenti locali, nei quali si ripartisce lo stabile, dei vasi ripieni di salnitro sul quale si è versato dell'acido solforico. I vapori che vengono fuori contrapporranno con vantaggio la loro azione ai vapori malsani provenienti dai muri. Dopo qualche tempo si riaprono porte e finestre. Ripetendo quattro o cinque volte l'operazione, giusta quanto leggesi nella *Chronique Industrielle*, la casa sarà sana e potrà ritenersi abitabile.

NUOVA-YORK. — **Consumo d'acqua a Nuova-York e Brooklyn.** — Il consumo d'acqua a Nuova-York e Brooklyn cresce in proporzione molto più rapida dell'aumento della popolazione.

A Nuova-York nel 1870 la popolazione era di un milione di abitanti con un consumo giornaliero di 350 litri per persona, nel 1898 la popolazione era quasi di due milioni di abitanti e il consumo giornaliero raggiunse i 540 litri per persona. Se la popolazione e il consumo continuano crescere nello stesso rapporto, si può asserire che nel 1902 i metri cubi 1.272.000 forniti dal serbatoio di Croton saranno insufficienti.

A Brooklyn il consumo è minore e non supera ancora i 359 litri per persona e per giorno, gli impianti attuali saranno dunque sufficienti fino al 1906.

BOSTON. — **Proibizione di sputare in terra nelle vie.** — L'ufficio di sanità di Boston ha pubblicato un avviso nel quale si è formalmente proibito di sputare sul pavimento di qualsiasi vettura pubblica, omnibus, tramway, carrozzone ferroviario, ecc., nelle sale d'aspetto, nelle chiese, nei teatri, nei mercati e sui marciapiedi delle vie e piazze pubbliche, pena l'ammenda di 500 franchi.

LONDRA. — **La fognatura di Londra.** — I lavori per il drenaggio del sottosuolo e fognatura della città di Londra durano senza interruzione da quarant'anni ed hanno assorbito somme enormi.

In questi ultimi dieci anni la città ha speso in questa sola impresa 1,142,500 sterline. Non pertanto le condotture sono ritenute insufficienti e le parti basse, specialmente della città, si lamentano vivamente. Ad ovviare a questo stato di cose è stato presentato un progetto di nuove spese per la somma di 1,250,000 sterline.

Il limite di tempo fissato per l'esecuzione delle nuove opere è di otto anni, però la città ha fissato di pagare un largo premio se gli intraprenditori daranno l'opera finita prima dell'ultima data.

I vagoni-bagni. — Avevamo i vagoni-restaurants, i vagoni letto, ecc.; ora l'ultima parola del *comfort* moderno in materia di strade ferrate riguarda la costruzione dei vagoni-bagni.

Si annunzia, infatti, che l'amministrazione delle ferrovie russe ha deliberato di far costruire parecchie di tali vetture, che serviranno per la grande linea transiberiana.

Questi vagoni si ripartiranno in tre scompartimenti: uno servirà da spogliatoio, l'altro conterrà le vasche da bagno e gli apparecchi da doccia, e il terzo sarà destinato al personale di servizio.

In questa nuova specie di bagni viaggianti, la cui utilità è evidente, l'acqua sarà tenuta costantemente ad una temperatura di 16°.

La trasformazione dei vagoni da merci in vagoni-bagni verrebbe a costare 500 rubli per vettura.

(Dal *Monitore Tecnico*).

Disgelo delle condotte d'acqua per mezzo della elettricità. — Sono noti gli inconvenienti della congelazione dell'acqua nelle condotte di distribuzione. In parecchie città di America si provò, l'inverno scorso, di rimediare rapidamente a tali inconvenienti col mezzo dell'elettricità. Ad Ithaca si disgelò una condotta di quattro pollici di diametro e di metri 30 di lunghezza in 5 ore e 40 minuti, con una corrente di 160 amp. e di 9 v.; a Watertown una condotta di sei pollici e di 100 metri è stata disgelata in due ore, con una corrente di 3 amp. e di 100 v. Come si vede, in questi due casi le condizioni dell'energia elettrica erano molto differenti. In altri casi si adoprano correnti più intense, riducendo considerevolmente il tempo necessario.

CONCORSI

FERMO. — **Concorso.** — È aperto un concorso al posto di direttore della Scuola industriale, con l'annuo stipendio di L. 6000, oltre l'alloggio ed il servizio personale nel Convitto annesso alla Scuola.

Spedire le domande al Ministero d'agricoltura, industria e commercio non più tardi del 31 dicembre 1899.

LUCCA. — **Concorso.** — Il Presidente della Deputazione provinciale ha aperto un concorso per titoli al posto di ingegnere nell'amministrazione della Provincia collo stipendio annuo di lire 2300 al lordo delle ritenute di tassa di R. M. e quota per pensione.

