

RIVISTA

DI INGEGNERIA SANITARIA

È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA.

MEMORIE ORIGINALI

I SANATORI DI BLIGNY.

Nell'adunanza dello scorso maggio alla Società di medicina pubblica, il dottor Guinard, trattando dei sanatori popolari, della loro costruzione, del loro impianto e funzionamento, diede ampi particolari sull'istituto recentemente costruito a Bligny: riportiamo ai nostri lettori qualcuna fra quelle interessanti notizie.

I sanatorii di Bligny sorgono sul limitare di un grande parco, tenuto a bosco, ad un'altitudine di 185 metri, sull'altipiano che domina il villaggio di Fontenay-les-Briis; si trovano quindi in aperta campagna, benchè non distino che 25 Km. da Versailles, e 40 circa da Parigi; essi sono perfettamente isolati da ogni centro abitato, inquantochè il più vicino villaggio, quello di Mulleron, si trova a circa 1 Km. e mezzo e per scendere a Briis-sous-Forges, bisogna percorrere 2 Km.

Ed è questa una buona condizione di cose per un sanatorio, perchè permette agli ammalati di fare le loro passeggiate all'aria aperta senza addentrarsi nei centri abitati. Per mantenere questo stato favorevole, lo stesso dottor Guinard, ricorrendo ad una disposizione di legge, ha ottenuto dai comuni vicini un decreto che proibisce l'impianto di qualsiasi caffè e ristorante nel perimetro di 1 Km al di là dei limiti del parco di Bligny. Nello stesso tempo un articolo del regolamento interno proibisce ai curandi, sotto pena dell'espulsione dall'istituto, di allontanarsi da questo più di 600 metri.

Pur badando agli ingenti vantaggi che questo isolamento apporta, non bisogna dimenticare che occorre avere una certa facilità di comunicazioni colle strade ferrate e coi centri che possono fornire nelle migliori condizioni di qualità e prezzo, la carne, il pane e le altre vettovaglie, che non possono conservarsi in grande quantità, nei magazzini.

Sotto questo aspetto, i sanatori di Bligny si trovano in buonissime condizioni, inquantochè a 12 Km.

da essi si ha la stazione di Orsay, a 8 Km. quella di Limours, mentre a breve distanza i centri di Briis-sous-Forges, di Arpajou, di Marcoussis, ecc., offrono non poche comodità.

Le condizioni altimetriche e climatiche della località non consentono naturalmente la cura di tutte le forme di tubercolosi; ma bisogna già essere ben soddisfatti dei risultati che apporta l'aria pura di queste campagne e non dimenticare l'altro grande vantaggio di poter tenere aperti gli stabilimenti tutto l'anno senza distinzione di stagioni.

Riportiamo qui (fig. 2 e 3) le planimetrie generali dei due sanatori; da esse si vede come i padiglioni non siano disposti su di una linea dritta, ma

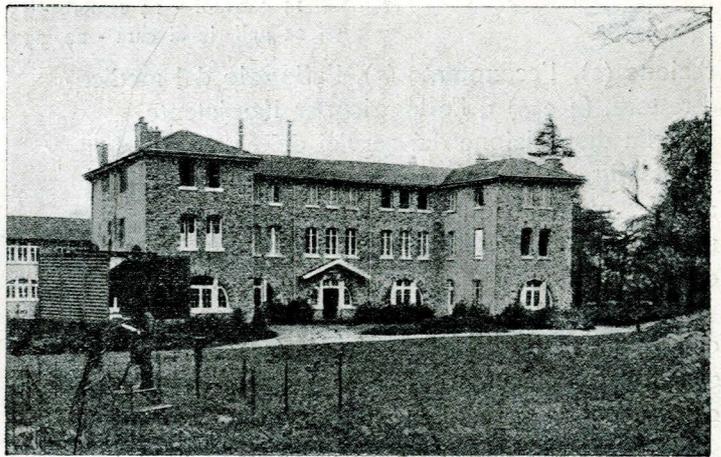


Fig. 1^a - Veduta fotografica dell'edificio

uniti invece ad angolo ottuso, ottenendo così un orientamento di tutti gli edifici verso sud. In particolare, il sanatorio maschile ha la forma di un U molto aperto, quello femminile la forma di Y. Si considera questa disposizione vantaggiosa per proteggere le fronti contro i venti e riparare la parte centrale, dove generalmente vengono situate le gallerie di cura; la cosa però non è bene accertata e richiederebbe più accurato studio.

Il sanatorio maschile di Bligny (fig. 3^a) ha le gallerie di cura (11) al centro; ai due lati di queste trovano due padiglioni occupati dalle scale (14), dagli spogliatoi (12), da una camera per la spazzolatura degli abiti (16), e dalla camera di guardia dei sorveglianti (13).

I padiglioni delle camere sono in numero di due e finiscono in altri due piccoli padiglioni, che comportano un piano di più e dove trovansi, ad ovest, le sale dei bagni (21, 22), ad est le docce (23, 24, 25); in questo stesso edificio si hanno delle camere a due letti con latrina (20) a nord e ad ogni piano.

Al centro delle gallerie di cura, verso nord, si innalza una costruzione in cui trovano posto un lavabo (9), le cucine, la sala da pranzo (7) sopra la quale si ha la sala di riunione; dopo il piccolo corridoio (6) si entra in un edificio a due piani, disposto a ferro di cavallo, dove trovansi la Di-

delle docce, alcune camere a due letti per ammalate, gli alloggi per un medico interno ed un assistente.

L'aver raggruppati tutti i servizi, i quali si possono disimpegnare bene con un minimo di tempo e di spesa; si ottiene inoltre una rilevante economia nel riscaldamento che può essere fornito con un solo apparecchio centrale invece dei tre necessari nel Sanatorio maschile.

Verso nord si trovano in un edificio

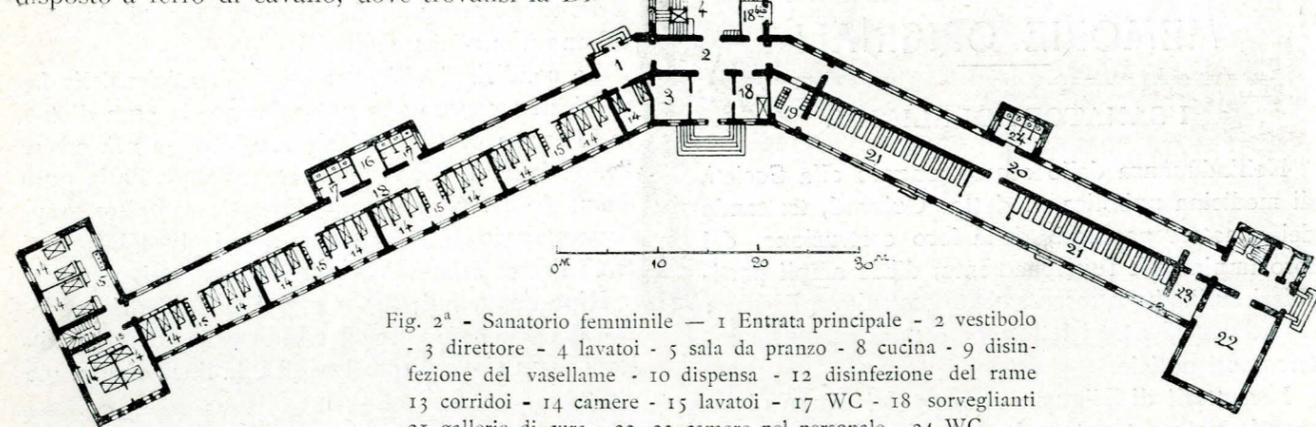


Fig. 2^a - Sanatorio femminile — 1 Entrata principale - 2 vestibolo - 3 direttore - 4 lavatoi - 5 sala da pranzo - 8 cucina - 9 disinfezione del vasellame - 10 dispensa - 12 disinfezione del rame - 13 corridoi - 14 camere - 15 lavatoi - 17 WC - 18 sorveglianti - 21 gallerie di cura - 22, 23 camere per personale - 24 WC.

rezione (2), l'economato (3), l'alloggio del medico direttore, (4 e 5) e l'alloggio per l'assistente.

Nella disposizione dei servizi del Sanatorio femminile (fig. 2^a) si ritrovano le medesime direttive, ma con qualche differenza nella ripartizione dei padiglioni e con un piano di più.

Al centro si ha una grande costruzione con ampio vestibolo (1, 2), e scala (4), spogliatoi (19), camera di pulizia (17 bis) e camera per le sorveglianti (18). Verso est

addossato a quello principale: la sala da pranzo (5), quella di riunione, le cucine (8) e le relative dipendenze (9, 10, 11, 12).

Questi due sanatori sono costruiti in pietra da macina non arricciati; essi hanno quindi un aspetto di rustico, piacevolmente interrotto dalle intelaiature delle finestre e delle porte, che sono di legno verniciato in azzurro.

Circa l'organizzazione interna dei Sanatori di Bligny, si è seguito il principio gene-

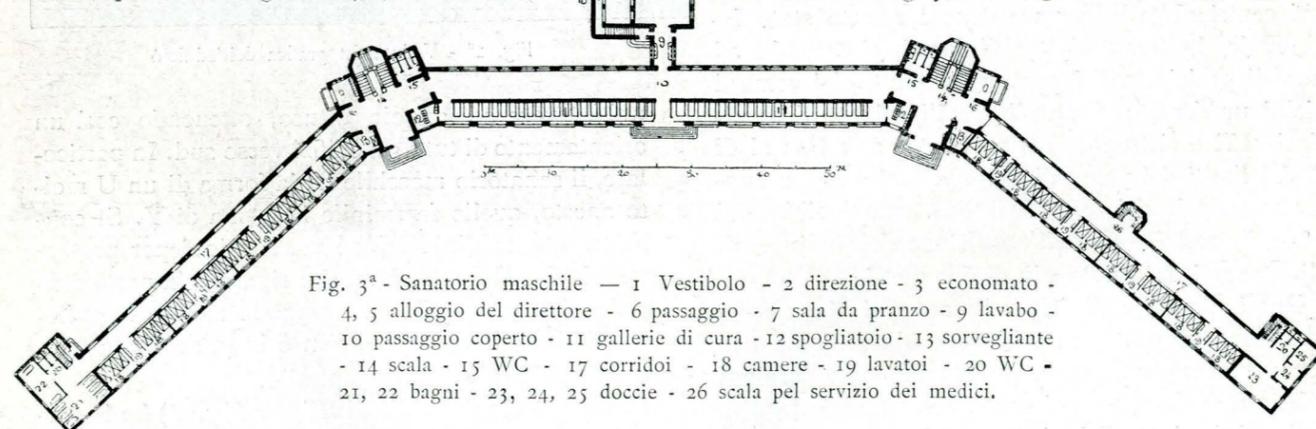


Fig. 3^a - Sanatorio maschile — 1 Vestibolo - 2 direzione - 3 economato - 4, 5 alloggio del direttore - 6 passaggio - 7 sala da pranzo - 9 lavabo - 10 passaggio coperto - 11 gallerie di cura - 12 spogliatoio - 13 sorvegliante - 14 scala - 15 WC - 17 corridoi - 18 camere - 19 lavatoi - 20 WC - 21, 22 bagni - 23, 24, 25 docce - 26 scala per servizio dei medici.

trovansi il padiglione di cura; ad ovest quello delle camere; accanto al primo si ha un edificio per alloggiare il personale; vicino al secondo un altro edificio di cinque piani con il servizio dei bagni e

rale di non riunire mai più servizi in un medesimo ambiente, tenendo indipendenti gli uni dagli altri le camere, i lavabi, le stanze per la pulizia, per il vestiario, ecc.

Alle camere degli ammalati si ha accesso attraverso un gabinetto di toeletta comune a due camere da tre letti, per cui gli ammalati sono riuniti in gruppi di sei e separati tre a tre.

Ciascuna camera misura per gli uomini (fig. 3^a-18) 72 metri cubi, per le donne (fig. 2^a-14) 73 mc., ed i letti sono disposti verso le finestre e ad una distanza di 4 metri, spazio che riesce sufficiente inquantochè le finestre rimangono costantemente

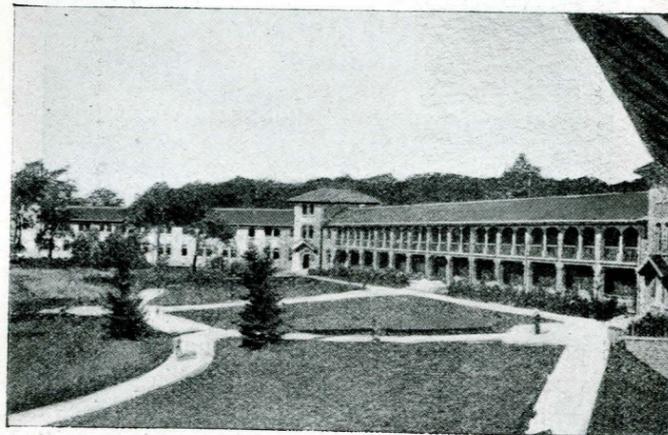


Fig. 4^a - Gallerie di cura nel sanatorio maschile.

aperte. Nei gabinetti di toeletta invece queste vengono chiuse durante la notte, per cui gli ammalati non si trovano in un ambiente troppo freddo. Per il mobigliò di questi gabinetti si sono adottate delle tavole in lava smaltata capaci di tre catinelle e provviste di una bacchetta in vetro per la biancheria; gli oggetti di toeletta personale posano su mensole pure in vetro; ciascun ammalato ne ha una a sua disposizione.

Non potendosi per ragioni di economia, destinare una camera per ogni ammalato e rifuggendo dall'idea di dormitori comuni, si è seguito il buon sistema di riunire gli ammalati tre per stanza, pur conservando qualche camera completamente isolata e di due soli letti in caso di malattie speciali.

Nel Sanatorio femminile, fra i letti si trovano delle tende che le ammalate possono con tutta facilità distendere formandosi una piccola cella separata da quella delle vicine.

Come mobigliò si ha un letto in ferro sistema Herbert ed un tavolino col piano in porcellana e completamente aperto per facilitare la pulizia e l'aerazione.

Gli armadi che si trovano nei grandi corridoi dietro alle camere (fig. 3^a-17, fig. 2^a-13) sono disposti in modo da corrispondere esattamente ai letti collocati nella parete opposta; le porte di questi armadi sono fornite di buchi che assicurano l'aerazione. In ciascuno di essi, l'ammalato trova dei portamantelli, ed un sacco per la biancheria sudicia, che ogni settimana viene restituito pulito, inquantochè

la biancheria, per essere lavata, non esce dal sacco, e la cernita non si fa se non dopo avere immerso il contenente ed il contenuto in una liscivia bollente.

Come già dicemmo descrivendo la disposizione generale degli ambienti, si hanno dei locali speciali in cui gli ammalati procedono alla pulizia delle proprie vestimenta, operazione che non si deve assolutamente eseguire nelle camere e nei gabinetti di toeletta. In questi stessi ambienti vengono depositate le calzature che i pensionati non debbono portare nelle loro stanze, ma soltanto fuori. Stanze apposite poi servono per i vestiti, i cappelli, ecc., usati per uscire e ogni ammalato ha a sua disposizione una casella contraddistinta da un numero, per cui anche qui come dappertutto, è realizzato l'isolamento di tutto ciò che appartiene ad un ammalato.

In un Sanatorio le gallerie di cura rappresentano la parte più importante e debbono quindi soddisfare ad alcune prescrizioni, fra cui essenzialmente quella di essere completamente indipendenti dalle altre parti dello stabilimento e collocate in un padiglione apposito dove gli ammalati possono godere della massima quiete; debbono però essere congiunte in qualche modo coi padiglioni delle camere affinché non sia necessario per accedervi di compiere un tragitto all'aperto, cosa spiacevole specialmente nelle giornate di cattivo tempo o per gli ammalati eccessivamente deboli.

A Bligny, per gli uomini, si hanno due gallerie, una sopra l'altra, lunghe 66 metri e capaci di contenere ciascuna 60 sedie a sdrajo; la profondità di

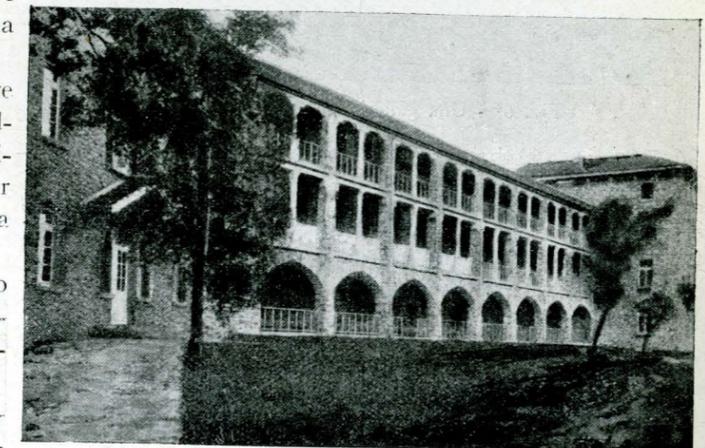


Fig. 5^a - Gallerie di cura nel sanatorio femminile.

queste gallerie è di soli m. 3.60, dimensione veramente un po' scarsa. Ogni ammalato ha a sua disposizione una sedia a sdrajo munita di ruote e provvista di un materasso e di un cuscino per il capo; accanto ad ogni sedia c'è un piccolo tavolo a due piani su cui trovano posto gli oggetti d'uso.

Nel Sanatorio femminile le gallerie di cura sono disposte in tre piani con un ascensore meccanico per trasportare le ammalate più deboli o stanche;

in tutto simili a quello degli uomini, hanno però il vantaggio di una maggior profondità, che le rende abitabili anche in tempo di pioggia o di vento.

Tanto le gallerie per gli uomini quanto quelle per le donne hanno un'orientazione a sud che le rende durante l'estate, eccessivamente calde; è quindi buonissima la disposizione seguita da ben tre anni di mandare i ricoverati nel vicino bosco, con una sedia pieghevole che essi stessi possono trasportare ove preferiscono in luoghi ombreggiati non troppo discosti dall'edificio.

Non sarà inutile dire qualcosa anche intorno ai servizi generali e cioè: le sale da pranzo, di riunione, le cucine, ecc.

Ogni Sanatorio popolare deve essere provveduto di un'ampia sala di riunione, con molta luce e molta aria, dove gli ammalati possono riunirsi a chiacchierare, scrivere o leggere, organizzando di tanto in tanto spettacoli e festicciole.

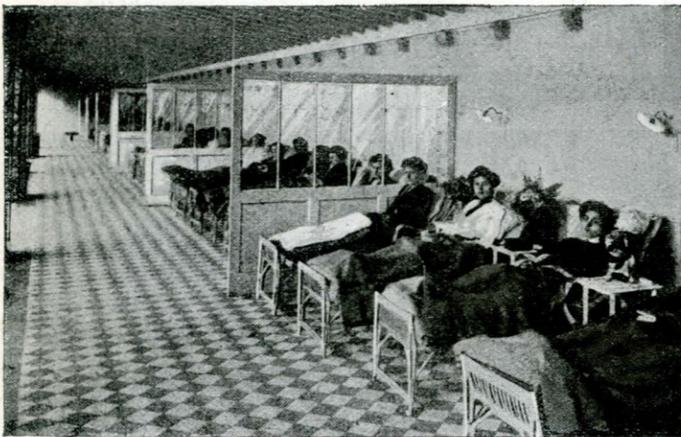


Fig. 6ª - Una galleria di cura.

A Bligny se ne hanno due: una per gli uomini di 899 metri cubi e una per le donne di 705 mc.; sono entrambi molto alte di soffitto, ben illuminate ed ottimamente aerate.

Al di sotto di esse si trovano le rispettive sale da pranzo, nelle quali gli uomini si raggruppano in numero di quattordici, le donne di dodici. Per i pasti, le tavole vengono ricoperte di tovaglie a quadri, di colore rosso per nascondere facilmente le macchie, riservando la mantileria bianca alle domeniche ed ai giorni di festa.

Le cucine comprendono: la grande camera dei fornelli, la sala da pranzo del personale, l'acquajo per gli utensili in rame e la camera di disinfezione del vasellame usato dagli ammalati. L'aerazione e la ventilazione delle cucine è assicurata da un immenso camino nel cui centro passa la canna del focolare che cede il calore sufficiente a provocare l'aspirazione di tutti i vapori. Non si ha qui, come in molti Sanatori, specialmente tedeschi, un im-

pianto di cucina a vapore; si è soltanto provveduto un immenso bagno-maria per l'ebullizione del latte.

La disinfezione del vasellame è ottenuta, immergendolo in una grande vasca contenente dell'acqua

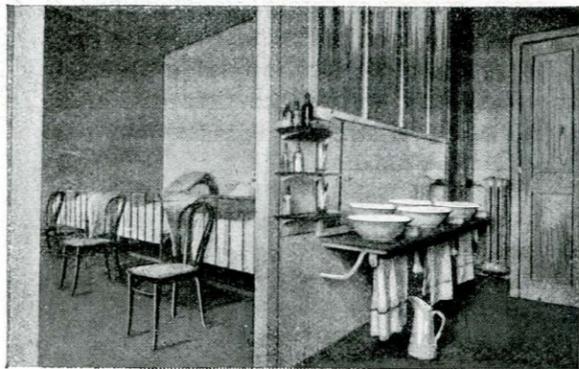


Fig. 7ª - Camera e lavatoio (uomini).

e carbonato di soda portata all'ebullizione; le stoviglie sono messe in cestelli metallici provvisti di fori e dopo l'immersione, per mezzo di un carrello vengono portate alla vasca dell'acqua fredda per essere risciacquate; l'operazione procede con tutta facilità e con buonissimi risultati, poichè si riesce nello stesso tempo a sgrassare ed a disinfettare tutti gli oggetti usati.

