

L'INGEGNERIA CIVILE

B

LE ARTI INDUSTRIALI

PERIODICO TECNICO MENSILE

Si discorre in fine del Fascicolo delle opere e degli opuscoli spediti franchi alla Direzione dai loro Autori od Editori.

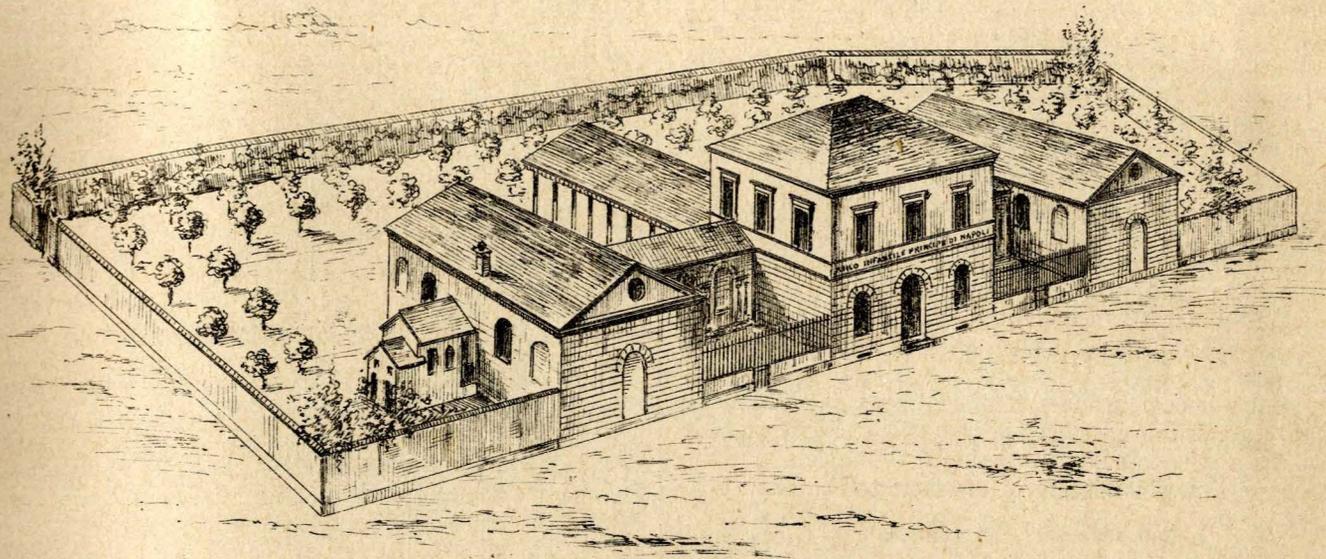


Fig. 32.

ARCHITETTURA CIVILE

ASILO INFANTILE

(Vedi Tav. I)

Leggenda della Tavola.

- | | | |
|-------------|----|---|
| Pianterreno | 1 | Atrio d'ingresso |
| | 2 | Parlatorio, ufficio |
| | 3 | Scala ascendente al piano superiore |
| | 4 | » discendente al sotterraneo |
| | 5 | Salone |
| | 6 | Portico |
| | 7 | Tettoia |
| | 8 | Corridoi |
| | 9 | Guardaroba: deposito dei panierini |
| | 10 | Classi |
| Sotterraneo | 11 | Ritirate interne |
| | 12 | » esterne |
| | 13 | Ritirata riservata per le maestre |
| | 14 | Pozzo d'acqua viva |
| | 15 | Scala |
| | 16 | Refettorio |
| | 17 | Stanze dei caloriferi e magazzini del carbone |
| | 18 | Cucina |
| | 19 | Dispensa e magazzino |
| | 20 | Cantina |
| | 21 | Gola del montapiatti. |

Premesse.

Il piccolo edificio, di cui si pubblicano i disegni, fu eretto in uno dei nuovi sobborghi di Torino, quello cioè che dicesi *dell'Aurora*, e si eleva oltre il Ponte Mosea dattorno ai molti opifici ivi sorti in massima parte dopo la costruzione del canale della Ceronda, i quali attirarono colà una numerosissima popolazione di operai.

Con tali disegni non si crede di dare un modello di sif-

fatti edifizii, ma piuttosto di prenderne occasione per passare in rivista i bisogni ai quali essi devono soddisfare, ed il modo di soddisfarvi, essendo oramai il progetto di un asilo infantile un problema che si presenta assai frequente, e frattanto a chi se ne deve occupare manca quasi del tutto una guida. Imperocchè non solo difettano pubblicazioni speciali che nel riguardo costruttivo se ne occupino, ma non se ne trova quasi nessun dato in pubblicazioni d'indole più generale e specialmente in quelle che si occupano delle costruzioni scolastiche, alle quali, più che ad altre, l'asilo infantile si può raggruppare.

*

Alla trattazione dell'argomento occorre premettere una osservazione. Le modalità dell'edificio sono in gran parte dettate dal sistema secondo il quale l'asilo è condotto, e ne richiederebbe di speciali quello che, dal nome dell'inventore, è detto *Fröebelliano*.