Detto stipendio sarà però aumentato di un ventesimo ogni triennio, escluso il primo, finché raggiunga i cinque ventesimi.

Età non minore di 25 anni, nè maggiore di 35. Tempo utile 26 dicembre 1899.

FIRENZE. — **Concorso.** — La R. Accademia dei Georgofili ha bandito i seguenti concorsi:

1° *Studio sulle relazioni che intercedono fra capitale e lavoro nella mezzaria toscana.* Premio L. 1500 (Cuppari).

Presentazione manoscritti 30 giugno 1900.

2° *Studio sull'anticipata o ritardata maturazione dei prodotti vegetali.* Premio Leopoldina L. 1200 e diploma con medaglia d'argento.

Presentazione manoscritti al 30 giugno 1900.

3° *Studio sperimentale delle migliori razze nostrali ed asiatiche del bombo del gelso.* Premio Alberti con diploma e medaglia d'argento.

Presentazione manoscritti 30 giugno 1900.

NEW-YORK (Stati Uniti). — **Concorso.** — Il Presidente della « Erie Bell telephone Company » offre il premio di un milione di dollari, pari a lire italiane 5,350,000 all'inventore di un ripetitore telefonico tanto efficace quanto è quello adoperato nella corrispondenza telegrafica.

Per chiarimenti consultare *Electrical World*.

DUNWU (Scozia). — **Concorso.** — È aperto sino al 31 gennaio 1900 un concorso di progetti preventivi pel miglioramento dell'East-Bay.

Saranno concessi premi di franchi 2500, 1250 e 625 agli autori dei tre migliori progetti.

Rivolgere le domande a M. J. Valrose Clery, town clerk Dunwu (Inghilterra).

BELFAST IN FRELAND. — **Concorso.** — La General Assembly of the Presbyterian Church, ha aperto fino al 12 marzo 1900 un concorso di progetti e preventivi per la costruzione di una sala di riunione con uffici e locali accessori.

Saranno concessi premi di L. 2500, 1250 e 625 agli autori dei tre migliori progetti.

ING. FRANCESCO CORRADINI. *Direttore-responsabile.*

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

NORME DI PROFILASSI

ed istruzioni per le disinfezioni contro le malattie infettive

2ª Edizione corretta e riveduta. — Prezzo ridotto L. 0,60.

Esposizione d'Igiene in Napoli - 1900

Presidente del Comitato Generale: DE RENZI Comm. Prof. ENRICO, Senatore del Regno

Napoli si appresta a preparare degnamente quella grande Esposizione d'Igiene di cui l'iniziativa raccolse ormai l'entusiastico consenso di tutta Italia, ed alla cui riuscita concorre quanto di più eletto può dare e la cittadinanza e l'elemento gentile. Lo scopo altamente umanitario che si propone il nostro Comitato, di contribuire cioè all'incremento della *Lega contro la tubercolosi* mediante una Esposizione che raccolga tutte le più recenti e complete applicazioni dell'Igiene, sarà indubbiamente apprezzato anche dalla S. V. alla quale ora facciamo appello perchè voglia prender parte a questa solenne affermazione della *Scienza applicata alla Vita*.

Noi ci rivolgiamo perciò agli industriali, ai produttori in genere, a quanti possono dimostrare di avere ispirati alle sane fonti dell'Igiene i propri lavori, le proprie creazioni, le ricerche, i progetti ed ogni cosa, insomma, che valga a dimostrare la propria attività in questo larghissimo campo della produzione umana.

Durante l'Esposizione avranno luogo parecchi Congressi: quello per la Tubercolosi, quello dell'Educazione fisica, delle Associazioni mediche, degli Ufficiali sanitari, quelli di Chirurgia, di Ostetricia e di Laringoiatria, ecc.; a Napoli converrà inoltre un enorme pubblico, a cui contribuirà senza dubbio in larga parte il grande pellegrinaggio cattolico a Roma e non è a dubitare quindi che la Esposizione riesca di eccezionale attrattiva, nè che vi manchino visitatori di tutti i paesi attratti dall'importanza ed interesse della Mostra, dalla bellezza di questo cielo e di questo mare, dalle grandi feste che accompagneranno l'Esposizione.

Il Presidente del Comitato Ordinatore Prof. A. PIUTTI.

CLASSIFICAZIONE

Classe 1. Istituti e Società Scientifiche relative all'igiene — Igiene del libro.

- » 2. Uffici Governativi e Comunali di Sanità pubblica.
- » 3. Bonifiche di terreni malarici.
- » 4. Risanamento dell'abitato.
- » 5. Abitazioni.
- » 6. Ventilazione e riscaldamento.
- » 7. Illuminazione.
- » 8. Servizi interni e oggetti di finimenti delle abitazioni.