Prima di entrare nella sala da pranzo, gli ammalati debbono poter lavarsi le mani e risciacquarsi la bocca; questo servizio a Bligny è molto ben organizzato nella parte femminile, dove si ha un gran vestibolo, munito di tre lavatoi in porcellana e di lunghe mensole in vetro su cui stanno i bicchieri delle ammalate col relativo numero; quivi si hanno pure dei piccoli asciugamani che debbono essere gettati di volta in volta e dei casellari numerati dove le ammalate mettono la busta chiusa che contiene il loro tovagliolo.

Riguardo all'importante servizio dei bagni e del-

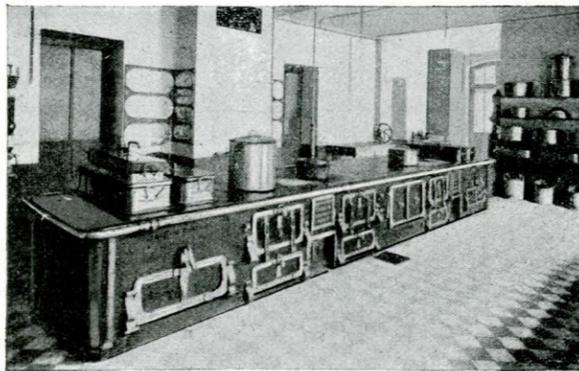


Fig. 8ª - Cucine (donne).

le docce, si è adottato a Bligny una disposizione diversa da quella abitualmente seguita: generalmente si hanno per bagni delle cabine individuali, strette e difficili ad aerearsi; nel caso attuale invece

i sei bagni sono posti in una camera di $8 \times 4,60$ provvista di ampie finestre; al momento di usare i bagni, si tirano delle tende che separano completamente le vasche l'una dall'altra. Si ha poi a disposizione un'ampia sala per le docce, con accanto il relativo spogliatoio.

Il servizio medicale ha nei Sanatori di Bligny un'importanza superiore a quella che generalmente si richiede in simili istituti e vi sono uniti dei laboratori speciali di ricerca che non mancheranno di apportare un grande vantaggio allo studio scientifico della tubercolosi.

Il riscaldamento è fornito da radiatori a vapore, a bassa pressione; l'illuminazione dall'elettricità.

Per il servizio d'acqua, si utilizzano alcune sorgenti poste a circa 1 km. e mezzo e sollevando poi le masse d'acqua per mezzo di pompe nelle vasche degli edifici che trovansi ad un livello superiore: frequenti analisi rigorosamente eseguite assicurano della purezza dell'acqua usata.

Un servizio di grande importanza in un Sanatorio è la distruzione degli sputi e la disinfezione delle sputacchiere: a Bligny si procede in questo semplice modo: gli sputi sono vuotati in una vasca conica della capacità di circa 15 litri, ripiena di una soluzione di carbonato di soda al titolo di $60 \div 100$ grammi per litro e chiusa da un semplice coperchio. Per mezzo di un getto di vapore iniettato nella miscela così formata lo si porta all'ebullizione per cinque o sei minuti, dopo di che, con un apposito robinetto, si fa uscire il liquido cotto e con un forte getto d'acqua, si risciacqua l'apparecchio.

Le sputacchiere sono messe vuote e aperte in un cestello di forma speciale atto a riceverle per immergerle in una vasca contenente una soluzione di carbonato di soda a 100 grammi per 1000, portato all'ebullizione. Si può con questo metodo mantenere sempre pulite le sputacchiere e rendere facile una operazione generalmente ripugnante.

Circa il sempre grave problema di eliminare le materie di rifiuto, ecco come lo si è risolto a Bligny: dapprima si erano adottate delle finozze, che, in numero di sei, raccoglievano i materiali solidi, lasciando passare le parti liquide in una grande vasca in rame dove, mediante un serpentino venivano portate all'ebullizione. Le tine di ghisa, una volta ripiene, si trasportavano in forni speciali per bruciarne il contenuto, portando le tine stesse al calor rosso. Ma questo sistema diede subito luogo ad una serie di inconvenienti: tenuta non perfetta, esalazioni dannose e noiose, trasporto difficile e simili, per cui fu tosto abbandonato, sostituendosi delle fosse settiche e dei letti batterici. Le fosse possono contenere 50 mc. di liquido ed i letti 12 mc.; ma, naturalmente le operazioni si fanno in più volte e per

piccole quantità, perchè le acque luride in media sono di circa 32 mc. al giorno.

Il liquame passa, colando, in ragione di 1 mc. per operazione e nei solchi si sono collocati alcuni tubi di drenaggio perforati perchè la ripartizione sui letti batterici avvenga nelle migliori condizioni possibili. Le acque purificate sono raccolte in un grande bacino e vengono utilizzate per innaffiare un immenso giardino coltivato ad ortaggi.

Molto avremmo ancora da dire intorno a questi Sanatori, che furono accuratamente studiati nei loro particolari riguardo all'igiene ed alla comodità; ci accontentiamo per ora dei cenni suesposti che danno un'idea sui requisiti richiesti da tale genere di edifici, aggiungendo che il prezzo di costo per ogni letto non supera le 9000 lire, quantunque il terreno su cui gli edifici sorgono abbia importato una spesa rilevante e gli amministratori nulla abbiano risparmiato per procurare agli ammalati un soggiorno piacevolissimo e molto proficuo alla loro salute.

E. S.

EDIFICIO SCOLASTICO PER LA CITTA' DI ASTI.

Progetto dell'Ing. C. Losio
(con 4 tavole).

Nel Settembre 1906, la Città di Asti, allo scopo di poter dare al più presto possibile attuazione al legato del compianto Conte Leonetto Ottolenghi, deliberava di « fare allestire sollecitamente un progetto di costruzione di un nuovo edificio scolastico in sostituzione del fabbricato del Collegio di Via Giobert (attuali scuole femminili) e Corso Alfieri, che contenesse il maggiore numero di aule scolastiche, per alloggiare le scuole primarie maschili e femminili, secondo le moderne esigenze ».

All'incarico affidatomi risponde il progetto da me allestito in data 18 dicembre 1906 e che qui riassumo colla scorta della relazione ad esso allegata e delle figure I, II, III, IV, V, e VI, rappresentanti la facciata sul Corso Vittorio Alfieri, le piante dei sotterranei, del piano terreno, primo e secondo piano, e due sezioni trasversali.

Data l'area dell'isolato su cui si elevano gli attuali edifici scolastici, la sua orientazione e la necessità di non toccare — sia pure soltanto per ora — il gruppo di fabbricati ove ha sede il Liceo e l'Istituto Tecnico colle tre maniche contornanti il cortile dell'antico e primitivo collegio, i nuovi fabbricati nella loro disposizione generale dovevano sorgere lungo il lato del Corso Alfieri e della via Giobert, spingendosi per un tratto — risvoltando — sulla via Alle scuole (ora Giosuè Carducci) per raggiungere la manica che si lascia sussistere. Allo scopo di avere il maggior numero di aule possi-

bili, si dovevano costruire tre piani fuori terra (piano terreno, primo e secondo piano) e le aule, per avere la migliore orientazione, dovevansi collocare verso il Corso Alfieri e la Via Giobert e solo per il tratto verso la via Giosuè Carducci, potevansi collocare verso il cortile, portando il corridoio verso la via.

Si presentava quindi necessario un'ampliamento delle vie su cui venivano a prospettare le aule, essendo sia il Corso che la via Giobert, soprattutto in alcuni punti, troppo stretti.

Veramente sarebbe stato opportuno isolare l'edificio dalle vie con un'aiuola limitata da una cancellata. Ma anche a voler tenere detto spazio limitatissimo, si veniva a ridurre di troppo l'area del cortile e si venivano a danneggiare le costruzioni che si vogliono lasciar sussistere, tenuto conto dell'elevazione a tre piani delle maniche nuove.

Dovetti quindi adottare un razionale **allargamento del Corso Alfieri e della via Giobert**. E così coll'arretamento progettato, in corrispondenza dei nuovi fabbricati, il Corso Alfieri viene ad avere una larghezza di almeno m. 12.00, raggiungendo una larghezza di oltre m. 16 sull'angolo di via Giobert; e la via Giobert una larghezza di m. 8.00 che, per la poca altezza delle case fronteggianti, lascia ancora sufficientemente aria e luce a tutti i piani delle scuole.

Inoltre sul corso Alfieri, per tenere un po' lontano il carreggio dall'edificio scolastico e soprattutto allo scopo di dare una prima difesa agli allievi che escono dalla scuola, ho progettato un **marciapiedi rialzato** largo m. 3.00.

La pavimentazione poi a « Mach-Adam » che si potrà fare nei tratti delle vie corrispondenti alle scuole, completerà le migliori provvidenze a prendersi per rendere meno fastidioso per le aule il rumore stradale.

Costruendo quindi sul nuovo filo di fabbricazione adottato per il Corso Alfieri, per Via Giobert ed anche pel breve tratto di via Goltieri e su quello già esistente nella via Giosuè Carducci, poichè lo spessore delle nuove costruzioni è di m. 11.60, si viene ad avere un'area destinata a cortile sufficientemente ampia da dar luce ed aria sia ai fabbricati nuovi che a quelli vecchi che rimangono.

Si dovette però progettare l'abbattimento della manica interna trasversale esistente per elevare soltanto una bassa costruzione per la palestra. In tal modo i cortili acquistano aria e luce.

Le nuove costruzioni hanno una fronte di metri 80,10 sul Corso Alfieri, uno smusso di m. 5,40 sull'angolo di Corso Alfieri e Via Giobert, una fronte di m. 63,00 su Via Giobert ed una di m. 40,00 sulla Via alle Scuole ora Giosuè Carducci (compreso un

piccolo smusso di m. 2,50), una fronte di m. 14,50 su via Goltieri, oltre il passaggio carraio per il servizio dei cortili; ed uno spessore di m. 11,60 formando un avancorpo verso il cortile nel tratto di Corso Alfieri di metri 15 circa ed un altro di metri 18 (in media) sul tratto di Via Giobert.

Si elevano a tre piani fuori terra, con un piano terreno, il cui pavimento è rialzato di metri 1,50 dal piano stradale, un primo piano ed un secondo piano.

Il piano terreno venne tenuto appunto un po' elevato, onde sfuggire il più possibile ai rumori e soprattutto alle indiscrezioni ed ai disturbi della via.

Si ha un piano sotterraneo ed un sottotetto, il quale per la disposizione zoppa del tetto, ha i locali verso cortile abitabili.

L'altezza totale del fabbricato del marciapiede alla gronda è di m. 16,60.

L'altezza dei piani da pavimento a pavimento è di:

- m. 4.00 per il sotterraneo;
- m. 5.00 per il piano terreno;
- m. 5.00 per il primo piano;
- m. 5.00 per il secondo piano.

Si hanno così le seguenti altezze interne fra pavimento e soffitto di cadun piano:

sotterraneo	m. 3.80.
piano terreno	» 4.70
primo piano	» 4.70
secondo piano	» 4.70

Il piano sotterraneo per la parte entro terra è difeso, verso le vie, da un'intercapedine fatta di muricci e di archi rovesci, che lo risanano; verso cortile prospetta colle sue finestre direttamente in uno spazio aperto largo m. 1,50 ottenuto con un muro di sostegno, coronato da una ringhiera in ferro.

I muri perimetrali hanno spessore di m. 0,65 nel piano dei sotterranei, di m. 0,60 nel piano terreno e primo piano, e di m. 0,50 nel secondo piano e sottotetto. I muri interni hanno tutti spessore di metri 0,60 nel sotterraneo, di m. 0,50 al piano terreno, primo e secondo piano e di m. 0,40 nel sottotetto.

Gli ambienti dei sotterranei ed i corridoi sono coperti a volte, quelli del piano terreno, primo e secondo piano sono coperti a solai su travi a doppio *t* con mattoni cavi.

Il tetto è a tegole piane.

La decorazione delle facciate verso via, quale risulta dall'allegato prospetto è semplice, adatta e caratteristica per edificio scolastico.

Quella delle facciate interne è semplicemente arricchita con qualche cornice e rigatura.

La disposizione dei fabbricati è quella **unilaterale**, cioè con tutte le aule da una parte disimpegnate da un corridoio.

Progetto dell'ing. C. LOSIO

Fig. I - Facciata sul Corso Vittorio Alfieri

Rivista di Ingegneria Scintilla - Anno VI, 1904 - N. 7
Riproduzione vietata.



Rivista di Ingegneria Scintilla - Anno VI, 1904 - N. 7
Riproduzione vietata.

Progetto dell'ing. C. LOSIO

Fig. II - Pianta del piano terreno

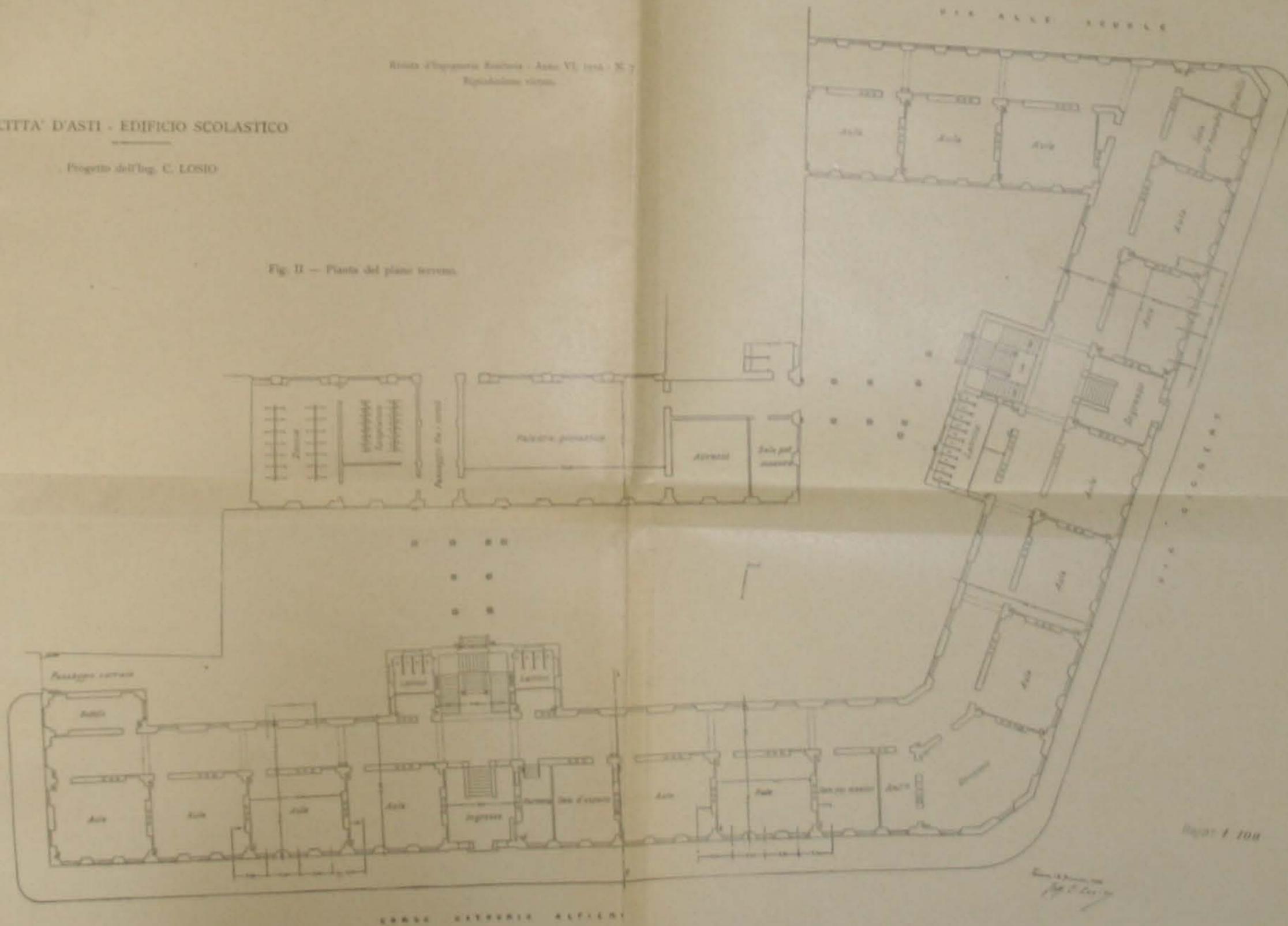
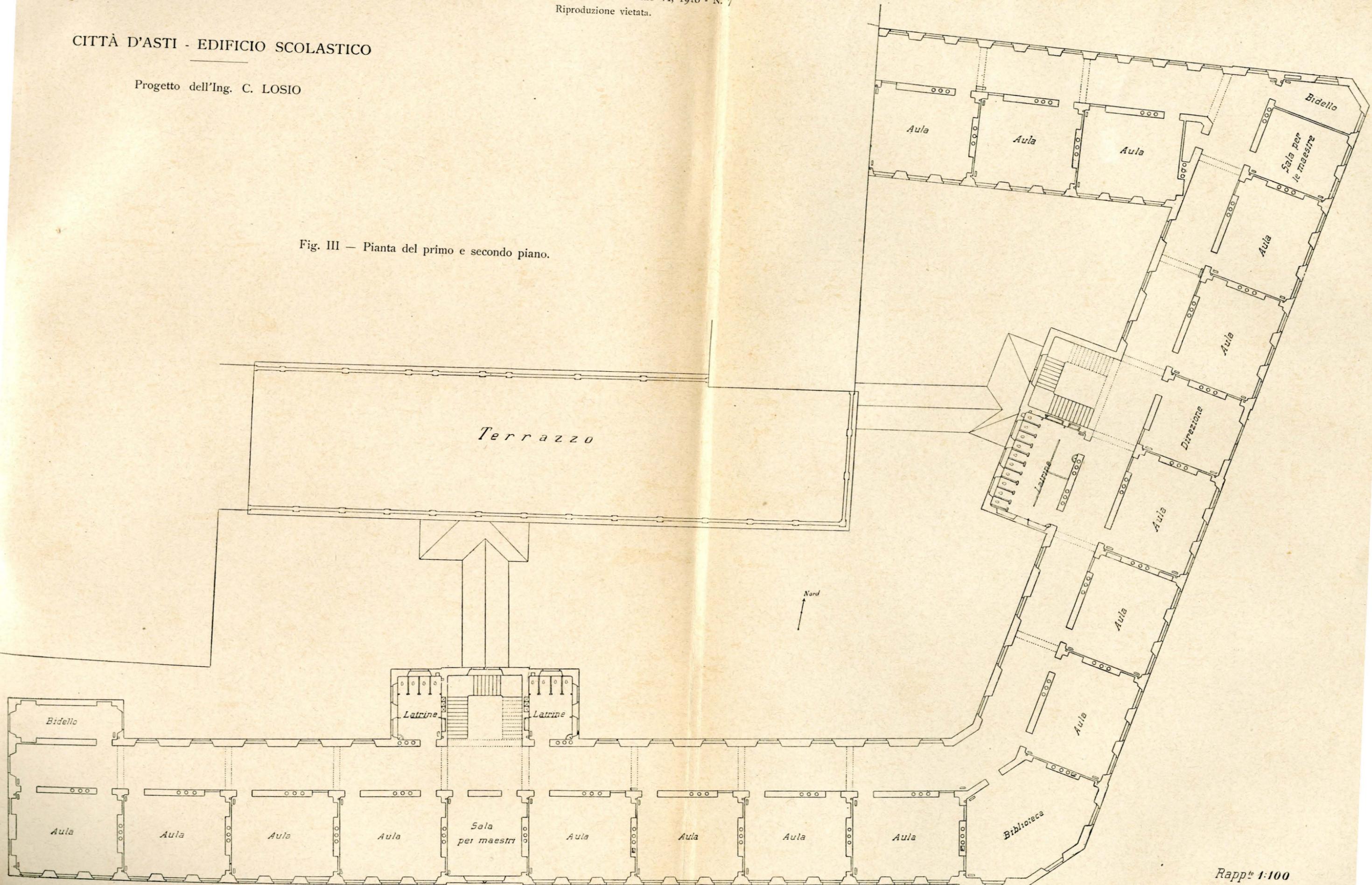


Fig. I 100

CITTÀ D'ASTI - EDIFICIO SCOLASTICO

Progetto dell'Ing. C. LOSIO

Fig. III — Pianta del primo e secondo piano.



Rapp^{ta} 1:100

Zecano, 18 Dicembre 1906

Ing. C. Losio

Fig. V.