Questo sistema tuttavia non ha quasi nessun'applicazione fra noi: in Torino ed in tutto il Piemonte, per quanto ne so, un asilo fröebelliano è un'eccezione rarissima, nè credo che le cose abbiano probabilità di mutare. Forse coll'indole delle popolazioni nordiche, fra le quali il sistema fu escogitato e sviluppato, la cosa è più facile, ma da noi ignoro come si riuscirebbe a formare il numeroso corpo di maestre capaci di applicare *bene* le teorie fröebelliane, quando le si volessero estendere a tutto l'esercito di bambini che popolano gli asili sorgenti numerosi non solo nelle città ma oramai nelle minori borgate. Ed il sistema Fröebel applicato male parmi che riuscirebbe molto inferiore a quello ordinario.

In tutto dunque ciò che sarà esposto nel presente arti.

colo ci terremo in modo esclusivo al sistema di asili generalmente adottato fra noi, e in base al quale fu disposta la fabbrica di cui si pubblicano i disegni.

*

L'asilo infantile nostro accoglie i bambini dall'età di tre anni fino a che possano venire accettati nelle scuole elementari, ciò che in massima ha luogo agli anni sette. Bambini tali si raccolgono piuttosto per custodirli che per impartire loro un insegnamento, cionondimeno si cominciano ad aprire le loro menti a qualche cognizione, epperò durante una parte della giornata si occupano in esercizi, alcuni dei quali sono veramente scolastici, altri assumono il carattere di scolastico per la necessità di farvi partecipare tutti insieme un gran numero di alunni.

Per bambini di tenera età, quali si raccolgono negli asili, è importante che vi si abbiano da recare una sola volta nella giornata: di qui la necessità che verso il mezzodì prendano nell'asilo stesso una refezione, la quale non potrebbe, senza danno della salute, essere fredda: epperò bisogna che vi si prepari e distribuisca una minestra. Inoltre i bambini portano da casa alquanto pane e companatico, per tenere il quale hanno tutti un apposito panierino, che entrando all'asilo debbono deporre perchè sia dato loro in tempo opportuno.

Per una buona parte dei bambini, che vanno all'asilo, è affatto impossibile il mandarveli da soli; essi debbono nell'andata e nel ritorno essere accompagnati, alcuni qualche volta hanno persino bisogno di essere portati in braccio.

Locali necessari: loro dimensioni.

Dalla rapida esposizione ora fatta risulta quali locali richieda un asilo infantile.

Ed in primo luogo ci vuole spazio per trattenimento e trastullo, e questo adatto a tre diverse condizioni d'atmosfera. Preferibile a tutto, quando si può usarne, è il terreno libero ad aria aperta, con alcuni alberi che facciano ombra, e rallegrino: un *quid medii* fra il giardino ed il cortile, ma più questo che quello, in modo che non vi siano cose da guastare.

Entro a tale terreno occorre poi una tettoia, sotto alla quale si possa rimanere ancora all'aria nelle occasioni di pioggia, e si possa eziandio trovare ombra più ampia e più intensa che quella degli alberi nelle giornate e nelle ore di maggior sole e maggior calore.

E pel tempo troppo freddo, o quando avvengono acquazzoni fortissimi, che una tettoia non vale a riparare, occorre spazio del tutto chiuso. A codest'ultimo scopo, in climi meno felici del nostro, si dispongono addirittura dei grandi locali, che i francesi chiamano *pré couvert*: da noi la spesa di cotale fabbrica sarebbe inadeguata all'uso assai piccolo che occorre di farne, e basta avere disponibile una stanza un po' grande, qualche sviluppo di corridoi abbastanza larghi da potervi camminare in giro.

Secondariamente l'asilo richiede locali per esercizi scolastici, i quali, appunto con nome scolastico, si possono denominare *classi*.

In terzo luogo si vogliono locali pel deposito e la custodia dei panierini e di quegli oggetti di vestiario, come mantelli, cappelli, manicotti, soprascarpe e simili, che i bambini non tengono indosso lungo la giornata. Siffatti locali, che per brevità diremo guardarobe, hanno esigenze di grandezza e di collocamento perchè possano essere facilmente sorvegliati, e gli oggetti vi rimangano bene ordinati, e facili a trovare per distribuirli, quando è necessario.

Occorrono poi i locali riguardanti la refezione, cioè il refettorio e la cucina colla dispensa.

È cosa importante che si abbiano locali d'aspetto per i bambini e per coloro che li accompagnano. Per molte cause accade sempre che parecchi bambini si recano allo asilo molto prima dell'ora fissata, anzi molto prima di quella in cui si possano senza inconvenienti aprire i locali interni: anche si recano troppo presto molti dei parenti che debbono accompagnarli a casa la sera: mentre, viceversa, altri fra costoro vi vanno in ritardo, epperò i bambini debbono rimanere ad aspettarli dopo che l'orario è terminato.

Bisogna aggiungere almeno una stanza per ricevimento degli esterni, in cui si facciano le iscrizioni e si trattengano i genitori ai quali si ha bisogno di parlare senza la presenza di terzi: occorre l'abitazione di un custode ed una saletta per le maestre, le quali, oltre a potervisi ritirare per turno a qualche breve riposo, vi abbiano la loro guardaroba, e possano curare, prima dell'uscita, la propria toeletta: una maestra non esce in istrada se non ha studiato un momento nello specchio la impeccabilità del suo vestiario.

Talvolta nei locali dell'asilo è convenientissimo che abiti una maestra: possono anche abitarvi tutte. Così accade nella maggior parte dei nostri asili rurali, che sono affidati a Congregazioni religiose: il piccolo drappello di Suore, staccato dalla Casa-madre, vi fa vita in comune.