Classe 9. Servizi pubblici cittadini — Acqua potabile.

- » 10. Servizi di disinfezione.
- » 11. Servizio mortuario.
- » 12. Istituti di educazione ed istruzione.
- » 13. Istituti di beneficenza.
- » 14. Istituzioni di assistenza pubblica.
- » 15. Igiene militare e navale.
- » 16. Igiene rurale e veterinaria.
- » 17. Strumenti ed apparecchi chirurgici e di servizio ospitaliero.

Classe 18. Idroterapia, Elettroterapia e Kinesoterapia.

- » 19. Preparati chimici e farmaceutici.
- » 20. Alimenti e bevande.
- » 21. Vestimenta.
- » 22. Igiene del lavoro.
- » 23. Salvataggio.
- » 24. Sport.
- » 25. Industrie diverse.
- » 26. Orticoltura.

Il Comitato si riserva inoltre di accettare anche le piccole industrie con speciali convenzioni, e tutto ciò che pur non essendo compreso nella precedente Classificazione abbia attinenza con l'igiene.

Le domande di ammissione saranno ricevute sino al 15 febbraio

Per tutti gli schiarimenti rivolgersi all'Ufficio Espositori presso il Comitato, in NAPOLI, Via Chiatamone, 6.

Torino 1884

Unica Medaglia d'Oro.

Torino 1898

Diploma d'Onore,
Medaglia d'Oro,
Medaglia d'Argento.

Fornitore della Casa Reale, dei Ministeri e di importanti Amministrazioni civili e militari

MILANO - EDOARDO LEHMANN - MILANO
OFFICINA DI COSTRUZIONE

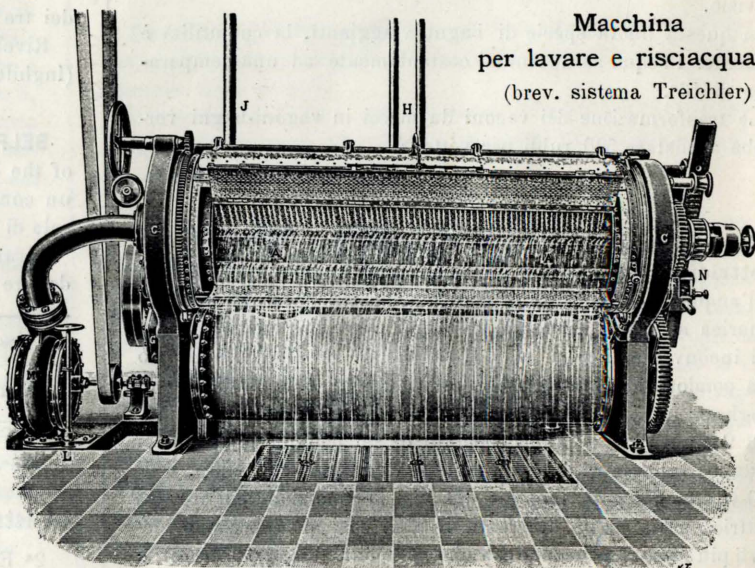
Apparecchi di riscaldamento e di ventilazione — Sistemi ad aria calda, ad acqua calda ed a vapore — Lavanderie a vapore — Essiccatoi — Cucine economiche — Disinfezione.

ALCUNI IMPIANTI DI LAVANDERIE A VAPORE

eseguiti od in via d'esecuzione:

- * 1. Alessandria, Ospedale civile
- 2. Asti, Ospedale civile
- 3. Bergamo, Manicomio Provinc.
- 4. Brescia, Manicomio Provinc.
- * 5. Como, Ospedale civile
- * 6. Cremona, Ospedale Maggiore
- * 7. Davos, E. Lehmann e C.
- 8. Firenze, Manicomio Provinc.
- * 9. Firenze, Arcispedale S. M. N.
- 10. Genova, Manicomio Provinc.
- * 11. Milano, Manicomio Mombello
- * 12. Monza, Ospedale civile
- 13. Nervi, Eden Hôtel
- 14. Padova, Ospedale civile
- 15. Reggio Emilia, Ospedale civile
- 16. Roma, Manicomio Provinciale
- * 17. Roma, Lavanderia Municipale
- 18. Roma, R. Mar. nave Sardegna
- 19. Roma, R. Marina nave Sicilia
- * 20. Roma, Ospedali civili
- * 21. Trieste, Ospedale contagiosi
- 22. Venezia, Ospedale civile
- 23. Venezia, Casa di ricovero
- * 24. Venezia, Lazzaretto municip.
- 25. Venezia, Bagni del Lido
- 26. Verona, Ospedale civile

* Con riparto di Disinfezione.



Macchina
per lavare e risciacquare
(brev. sistema Treichler)