Sez AB

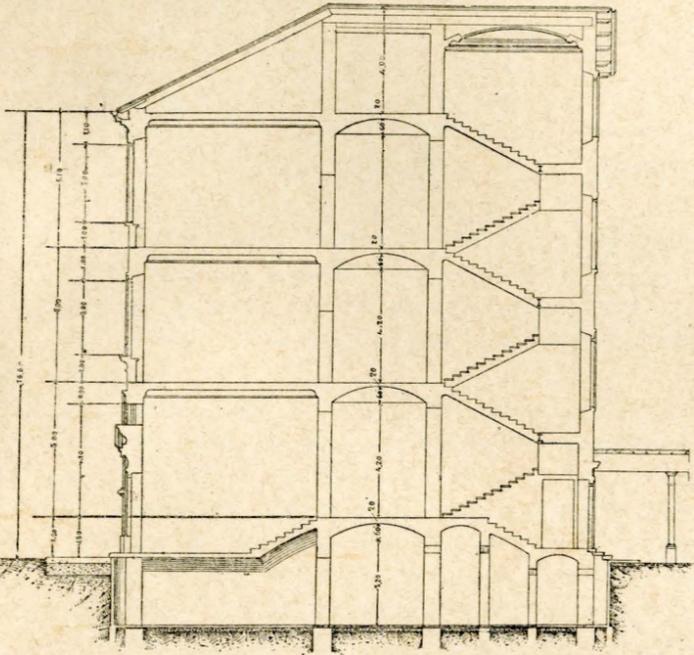


Fig. VI

Sez CD

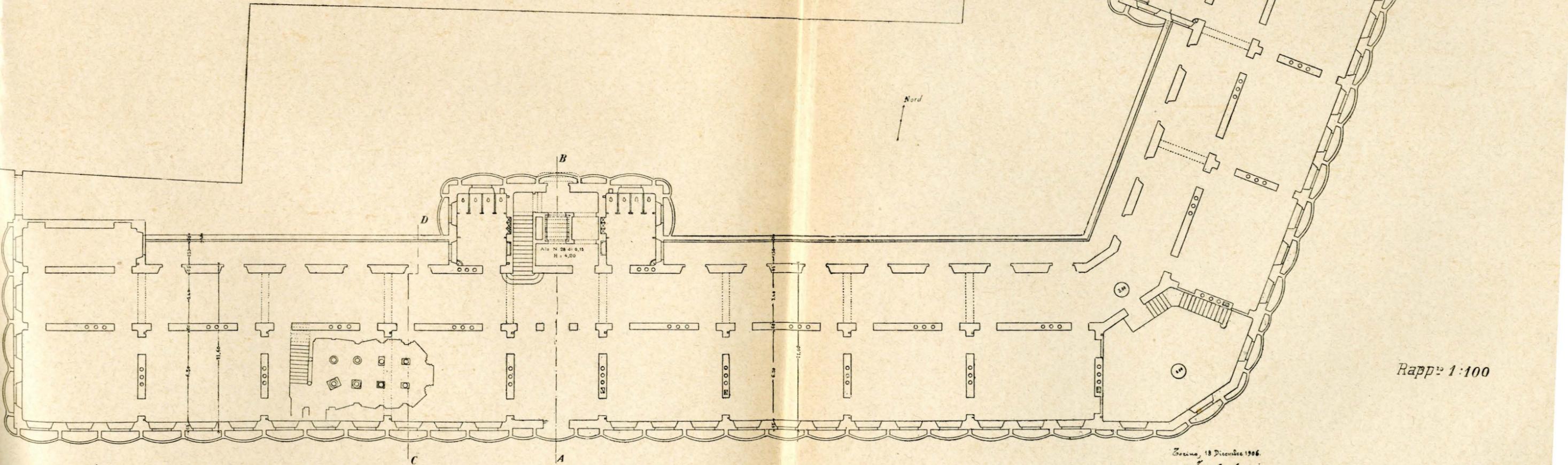
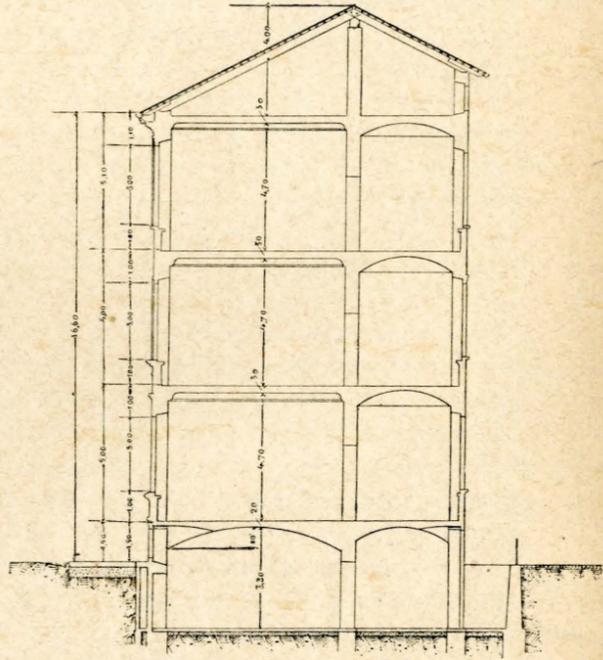


Fig. IV -- Pianta dei sotterranei.

Zona, 18 Dicembre 1906.

Ing. C. Losio

Nel fabbricato verso il Corso si ha un *ingresso centrale*, che mette nel corridoio ed alla scala, e così pure nel tratto di fabbricato verso via Giobert.

Nei nuovi fabbricati si hanno complessivamente, per le *Scuole primarie maschili e femminili*:

N. 14 aule al piano terreno;

N. 16 aule al primo piano;

N. 16 aule al secondo piano;

N. 46 aule in totale, oltre una sala pei *maestri* e per le *maestre* (per ogni piano), per la *direzione*, *biblioteca*, *museo didattico*, *portieria*, *ripostigli*, ecc.

I locali del piano sotterraneo, sani ed aereati, con pavimenti in asfalto, si possono destinare in parte alla **refezione scolastica**, quando sarà istituita, ed in parte ai **laboratori della Scuola di arti e mestieri**.

Frattanto ho posto cura che la nuova costruzione non guastasse l'esistente **Cripta di S. Anastasio** ed ho disposto anzi in modo che dal sotterraneo si possa accedere ad essa, che rimane così patrimonio artistico della nostra Città, a disposizione dei visitatori.

Le nuove **aule** nelle maniche prospettanti il Corso Alfieri e la via Giosuè Carducci sono orientate a sud, quelle di via Giobert a levante; ciascuna ha le *dimensioni* di m. 8.00 di lunghezza per m. 6.60 di larghezza; può così *contenere n. 50 allievi*; riceve *luce laterale* da tre ampie *finestre*, aventi in totale una superficie vetrata superiore ad $\frac{1}{5}$ della superficie del pavimento della classe, con una parte superiore apertasi a « *vasistas* » ed avente poi un *riscontro d'aria*, pure per mezzo di aperture a « *vasistas* », poste in alto nel muro di fronte. Le finestre sono all'esterno munite di *gelosie avvolgibili* ed all'interno di « *stores* » di tela.

Per il *pavimento* dell'aula sarebbe stato desiderabile un palchetto in legno rovere od anche di larice testa avanti. Ma per considerazione di spesa e soprattutto di manutenzione occorre adattarsi ad un pavimento a *quadrelle compresse* « tipo alla margliese » ben dure e lucide e posate in cemento.

Il *soffitto* è piano; *pareti e soffitto* sono *tinteggiate* in verde chiarissimo con *zoccolo* lavabile per 2 metri d'altezza dal pavimento. L'aula è riscaldata da due *stufette* ed ha le bocche di ventilazione estiva ed invernale.

Il **corridoio** ha una larghezza di m. 3.50 dovendo pur servire da spogliatoio; ha ampi *finestroni* verso cortile, nella parte superiore apertasi a « *vasistas* »; è coperto a volta con *pavimento in quadrelle* di cemento a due colori, *tinteggiato* come le aule, con lo stesso *zoccolo* lavabile, alto 2 metri.

I due avancorpi contengono:

a) **i cessi ed anticessi** (uno per aula oltre quelli dei maestri) con orinatoi pei maschi, lavabos, tutti a sifone con cacciata d'acqua automatica, canaliz-

zazione in grès e vasi speciali in grès ceramico o « *granit-porcellaine* » con pareti lavabili e pavimento in battuto di cemento.

b) **scala** larga m. 1.55 con gradini in pietra rivoltati, con ringhiera in ferro, con pedata larga metri 0,30 ed alzata di m. 0.15 sviluppantesi dal piano sotterraneo fino ai sottotetti, dando pure un'uscita verso il cortile sotto le pensiline che mettono alla palestra.

Il riscaldamento è fatto con **termosifone a vapore a bassa pressione**, mediante un gruppo di caldaie centrali poste in un locale sotto al sotterraneo d'angolo fra il Corso Alfieri e Via Giobert. Con tale ubicazione sotto il livello del sotterraneo, la tubazione non viene a tagliare i locali sotterranei, ma può passare con sufficiente pendenza sotto il pavimento dei sotterranei stessi. Su questi tratti si innestano le *colonne verticali* che vanno alle *stufette* negli ambienti del piano terreno, primo e secondo piano, e che potrebbero anche servire a riscaldare il sotterraneo quando questo venisse adibito come si disse, alla refezione scolastica od ai laboratori della scuola di arti e mestieri.

Le stufette sono a nervature, due per cadun'aula, proporzionate alla cubatura degli ambienti, con *presa diretta* per ciascuna, dell'aria esterna.

La **ventilazione** è quella naturale, invernale ed estiva, procurata con sole canne ascendenti poste nei muri e colle bocche aperte in alto od in basso, secondo la stagione.

Ove però si volesse una ventilazione artificiale basterebbe collegare tutte le colonne verticali ed immetterle nel camino della caldaia.

Ma ritengo che sia sufficiente la ventilazione fatta naturalmente per solo squilibrio di temperatura nelle canne ascendenti.

Alla **palestra** si accede al coperto sia dalle scuole maschili che da quelle femminili a mezzo di *pensiline*, formate da colonnine in ghisa portanti un intelaiatura in ferro con vetri.

Il fabbricato progettato, contiene la *palestra propriamente detta* avente m. 17.40 di lunghezza e m. 10.20 di larghezza coi locali *pel maestro di ginnastica e scherma*, *per gli attrezzi e pei cessi*.

In un locale attiguo vennero collocate le *doccie* col relativo spogliatoio, qualora si credesse di adottare questo provvedimento ormai ritenuto necessario dal punto di vista dell'igiene e della pulizia in ogni edificio scolastico.

Non ho eseguito un computo metrico ed un preventivo di spesa per l'edificio progettato, ma in base alle risultanze degli ormai numerosi edifici scolastici costruiti, aventi ad un dipresso le disposizioni e l'importanza di quello in esame, ritengo che si possa stabilire **una spesa di L. 550.000 (dico lire cinquecentocinquantamila)**.

Nell'edificio prospettante sul Corso Alfieri si destinerà ai maschi il numero delle aule che saranno necessarie e così si porterà nel punto conveniente del corridoio la divisione fra il compartimento maschile e quello femminile.

Il compartimento maschile intitolato a Dante Alighieri, soddisferà alla disposizione testamentaria del munifico Conte Leonetto Ottolenghi, che volle dotata la patriottica città di Asti di un collegio al nome del divino poeta e l'opera benefica, iniziata per la sapiente provvidenza del Conte Ottolenghi, avrà il suo continuativo sviluppo mercè le cure intelligenti della Civica Amministrazione che, portando a compimento i progettati edifici, cotanto utili all'igiene ed all'istruzione, avrà ben meritato della città nostra.

Ing. C. Losio.

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

LE APPLICAZIONI PRATICHE DELLE RADIAZIONI ULTRA-VIOLETTE ALLA STERILIZZAZIONE.

La Rivista ha già più volte fatto parola delle radiazioni ultra-violette e della importante applicazione di queste radiazioni alla sterilizzazione dell'acqua e del latte.

Nella Nature di marzo troviamo ora uno scritto di Loucheux, che si sofferma sulla pratica di questa applicazione, e alcune delle notizie consegnate nello scritto ne paiono degne di essere riportate.

Sono passati parecchi mesi dalle prime comunicazioni scientifiche sulla azione sterilizzante di queste radiazioni, fatte da Courmont e Nogier e già fin d'ora il metodo è stato largamente applicato e sfruttato, e varie case hanno già lanciato apparecchi e dispositivi di sterilizzazione, diretti a sfruttare il principio stesso.

I tipi messi in commercio sono svariati: la Nature si sofferma su due gruppi di tipi che hanno un maggior interesse pratico, gli apparecchi di Billon-Daguerre e quelli della Società Westinghouse.

Ricordiamo, per comprendere talune esigenze fondamentali di questi apparecchi, che le radiazioni ultra-violette sono facilissimamente assorbite da molti corpi, ed essi passano bene attraverso al quarzo, allo spato fluore, all'acqua, e al vetro uviol.

Le lampade Billon-Daguerre. — Le lampade di questo autore hanno anche un interesse storico, perchè sono veramente le primissime lampade del genere e perchè esse hanno preceduto la ormai notissima comunicazione di Courmont e Nogier. La

prima lampada proposta dal Billon-Daguerre (figura 1) non era se non l'adattamento dell'arco elettrico prodotto nei vapor di mercurio. Consta schematicamente di un tubo A in quarzo, nel quale si produceva l'arco generatore delle radiazioni, di un involucro in quarzo B, posto a scopo di protezione, ed infine di una armatura esterna a manicotto C.

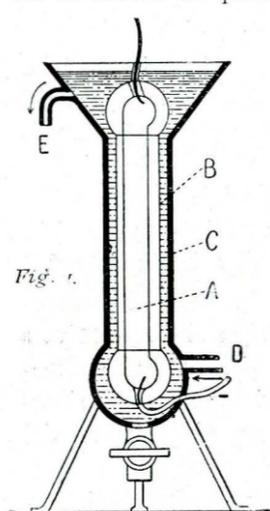


Fig. 1.

Il liquido destinato alla sterilizzazione penetrava per D, occupava lo spazio anulare posto tra la lampada ai vapori di mercurio e il manicotto protettore, formando così una corona circolare spessa appena 1 mm. ed usciva in E dopo aver subito per 80 cm. di lunghezza, l'azione sterilizzante delle radiazioni ultraviolette.

Successivamente lo stesso autore preparava una lampada ad immersione, pure di quarzo (fig. 2) costituita da una ampolla cilindrica A in quarzo, nella quale passa la corrente. Attorno è posto un manicotto B pure in quarzo che isola completamente l'ampolla a vapori di mercurio, e impedisce il contatto coll'acqua nella quale è immersa l'ampolla. Nello spazio V è fatto il vuoto. In tal maniera non solamente la lampada può impunemente restare immersa nell'acqua, ma per l'esistenza della spazio vuoto V, non c'è neppure pericolo che l'acqua in vicinanza della lampada abbia a riscaldarsi.

Siccome poi l'uccisione dei germi è completa nei primi spazi posti presso il manicotto, il Billon-Da-

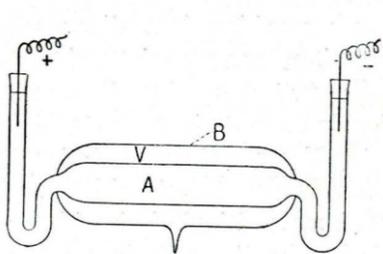


Fig. 2.

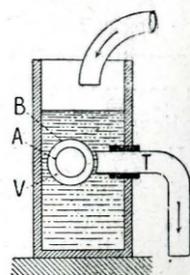


Fig. 3.

guerre ha studiato un dispositivo speciale, allo scopo di sottrarre questo liquido: ed ha risolto il problema nel modo che segue. Un sistema di sifoni (fig. 3) composto con serie di tubi articolati in argento (T) prelevano il liquido quasi a ridosso dell'involucro esterno B. Le estremità di questi sifoni sono tagliati in maniera da poter prelevare il liquido a molta vicinanza del manicotto, seguendo la curva di questo. Allorquando trattasi di latte, per il quale non è possibile una sterilizzazione in pro-

fondità a cagione dell'opacità grande, i tubi T hanno un notevole spessore (fig. 4) così che il latte deve passare in istrato molto sottile tra la lampada e questo tubo di estrazione. Come indica la fig. 5 i

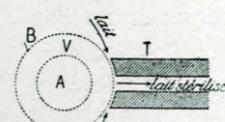


Fig. 4.

tubi possono essere differentemente foggiate. Secondo l'inventore questa lampada lunga 30 cm. e larga 20, può sterilizzare con 2 ampères e 111 volts, 3600 litri all'ora se trattasi di liquidi come il vino, la birra, ecc., e trattandosi di acqua anche 10.000 litri all'ora.

Sulla fine dell'anno testè decorso il Billon-Daguerre ha cercato di aumentare il rendimento sterilizzante della lampada, con due mezzi: a) eliminando le radiazioni estranee alla sterilizzazione, filtrando le radiazioni stesse, così da non raccogliere ed utilizzare se non le radiazioni violette ed ultraviolette; b) ottenendo solamente delle radiazioni chimiche.

Ponendosi su questa via osservò che le radiazioni emesse da tubi contenenti gaz rarefatti diversi dal mercurio (anidride carbonica, ossido di carbonio, ecc.), erano ricchissime di raggi molto brevi, e l'efficacia di tali radiazioni era 25 volte più grande di quanto non fosse quella dei soli raggi ultra-violetti.

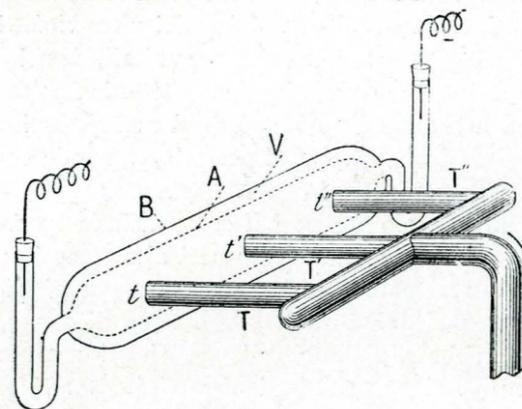


Fig. 5.

Gli spettri di questi gaz rivelavano l'esistenza di radiazioni di debole lunghezza d'onda (2600-1000 unità augström) poste nella regione esterna dell'ultra violetto, e che per questo, egli denomina iperultraviolette.

Questi raggi hanno un potere sterilizzante molto considerevole e permettono la sterilizzazione istantanea dei liquidi sui quali essi agiscono. Ecco perchè si presenta intuitiva l'idea di sostituire alle lampade ai vapori di mercurio, questi tubi di Crookes, ai quali si può dare la forma che si crede migliore giungendo come crede di avere ottenuto il Billon-Daguerre ad ottenere 3000 litri all'ora di liquidi opachi sterilizzati e 20.000 litri di acqua con un consumo elettrico di 2 ampères e 5-6 volts.

A proposito dell'intensità di sterilizzazione si è

detto che questo è da attribuirsi specialmente all'ozono che si forma attorno alla lampada: ed infatti in prossimità delle lampade a vapori di mercurio con forte produzione di raggi ultravioletti, si ha un tipico odore forforato che si è creduto attribuire alla quantità ingente di ozono sviluppato. Ma in effetto, secondo Fovean, è impossibile in que-

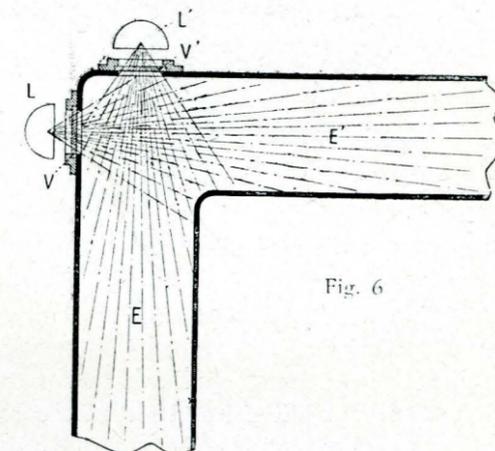


Fig. 6.

st'aria rilevare la più piccola traccia di ozono e quello che più monta l'odore si produce nella stessa maniera in un gaz ove non si contiene dell'ossigeno (ad es. in una atmosfera di azoto). E forse l'odore non è dovuto ad altro, se non all'eccitamento delle terminazioni olfatiche per opera delle piccole cariche elettriche trasportate dagli ioni: e se si fa perdere la carica elettrica al gaz, facendogli attraversare un tubo metallico collegato al suolo, l'odore scompare, mentre l'odore riappare subito se il gaz passa invece per un tubo di vetro.