*

Delle speciali esigenze riguardanti siffatti particolari di abitazione e simili è impossibile fare un esame; esse dipendono da condizioni varie e bisogna studiarle volta per volta: poco si può dire di preciso riguardo ai locali di trattenimento e di aspetto, dei quali, secondo circostanze multiformi, si può avere maggiore o minore necessità, e ad ogni modo non si tratta mai di necessità così assoluta, che non debba farsi dipendere in gran parte dalla possibilità di soddisfarvi più o meno largamente. Così non è da dire riguardo alle classi ed ai refettori, dei quali sono meglio definite e commensurabili le esigenze.

Quanto alle classi, occorre anzitutto discutere di quanti bambini convenga comporre, e chi scrive non trovò in nessun luogo trattata cotale questione. Sembra evidente che non sia applicabile agli asili la regola vigente per le scuole elementari, la quale non vuole più di cinquanta alunni per classe, ma eziandio non si possa andare fino ai centocinquanta che si trovano contemplati in qualche raccolta di disegni di edifizii inglesi. Visitate parecchie classi d'asilo in tempo degli esercizi scolastici, ed interrogatene le maestre, chi scrive credette di concludere che, colla disposizione dei banchi a gradinata, quale generalmente si usa, una maestra può contemporaneamente vedere dal suo posto e dominare benissimo e senza fatica una serie di sei banchi lunghi tanto da contenere sedici bambini caduno. Così la classe può essere di 96 alunni.

Le dimensioni convenienti pei banchi sono di quaranta centimetri di lunghezza per ogni bambino, così per una fila di sedici si hanno metri 6,40, ai quali aggiungendo gli spazi per due passate di 0,60, il banco riesce lungo m. 7,60. La profondità conveniente è di 0,50 per cadun banco, onde sei file danno m. 3,00: è poi necessaria altrettanta profondità per lo spazio dinnanzi ai banchi, affinchè la maestra possa collocarsene abbastanza lontana da abbracciare collo sguardo le estremità delle varie fila. In totale adunque convengono alle classi le dimensioni di m. 7,60 × 6,00.

Quanto ai refettori si ha che tavole di m. 3,00 × 0,45 possono contenere venti bambini dei più grandicelli, ventiquattro dei più piccini: ventidue in media. Se, come sembra conveniente, i bambini si facciano stare in piedi per prendere la loro refezione, basta poco spazio dattorno alle tavole perchè stiano essi stessi e rimanga spazio per

la circolazione di chi li deve servire e sorvegliare; alla testa delle tavole basta un distacco di una quarantina di centimetri, ai lati un metro fra tutti due: così ventidue bambini occupano $3,40 \times 1,45 = 4,93$, ed a cento bambini occorrono un po' meno di metri ventitrè.

Rimane a dire delle stanze di guardaroba. Il modo più economico, epperò più solitamente usato, pel collocamento dei panierini e degli altri oggetti, che accade di deporre, consiste semplicemente nell'appenderli a certi piuoli, che si collocano a distanza fra loro di 0,20 in senso orizzontale, 0,35 in senso verticale, potendosene collocare cinque file una sopra all'altra. In tal modo in ogni metro lineare di parete stanno venticinque panierini, ed in quattro metri ne stanno cento. Ma se non manchino i mezzi, è opportunissimo sostituire alle serie di piuoli una specie di scaffale a scompartimenti, o casellario, in cui si possono bene collocare certi oggetti che mal si prestano ad essere appesi ad un sostegno. Per le caselle è sufficiente la dimensione di 0,30 in senso orizzontale, 0,40 in quello verticale, potendosene eziandio collocare cinque una nell'altra: così per cento bambini occorrono sei metri lineari di parete.

Programma dell'asilo preso ad esempio: suo svolgimento costruttivo.

L'asilo dell'Aurora, pel quale fu eseguito l'edifizio di cui si pubblicano i disegni, doveva essere capace di circa 400 bambini.

Volevasi avere in esso un quartierino per l'abitazione della Direttrice ed un'ampia stanza per due persone di servizio, le quali convivessero colla Direttrice stessa, e adempissero le mansioni tutte di cucina, di pulizia, di cura ordinaria del giardino, e quelle di custodia del locale. Oltre a ciò volevasi una sala per la Direzione.

Il terreno di cui si disponeva era molto grande, misurava cioè oltre a quattro mila metri quadrati, ossia più di una volta e mezza quanto sarebbe stato necessario anche per sviluppare il progetto coll'ampiezza che gli fu data. Il cortile di un asilo non richiede le dimensioni di quello d'un convitto di giovanetti; i trastulli dei bambini sono più tranquilli, e per necessità fatti a squadre e sotto la sorveglianza non solo, ma sotto la effettiva direzione delle maestre. E perciò basta uno spazio relativamente piccolo. Se all'asilo dell'Aurora è rimasto un cortile esuberantissimo, sicchè una parte si è potuta destinare ad orto, frutteto e giardino per la Direttrice, lo si deve alla circostanza che il terreno fu in massima parte regalato da un generoso benefattore, sicchè la Direzione non ebbe che da comprarne quanto abbisognava per quadrarsi in armonia col piano d'ingrandimento della città. La esuberanza tuttavia ha un vantaggio, ed è che quando si saranno elevate delle case su tutto lo sviluppo delle vie tra le quali è collocato l'asilo, questo non ne rimarrà soffocato, come con terreno più limitato facilmente accadrebbe, ma conserverà aria e luce quanto gli abbisogna.