Le lampade sino ad ora ricordate — ed è appena necessario indicarlo — potrebbero avere la loro applicazione, sia ponendole direttamente sopra al liquido che si vuole sterilizzare, sia immergendole nella corrente del liquido che subisce la sterilizzazione. Trattandosi di acqua condotta, però, è impossibile collocare le

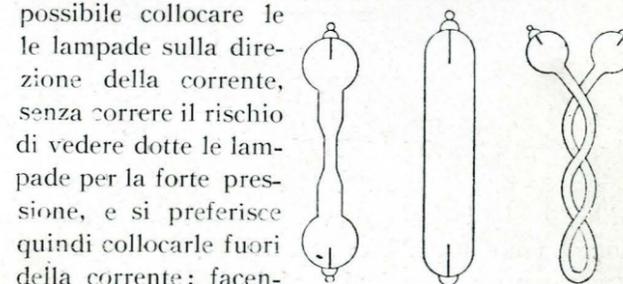


Fig. 7.

le lampade sulla direzione della corrente, senza correre il rischio di vedere dotte le lampade per la forte pressione, e si preferisce quindi collocarle fuori della corrente; facendo sì, al caso, che le

radiazioni passino per giungere all'acqua, attraverso dei dischi di vetro di quarzo. Lampade Westinghouse. — La casa Westinghouse ha costruito un apparecchio di applicazione corrente, nel quale si sfrutta appunto l'azione sterilizzante dei raggi ultravioletti per ottenere dell'acqua sterile.

Nell'apparecchio si è utilizzato la lampada Cooper Hervitt, ma si è evitato di immergere la lampada, e la si è mantenuta al di sopra e ad una lieve distanza dal liquido che si deve sterilizzare: ed il liquido è obbligato a circolare un certo numero di

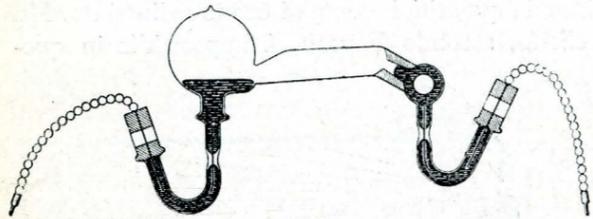


Fig. 8.

volte per i sedimenti del recipiente, venendo così a lungo in contatto colle radiazioni ultraviolette sterilizzanti.

L'apparecchio Westinghouse, ridotto alla sua espressione schematica, consta, come lo dimostra la fig. 9, di un recipiente metallico verniciato o meglio smaltato A, di forma cilindrica. Nell'interno sono collocati due tronchi di cono B, C ed un tubo centrale D pure smaltati, segmenti tutti che obbligano l'acqua a circolare nell'apparecchio, forzandola anche a passare più volte in corrispondenza della lam-

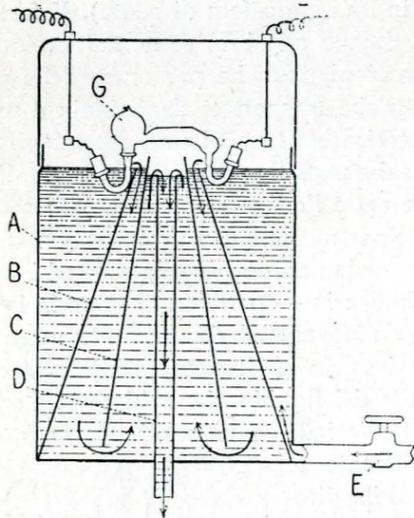


Fig. 9.

pada a raggi ultravioletti G. Una volta avvenuta la circolazione dell'acqua, questa esce dal tubo D. Si è già detto che la lampada adoperata nella sterilizzazione è una Cooper Hewitt interamente in quarzo trasparente ai raggi ultra-violetti. Una piccola catena che non figura nella sezione schematica, serve ad accendere la lampada facendole fare un lieve movimento di bascule. Il robinetto E di arrivo è anche costruito in maniera da poter funzionare come un robinetto regolatore.

L'apparecchio Westinghouse è costruito per ora in 2 tipi: uno capace di 1200 litri all'ora, ed un altro più corrente per 600 litri all'ora. Quest'ultimo

tipo con una corrente a 100 volts, consuma 3,5 ampers ossia 385 wats-ora che corrisponde per 1 litro d'acqua a 0,6 wats-ora. L'acqua sterilizzata in questa maniera non acquista alcun gusto ed esce perfettamente sterile, anche ne nell'acqua erano contenute delle spore.

* *

Mi sono soffermato, trasportando dalla *Nature* quasi per intero quanto vi è pubblicato in rapporto ai nuovi tipi di sterilizzatori a radiazioni brevi. In meno di un anno, come del resto aveva previsto e pubblicato su queste colonne, i raggi ultra-violetti sono passati dal laboratorio alla applicazione pratica, e c'è da scommettere che in breve vedremo verificarsi per i raggi ultra-violetti quanto si è visto per l'ozono, e cioè una moltiplicazione di brevetti e di apparecchi, unici nel principio, differenti nei dettagli.

Il metodo ha davvero lati di grande praticità. Nel laboratorio d'Igiene a Parma, funziona una lampada Haerens, e le ricerche del Dr. Tedeschi hanno provato che la sterilizzazione è reale. Forse occorre qualche precauzione (doppio manicotto in quarzo con intercapedine a vuoto) per impedire il riscaldamento dell'acqua, che altrimenti si osserva. Il timore degli inconvenienti dei raggi ultra-violetti per la mucosa, per la pelle e per i genitali, non ha importanza, perchè basta che sia protetta la lampada con un involucro (appunto come è nella Westinghouse) perchè sia tolto ogni pericolo, venendo così intercettati per intero i raggi.

Forse un ostacolo pratico è il costo della lampada di quarzo: se questo non fosse così alto come è (e manca allo scrivente qualsiasi elemento per giudicare in una possibile o probabile discesa di costo), non vi sarebbe più dubbio alcuno che il metodo della sterilizzazione coi raggi ultra-violetti sarebbe destinato ad un successo clamoroso. Per ora è questo uno dei punti da risolvere.

Un'altra riserva deve esser fatta per la sterilizzazione di altri liquidi come il latte: le esperienze preliminari dicono subito che ove non si operi su strati liquidi molto sottili, i liquidi opachi e ricchi di un materiale colloideo, non si sterilizzano. Quindi resterà pure a vedere se i tipi che si propongono nella pratica per la sterilizzazione dell'acqua possano servire per la sterilizzazione del latte.

Ma già allo stato della questione e limitandoci al problema della sterilizzazione dell'acqua possiamo logicamente pensare che i raggi ultra-violetti fin d'ora sono chiamati assieme coll'ozonizzazione a risolvere il quesito pratico della sterilizzazione delle acque potabili.

E. BERTARELLI.

NOTE PRATICHE

UN NUOVO VETRO ILLUMINATORE PARASOL.

Negli ultimi anni si sono ideati diversi intelligenti dispositivi allo scopo di illuminare gli ambienti poco luminosi; così i vetri prismatici di diverso tipo e con norme differenti, hanno avuto notevole fortuna, ed hanno potuto risolvere molto bene alcuni lati almeno del problema.

Di recente il See, un noto ingegnere costruttore di officine ha cercato risolvere il quesito opposto, quello cioè di costruire un vetro che servisse a deviare i raggi solari, ed ha costruito dei vetri che egli denomina *parasol*, i quali (come indica il nome) hanno la particolarità di deviare e respingere i raggi solari, i quali in rapporto con questi vetri subiscono una riflessione totale che li rigetta all'esterno. La ragione del vetro *parasol* è evidente. In molte officine l'illuminazione viene direttamente dall'alto, e succede che nell'estate penetrano dei raggi solari in quantità, trasformando le sale di lavoro in un ambiente intollerabile per chi deve la-

Fig. 1.

Fig. 2.

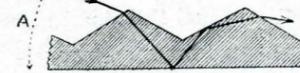
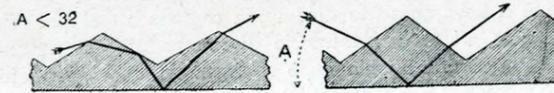


Fig. 3.

vorare. Ed è per questo che si è cercato di diminuire l'inconveniente, servendosi di vetri dipinti in azzurro, i quali assorbono una buona parte dei raggi calorifici, lasciando passare quasi per intero i raggi luminosi. Del resto nelle costruzioni a *scheds*, si cerca ovviare all'inconveniente disponendo i vetri verso nord ed inclinandoli di circa 60° in maniera che si impedisce per buona parte della giornata la penetrazione dei raggi solari.

Ma a parte il costo degli *scheds*, non sempre è possibile

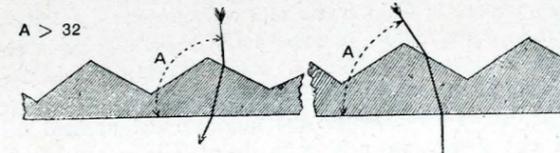


Fig. 4.

Fig. 5.

dare in essi la voluta orientazione ai lucernari illuminatori ed ecco così sorgere la possibilità che il sole penetri nella sala per molte ore del giorno.

Il See ha voluto evitare l'inconveniente, servendosi di un vetro che in buona parte almeno riesce a separare i raggi solari diretti dalla luce diffusa.

Il vetro *parasol* è formato da una riunione di elementi prismatici calcolati in modo che tutti i raggi che lo colpiscono sotto un angolo inferiore a 32° siano rigettati per riflessione totale semplice o per rifrazione successiva (v. la fig.). Così a Parigi ove l'altezza massima del sole è di 64°, basterà inclinare di circa 32° i tratti a nord, e se il sole in queste condizioni colpisce il vetro *parasol*, i suoi raggi sono rigettati all'esterno.

Il vetro ha questo di particolare che è piano da un lato mentre verso l'esterno è foggato a prisma triangolare isoscele con un angolo di base di 32°,7 e con uno spessore

minimo del vetro uguale ai 2/3 della larghezza del prisma. Il calcolo dimostra che per eliminare i raggi il cui indice di rifrazione pel vetro piegato, varia da 1500 (infrarosso) a 1545 (ultravioletto), bastò inclinare il tetto nelle varie località (in Francia ben inteso) tra 30°-38°, e sempre quando si abbia una orientazione a nord.

Se devesi scegliere un'altra orientazione si dovrà aumentare la inclinazione tra il 35°-53° secondo le differenti città.

La dimostrazione dell'utilità di questi vetri è spettacolosa: basta sostituirne un pò con vetri ordinari per rilevare la grande differenza in questo caso. Il vetro *parasol* lascia passare anche meno calore. Si sono fatte a tal riguardo delle prove, ponendo dei termometri in scatole calorimetriche ricoperte dai differenti vetri. Mentre pel vetro cattedrale si aveva un aumento di 1.15°, per il vetro *parasol* l'aumento era di soli 13°.

K.

NUOVI INDUMENTI PER GLI SCAFANDRARI.

Negli ultimi anni la tecnica del palombaraggio ha fatto progressi non lievi, specie per quello che riguarda il metodo del rinnovamento dell'aria. Ma con tutto ciò è stato impossibile potere affrontare le profondità al di là dei 40-50 m.: il che limita assai il campo di pratica applicazione.

Si era pensato di risolvere radicalmente il quesito, rivestendo lo scafandraro non di un abito floscio ed elastico, ma di un indumento rigido, resistente, capace di sopportare ingenti pressioni (10-12 atmosfere): e si è tratto così in campo un nuovo costume metallico, formato di lamier di ferro e di alluminio che pure offrendo una grande resistenza, permette ancora una certa libertà di movimenti, colui che lo riveste.

Si tratta di un abito metallico, formato da 6 pezzi, articolati tra di loro con viti a chiusura e con guarnizioni di gomma, proprio come succede per i pezzi delle macchine. Dei sei segmenti componenti l'abito, due sono destinati rispettivamente alle braccia e alle gambe, uno al tronco ed uno al capo.

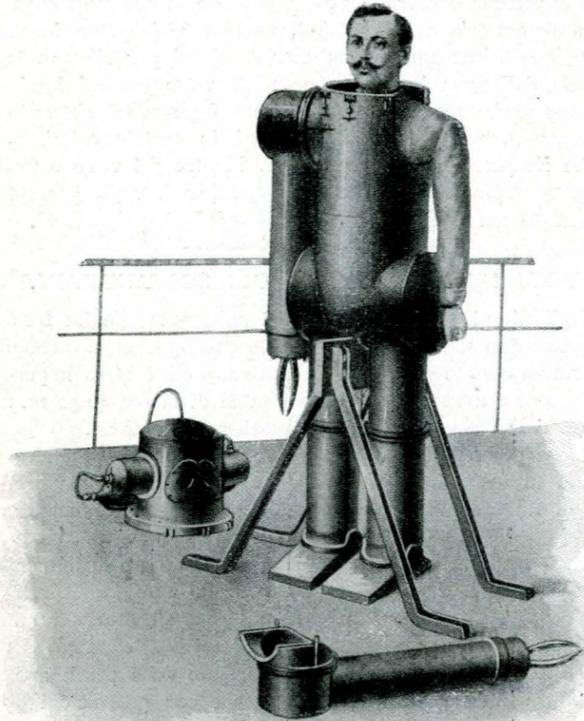
Per vestirsi, lo scafandraro comincia ad infilare gli stivali formati da due cilindri di lamiera terminanti in basso da scarpe metalliche a cassetta. Indi infila il busto, formato da un grosso e robusto cilindro, il quale alla parte inferiore è chiuso da una calotta emisferica, alla quale si innestano due tubature chiuse articolate ingegnosamente coi gambali. Lo scafandraro può così muoversi; ma gli è impossibile incurvare al di là di qualche breve percorso. Dei segmenti cilindrici si innestano al tronco, formando le parti protettive per le braccia, le quali parti protettive sono alla loro volta foggiate come cilindri metallici assai robusti, articolati pure come le gambe, così da rendere possibile le corse innanzi e indietro e chiuse all'estremo libero, ove sporge una specie di pinza a maglia, che lo scafandraro maneggia dall'interno della sua armatura, servendosi come di un'arma difensiva.

L'elmo è la parte più complessa dell'abito. Ogni preoccupazione estetica è qui scomparsa: e l'elmo è ridotto a un segmento cilindrico munito anteriormente di vetri per la visione, e che si raccorda con l'esterno per mezzo di tubature metalliche.

A taluni punti del casco sono riunite delle bottiglie racchiuse in manicotti metallici. Le diverse porzioni di questa specie di enorme armatura metallica, sono costrutte con spessori differenti in guisa che possono sopportare le pressioni differenti non solo, ma permettere ad es. nei gambali una mobilità, per quanto questa può essere compatibile colle doti di resistenza propria della corazza.

Un punto molto importante è quello che riguarda il ri-

fornimento di aria. Non esiste, cioè, uno speciale giunto tubulare che permette di condurre l'aria dall'esterno al palombaro, ma essa è fornita direttamente da alcune bottiglie che sviluppano l'ossigeno necessario per la respirazione, mentre d'altro lato assorbono l'anidride carbonica che inquina l'aria espirata. Le comunicazioni col mondo esterno sono rappresentate da un cavo che può servire a trarre



fuori dal mare lo scafandraro, e da un telefono. Inoltre una serie di fili terminanti all'esterno con delle lampade a diversi colori permettono talune combinazioni e certe segnalazioni anche indipendentemente dal telefono.

La *Nature* che offre la descrizione di questo apparecchio, rileva come esso abbia già in pratica risposto molto bene, tanto che il suo inventore eseguì 115 discese raggiungendo i 120 metri di profondità senza il più piccolo inconveniente. Anzi il vero grande vantaggio del sistema è rappresentato da questa possibilità di raggiungere livelli sotto il mare che oggi sono assolutamente irraggiungibili. K.

RECENSIONI

FILIPPO BIANCHI: *Riscaldamento moderno.*

L'A. ha raccolto in questo opuscolo di proporzioni limitate parecchi dati relativi agli impianti di riscaldamento centrale ad acqua calda ed a vapore, desumendoli da cataloghi di case costruttrici e da pubblicazioni varie. Nel testo sono intercalate numerose incisioni di cui alcune non sono senza importanza.

Il lavoro è dedicato specialmente ai fumisti ed agli imprenditori di riscaldamenti centrali che non hanno tempo e modo di mettersi al corrente delle basi teoriche di questo genere di impianti, ma non sappiamo se lo scopo possa dirsi veramente raggiunto.

A parer nostro il lavoro manca di organicità; mentre per il calcolo della dispersione è riportato il metodo esatto

del Rietschel, per la scelta dei diametri delle condotte si raccomandano le tavole empiriche dei costruttori americani.

Il modesto opuscolo si vende al prezzo di L. 3.

GULLINO.

Agli interessati raccomandiamo di consultare l'opuscolo dell'Ing. Rundzicher, « Teoria e pratica dei riscaldamenti centrali », edito dalla R. I. S.

H. W. CLARK ET STEPHEN DE GAGE: *Disinfezione dopo depurazione delle acque potabili.* - (Journal of the New England Water Works Association, n. 3 1909).

Nel riguardo della disinfezione dell'acqua, in alcuni casi è necessario raggiungere la sterilizzazione assoluta, cioè l'eliminazione di ogni forma batterica, mentre in altri si tende solamente a ridurre il numero dei germi a quello che è riconosciuto come tasso normale nelle buone acque. E' quest'ultimo lo scopo che generalmente si vuol raggiungere coll'impiego di sostanze disinfettanti, sole o combinate colla precipitazione e la filtrazione.

Gli AA., tra i molti disinfettanti sperimentati sulle acque destinate ad alimentazione idrica, hanno dato la preferenza agli ipocloriti ed ai permanganati, entrambi, com'è noto, energici ossidanti, che si decompongono rapidamente nell'acqua; nè il lieve aumento di durezza cagionato dall'ipoclorito di calce, nè le deboli tracce di manganese che rimangono nella massa liquida dopo il trattamento coi permanganati, possono, a quanto si conosce, esercitare alcun'azione nociva sul consumatore dell'acqua.

Coll'impiego di dosi anche relativamente notevoli di permanganati non si ottenne mai l'eliminazione totale dei germi; così che, se si può ancora assegnare a questo procedimento qualche valore per piccoli volumi di liquido e per abitazioni isolate, la sua debole efficacia ed il suo costo abbastanza elevato lo fanno escludere come mezzo di disinfezione delle acque distribuite a grandi centri.

Più completa riesce l'operazione mediante l'uso del cloruro di calce; in generale, coll'aggiunta di 1 milligr. di cloro attivo per litro d'acqua si ottiene una notevolissima riduzione di germi, paragonabile a quella raggiunta coi migliori filtri a sabbia. E' degno di rilievo il fatto che sempre si consegue l'eliminazione perfetta del bacillo coli.

Allo scopo di ridurre le spese del procedimento, è opportuno combinare la disinfezione alla coagulazione impiegando solfato d'alluminio e di soda, facendo poi seguire la filtrazione attraverso a sabbia. E' infine assodato che le piccole quantità di cloruro di calce adoperate dispaiono interamente, come è dimostrato dall'aumento del numero dei germi che si osserva nell'acqua disinfettata e conservata in serbatoi. Per nulla rimangono alterati il gusto e l'odore primitivi dell'acqua. Cl.

W. HEEPKE: *Gli impianti di preparazione e distribuzione dell'acqua calda.*

Dato il grande sviluppo preso da questo genere di impianti negli ultimi tempi, questo nuovo manuale edito colla solita cura ed eleganza dalla Casa Oldenbourg di Monaco non mancherà di trovare larga diffusione. L'argomento vi è trattato esaurientemente ed illustrato di numerose e nitide illustrazioni.

L'A. ha tenuto ad intrattenersi diffusamente su ogni singolo organo di questi impianti di modo che il libro presenta un grande interesse anche per i costruttori rappresentando una completa raccolta delle numerose pubblicazioni sparse nei numerosi periodici tedeschi che si occupano della partita. G. o.

FASANO DOMENICO, Gerente.

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA — BIELLA.

RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA

È riservata la proprietà letteraria ed artistica degli articoli e disegni pubblicati nella RIVISTA DI INGEGNERIA SANITARIA.

MEMORIE ORIGINALI

DUE COSTRUZIONI OSPITALIERE IN CEMENTO ARMATO.

Riportiamo dagli *Annali della Società degli Ingegneri ed Architetti Italiani* queste interessanti notizie intorno a due costruzioni speciali progettate e dirette per conto dell'Amministrazione degli Ospedali di Roma dell'egregio ing. F. Galassi:

Nel marzo 1907 i Ministeri dell'Interno e dei Lavori Pubblici invitavano l'Amministrazione Ospitaliera a non tardare più oltre la consegna della parte già da molti anni espropriata dell'Ospedale di S. Spirito, essendo necessario demolirla per poter mettere mano ai lavori del Ponte V. Emanuele, la cui inaugurazione costituisce un numero del ricco programma dei festeggiamenti per 1911.

I locali da consegnarsi contenevano da 280 a 300 letti.

Nello stesso tempo pressioni dall'alto e dal basso si esercitavano sul Comune di Roma e sulla Amministrazione Ospitaliera perchè si eseguisse il prolungamento della via Napoleone III attraverso l'Ospedale di S. Antonio, ciò che pure conduceva inevitabilmente alla perdita di 5 padiglioni.

D'altra parte ad una data stagione di ciascun anno (dal febbraio al marzo) si ha in Roma un massimo nella affluenza degli infermi nei nostri Ospedali, massimo che, per costante esperienza di questi ultimi anni, supera di circa 400 quello dell'anno precedente.

E' dunque necessario a questo massimo commisurare il numero dei letti disponibili e le accennate sottrazioni imponevano un qualche radicale provvedimento prima della prevedibile piena del 1908.

Evidentemente non si aveva il tempo di costruire un nuovo ospedale del tutto autonomo dagli altri esistenti ed oltre che il tempo avrebbe fatto difetto un altro elemento essenziale, il danaro.

Mentre dunque si provvedeva a mandar fuori di Roma un certo numero di infermi cronici, fu pensato ad un ampliamento dell'Ospedale di S. Giovanni, il solo dei vecchi ospedali che ne fosse capace avendo contigua un'area libera di proprietà della Amministrazione Ospedaliera.

Si era a tal fine ventilato di costruire in questa delle baracche trasportabili ma poi con molto miglior consiglio a parer mio (poichè ritengo che questo genere di costruzioni si debba considerare, almeno, nel nostro clima, proprio come una ultima ratio) lo allora Regio Commissario straordinario Comm. E. Bedendo, accolse la mia proposta per la costruzione di 6 grandi padiglioni a due piani con ossatura in cemento armato capaci di 360 letti.

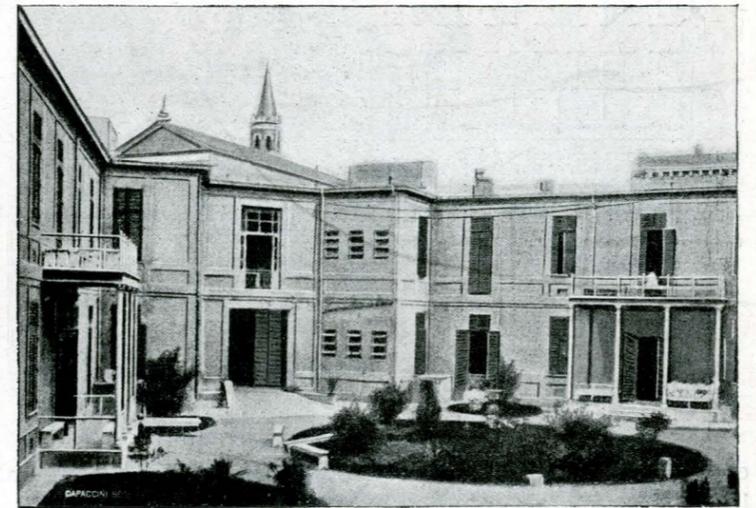


Fig. 1 — Veduta fotografica dell'edificio.

L'area sulla quale dovevano sorgere è posta sulla via Merulana a contatto colla così detta Corsia Regina Margherita ed ha forma quasi triangolare ciò che mi condusse naturalmente alla disposizione radiale che si osserva nella pianta qui appresso, fig. 3.

Avuta una prima approvazione sul mio progetto, compilai un breve capitolato nel quale erano espresse le principali modalità della costruzione, e cioè:

1.° Le fondazioni profonde non più di m. 1.00 dovevano essere capaci di ripartire egualmente sul terreno un carico non superiore al mezzo chilogram-

ma per centimetro quadro. E' qui da notare che volendo fondare sul vergine ci si sarebbe dovuto spingere ad una profondità certo non inferiore ai 10 metri e forse superiore ai 15, come è accaduto in quasi tutti i fabbricati circostanti.

2°. Pareti composte di un'intelaiatura di dritti ed orizzontali in cemento armato con doppia chiusura di zoccoli in foglio ed interposta camera d'aria nei singoli rettangoli risultanti dalla intelaiatura stessa.

3°. Solai pure in cemento armato resistenti ad un carico libero di Kg. 150 per 1 mq. da provarsi al carico di 300 chili prima della costruzione del pavimento con una freccia non maggiore di un millesimo della luce.

I detti solai portati in piano al disotto. Seguivano altre meno importanti condizioni.

Si domandava il prezzo della intiera costruzione

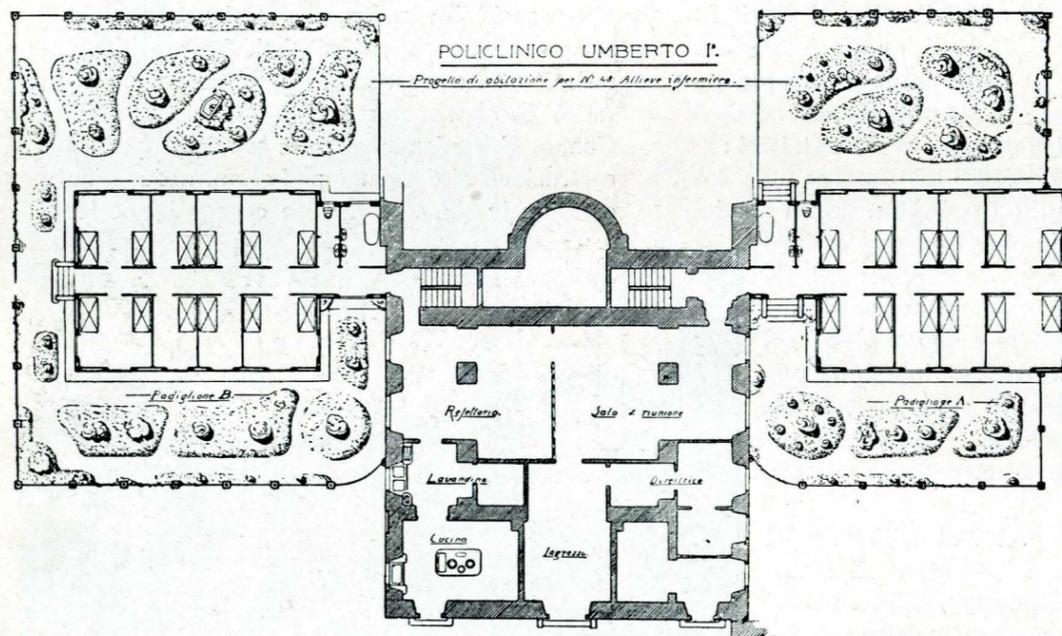


Fig. 2 — Pianta dell'edificio

escluso il costo degli infissi in legno e ferro, dei lavori di stagno e dello impianto di riscaldamento, ma inclusi tutti i lavori murari necessari per la posizione in opera di queste forniture.

Le imprese invitate a presentare la loro offerta in base ai disegni ed alle condizioni indicate furono 7, ma sole 4 corrisposero all'invito e di queste la Ditta Carlo Gabellini e C. poi divenuta « Società dei cementi armati e retinati Gabellini » richiese Lire 223.000 cioè L. 46.000 meno dell'altra migliore offerta; la massima toccava poi le L. 318.500.

Naturalmente l'appalto fu dato alla Ditta Gabellini colla quale fu firmato il contratto il giorno 19 settembre 1907.

La Ditta assumeva l'obbligo di consegnare il lavoro finito entro il 17 febbraio 1908. Al contratto di

appalto, oltre i disegni da me redatti furono allegati quelli dei particolari esecutivi in cemento armato studiati con molta cura dal nostro collega Ing. Italo Chiera prima socio della Ditta ed ora Consigliere delegato della Società Gabellini, dei quali particolari costruttivi assumeva piena responsabilità la Ditta stessa.

La sezione in proiezione obliqua della corsia riportata qui sopra (fig. 4) dimostra abbastanza bene quali fossero questi particolari studiati tutti col criterio di sopprimere, ovunque fosse possibile, le costose e noiose armature in legname che sono il vero tarlo delle costruzioni in cemento armato soprattutto di quelle che hanno un carattere economico. Ed infatti per le parti inferiori delle murature perimetrali tanto sotterra che sopra terra e così pure per i dritti e per i correnti in cemento armato si proponeva di usare dei cubetti cavi in cemento fabbricati

fuori d'opera e nei punti di maggior pressione riempiti di calcestruzzo ed armati.

Per i solai sotto e sopra la corsia del piano terreno, costruite sul posto le sole nervature (longitudinali per i primi, trasversali per i secondi) in luogo della solita piattaforma in palanche per la formazione della soletta, si usavano dei lastroni in cemento leggermente armato fatti fuori di opera e poggiati sulle dette

nervature a sostegno dell'altra parte di soletta superiore fatta ed armata in opera. Anche il solaio di copertura era sostenuto da vere travi a traliccio trasversali fatte pure fuori d'opera poggianti sui dritti delle pareti.

Tra questi fu gittata la soletta sopra una piattaforma di palanche.

In realtà i lavori non furono ultimati entro i limiti di tempo assegnati in contratto, ma vi fu un notevole ritardo dovuto in gran parte a deficienze e ritardi nella fornitura del cemento, che era allora difficilissima tanto per l'esaurimento dei depositi delle fabbriche quanto per la ben nota mancanza del materiale ferroviario per i trasporti; si ebbero anche alcuni scioperi.

Ad ogni modo un primo gruppo di 3 padiglioni

fu consegnato ultimato il 7 giugno 1908 ed il secondo il 31 agosto.

Aggiungerò che le prove statiche dei tre diversi solai diedero ottimi risultati; che l'impianto di riscaldamento prescelto fu ad acqua calda ed autonomo per ogni padiglione con radiatori collocati in corrispondenza delle finestre delle quali, alternativamente, una si apre fino al pavimento (balcone) e l'altra, a parapetto, ha una apertura a graticcio che immette l'aria pura nella corsia dopo che si è scaldata a contatto col radiatore; che la estrazione dell'aria viziata è fatta a mezzo di bocchette di presa (una ogni gruppo di due letti) le quali immettono tutte nella camera d'aria tra il terrazzo e il plafone della corsia superiore donde l'aria viziata stessa viene estratta da tre grandi mitre aspiratrici: il tutto somministrato dalla Ditta Valsecchi Malagoli e C. che aveva presentato più favorevole offerta ai riguardi della spesa.

La suddetta disposizione degli elementi del riscaldamento, benchè alquanto diversa da quella di solito adottata nelle corsie ospitaliere, ha corrisposto molto bene, poichè non reca alcun disturbo

alle inferme che mi sono preso la cura di interrogare una ad una per conoscere se soffrissero molestia dalla troppa vicinanza dei radiatori: essa non sarebbe certo possibile se il riscaldamento fosse a vapore anzichè ad acqua calda ed, anche coll'acqua calda, si potrebbe temere un qualche inconveniente se le superfici dei radiatori non fossero state valutate molto largamente in modo da ottenere la voluta temperatura dell'ambiente senza spingere troppo alto quella dell'acqua nei radiatori.

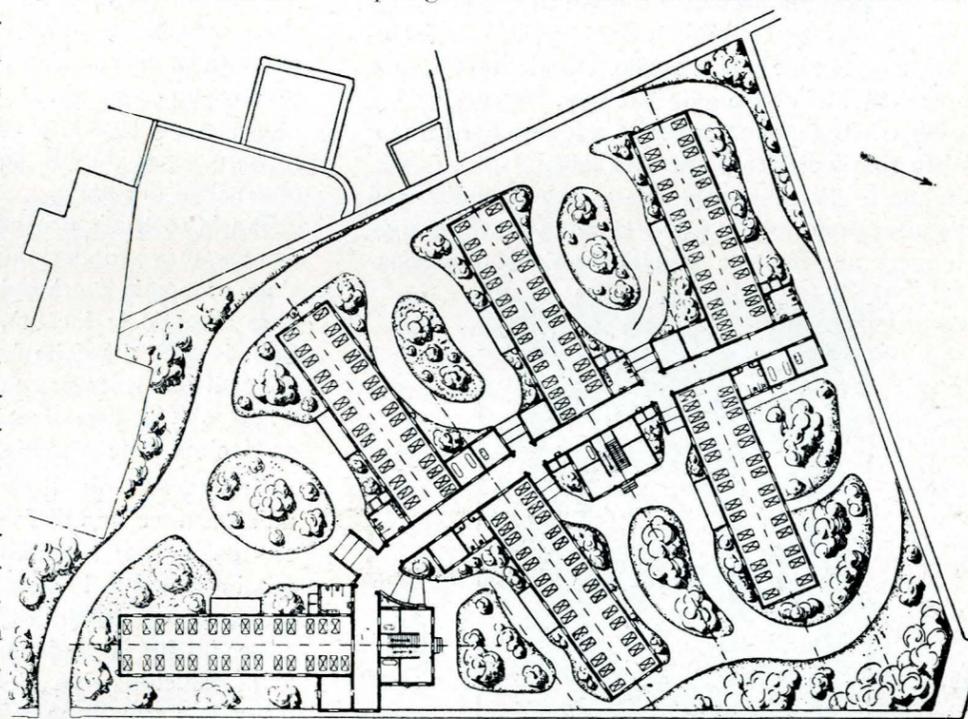
In poche parole questi sei padiglioni, che funzionano ora da due anni, sono reputati tra i migliori dei nostri ospedali.

Con ciò non intendo darli quali padiglioni modello, ma si deve tener conto di un elemento importantissimo: la spesa.

Essi sono costati in tutto L. 399.382, ma, togliendo alcune spese che non riguardano i padiglioni propriamente detti, bensì lo sterro e sistemazione del terreno, la nuova porta e strada di accesso, la co-

municazione col vecchio ospedale, il restauro del muro di cinta e simili, si può dire che il costo dei 6 padiglioni colla loro galleria di congiunzione, coll'impianto di riscaldamento, colla illuminazione elettrica, colle prese di gas, di elettricità, di acqua marcia, ecc., non supera le lire 375.000 e cioè 62.500 lire per padiglione e, siccome ciascuno contiene comodamente da 58 a 60 letti, il costo per letto è intorno alle L. 1050.

Il risultato è molto soddisfacente inquantochè i padiglioni in muratura ordinaria che costruii anni



VIA MERULANA
Fig. 3 — Pianimetria generale

addietro per l'Ospizio Umberto I capaci di 50 letti costarono L. 1180 per letto, esclusa la fognatura, il riscaldamento e la illuminazione elettrica (che sono comprese nelle 1050 relative ai padiglioni in cemento armato) ed al giorno d'oggi, stante l'aumento del costo delle costruzioni, non si potrebbero fare se non con un 20 o 30 % in più di spesa.

Il costo a mq. di questi stessi padiglioni dell'Ospizio Umberto I fu circa L. 166,66 (due piani e sotterraneo non rifinito nè utilizzato) e quello a metro cubo senza tener conto del volume del sotterraneo fu di L. 15,68.

Anche questi prezzi sono al netto delle spese di fognatura, di riscaldamento e di illuminazione elettrica e, come ho detto, per riportarsi ai prezzi non di oggi, ma di due anni indietro quando cioè furono eseguiti i padiglioni in cemento armato, dovrebbero essere aumentati dal 20 al 30 %.

Ora i prezzi corrispondenti di questi ultimi padiglioni depurati delle stesse spese di fognatura, di

riscaldamento e di illuminazione elettrica sono di L. 155 al m. quadrato e di L. 15,80 al m. cubo.

Bisogna inoltre per confronto esatto fra i costi delle costruzioni tener conto anche della molto maggiore utilizzazione della superficie e volume coperto che si ha nelle costruzioni in cemento armato in confronto di quelle ordinarie a causa della differenza nello spessore dei muri.

Per raggiungere maggiore economia nel costo della unità letto non vi è altro mezzo che ricorrere alle così dette baracche delle quali in questi ultimi tempi la nostra Amministrazione ospitaliera ha sperimentato due tipi: quello Döcker in legno e cartoni verniciati e quello del cav. Ferruccio Gay in legno ed eternit. Il modello adottato per l'uno e l'altro tipo è capace di 20 a 22 letti.

L'uno e l'altro tipo è molto bene studiato ed eseguito; preferibile il primo quando si voglia raggiungere una estrema mobilità, poichè una squa-

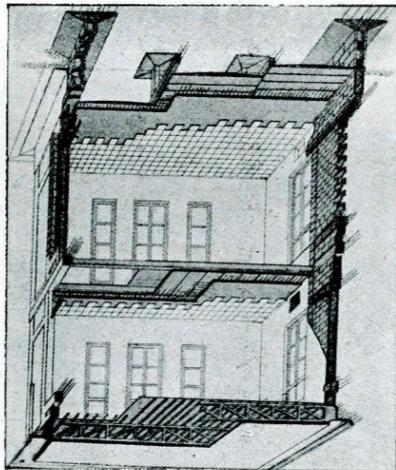


Fig. 4.

dra di due o tre operai lo può montare in un paio di giorni; ma, quando questa estrema mobilità non occorra, ritengo che la preferenza si debba dare al secondo per la maggiore capacità e comodità nonchè per la maggiore garanzia di durata che presentano i materiali dei quali è composto.

Il costo riferito alla unità letto fu per le baracche Döcker di L. 934 e per quelle Gay 858 comprese fognatura, riscaldamento con stufe ordinarie, illuminazione elettrica.

Ma questa che può sembrare a prima vista una rilevante economia non è di fatto ottenuta se non a spese della igiene e della comodità degli infermi, poichè, mentre nei padiglioni di cemento armato abbiamo a disposizione di ogni letto mq. 7,20 di pavimento e mc. 32,40 di ambiente e così pure nei padiglioni dell'ospizio mq. 8,70 e mc. 43 (oltre di una proporzionata superficie vetrata ed un certo numero di ambienti accessori) nelle baracche Döcker non si hanno se non mq. 5,40 e mc. 16,20 ed in

quelle Gay mq. 5,40 e mc. 19,00 (poichè queste sono alquanto più alte di quelle Döcker) e quasi affatto ambienti accessori. Se ora riferiamo il costo anzichè al letto, al mq. od al mc. di costruzione troveremo che il costo delle baracche Döcker è di lire 128 al mq. per un sol piano e L. 32 al mc. e quello delle baracche Gay è di L. 116 e L. 30 rispettivamente.

Dalle cifre esposte si può concludere che queste costruzioni ospitaliere provvisorie in legno, cartone, eternit, ecc., sono sproporzionatamente più costose di quelle in muratura ordinaria e di quelle con ossatura in cemento armato e solo possono rappresentare un'economia in quantochè per esse ci si rassegna ad accettare misure di ambienti che sarebbero senza dubbio condannate se proposte per costruzioni ordinarie.

Tra le costruzioni in muratura ordinaria e quelle con ossatura e fondazioni in cemento armato la massima economia potrà poi spettare alle une od alle altre secondo la località, il costo dei diversi materiali, la difficoltà delle fondazioni, ecc.

Per il momento presente e per la nostra città, ritengo che si possa realizzare una economia del 25 % circa colle seconde.

In seguito a questi risultati essendosi presentata un'altra occasione di fare con grande urgenza una costruzione per l'Amministrazione ospitaliera non esitai a proporre lo stesso sistema misto di cemento armato e di muratura ordinaria.

Per iniziativa di alcune nobili signore si è istituito al Policlinico un Collegio Convitto per allieve infermiere sotto il nome di S. M. la Regina Elena.

Siccome in quel vasto istituto mancava assolutamente un locale che potesse prestare ricetto alle allieve, si è dovuto costruirlo a nuovo.

A questo scopo ho proposto di ricavare la sala di riunione, il refettorio, la cucina, ecc., da un grande locale inutilizzato che si aveva al di sotto della cappella sopra gli ambienti centrali del riscaldamento, addossandovi da una parte e dall'altra due padiglioni capaci di 24 letti l'uno in due piani; la scaletta di accesso al piano superiore è stata ricavata nell'edificio esistente, il tutto come alla pianta qui unita fig. 2.

Non mi fermo a parlare della riduzione della parte centrale poichè non presenta alcuno speciale interesse.

La costruzione dei due padiglioncini è in tutto simile a quella descritta sopra nei padiglioni ospitalieri.

Anche questa fu appaltata alla Società cementi armati e retinati Gabellini con contratto in data 12 agosto 1909.

L'appalto è generale per tutte le arti, escluso solo

il riscaldamento che è stato fatto a vapore per poter servire direttamente dei generatori contigui. Al contratto sono uniti i necessari disegni lasciando alla ditta appaltatrice lo studio e la responsabilità dei particolari costruttivi in cemento armato.

Per le fondazioni è prescritta la profondità di m. 1,20 sotto il suolo (profondissimo riporto relativamente recente) e la pressione unitaria sul piano di fondazione non deve perciò superare il terzo di chilogrammo per centimetro quadrato. Le altre condizioni sono in tutto simili a quelle del contratto precedente.

Il limite di tempo concesso per la costruzione era di giorni 120 ed è stato in massima rispettato salvo che per le tinteggiature interne che, a causa della troppa umidità degli intonaci, non furono potute applicare se non trascorsi i 120 giorni.

Il costo è stato di L. 60.500 per i due padiglioni completi escluso solo il riscaldamento e la luce elettrica, cioè L. 200 al metro quadrato e L. 26 al mc.; prezzo questo che non deve meravigliare trattandosi di ambienti molto ristretti e piani di soli 3 metri di altezza con grande numero di infissi, ecc.

Ing. FILIPPO GALASSI.

UFFICIO D'IGIENE DEL COMUNE DI LUCCA

L'APPROVVIGIONAMENTO D'ACQUA POTABILE NEL COMUNE DI LUCCA

per il DOTT. PIETRO PAGNINI, Direttore dell'Ufficio.

Il problema dell'approvvigionamento di acqua potabile costituisce senza dubbio una questione essenziale per il nostro Comune.

Il Comune di Lucca ha una superficie così suddivisa:

Superficie dell'intero Comune	mq. 178.604.500
Entro la cinta daziaria	» 1.304.500
Fuori cinta	» 177.300.000

La città è circondata da pianura costituita da terreno alluvionale recente che si protende dalle rive del Serchio e dei suoi affluenti ed arriva sino ai primi rilievi collinosi che circondano la pianura lucchese.