Benchè l'ampiezza del terreno permettesse di sviluppare tutte le parti della fabbrica nel modo più ampio che si volesse, la Direzione tuttavia aveva deciso *a priori*, per ragioni d'economia, che la cucina ed il refettorio si collocassero nei sotterranei. Il sotterraneo è una parte di costruzione, che non si può omettere e costa assai, quindi è opportuno utilizzarlo quando si devono limitare le spese: frattanto parve alla Direzione che quella utilizzazione non presentasse serio inconveniente. Fuor di dubbio, l'aver tutti i locali ad un solo livello è molto più comodo, ma al refettorio dell'asilo ci si va una sola volta in tutta la giornata, e lo scendervi, anche per un grande stuolo di bambini, rimane cosa da poco, se la scala sia adatta a loro

e ben disposta. Anche lo stare sopra al terreno è più sano e più gaio, ma non può dirsi che sia contrario all'igiene il soffermarsi una mezz'ora o meno, e ancora nel cuore della giornata, entro ad un refettorio sotterraneo, se questo sia ben pavimentato, dotato di buona luce, ventilato quanto abbisogna, e riscaldato nella stagione fredda.

Per la stessa ragione di economia fu ommessa la saletta per le maestre, destinandosi ad accumulare colle altre tale destinazione la sola di ufficio e parlatorio; fu ommessa eziandio una stanzetta di porteria che è sempre molto utile, ma si giudicò non strettamente necessaria per la mancanza di una persona destinata in modo esclusivo a tale servizio.

*

Ma l'economia non si fece più nell'impianto delle classi, che si disposero nel modo creduto assolutamente migliore. Infatti le esigenze delle classi sono di sicuro le principali, perchè in esse non solamente i bambini stanno un tempo assai lungo, ma vi sono costretti ad una disciplina e ad un'attenzione, cui fuori di dubbio è pur necessario di assoggettarli, ma che igienicamente parlando è loro molto meno favorevole che il trastullo: occorre dunque un compenso nelle ottime condizioni del locale che li raccoglie.

I bisogni da soddisfare nel collocamento delle classi sono: l'isolamento sufficiente per evitare il reciproco disturbo, trattandosi di riunioni nelle quali molto si canta, e si battono in cadenza piedi e mani; la facilità di accedere al cortile, la vicinanza della guardaroba, e quella delle ritirate; cosa importantissima poi sovra tutto, buona ed abbondante luce, e possibilità di attiva ventilazione.

È affatto inammissibile che la luce entri in classe dalla parete cui i ragazzi od i bambini volgono le spalle, perchè allora l'insegnante non li può più veder bene, con grave pregiudizio del contegno e della disciplina. Ed a vicenda non può senza grave danno per la vista degli allievi prendersi la luce dalla parete che loro sta in faccia. Le finestre dunque debbono aprirsi di fianco, ma dove si studiò la questione fu un gran discutere se si dovesse preferire il sistema di averle da un fianco solo o quello di averle da due. Il disporre di finestre a due lati equilibra certamente la luce; aggiungasi che dà anche grande agio a moderarla secondo le ore, le stagioni e le vicende atmosferiche. Ma da alcuni, parlando di scuole, vi si oppone che la luce proveniente dalla destra getta sulla carta l'ombra mobile della penna e della mano di chi scrive, con danno della vista. Ora siccome all'asilo la massima parte degli alunni non scrive, e i pochi scriventi non impiegano in tale esercizio che brevi istanti della giornata, l'inconveniente ora accennato, se esiste per le vere scuole, si può dire escluso per gli asili: frattanto la presenza di finestre su due lati, ai vantaggi della luce aggiunge quelli relativi alla ventilazione, così nei riguardi della purezza dell'aria, come in quelli della sua freschezza nelle giornate più calde, tanto più se possano le due serie aprirsi l'una a mezzodì e l'altra a tramontana.

Al concetto delle classi con finestre a due lati è basata la disposizione dell'Asilo dell'Aurora, il quale perciò invece di essere costituito da un solo corpo di fabbrica, in cui naturalmente la maggior parte dei locali non potrebbe avere finestre che da un lato solo, e questo per alcuni ad un'esposizione troppo calda, per altri ad una fredda e scura, si compone di tre corpi distinti epperò isolati, si può dire tutt'attorno, salvo pel piccolo tratto di unione con gallerie di collegamento. Un corpo centrale contiene i locali d'aspetto, il parlatorio, la sala della Direzione, la cucina, i refettori e le stanze d'abitazione; due corpi laterali contengono le classi colle guardarobe.