In alcune di queste pendici, specie in quelle situate al Nord, come per es. Monte di S. Quirico, San Germignano di Moriano affiorano alcuni piccoli lembi di terreno *pliocenico* costituiti da argille, sabbie e ciottoli.

A mezzogiorno della pianura si eleva il monte Pisano che è costituito in parte da *arenarie* e *calcari eocenici*, da *calcari bianchi* e *ceroidi* o *rossastri* della *giura-lias* e poi dalla grande formazione delle

arenarie e degli scisti ardesiaci e delle *anageniti del permocarbonifero*.

Quest'ultima formazione ha una notevole importanza, perchè è quella da cui provengono, se non ricche, certo ottime e frequenti sorgenti acquifere tra le quali quelle che alimentano l'attuale acquedotto della città.

La parte nordica del Comune è costituita, nelle prime colline, da calcari alberesi, da arenarie dell'eocene e da galestri, poi seguono gli scisti ed i calcari marnosi rossi ed i calcari con selce della creta.

Ad est si hanno analoghe formazioni.

La pianura essendo costituita da terreno sciolto ha una grande capacità per l'acqua. Dove c'è argilla si ha impermeabilità, dove sono ciottoli invece il terreno è molto permeabile. Così pure è molto permeabile la regione calcarea, poco quella delle arenarie, pochissimo quella degli scisti.

Nella pianura dalla parte del monte Pisano il terreno è paludoso ma non si ha la concomitanza delle altre condizioni necessarie per far dichiarare le località, *zone di malaria*.

Secondo i dati del censimento del 1901 la popolazione del Comune risultò di 73465 abitanti dei quali 53814 abitanti in campagna e 19651 abitanti in città.

La popolazione cittadina del Comune vive tutta agglomerata, quella di campagna vive parte agglomerata, parte sparsa ed il censimento del 1901 mostrò che su 53814 abitanti quali erano a quell'epoca, come si è detto, gli abitanti della campagna 20865 vivevano agglomerati, mentre 32949 vivano in case sparse.

Il territorio comunale è diviso in Sezioni come rilevasi dall'unita carta topografica dalla quale si può rilevare anche la rete di distribuzione sia degli acquedotti in esercizio, sia di quelli progettati.

Brevi notizie storiche sulla questione (1).

E' memoria (2) che ne' tempi molto antichi, dalle vicinanze di Moriano mediante un acquedotto forse sotterraneo si conduceva l'acqua in Lucca e che qui fosse divisa in molte fontane. Avanti la fine del medio evo tutte queste fonti erano guastate e perdute ed i cittadini dovettero per lungo tempo ridursi a bere le acque dei pozzi.

Nel secolo XVII si pensò di portare in Lucca acqua buona e salubre dai colli circostanti, ma non si venne a capo di questo utilissimo lavoro. Il Consiglio generale nell'adunanza del 5 Settembre 1732

(1) Ricavate da manoscritti esistenti nel R. Archivio di Stato.

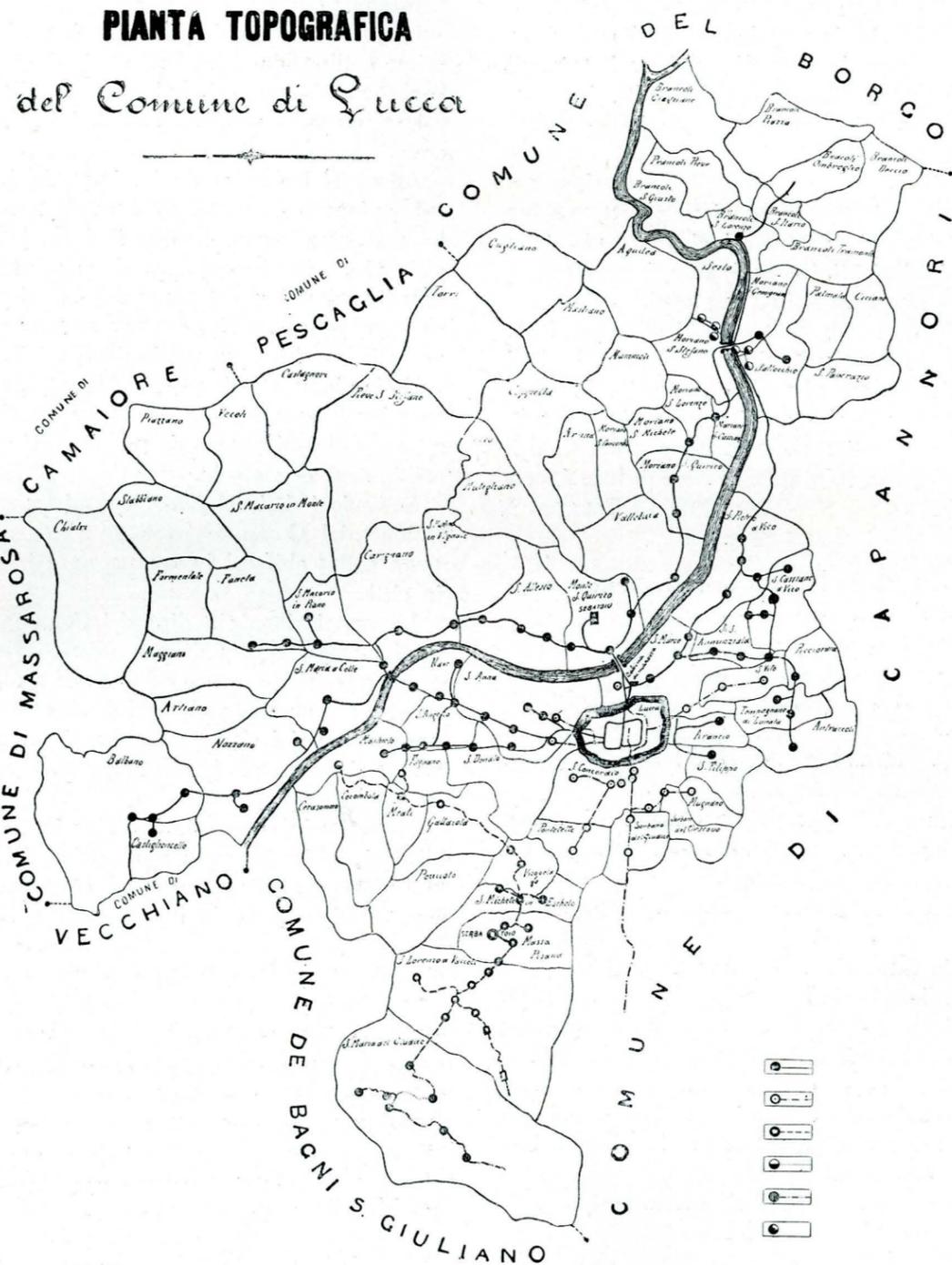
(2) Deputazione sopra le fontane di Lucca. - Inventario del R. Archivio di Stato in Lucca. - Vol. I, pag. 299.

aveva deputati in proposito tre cittadini a richiesta dei quali il perito Giuseppe Natalini fece gli studi per condurre in città l'acqua della Badia di Cantignano.

Il 13 Maggio 1763 il Consiglio stesso approvava una relazione di sei cittadini (1) che suggerirono di

l'anno, per supplire alla spesa che fosse abbisognata per la sopradetta fontana, ed incaricò i medesimi relatori di dovere considerare in qual maniera si potesse compiere la già decretata pubblica opera.

I sei cittadini deputati eseguirono gli ordini del



condurre in Lucca una salubre, abbondante e perenne acqua da bere, e decretò la costruzione di una fontana in città. Assegnò 2/3 del censo che si ricavava dall'impresa dei Lotti, circa L. 2000 al-

(1) R. Archivio di Stato. - Deputazione sulle fontane di Lucca. - 1 Annuario 2, n. 167, 1732, 1789.

Consiglio e secondarono le sue benefiche intenzioni. Lo studio che essi intrapresero doveva avere per oggetto:

1.° Ritrovare nei prossimi luoghi della campagna e dei colli una perenne, abbondante e salubre acqua da bere.

2.° Determinare la maniera di condurre detta acqua in città, ossia formare il disegno di una pubblica ordinata opera per la quale era già assegnato l'occorrente danaro e nella quale si richiedeva come primaria sua condizione che facesse giungere l'acqua in città con le sue naturali qualità, vale a dire conservandosi perenne, abbondante e salubre.

La Commissione passò in rivista le diverse polle che si trovano nei monti circonvicini ed alcune di esse furono trovate non buone, altre difficili a condursi in città, altre richiedenti lavori troppo costosi. Le sorgenti esaminate furono le seguenti: (1)

1.° Polla del Nobile Sig. Silvestro Controni, nel piano di Mutigliano nel luogo detto a Borelli, in vicinanza del torrente Freddana, distante circa 2 miglia dalla città, con portata di barili 10992 in 12 ore.

Si opposero alla conduzione di quest'acqua le ragioni seguenti:

Difficoltà nella condotta, perchè andando per la via più breve bisogna tagliare il colle fino alla radice e per la via del piano, assai più lunga, fa d'uopo reggere il condotto a costa del Serchio con muri smisurati e profondi, oltre alla difficoltà grandissima di passarla pel Serchio non avendo altezza da condurla sopra il ponte S. Quirico. Di più nella qualità risultò peggiore di tutte.

2.° Due polle della Certosa che scaturiscono alla radice del monte nel Comune di Farneta. Si trovò che una di quelle polle era abundantissima, l'altra molto minore, però nell'estate scarseggiano assai e sono sottoposte ad intorbidarsi. Si trovò assai considerevole la spesa per condurle, dovendo fare il viaggio di 4 miglia per campagne molto basse e sarebbero prive 14 comunità del comodo di macinare.

3.° Polla del Nobile Sig. Bartolomeo Boccella, situata alla falda del monte di Brancoli sulla via del bagno a Rivangaio incontro a Val d'Ottavo, luogo detto al Mulinetto, con altra superiore distante dalla prima circa mezzo miglio. Non servono a verun edificio ed unite insieme formano gran copia d'acqua. E' malagevole a condursi, perchè essendo lontana otto miglia incontra per così lungo viaggio tali e tante difficoltà in rapporto alla spesa, e particolarmente dalle sorgenti fino in Vinchiana, che per il tratto di circa due miglia bisogna incanalare il condotto o con mine od a scalpello.

La qualità delle acque era superiore a quella dei Borelli, inferiore però alle altre.

4. Acque della Vinchiana. — Per queste si trovarono le stesse difficoltà e per la spesa e per la con-

(1) Si riproduce, per quanto riguarda le varie polle, quasi stualmente la relazione dei Commissari.

duzione ed oltre ad essere di qualità inferiore servono come forza motrice per molti mulini e frantoi.

5.° Polla del Nobile Sig. Giovanni Stefano Conti, chiamata la polla di Valente, del piano di S. Lorenzo, situata sopra la schiena del monte. Misurata prima alla radice, poi alla sorgente, si è trovato che in 12 ore dà 5694 barili di acqua. Sopra questa, a circa 1 miglio, ve ne è un'altra del Nobile Signor Carlo Guidiccioni, detta la polla di Pianettori, che in 12 ore ne somministra 1767, e sotto alla polla di Valente, alla falda del colle verso ponente, in Piaggina vi è quella del Nob. Sig. Giuseppe Pini, che in detto tempo ne dà 1188 barili, incontro la quale da un'altra polla ne scaturiscono 270. Tutte queste unite insieme formano 8919 barili. Di esse la prima va ai mulini dei Nobili Signori Francesco e Martino Bernardini e per condurla in città la spesa si trovò maggiore di molto a quella occorrente per S. Quirico, dovendo fare un percorso di 5 miglia, cioè due in più, uno di monte assai scosceso, l'altro di piano. La qualità delle due polle è veramente ottima, delle altre due mediocre.

6.° Fu presa inconsiderazione anche la tanto nominata acqua della Badia, lontana da Lucca due miglia, che non ha alcuna servitù e che in 12 ore dà 7560 barili. Quantunque buona, non è però dell'ultima perfezione.

7.° La polla del Nob. Sig. Nicola Controni, che scaturisce più di mezzo miglio sopra a questa, nel Comune di Vorno luogo detto in Piaggia è ottima di qualità e somministra 3712 barili. Queste due unite (6-7) danno barili 11272, ma la spesa per condurle si calcolò non inferiore a 34000 scudi, come fu preventivato in altra relazione.

La Commissione non misurò nè analizzò le acque di Coselli e di Vorno perchè esse servivano a molti edifici e mulini e perchè le loro sorgenti distano e sono in condizioni più difficili per la conduzione di quelle di S. Quirico, cosichè la spesa sarebbe di gran lunga superiore.

8.° Finalmente si presero in considerazione le dieci sorgenti che formano il Rio di S. Quirico a Guamo, delle quali ne scaturiscono sei in un ramo di dolce declive dalla destra e quattro in un altro alla sinistra. L'ultima delle prime, che dà il nome a tutta l'acqua del Rio, è chiamata la polla del Fico, è distante 538 pertiche. Nella massima siccità si trovarono costantemente in 12 ore 14400 barili d'acqua.

La Commissione preferì a tutte le altre l'acqua di queste sorgenti la cui bontà e salubrità fu anche dimostrata dal Prof. Pauli in una sua relazione.

Il 28 Agosto 1772 l'Ecc.mo Consiglio, con un suo decreto, incaricò 6 cittadini di rivedere ed esaminare le relazioni fatte negli anni precedenti. Essi espletarono il loro mandato, e per quanto riguarda

la scelta dell'acqua si uniformarono a quanto avevano concluso i relatori del 1673.

Della Commissione faceva parte G. Attilio Arnolfini, patrizio lucchese e valente idraulico, che il 30 Dicembre 1772 presentava al Senato una relazione nella quale a proposito delle sorgenti del Rio di S. Quirico, trovansi queste parole:

« Molti sparsi gemitivi e numero 19 polle, tra le quali la polla del Fico è la più rinomata, somministrano la perenne acqua del Rio di S. Quirico. Questi gemitivi e queste polle escavando la terra molle e non consistente si devono ricercare alla loro prima origine, cioè ove liberamente sorgono dalla pietra, oppure dal terreno forte e vergine: ivi richiamarle con rimuovere tutto ciò che potesse impedire o ritardare il loro facile esito, racchiuderle con muro, riceverle in piccoli e diversi cisternini ed infine dirigerne l'acqua con un continuato racchiuso, murato condotto alla grande cisterna da fabbricarsi alle falde del monte. In questo modo le nominate sorgenti saranno allacciate e non saranno soggette ad alcuna alterazione ed intorbidamento.

L'Arnolfini nella sua relazione presentava un progetto di acquedotto simile all'attuale. E' da ricordare che in quell'epoca vi fu pure chi propose di utilizzare le acque del Serchio depurate con filtrazione naturale, ma questo progetto fu vittoriosamente combattuto.

L'Arnolfini nel suo progetto oltre le acque delle sorgenti di Guamo raccoglieva anche le acque filtrate del Rio di S. Quirico e per mezzo di condotti posti su archi alti m. 10.50 le conduceva fin presso lo spalto della città, quindi per condotti forzati di ferro, entro Lucca, costruendo una fontana grandiosa in piazza S. Michele.

La relazione della deputazione di cui faceva parte l'Arnolfini fu letta in Consiglio per ben cinque volte negli anni 1773, 1774, 1778, 1788, 1789, senza che si pigliasse risoluzione alcuna. Nel frattempo si accumulava nella Tarpea il denaro fino a raggiungere una somma considerevole che però di lì a poco fu esaurita nelle contribuzioni e nelle spese per i soldati francesi ed austriaci, che assorbirono del resto anche tutti gli altri risparmi della vecchia repubblica.

Venuta al governo di Lucca Elisa Baciocchi la questione delle acque fu ripresa e fu incaricato in proposito l'Ing. francese Sambuy, che seguì le tracce dell'Arnolfini e progettò una conduttura a pelo libero. Sotto il governo della Baciocchi s'iniziò l'allacciatura delle sorgenti, che poi per ragioni causate da vicissitudini politiche, si dovè sospendere.

Il lavoro fu ripreso nel 1822, sotto la sovranità borbonica, regnando Maria Luisa, in conformità di un piano e dettaglio estimativo dell'Ing. Giuseppe Valentini.

Sospeso poi l'ordine già emesso della sua esecuzione, fu il 7 ottobre 1822 affidato l'incarico al Nottolini di immaginare un progetto in cui, avuto special riguardo al comune vantaggio dei cittadini, non andasse disgiunta per quanto possibile fosse, la necessaria solidità e decoro, da una conveniente economia.

Il Nottolini, salvo poche modificazioni, seguì il progetto dei suoi predecessori. Egli mise mano ai lavori nel 1823, però nel 1824 (14 marzo) avvenuta la morte della Sovrana restò sospesa l'esecuzione di tutta l'opera, e per qualche tempo più non si parlò se dovesse essere proseguita o per sempre abbandonata.

Nacquero nel frattempo opposizioni al progetto e credo interessante ricordare che vi fu chi propose di rivolgersi per l'acqua, anziché a Guamo, alle abbondanti sorgenti della Vinchiana, che con un condotto da incassarsi sotto la cresta dell'argine del fiume Serchio, avrebbero potuto felicemente scorrere fino a Lucca e con una mediocrissima spesa.

Il Nottolini in una discussione che avvenne al Ministero dell'Interno facendo il parallelo tra le due acque, osservava che quelle di Vinchiana erano più crude e più pesanti, che la lunghezza della linea stava a quella di Guamo come 8:3, che perciò la primitiva costruzione, come eziandio il mantenimento del secondo acquedotto sarebbe stato incomparabilmente più dispendioso dell'altro e tanto più ancora perchè un numero di quindici diversi ed utilissimi edifici, tra cui otto mulini con venti macine, sarebbero per molti mesi dell'anno e segnatamente nelle stagioni asciutte, rimasti inevitabilmente privi del beneficio delle acque; mentre con l'attuale progetto già in parte eseguito non si andavano a rendere inoperosi che soli due palmenti quasi affatto inconcludenti.

Dopo 9 anni, nel 1832, il Nottolini compì il magnifico acquedotto, costruito ad archi al modo romano (459 archi a tutto sesto, alti metri 12.98) lungo m. 3245 con due tempietti, dall'ultimo dei quali le acque si dispensavano alla città con un acquedotto forzato lungo m. 762 circa.

Cenni descrittivi dell'acquedotto di Guamo.

L'acquedotto è alimentato da 17 sorgenti allacciate direttamente e da due gallerie subalvee sotto i Rii di S. Quirico e della Valle. Le sorgenti figurano essere 18 per essere stato assegnato il N. 1 ad un'allacciatura da parecchio tempo fuori d'uso.

Delle suddette 17 sorgenti 16 nascono sulla valle del Rio S. Quirico, l'altra nel Rio della Valle. Delle 16 sorgenti nascenti nella vall del Rio S. Quirico 14 affiorano sul versante destro.

Nel Rio della Valle la sorgente scaturisce sul lato destro.

Le acque delle 14 sorgenti che nascono sulla destra del Rio di S. Quirico sono raccolte e convogliate in un condotto speciale detto delle « sorgenti riunite ». Le altre vanno invece a scaricarsi nelle rispettive gallerie.

Nella regione ove scaturiscono le polle e del resto in quasi tutta la parte limitrofa del monte Pisano affiorano scisti filladici, arenarie quarzitiche, ed anageniti, varietà litologiche che vengono riferite al gruppo delle formazioni paleozoiche e più precisamente alla parte superiore o *permocarbonifero*. Questa formazione ha una notevole importanza siccome quella dalla quale provengono sorgenti di portate esigue, è vero, ma ottime e frequenti. Quelle formazioni litologiche sono conosciute anche col nome di *Verrucano* perchè sono largamente rappresentate alla Verruca presso Pisa.

Tanto gli scisti filladici quanto le arenarie quarzitiche presentano numerose fenditure attraverso le quali penetrano le acque piovane per andare ad alimentare la circolazione sotterranea originando così le sorgenti. Queste nascono per la massima parte dalla destra delle valli e solo accidentalmente dalla sinistra, ma in tal caso proprio verso l'alveo dei torrenti, sotto alle arenarie dove affiorano gli scisti che guidano le acque. Il rio di S. Quirico ed il suo affluente il rio della Valle incidono appunto la formazione delle filladi inferiori alle arenarie quarzitiche caratteristiche del *Verrucano* propriamente detto.

Si tratta di sorgenti di *stratificazione* che si ripartiscono quasi su di una linea costituita dalla linea di contatto tra lo strato permeabile delle arenarie e quello impermeabile costituito dagli scisti. Siccome però esistono spesso delle fratture e nelle une e negli altri, allora le sorgenti, qualunque sia la roccia, si presentano in corrispondenza degli spacchi.

Il contatto delle arenarie quarzitiche con gli scisti si vede benissimo nelle sorgenti N. 11, 12, 13. Quest'ultima sorgente scaturisce da uno spacco nell'anagenite riposante sulle filladi.

Le sorgenti dei rii di S. Quirico e della Valle nascono a quote varianti da m. 50 a m. 153 sul l. d. m.