Trattandosi, da quanto si è detto, di quattrocento bam-

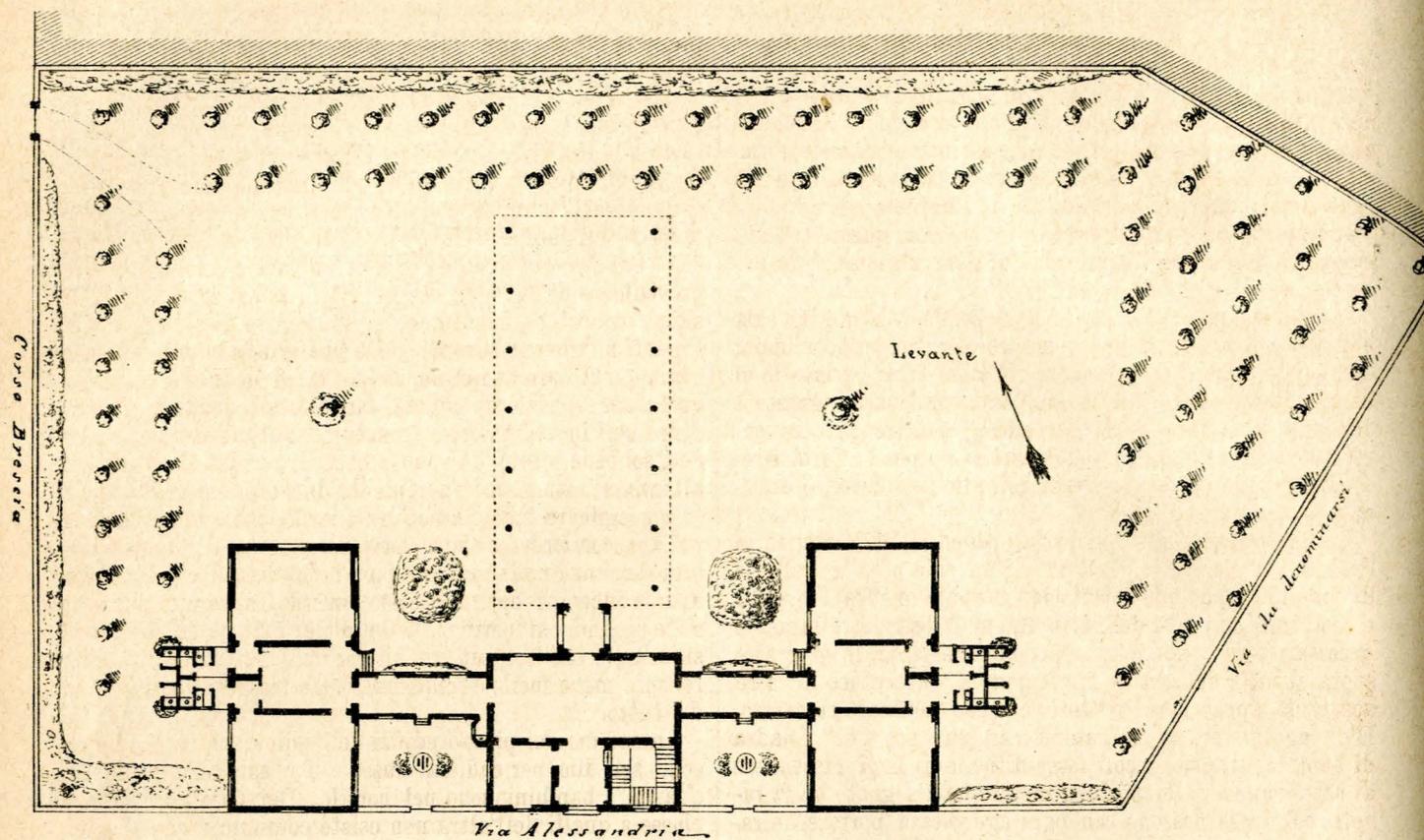


Fig. 33.

bini, occorre fare quattro classi; contenendo queste 96 bambini caduna, quattro di esse ne contengono 384, ciò che corrisponde ad assai più che 400 iscritti, perchè fra bambini di tenera età è sempre grande l'aliquota degli assenti per piccole indisposizioni o per altri motivi.

Si collocarono dunque in caduno dei corpi laterali due classi, e frammezzo ad esse la guardaroba loro destinata. Le classi, tutte perfettamente uguali, e delle dimensioni in pianta sopra stabilite, hanno altezza netta di metri 5, ciò che dà un cubo di metri 230, e così di 2,37 per persona. Data la facilità somma di ventilazione naturale per mezzo delle finestre, esposte prossimamente le une a mezzodì le altre a tramontana, e date le disposizioni prese per la ventilazione artificiale quando le finestre hanno da star chiuse, può ritenersi che avrebbe bastato un'altezza di soli metri 4; quella maggiore fu adottata per ragioni estetiche dell'esterno, dal momento poi che l'altezza erasi raggiunta, la si utilizzò anche all'interno.

In costruzione caduna classe ha due ampie finestre per parte, e così quattro in tutto, ma nell'Asilo dell'Aurora, collocato in larga area, dove la luce riesce abbondantissima, bastò tenerne aperta una a cadun lato, e così due per classe.

Caduna classe ha poi due porte, una per entrarvi, passando per la guardaroba, l'altra per accedere alle ritirate, delle quali si parlerà a suo tempo.

La guardaroba ha disponibili pel collocamento dei panieli circa 10 metri lineari di parete, ciò che per i 200 bambini delle classi è, da quel che si è detto, esuberante, ove si segua il modesto sistema dei piuoli; quando invece vogliansi adottare gli scaffali a caselle, può trovarsene lo sviluppo necessario se, oltre a quelli addossati alle pareti, se ne disponga uno doppio nel mezzo della sala, ciò che per l'ampiezza di questa è possibile senza alcun inconveniente.