Insieme con le acque delle sorgenti vanno ad alimentare l'acquedotto anche le acque di due gallerie filtranti subalvee ai rii di S. Quirico e della Valle, poste ad una profondità di circa m. 2.50 dal lastricato degli alvei stessi.

Il Nottolini per impedire alle acque superficiali di penetrare nelle gallerie costruì delle fossette murate lungo le pendici delimitanti gli alvei, destinate a convogliare mediante altre fossette trasversali le

acque superficiali negli alvei stessi. Il fondo di questi fu lastricato allo scopo di assicurarne l'impermeabilità.

La galleria di S. Quirico è lunga circa 480 metri e vi si può benissimo accedere. Ha le spalle di buona muratura, è coperta a lastroni od a volta cui sovrasta per tutta la larghezza dell'alveo un potente strato di calcestruzzo, rivestito di lastricato, l'uno e l'altro racchiusi fra muri di sponda. Numerose *serre* assicurano la permanenza dell'alveo, in tal modo completamente rivestito.

Il fondo della galleria è in media a m. 1.80 circa sotto la copertura ed a m. 2.50 sotto il piano superiore del lastricato dell'alveo, cosicchè l'intero spessore, sopra la luce libera della galleria, è di m. 0.70 costituiti dalla copertura della galleria, calcestruzzo, lastrico dell'alveo.

L'acqua viene dal fondo e da alcune aperture praticate al piede delle spalle.

La galleria della Valle invece non è che malamente praticabile.

Consideriamo adesso nei riguardi igienici le condizioni delle sorgenti e quelle delle gallerie.

Per ognuna delle sorgenti e delle gallerie ho preso in esame la portata studiandone il grado di permanenza. E' noto che le buone sorgenti hanno per carattere di non risentire rapidamente delle precipitazioni meteoriche ma solo a notevole distanza di tempo, e così il periodo di magra si ha verso il principio dell'inverno ed il rapporto tra la minima e la media portata è rappresentato da una cifra tanto più prossima all'unità, quanto maggiore è la costanza della portata.

Ciò deriva dall'essere l'origine dell'acqua, profonda, e dal sovrastare quindi ad essa uno strato assai spesso di terreno, finamente poroso, da far sì che le acque piovane che vi si infiltrano, lo attraversino lentissimamente in modo che le fasi meteoriche hanno tempo di compensarsi.

La variabilità nelle portate può verificarsi, come è il caso di varie delle nostre sorgenti, non già per non essere di origine profonda, ma per la superficialità delle opere di allacciamento. E ciò lo prova anche il fatto dell'essere le oscillazioni positive, brusche, considerevoli, di breve durata ed accompagnate da intorbidamenti.

Le buone sorgenti mostrano anche una temperatura costante od almeno poco variabile nelle varie stagioni dell'anno.

E' noto che la temperatura del suolo a 15-20 metri dalla superficie non è più influenzata sensibilmente dalle variazioni stagionali, e si mantiene eguale alla temperatura media del luogo. Le acque quindi che giungono almeno da una tale profondità o vi soggiornano un tempo piuttosto lungo

prendono la temperatura della roccia con la quale hanno avuto contatto.

Le variazioni debbono essere debolissime, e perciò di fronte ad oscillazioni assai estese si deve pensare o che l'acqua talvolta percorra prima di venire a giorno un lungo tratto in vicinanza della superficie del suolo o che con le acque profonde si mescolino delle acque di superficie.

L'ampiezza delle oscillazioni è quindi un cattivo indice che deve porre in guardia sulla purezza dell'acqua che si deve studiare.

Dall'esame delle tavole riproducenti per gli anni 1902-1905 le portate mensili delle singole sorgenti e gallerie e le loro temperature possiamo dedurre che le sorgenti N. 2, 3 e 4, 11, 12 e 13 sono quelle che presentano il più alto grado di permanenza della portata colla maggiore indipendenza dalle fasi meteoriche.

La sorgente N. 17 è quella che dà i peggiori risultati ed è la peggiore nei riguardi igienici. Si pensi che in vicinanza di essa a circa 10 metri di distanza orizzontale e con un dislivello di poco più che 10 metri vi è un uliveto sopra al quale trovasi una stalletta e più in alto ancora sorgono delle abitazioni. Si tratta di vicinanze pericolose per la salubrità di quell'acqua.

Prendiamo adesso in considerazione le condizioni delle gallerie.

Mostrano anch'esse oscillazioni di portata ed oscillazioni di temperatura, più accentuate però per la galleria del rio della Valle. Esse pure si intorbidano in seguito a pioggia.

A chi visiti la galleria del Rio di S. Quirico viene fatto di osservare degli sgocciolamenti dalla volta. Questi non dipendono certo da acqua di condensazione, ma provengono dall'alveo del torrente. Indizio pure di trapelamenti sono le numerosissime stallattiti che si vedono e che non hanno origine remota, anzi le gocce che si notano lungo di esse ci dimostrano che sono in formazione continua.

L'ermeticità della galleria, per procurare la quale l'autore tanto si era ingegnato, non è assoluta e ciò non deve destare meraviglia, giacchè non si può immaginare che riesca a durare senza troncare, un masso di calcestruzzo lungo alcune centinaia di metri, disteso sopra un terreno soggetto al lavoro di copiose acque sotterranee, poggianti sul terreno stesso in modo non uniforme su tutta la larghezza, perchè nella parte centrale fra il masso ed il sottosuolo, trovansi come sostegni intermedi, i due muri della galleria con la copertura loro. Però dal numero dei trapelamenti che si vedono si deve concludere che le soluzioni di continuità sono relativamente tenui, dopo oltre settant'anni dal primo funzionamento dell'acquedotto.

E ciò devesi alla bontà della costruzione alla qua-

le l'autore attese con infinita cura volendo fare assegnamento sulla perfetta impermeabilità e sulla conseguente completa esclusione dell'acqua del torrente.

Le condizioni della galleria del Rio della Valle sono assai meno buone, e forse il tempo ha contribuito a renderle tali. Però è un fatto che i lavori di essa furono eseguiti in modo più sommario. Si aggiunga a ciò che anche naturalmente la galleria della Valle trovasi in condizioni d'inferiorità rispetto all'altra. Infatti se prendiamo in considerazione le due valli noi troviamo che quella del rio di San Quirico è stretta e lunga, e d'ambidue i lati del torrente, il monte si inalta quasi subito, si vedono affiorare i massi dell'anagenite e dell'arenaria, scarso è il terreno di trasporto, e la massima parte dell'acqua della galleria deriva dall'interno del monte, dopo avere perciò subito una buona filtrazione.

Che dai terreni costeggianti il Rio possano penetrare acque non ben filtrate è escluso in seguito a prove eseguite e dal mio predecessore e da me sia con l'uranina, sia col b. prodigioso.

La Vallata del Rio della Valle invece è più corta e meno rapida dell'altra. Il terreno delle colline che la fiancheggiano è un terreno di trasporto, poco compatto e ciottoloso. Qui è possibile pertanto una penetrazione di acque non ben filtrate.

Il Nottolini costruendo le due gallerie ebbe per scopo di ricercare e riunire delle polle nascoste, polle che in terreni geologicamente costituiti come quelli di Guamo sono magari numerose, ma di piccola portata. Non è possibile quindi l'allacciamento di ogni singola polla, specie dove il monte è rivestito di materiale detritico.

Nel concetto del Nottolini l'acqua delle due gallerie doveva servire ad uso ornamentale e non già come bevanda, pur tuttavia egli forse intuendo che i bisogni avvenire della Città avrebbero richiesta una maggior quantità di acqua, adottò opere di protezione contro l'infiltrazione nelle gallerie, di acque superficiali.

* * *

I caratteri chimici dell'acqua delle sorgenti di Germagnano ed i risultati di varie analisi batteriologiche sono riprodotte nei prospetti: N. 19-20 e 21.

Dal punto di vista chimico queste acque debbono dichiararsi ottime. In esse non si sono mai trovati nè ammoniaca, nè acido nitroso, e solo raramente ed in tracce minime si è rivelata la presenza di acido nitrico. Queste acque si distinguono per il basso grado di durezza e ciò è dovuto alla natura delle rocce dalle quali le sorgenti scaturiscono. Nelle rocce silicee le acque sono per lo più povere di sali, specialmente di sali terrosi, a differenza delle

acque che fuoriescono da terreni calcarei che contengono abbondanti sali terrosi che le rendono piuttosto dure.

Solo in periodi di pioggia, per la superficialità delle opere di allacciamento, noi assistiamo ad un aumento della flora batterica, parallelamente ad una modificazione marcata dei caratteri organolettici dell'acqua di alcune sorgenti.

Le deduzioni che si possono trarre dalle osservazioni praticate dal nostro Ufficio sono le seguenti:

L'acqua dell'acquedotto di Guamo è di per sé stessa buona, però la bontà sua è, date le attuali condizioni e delle opere di derivazione e di condotta, precaria.

Occorrono perciò dei provvedimenti diretti a mantenere la purezza dell'acqua. Vedremo più oltre in che cosa debbano consistere i provvedimenti da prendersi. Già anche in passato si era riconosciuta la necessità di eseguire dei nuovi lavori anche per aumentare la quantità di acqua per poterla utilizzare tutta quanta, evitando il disperdimento causato dalla mancanza di un serbatoio. Vari progetti furono elaborati per raggiungere lo scopo. L'Ing. Castruccio Paoli (1) nel 1884 presentò un progetto per aumentare la quantità di acqua potabile, migliorarne la conduzione e la distribuzione, fornirla a domicilio a tutti i cittadini, e per porre a disposizione di essi anche delle bocche da incendio.

Egli propose di costruire a Guamo un vasto serbatoio capace di immagazzinare tutte le acque che vanno perdute, sia nella notte, sia nel giorno, quando le fonti non sono utilizzate.

Da questo serbatoio, situato a m. 44 sopra il piano della città, dovevano essere derivate le acque con tubo di ferro di diametro conveniente, sotterrato ai piedi dell'attuale acquedotto e, condotte in Città con tutta la pressione, distribuite ai privati che ne facessero richiesta, e purchè pagassero un modesto canone.

L'acquedotto ad archi restava inalterato con tutte le sue diramazioni e poteva sempre servire in casi di guasti della nuova conduzione.

Le fonti sarebbero state munite di robinetto a pressione allo scopo di utilizzare quell'acqua potabile che adesso va dispersa. Egli proponeva che il Comune cedesse all'industria privata la dispensa delle acque. Il progetto dell'Ing. Paoli non fu attuato e le cose continuarono ad andare come nel passato.

Nell'agosto dell'anno 1897 l'Ing. Gramigna, allora addetto all'Ufficio Tecnico Comunale, cominciò a preparare gli elementi per uno studio sulle acque di Vinchiana. Il 17 marzo 1898 la Giunta

(1) Ing. Castruccio Paoli. Pro aquis Lucensibus - Lucca, Tipografia Laudi, 1884.

Comunale (Sindaco il Pierantoni) prendeva il seguente deliberato: « La Giunta dà incarico al Sig. Assessore Piegai di presentare gli studi completi per la distribuzione dell'acqua potabile ai privati... valendosi più specialmente dell'opera dell'Ing. Gramigna ». Abbandonato poi l'Ufficio Tecnico per volontaria dimissione, alla fine dell'anno 1898 essendo sempre Sindaco il Dottor Pierantoni, l'Ingegnere Gramigna sentì il dovere di non lasciare in sospeso quegli studi e di sua spontanea iniziativa promise sia al Sindaco Pierantoni, poi all'Assessore Avv. Carrara, che avrebbe terminato gli studi stessi e che li avrebbe riuniti sotto forma di un progetto di massima, facendone gratuito omaggio al Comune, salvo il rimborso delle spese vive che avesse incontrate.

Per cause dipendenti da altre sue occupazioni, l'Ing. Gramigna non potè mantenere la sua promessa se non più tardi, in seguito anche a sollecitazioni rivoltegli prima dal Sindaco avv. Carrara, poi dal suo successore Dott. Giulio Lippi.

Il 17 novembre 1900 l'Ing. Gramigna consegnò alla Segreteria Comunale il progetto di massima.

Già fin dal 15 maggio 1900 anche l'Ing. Comunale Francesco Bandettini aveva di sua iniziativa presentato un progetto col quale proponeva di alimentare Lucca, il suburbio e parte della campagna facendo nuove allacciature ed altri lavori alle sorgenti di Guamo.

La Giunta Comunale sottoponeva ambedue i progetti all'esame di una Commissione composta dei Sigg. Ing. Cuppari, Fioravanti e Pfanner, Assessore dei lavori pubblici. La Commissione suddetta il 20 gennaio 1903 presentò in proposito una dettagliata relazione compilata dall'Ing. Cuppari. Altre due relazioni furono presentate riguardo ai due progetti: una per la parte igienica del impianto mio predecessore Dott. Giammattei, l'altra per la parte geologica dal Prof. Canavari della R. Università di Pisa.

L'affare fu presentato al Consiglio Comunale nella tornata del 20 Maggio 1903. Ed il Giugno successivo il Sindaco del tempo sig. Dott. Giulio Lippi, dava l'incarico per mandato ricevuto dal Consiglio, all'Ing. Gramigna di preparare il progetto di dettaglio.

Prenderemo ora in esame sommariamente i progetti e dell'Ing. Gramigna e dell'ing. Bandettini, e desporremo anche, brevemente, le proposte fatte dalla Commissione esaminatrice.

Progetto dell'Ing. Bandettini.

Il progetto che l'Ing. Bandettini presentava per provvedere all'approvvigionamento d'acqua potabile per la città di Lucca e per il circostante territo-

rio di pianura appartenente al medesimo Comune era il seguente:

L'A. partiva dal concetto che anche nei periodi di massima magra si potesse disporre, mediante le gallerie e le sorgenti di Guamo di circa 900 mc. di acqua nelle 24 ore. Tale erogazione fu constatata il 18 Settembre 1899 dopo un lunghissimo periodo di siccità. In seguito si ottenne un progressivo aumento che l'A. attribuiva a successivi miglioramenti nelle allacciature (il 29 Settembre 1900 si trovarono mc. 1004 in 24 ore) cosicché egli sperava di poter tornare, continuando nei miglioramenti, all'erogazione di mc. 1123 che secondo una memoria del Marchese Antonio Mazzarosa (1) rappresentava il minimo della quantità complessiva di acqua sulla quale si poteva contare nell'anno 1856.

L'Ing. Bandettini riteneva insomma che dalle erogazioni di Guamo si potesse ottenere una quantità di acqua sufficiente ai bisogni di una popolazione di 40.000 abitanti.

Il progetto da lui presentato intendeva rimediare ai due principali difetti dell'acquedotto attuale, scarsità di pressione e mancanza di un serbatoio che producevano rispettivamente l'impossibilità di un servizio a domicilio ed un'enorme spreco di acqua.

I rimedi consistevano nel sostituire all'attuale condotta a pelo libero, una condotta forzata, e nel porre in testa ad essa un serbatoio della capacità di mc. 900 corrispondente cioè alla portata in 24 ore nei tempi di massima magra.

L'A. si proponeva di istituire 3 fonti nuove in città ed altre 45 in campagna, mentre all'epoca in cui fu fatto il progetto ve ne erano solo 14 in città, 10 in campagna. Sostituiva poi le fonti attuali a getto libero con altre a robinetto con chiusura automatica.

Del volume totale di 900 mc., 359 mc. venivano destinati alle distribuzioni ai domicili privati nonché ai pubblici stabilimenti.

L'Ing. Bandettini presentò anche un'altro progetto che era una variante parziale del susposto e nel quale si proponeva di lasciare in funzione l'attuale acquedotto sugli archi. Si venivano ad avere così due zone di distribuzione, una a bassa pressione, alimentata dal condotto col medesimo ordinamento presente, l'altra ad alta pressione, cui si provvedeva inalzando meccanicamente l'acqua fino ad una vasca da collocarsi alla sommità della torre di S. Gervasio che trovava alla quota di m. 41.

La distribuzione a bassa pressione si sarebbe fatta nel territorio a Sud della città, mentre questa ed

il resto del suburbio avrebbero usufruito del servizio ad alta pressione.

L'impianto elevatorio capace di sollevare fino alla sommità della torre litri 17 al 1" sarebbe stato animato dalla caduta d'acqua che trovava allo sfioratore del pubblico condotto a monte del Molino di S. Jacopo e nei periodi di asciutto mediante un impianto elettrico.

La Commissione giudicatrice credette che dalle erogazioni Guamo non si possano ottenere in massima magra più di 700 mc. al giorno, e perciò non credè che il solo progetto Bandettini potesse risolvere radicalmente il problema dell'approvvigionamento d'acqua potabile. La quantità disponibile rispetto alla popolazione che doveva usufruirne, restava scarsa anche quando si fosse potuto ottenere quel volume d'acqua che l'A. del progetto sperava.

La Commissione propose di conservare l'acquedotto attuale portandovi quei miglioramenti sui quali più oltre ci intratterremo.

Non credè conveniente sostituire l'attuale condotta a pelo libero con condotta forzata perchè, dato il piccolo volume d'acqua disponibile e la parte di essa che può utilmente essere utilizzata per le fonti pubbliche e per altri usi che non richiedono forti pressioni, la modificazione del genere di condotta soddisferebbe solo a ragioni igieniche, giacché si garantirebbe meglio l'acqua dalla possibilità di inquinamenti.

Però a ciò potevasi sempre provvedere con altri mezzi di eguale efficacia, ma di minore spesa.

Quanto all'ubicazione del serbatoio, la Commissione ritenne che fosse conveniente porlo vicino al centro di maggior consumo, cioè alla città, e precisamente sul baluardo di S. Colombano.

La Commissione inoltre non credette di dover accogliere la variante proposta dell'Ing. Bandettini di mantenere in funzione i condotti attuali e di supplire con l'innalzamento meccanico alla necessità di maggior pressione.

Lo stesso A. per aumentare la quantità di acqua propose anche di sussidiare l'acquedotto di Guamo mediante 12 sorgenti, 8 delle quali si trovano nella Valle del Borgognone, le altre sono situate sulle pendici nord del Monte Vallone.

Queste sorgenti scaturiscono dal verrucano e quindi geologicamente hanno ottima origine, e le ricerche chimiche e batteriologiche eseguite dal mio predecessore Dott. Giammattei dimostrano la bontà di quelle acque. Peraltro la loro portata piccola fa sì che esse non possano contribuire efficacemente alla soluzione radicale del problema.

Le 12 sorgenti alle misurazioni eseguite dettero solo litri 6.850 al 1". E' da notarsi che nell'epoca in cui si eseguirono le misurazioni e cioè nel Di-

cembre dell'anno 1901 le sorgenti in genere del monte Pisano ebbero una magra relativamente copiosa.

Data anche la piccolezza del bacino geologico che le alimenta non vi era da sperare che successivi lavori e di ricerca e di allacciamento potessero aumentare la portata.

(Continua).

QUESTIONI TECNICO-SANITARIE DEL GIORNO

IL NUOVO FOTOMETRO TROTTER

I fotometri si sono moltiplicati nell'ultimo decennio, più per la necessità di indole pratica che per un teorico interessamento alla buona risoluzione del problema tecnico della perfetta misurazione della intensità luminosa. Non staremo qui a passare in rassegna i numerosi tipi di fotometri dei quali del resto si è dato più di una volta notizia dettagliata, e ci soffermeremo piuttosto su un recentissimo tipo di fotometro che in fatto di esattezza tecnica può tenere davvero il record tra i numerosissimi fotometri esistenti. In generale i fotometri si basano su una comparazione personale delle intensità luminose, se anche i metodi tenuti nel fare valutare le diverse intensità sono tra loro diverse. E cioè in quasi tutti i metodi di misurazione fotometrica un fatto molto importante che entra in valore è la equazione personale, la quale può condurre ad errori grossolani di apprezzamento. Si sono, è vero, raddoppiati i mezzi e gli artifici per ridurre al minimo questi errori personali, ma l'inconveniente dell'apprezzamento personale e quindi fatalmente soggettivo, esiste sempre e non è dirigibile. L'apparecchio del quale diamo oggi notizia è stato ispirato appunto dal desiderio di sopprimere il coefficiente della equazione personale riconducendo la valutazione della intensità luminosa a fatti esclusivamente oggettivi. L'apparecchio è stato proposto dal Trotter del collegio imperiale delle scienze, ed ha figurato al South Kensington ove è stato anche oggetto di qualche prova. Le deduzioni anzi che si sono già fatte servendosi del nuovo fotometro non sono fatte per tranquillarci intorno a molti vecchi concetti sulla comparazione delle luci. Un fisico inglese, il Percy Waldram ha con questo fotometro di precisione constatato che anche negli ambienti bene illuminati non si ha in effetto se non un valore di pochi millesimi della luce esteriore, ed ha corretto in tal senso molte cifre determinate coi vecchi sistemi. Egli trae la conclusione pratica che quasi sempre noi non utilizziamo negli ambienti se non qualche decimo di millesimo della

intensità luminosa che riceve la superficie terrestre dal sole. Egli con determinazioni comparative ha dedotto che per ottenere una illuminazione effettivamente più utile non occorre tanto ingrandire le finestre, quanto allungarle così che le finestre raccolgano il massimo di luce zenitale. E pure per la illuminazione artificiale ha fatto diverse constatazioni e diverse critiche le quali almeno provano che in materia di illuminazione c'è ancora molto da imparare. Sovra ogni cosa egli afferma come lo studio comparativo delle illuminazioni artificiali trovi che la luce viene costantemente distribuita irrazionalmente.