Nell'area di cotesta stanza della guardaroba si alza il

fumaiuolo del calorifero, il quale insieme con due tramezze serve a costituire due separati passaggi alle ritirate che sono attigue, ma staccate dalla costruzione principale. A tali passaggi, come si è già accennato, i bambini accedono direttamente dalle classi, quando in esse si trovano; vi si accede eziandio dalle guardarobe, perchè non si debba passare per le classi, nei tempi in cui si sta nei locali chiusi di ricreazione.

Dalle guardarobe poi si va ancora direttamente tanto al cortile, quanto alla galleria di comunicazione col corpo centrale, e così coll'ingresso e col refettorio.

*

L'accesso all'asilo dall'esterno ha luogo per mezzo di un androne od atrio, che può convenientissimamente aprirsi molto prima dell'ora d'ingresso, ed accoglie con molta comodità venti o trenta bambini che, arrivati troppo presto, vi si debbono fermare per aspettare; strettamente parlando, ne contiene anche un centinaio. Dall'atrio si passa in una gran sala di 64 mq., in cui per la sua distanza dalle classi e dalle guardarobe, si possono, senza nessun disturbo, lasciar entrare un po' prima del fine dell'orario, i parenti, i quali così in occasione d'intemperie rimangono al riparo da esse, e sempre possono, con più agio che non in istrada, trovare, nel numeroso stuolo degli uscenti, i loro bambini. Cotesta sala lungo il giorno costituisce un bellissimo luogo di trattenimento chiuso, la cui area è per tale uso accresciuta delle vicine gallerie, che misurano oltre a 22 mq. caduna. In tutto dunque si hanno per ricreazione in locale chiuso più di cento metri quadrati. E da notare che nelle gallerie, larghe m. 2,50, si muove con ogni agevolezza una fila di bambini che, disposti a due a due, camminino in giro, come occorre in parecchi degli esercizi che all'asilo si fanno.

Fra la sala e l'atrio, a sinistra di chi entra, è il parlatorio, a destra la scala. Questa apre sull'atrio per la parte che sale alle soprastanti stanze di abitazione, ed ha perciò bisogno di essere in diretta comunicazione coll'esterno: apre sulla gran sala per la parte che scende al refettorio ed alla cucina; cotesta parte così è esclusivamente interna, e separata dall'altra. In essa le alzate sono di soli undici centimetri; dal lato non munito di ringhiera si trova un mancorrente collocato a poca altezza, con questo e colla ringhiera medesima i bambini si aiutano a salire e più ancora a scendere convenientemente.

Al piano superiore il locale corrispondente alla gran sala è diviso con tramezze in tre stanze oltre ad un corridoio, così coi locali che stanno sopra all'atrio ed al parlatorio si hanno cinque stanze, delle quali una con libero ingresso è destinata ad ufficio della Direzione, le altre quattro col corridoio formano un comodo quartierino per la Direttrice.

Una grande stanza, ricavata nell'alto sottotetto, è destinata alle persone di servizio.

Nel sotterraneo sotto al parlatorio ed all'atrio stanno la cucina e la dispensa; sotto alla gran sala ed alle gallerie di comunicazione è il refettorio, il quale misura mq. 106 e così trenta in più dell'area che si è detta strettamente necessaria. Siccome il pianterreno è elevato di un metro sopra al suolo del cortile, rimangono al sotterraneo finestre assai alte, epperò il refettorio è bene illuminato ed aerato. È da aggiungere come, dato il caso che per una squadra di bambini troppo piccoli fosse difficile il farli discendere al sotterraneo, fu disposto il montapiatti segnato nella tavola, col quale possono con ogni agevolezza portarsi le razioni al pianterreno, dove un paio di tavole collocate nella gran sala sarebbero, si può dire, di nessun ingombro, tanto più se fatte a cavalletti e mensa mobile, come sarà detto a suo luogo.

Nei locali sottostanti alle guardarobe stanno i caloriferi per le classi ed il magazzino del carbone; lo spazio sotto alle classi, che non era necessario a nessun uso, non fu scavato che quanto occorreva per tenere un po' distanti dal suolo le volte che reggono i pavimenti.

*

Dalla gran sala si va alla tettoia con accesso coperto per le occasioni di tempo piovoso. Per non otturare in tutto od in parte alcuna finestra del piano superiore, la tettoia non è addossata al corpo d'edificio principale, e l'accesso coperto è ottenuto per mezzo di una campata di portico, il quale superiormente è terminato a terrazzo, ciò che, invece di accecare qualche finestra del quartierino d'abitazione, aggiunge a questo un elemento di comodità e di bellezza.

Lo slivello di un metro fra il pianterreno dell'edificio ed il cortile, per cui i passaggi dalle guardarobe hanno una gradinata, nel passaggio alla tettoia si guadagna col mezzo di un piano inclinato a dolce pendenza, che è molto più comodo e più sicuro per i bambini.

La tettoia copre oltre a 300 mq.; è retta da colonne di legno, che sono le migliori in considerazione dei colpi che i bambini vi possono batter contro correndo.

*

Si è già accennato alle ritirate attigue alle classi. Esse non sono praticate entro al braccio stesso di fabbrica a cui le classi appartengono, ma formano un piccolo edificio da sè, e dalle classi vi si accede per mezzo di una lastra di balcone formante una specie di ponticello. Tuttavia il tetto delle ritirate si prolunga fino al muro delle classi, di modo che il passaggio rimane coperto; due invetriate poi lo chiudono ai lati, affinché nell'inverno i bambini non abbiano a passare all'aria fredda. Le invetriate sono mobili per essere tolte nella buona stagione.