Il fotometro del quale ci occupiamo e che ha servito alle constatazioni di cui si è fatto parola è fondato sul principio di Crova, e cioè che la intensità relativa di due sorgenti luminose anche diverse, appare uguale allorquando le due sorgenti luminose sono osservate attraverso ad uno schermaglio. Nell'apparecchio quindi la luce gialla di una lampada è proiettata su di uno specchio e di qui è riflessa su uno schermaglio mobile. L'osservatore con un semplice sistema a ruote può far varriare la posizione di questo ultimo organo e quindi la quantità di luce che egli riceve dallo specchio. Il fascio dei raggi ricevuti passa attraverso ad una fessura longitudinale praticata in un opercolo di colore giallo formato con cartone e la faccia esterna del cartone è illuminata colla luce della quale si vuole cercare il valore e cioè la intensità. Movendo opportunamente la ruota che muta la posizione dello schermaglio, si arriva ad ottenere che le due luci, e cioè quella dello schermaglio e quella dell'opercolo si presentino identiche e quindi scompare la fessura prima ricordata.

I movimenti dello schermaglio vengono automaticamente registrati su un quadrante posto all'esterno dell'apparecchio, sul quale quadrante si legge subito sovrapposto il valore della corrispondente intensità. Come lampada tipo si adopera una lampada elettrica ad incandescenza alimentata da accumulatori a voltaggio costante che toglie così gli errori talvolta gravi dipendenti dalle oscillazioni di intensità della sorgente luminosa, oscillazioni che difficilmente si possono evitare. Tutto l'apparecchio è ridotto ad un volume piccolo, e non pesa in totale due chilogrammi. Un dispositivo speciale annesso all'apparecchio permette di determinare colla più grande precisione la quantità di luce che entra in un ambiente in comparazione colla luce che illumina la via adiacente.

La vera caratteristica del nuovo fotometro è la rapidità di funzionamento che permette di fare in poco tempo un grande numero di rilievi, e per questo esso può essere chiamato a rendere dei servizi.

K.

(1) Atti della R. Accademia Lucchese - T. 16 Lucca - Tip. Giusti, 1857 - Memoria letta il 23 giugno 1856.

LOCALI RISCALDATI E INUMIDIMENTO DELL'ARIA.

Intorno all'argomento le riviste di igiene e di tecnologia tornano tratto tratto: e da alcune note recenti della *Tecniqne Sanitaire*, che insiste sulla necessità di preoccuparsi dell'inumidimento dell'aria nei locali riscaldati, sono appunto tratte queste linee.

E' banale ricordare che nell'aria, non importa se in un ambiente chiuso o aperto, è presente una quantità maggiore o minore di vapore d'acqua, più o meno prossima al punto di saturazione dell'aria in vapor di acqua per quella certa temperatura. Questa umidità ha la sua importanza per la vita: un eccesso od un difetto di vapor acqueo nell'ambiente determinano subito uno stato meno atto alle buone funzioni. A dire il vero l'espressione è un po' generica, e noi non conosciamo se non una piccola parte dei singoli inconvenienti che derivano da questi eccessi o dai difetti di umidità: però sappiamo che la risultante ultima si traduce in entrambi i casi in una serie di squilibri funzionali.

Ora nei locali riscaldati ciò che fa difetto è il vapore, per la modificazione che nei limiti di saturazione avviene, ogni qualvolta si innalza la temperatura senza apportare del nuovo vapore. Non importa che in effetto la quantità totale di vapor d'acqua nell'ambiente rimanga uguale: le mucose sono sensibili alle variazioni di umidità relativa, proprio come un ottimo igrometro. Tanto più che gli squilibri nella umidità relativa sono assai forti quando muta la temperatura. Si sa a mo' di esempio che occorre 7 volte più acqua per saturare 1 mc. di aria a 30° che per saturarlo a 0°. Si capisce come nel riscaldamento artificiale degli ambienti sorga rapidamente il senso di secchezza, e qualche volta anche di freddo alla pelle, per la facilità per la quale l'acqua (difettante nell'ambiente) è sottratta all'organismo, attraverso la pelle stessa.

Per questo l'umettamento dell'aria negli ambienti riscaldati, non ha soltanto una importanza igienica, ma ne ha pure una pratica di economia, perchè per l'organismo se l'acqua è molto scarsa, occorre nell'ambiente un riscaldamento maggiore, per offrire una sensazione gradevole.

Di recente all'ufficio meteorologico di Lincoln sono state eseguite delle esperienze per dimostrare questi fatti. L'ufficio ha delle sale riscaldate a vapore con dei radiatori a tubi ordinari, senza alcun dispositivo speciale per assicurare l'inumidimento dell'aria. Ogni giorno si misurava con uno psicrometro lo stato igrometrico all'esterno e nell'interno dell'edificio. All'esterno durante un anno l'umidità ha oscillato tra il 70 e l'80 %, mentre nell'interno essa si mantenne tra il 15 e il 16 %, con uno scarto

enorme tra interno ed esterno; tanto più grave in quanto il termine del 15 % è estremamente basso, se si considera che neppure nel Sahara lo stato igrometrico non si abbassa mai sotto il 25 %.

In seguito a queste prime constatazioni, si sono eseguite altre ricerche per determinare la quantità di acqua necessaria ad una buona e normale umidificazione, e si è sperimentato a New York, in due installazioni, identiche per ogni rapporto, ma una delle quali presentava alle condotte di aria calda dei recipienti di acqua, per assicurare all'ambiente una certa umidità.

Le prove sono state fatte, mutando la capacità dei recipienti d'acqua posti sul cammino dell'aria. Ecco le osservazioni fatte (media di 17 giorni) in una delle prove.

	Temp.	umidità
All'interno con recip. d'acqua	21,2	36,2 %
All'interno senza recip. d'acqua	21,4	35 %
Esterno	3°,8	68,2 %

La quantità di acqua adoperata era di l. 2,30 per giorno.

Nella seconda prova si mutarono i recipienti di acqua, ed ecco le risultanze:

	Temp.	umidità
Interno con recip. d'acqua	21°	35 %
Interno senza recip. d'acqua	21°	33 %
Esterno	4°	73,8 %

In una terza prova si posero 6 recipienti d'acqua, ottenendo questi risultati:

	Temp.	stato igro.
All'interno con recip. d'acqua	20,5	29 %
All'interno senza recip. d'acqua	21	26,9 %
All'esterno	33,5	66,8 %

E cioè anche con questo procedimento la quantità di vapor acqueo evaporato era ancora insufficiente. Soltanto facendo agire un ventilatore presso l'acqua si riusciva coi migliori dispositivi, a toccare uno stato igrometrico del 40 %, evaporando nell'ambiente 70 l. al giorno di acqua.

La conclusione pratica è che negli impianti di riscaldamento si deve aggiungere un apparecchio di inumidimento a grande rendimento, se si vuole che l'impianto risponda alle esigenze igieniche, che sono poi in fondo le stesse del bello e comodo vivere.

B.

NOTE PRATICHE

IMPIANTO MODERNO DI AVVISATORI D'INCENDIO.

Aumentando continuamente la superficie delle grandi città, si sente il bisogno di poter dare nel minor tempo possibile l'avviso degli eventuali sinistri e perciò gran parte delle umane agglomerazioni posseggono un impianto di avvisatori d'incendio e talora anche di polizia. Ogni avvisatore è

contradistinto da un numero, che viene trasmesso, in caso di richiamo, per mezzo di un apparecchio telegrafico Morse.

Il guardiano prende nota del numero e della località, e passa queste indicazioni agli agenti di servizio. Per dare l'avviso nel minor tempo possibile si usano degli indicatori con tre tamburi, i quali per mezzo di contatti elettrici, segnano il numero di cui è caso, mentre una suoneria richiama l'attenzione del personale. L'inconveniente di questa segnalazione sta essenzialmente nella difficoltà di leggere chiaramente le cifre indicate, quantunque queste compaiono alla parte più illuminata della rimessa delle pompe.

Orbene si è recentemente immaginato un sistema semplice ed ingegnoso per eliminare questo inconveniente: il numero è luminoso, essendo prodotto da una serie di lampade elettriche, che funzionano in modo assai simile a quello degli apparecchi di réclame.

Al posto di ogni cifra, le lampade sono aggruppate in modo da poter realizzare i numeri da 0 a 9 non solo, ma altresì alcuni segnali convenzionali.

Nella generalità dei casi, si hanno numeri di tre cifre; per cui saranno necessari tre combinatori; questi possono essere messi in azione o per mezzo di ordinari bottoni oppure per mezzo di una leva a manovella che manovra automaticamente i tre combinatori. Naturalmente un apparecchio Morse controlla il numero comunicato.

Questo impianto serve adunque al guardiano per comunicare al personale di servizio il numero dell'avvisatore che ha chiamato, ma non indica ancora il luogo del sinistro. Gli agenti colla pratica possono sapere a memoria le località corrispondenti ai diversi numeri oppure possono ricorrere ad un elenco; ma tutto ciò mentre non esclude la possibilità di un errore, è certamente causa di perdita di tempo, specialmente per il fatto che gli agenti possono sbagliare sulla strada più breve a prendersi per recarsi sul luogo.

Anche questo inconveniente è evitato dalla disposizione di cui è caso, in questo semplice modo: si ha una pianta della città disegnata in scala assai grande; su di essa al posto di ciascun avvisatore, si ha una piccola lampada ad incandescenza sul cui vetro è segnato il numero corrispondente.

Quando un sinistro viene annunciato, la lampada dell'avvisatore che chiama si accende; nello stesso tempo si accende pure una grande lampada che illumina tutta la pianta. Così con una semplice occhiata si vede subito il luogo del disastro e la via più breve per recarvi.

Questo impianto è certamente destinato a render grandi servizi; fu ideato in Germania e lo si vuole applicare a Berlino.

DISINFEZIONE DELLE CARROZZE FERROVIARIE.

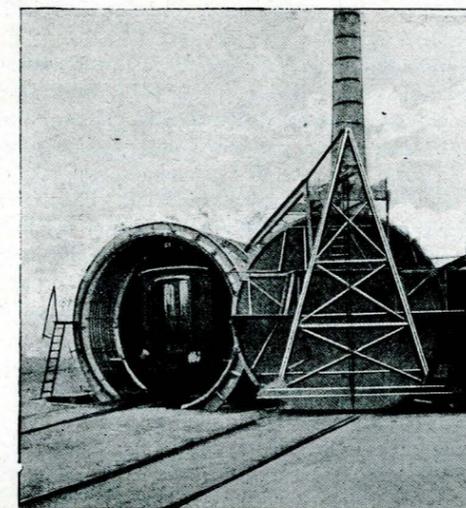
All'epoca nostra, in cui i trasporti hanno raggiunto una estensione ed un'intensità tanto rilevanti è di somma importanza igienica il problema della pulizia e disinfezione dei vagoni ferroviari. Le officine Julius Pintsch hanno ideato una disposizione originale e grandiosa di cui la direzione delle Ferrovie di Stato a Potsdam ha fatto in questi ultimi tempi eseguire il primo impianto.

Il vagone da pulirsi viene introdotto tutto d'un pezzo in una specie di enorme stufa tubolare (V. figura) riscaldata dal vapore ad una temperatura costante di 45°-50°. Appena tutte le parti della carrozza hanno raggiunta questa temperatura, si mette in azione una pompa ad aria e si produce un vuoto di circa 70 mm. di mercurio: la elevata temperatura uccide tutti gli insetti che possono aver infestato il vagone, mentre il vuoto annienta gli individui più resistenti.

Quando si vuole sottoporre una carrozza ad una vera e propria disinfezione, si fa il vuoto completo e si introduce per mezzo di un apparecchio speciale della formalina liquida che vaporizza rapidamente. I vapori di formalina riempiono tutto lo spazio, non ostacolati dall'aria; quando poi questa è fatta entrare, si satura dei vapori stessi e li trascina in tutti gli interstizi.

Questa stufa disinfettante ha la forma di un'enorme e robusta caldaia cilindrica orizzontale, chiusa alle due estremità di lastre in ghisa; ha un diametro interno di circa 5 metri ed una lunghezza utile di 23. Quando nell'interno vien fatto il vuoto si ha una pressione totale di 4.142.000 Kg., di cui 3750000 sono dovuti all'involucro cilindrico ed il resto alle piastre d'estremità. Per mezzo di rulli riesce facile spostare l'apparecchio nella direzione del suo asse.

Nell'interno di questa grandiosa caldaia è situato un ordinario binario sul quale vengono i vagoni; la porta d'accesso è chiusa da una robusta piastra di circa 4000 Kg. prov-



vista di una passerella e ben assicurata contro i bordi della caldaia per mezzo di un anello di caoutchouc. Lo spostamento di questa piastra funzionante da coperchio è effettuato in modo assai semplice e spedito da una gru speciale costruita in modo che un solo operaio può con tutta facilità aprire o chiudere la porta d'accesso.

Il vapore destinato a riscaldare l'apparecchio di disinfezione è fornito da un sistema di condotti chiusi i cui tubi di raccordo e di ventilazione attraversano la parete della caldaia; esso entra attraverso un condotto superiore principale che corre per tutta la lunghezza della caldaia ed al quale sono congiunti non meno di 250 tubi semicircolari; questi terminano tutti in un tubo di condensazione comune situato nella parte inferiore della caldaia e dal quale l'acqua viene immediatamente scaricata.

Per effetto di due ventilatori installati nella parte mediana della caldaia, l'aria interna è obbligata a venir in contatto coi tubi di riscaldamento, aumentando rapidamente la sua temperatura.

Sempre nella parte centrale dell'apparecchio trovasi il vaporizzatore della formalina usata per la disinfezione.

Tutti gli accessori necessari al funzionamento dell'apparecchio, e cioè le valvole d'ammissione e di scarico del vapore, i manometri, i commutatori elettrici, ecc.; sono accessibili dall'esterno. Si hanno internamente parecchi termometri, uno dei quali indica la temperatura massima, altri danno la temperatura dei cuscini, ecc.; dodici lampade elettriche illuminano abbondantemente l'ampia caldaia.

La capacità dell'intero apparecchio è di circa 490 metri cubi; l'aria aspirata dell'apparecchio stesso, attraverso un condotto in ferro di 175 mm. di diametro interno, viene lanciata in una conduttura, collegata colla sala delle caldaie, che termina sotto alla griglia di una caldaia a vapore di 90 mc. di superficie di riscaldamento; si possono così bruciare i germi patogeni annientandoli in modo definitivo.

L'impianto, di cui abbiamo cercato di dare un'idea togliendo le indicazioni dalla *Nature*, costituisce senza dubbio un notevolissimo progresso nell'igiene delle ferrovie e sarebbe desiderabile che questo esempio fosse seguito da tutti quei paesi in cui il traffico è internazionale; si otterrebbe così una efficace protezione dei viaggiatori contro le malattie infettive. E. S.

RECENSIONI

P. VINCEY: *Il risanamento della Senna e i campi di spandimento della città di Parigi.* - (Memoires de la Société nationale d'Agriculture de France).

Questa monografia del V., ricca di 20 tavole numeriche e di 25 quadri sinottici, è divisa in due parti. Nella prima, di carattere prevalentemente documentario, si tratta dell'inquinamento della Senna per opera degli égouts di diversa origine, sia sotto il punto di vista qualitativo, sia quantitativo, e si considerano i risultati biochimici di tale inquinamento, riguardo alla composizione dell'acqua del fiume.

La seconda parte concerne il risanamento della Senna per mezzo della depurazione biologica in generale, e particolarmente per mezzo dei campi di spandimento di cui attualmente Parigi dispone.

Interessante è l'insieme delle ricerche dirette a stabilire in qual modo convenga regolare le irrigazioni per effettuare una depurazione integrale e permanente delle acque luride. L'A. ritiene necessario ridurre notevolmente le coltivazioni ad orto, estendere per contro, le praterie fino al 35 per 100 della estensione totale delle possessioni amministrative, e non praticare che irrigazioni normali, la brevità e intermittenza delle quali assicurano sempre delle condizioni rigorosamente colturali e depuratrici. Cl.

JAMES P. MORRINGTON: *Separazione delle materie sospese nelle acque di fogna e nelle acque industriali.*

Il quinto rapporto della Commissione reale inglese dimostra che il più economico trattamento preliminare delle acque di fogna in uso oggigiorno è quello di tenerle in riposo senza aggiungervi nessun reagente chimico; per contro le spese d'impianto dei bacini di decantazione sono le più forti. Tuttavia la superficie dei letti batterici è in questo caso molto minore di quella richiesta dagli altri sistemi, inquantochè, essendo meglio eliminate le materie sospese, potrà essere maggiore il volume d'acqua trattato per metro quadrato di letto batterico.

Perciò sarà bene prendere in considerazione tutti i sistemi che riescono ad eliminare con notevole economia i materiali sospesi.

L'autore descrive due procedimenti che raggiungono questo scopo:

L'apparecchio che per primo viene illustrato è tedesco e si chiama Kessel; esso consiste in un cilindro terminato da due coni e disposto verticalmente al di sopra del livello della canalizzazione di cui si vuole depurare le acque. Queste sono costrette a passare attraverso il cilindro nel modo che segue: in un determinato punto della fognatura, si costruisce una camera che riesce 30 centimetri circa più profonda della parte inferiore del canale; in essa discende il ramo

corto di un sifone in modo che peschi continuamente nell'acqua; al di là del Kessel, un'altra camera riceve il ramo lungo del sifone e si dispongono le cose in modo da assicurare il continuo movimento del liquido. Più in basso trovano una terza camera nella quale viene a terminare un tubo che parte dal cono dell'apparecchio e che serve ad evacuare il fango formatosi.

L'acqua entrando attraverso il ramo breve del sifone, nella parte inferiore del cilindro, vi si innalza e abbandona le sostanze pesanti sospese che vengono a cadere sul cono inferiore, sfuggendo poi attraverso un grande imbuto collocato nella parte superiore del cilindro e terminato da un tubo che costituisce il ramo lungo del sifone, dopo essersi liberata dalle parti leggere come i grassi che si accumulano nel cono superiore donde vengono eliminati attraverso un piccolo imbuto ed un tubo, il quale li dirige insieme coi gaz in una fossa speciale. Tutti i tubi sono provvisti di valvole; per assicurare il sifonamento occorre riempire prima di acqua tutto l'apparecchio, il che si fa congiungendo uno dei tubi del sifone colla canalizzazione dell'acqua potabile.

Il volume d'acqua che può essere trattato in questo modo dipende dalla capacità dell'apparecchio e dalla natura delle acque luride dovendo variare l'altezza da 1/2 millimetro a 1 mm. al secondo. Un apparecchio di 2 m. e 40 di diametro, tratterà da 9 a 18 metri cubi all'ora, uno con 9 metri di diametro, ne tratterà nello stesso tempo da 115 a 230 mc. L'altezza è limitata dalla pressione atmosferica in rapporto colla densità dell'acqua e può variare da 8 a 9 metri. La capacità dell'apparecchio sarà uguale al volume d'acqua che passa durante 1 ora e 1/2 o 3 ore.

Con questo apparecchio le acque di una cartiera hanno abbandonato dal 75 al 90% dei materiali sospesi, mentre le acque di alcuni amazzatoi perdettero il 99,7% delle sostanze in sospensione e il 99,6 delle materie grasse.

Il secondo dispositivo è un separatore che consiste essenzialmente in una camera poco profonda seguita da un braccio relativamente piccolo e poco profondo; l'ampiezza della camera è sufficiente per rallentare lo scolo dell'acqua e permettere ai materiali pesanti di depositarsi sul fondo, mentre quelli leggeri vengono a galleggiare alla superficie. Le acque sortono dalla camera attraverso un'apertura collocata molto al di sotto della superficie, nella quale non rimangono sospese che le sostanze più finemente divise. Sul fondo un po' più grande del bacino, queste particelle si depositano se l'uscita delle acque è posta in modo da evitare ogni movimento del liquido, purchè la piccola velocità che questo acquista è sufficiente per trascinarle. Si raggiunge questo risultato sforzando la corrente sui bordi di un grande numero di piccoli canali situati alla superficie esattamente tutti allo stesso livello; la velocità di scolo dell'acqua è così piccola che anche le più fine particelle si depositano. Negli impianti più perfezionati, ci sono due bacini, di cui uno è in funzione mentre si procede alla pulizia dell'altro. La capacità totale dei bacini può essere soltanto uguale al volume dello scolo massimo durante una mezz'ora.

A Dorchester, nelle acque di fogna si è potuto eliminare il 96,5% delle materie sospese. Un altro vantaggio è quello di poter sottoporre a trattamento il fango senza lasciarlo accumulare. L'A. dice che è meglio eliminarlo il più sovente possibile e aggiunge che il liquame trattato nei due modi descritti può essere immesso impunemente in un corso d'acqua. E. S.

FASANO DOMENICO, *Gerente.*

STABILIMENTO TIPOGRAFICO G. TESTA — BIELLA.