Il fare le latrine isolate in piccolo edificio a parte, è cosa che, eccettuate le case signorili, dovrebbe farsi sempre quando è possibile, per due motivi. Anzitutto l'isolamento, quantunque non assoluto per la presenza di opere addietizie formanti passaggio chiuso, rende sempre molto minori le possibilità di trasmissione d'odore; in secondo luogo si limita alla piccola costruzione e si evita a quella principale il danno dell'umidità che tanto facilmente si spande per i muri di tali gabinetti. E parlando di odore occorre avvertire che, quantunque nell'asilo non abbiasi a temere quello proveniente dalla fogna perchè tutti i sedili sono muniti di sifone otturatore, nondimeno nelle ritirate di siffatti stabilimenti si trovano soventi delle materie non debitamente avviate pel loro cammino, le quali, ad onta di ogni diligenza nel servizio di pulizia, fanno talora qualche permanenza nell'indebito posto, e comunicano ai gabinetti un odore che, sebbene lieve, è tuttavia bene di non lasciar spandere altrove. L'accennato spandimento di materie, e l'acqua che in conseguenza bisogna poi usare in abbondanza per fare la pulizia, costituiscono una causa permanente di quella umidità dei muri che sopra si è pure accennata. Un'altra causa di tale inconveniente non così continua, ma tanto più esiziale quando si verifica, è la rottura di qualche tubo o sifone, ciò che con ottime disposizioni si può certamente rendere meno facile e frequente, ma è impossibile impedire del tutto.

In caduno dei piccoli edifici dell'asilo i sedili di latrina sono sei, due per caduna classe e due esterni per servire quando i bambini sono nel cortile. Dai gabinetti di una classe a quelli dell'altra non esiste comunicazione.

In materia di ritirate si può aggiungere che ne esiste anche nel braccio centrale una gola, a cui rispondono tre gabinetti: uno nel quartierino della Direttrice, uno presso la stanza delle persone di servizio, ed uno a pianterreno per uso delle maestre. Quest'ultimo, per la limitazione dei locali, non fu possibile ricavarlo internamente, e si dovette collocare in un'appendice che, a vedere la pianta, sembra dover fare brutta figura. Ma in realtà, grazie alla forma ed alla decorazione adottate, ciò non succede, benchè il piccolo casotto sia molto visibile dalla via, perchè il cortiletto in cui trovasi apre su questa, essendone separato soltanto da una cancellata. D'altronde a cotale cortiletto ed all'altro ad esso simmetrico, i quali sono conseguenza del partito adottato di fare la fabbrica a corpi staccati, non accedono i bambini, epperò vi si sono potuti piantare fiori ed alberti che li decorano e mascherano il detto casotto nonchè il pozzo d'acqua viva, che fu praticato di riserva pel caso di intermittenza nella distribuzione dell'acqua potabile.

(Continua).

F.

COSTRUZIONI CIVILI

FABBRICATI DI SMALTO O CALCESTRUZZO A SIMLA NELL'INDIA

(Veggasi la Tav. II).

4. — L'ing. Walter Smith comunicò all'Istituzione degli Ingegneri Civili di Londra (*Excerpt Minutes of Proceedings*, Vol. LXXXIII, 1885-86, Part. 1) alcune notizie sull'applicazione fattasi a Simla dello smalto o calcestruzzo per la costruzione di alcuni edifici governativi e segnatamente sul sistema di fare con calcestruzzo dei muri monolitici.

Militavano in favore dell'impiego dello smalto nella costruzione di quei grandiosi fabbricati i seguenti argomenti:

1° La possibilità di avere costruzioni più leggere che quelle di pietra: la quale cosa è di non lieve importanza per quella località, poichè si è sul fianco di una montagna;

2° La più grande rapidità colla quale poteva eseguirsi la costruzione;

3° L'abbondanza dei materiali componenti lo smalto contro la quasi assoluta mancanza di buona pietra da costruzione e di mattoni ad un prezzo ragionevole.

Quelle fabbriche, essenzialmente destinate al segretariato ed al quartiere militare, constano di un'ossatura o scheletro di ferro con muri di calcestruzzo e soffitti del pari di calcestruzzo. Ciascuna stanza è contenuta fra 4 gruppi di colonne di ghisa, i cui capitelli portano delle travi di ferro destinate a reggere le travi trasversali del soffitto. La disposizione di queste colonne e delle travi è indicata nelle fig. 2 e 5.

L'edificio più largo, destinato al segretariato, ha pure maggiore altezza, ossia ha quattro piani; mentre le due ali destinate al quartiere militare non ne hanno che tre.

2. — Le fondazioni sono totalmente di calcestruzzo.

Dove il terreno incontrato era resistente a non molta profondità le fondazioni furono costituite da una serie di pilastri sopportanti i gruppi di colonne con muri a croce interposti. Ma dove lo scavo per la fondazione superava i 10 piedi (metri 3,05), invece dei muri si gettarono degli archi da un pilastro all'altro. Se il terreno risultava essenzialmente cattivo, l'escavazione si proseguiva fino ad incontrare un buon sottosuolo resistente; dopo di che si gettava una solida platea di calcestruzzo fino a raggiungere il livello generale della fondazione. La differenza di livello nella fondazione delle due ali del quartiere militare era così grande da necessitare una doppia gettata di volte nell'ala di levante per arrivare all'altezza delle fondazioni di quella di ponente (fig. 3 e 4).

Il pietrisco da mescolarsi colla malta per la formazione del calcestruzzo era specialmente pietra calcarea frantumata con martello a mano in modo da aver pezzi della grossezza al più di 1 pollice (2 cent. e mezzo) e siccome la più gran parte di quella pietra proveniva da 3 a 4 miglia di distanza (da 5 a 6 chilometri) così costava assai più che se si fosse potuta trovare sopra luogo. Per la preparazione del pietrisco è stato pure provato un rompitor Blake mosso da locomobile di 6 cav.-vapore, ma il successo non corrispose all'aspettativa, poichè la pietra non risultava abbastanza frantumata e le *mascelle* si consumavano troppo presto.

La calce di qualità idraulica era cotta in forni circa 4 miglia lontani dal cantiere e polverizzata con locomobile a vapore sul luogo. La calce dopo essere polverizzata veniva vagliata attraverso uno staccio di 250 maglie al pollice (39 per cent. quad.); ma se il tempo fosse stato umido se ne adoperava un altro di 144 fori.

Il coccio di mattoni era vagliato con crivello di 132 fori al pollice per lavori accurati, e attraverso a fori di 118 o di 316 di pollice per lavori comuni (1). 132 piedi cubi di mattoni ben cotti, bene aggiustati a mano, danno luogo a 150 piedi cubi di pezzetti ciascuno di 2 pollici cubi circa. E quando sono polverizzati affatto e passati alla griglia di 118 di pollice non resta che un cumulo di 100 piedi cubi di coccio finissimo. La vagliatura attraverso il setaccio di 118 di pollice per un tal cumulo esige 10 ore.

La calce ed il coccio fino vengono in seguito mescolati insieme a secco nella proporzione di 1 parte di calce e 2 di coccio. Con 10 piedi cubi di coccio fino e 5 di calce mischiati a secco si ottengono 14 piedi cubi di materiale misto che si approssima al cemento nei suoi caratteri e vien trattato come quello.

Per la formazione di muri e volte il calcestruzzo fu composto di 45 p. c. di calce e coccio misti in polvere e 100 p. c. di pietrisco, e per le fondazioni 42 di calce e coccio e 100 p. c. di pietrisco.

A formare 100 piedi cubi di calcestruzzo pigiato in opera occorrono 117 piedi cubi di pietrisco e 53 di calce e coccio a secco se per muri e archi; e 117 piedi cubi di pietrisco e 49 di calce e coccio se per le fondazioni.

La miscela del calcestruzzo era fatta interamente a braccia

d'uomini, non essendo usufruibili mezzi meccanici. Il pietrisco misurato in una cassa del volume di 33 1/3 piedi cubi veniva prima distribuito equabilmente su di un tavolato di 14x10 piedi posato con leggiera inclinazione ed accuratamente bagnato. Un tino di 14 o 15 piedi cubi di calce secca era poscia versato sul pietrisco spruzzando di acqua leggermente per mezzo di inaffiatoi, ed avendo cura di non oltrepassare i giusti limiti. La quantità d'acqua richiesta per ogni tavolato era da 21 a 26 galloni (da 95 a 118 litri) dipendentemente dallo stato dell'atmosfera. La mistura era eseguita sotto tettoie in modo che la pioggia non potesse guastare i lavori. La calce veniva incorporata con la pietra mediante la punta di un piccone con cui si rimuoveva il materiale e dopo veniva rivoltato sopra con badili circa tre volte. La mistura era fatta per lo più a cottimo ed al prezzo di 7 annas (una lira circa) per ogni tavolato. Il lavoro si faceva su 10 tavolati contemporaneamente e da 50 a 60 uomini erano occupati in quelle operazioni e nel trasporto dei materiali, e si preparavano così da 20 a 30 tavolati di calcestruzzo al giorno. Lo smalto veniva preparato fresco tutti i giorni ed anche la calce era d'ordinario macinata di fresco sebbene qualche volta se ne dovesse accumulare per mantenere le macchine in moto, per cui se ne adoperava anche di quella macinata da una o due settimane. Il calcestruzzo era trasportato sul margine delle fondazioni in « bhaugis » o barelle a mano nella quantità di 2 piedi cubi circa per volta. Nel quartiere militare, dove gli scavi erano da 12 a 30 piedi profondi, il materiale veniva talvolta disceso mediante piano inclinato.

Lo smalto veniva deposto a strati dell'altezza di tre pollici (7 ad 8 centimetri) e mazzarangato finchè la calce trasudasse superiormente e il colpo della mazzaranga non avesse più azione sulla massa. Il mazzapicchio del peso di circa 11 libbre (Gg. 4,1) era di rovere con cerchiature di ferro. Il costo di questa operazione di costipamento era di 3 rupees circa (L. 7,13) per 100 p. c. di smalto in lavoro. Per maggiore economia venivano anche gittate pietre dure e schegge di roccia nello smalto, lo smalto essendo con diligenza battuto tutto attorno. Il risparmio in questo modo, per le fondazioni dei pilastri del quartiere militare, è riuscito del 6 per cento.

Per costruire questi pilastri di fondazione si procedeva di risega in risega foderando con tavole finchè, consolidato lo smalto — in 3 giorni d'ordinario — le tavole si toglievano e lo spazio fra i pilastri era riempito con terra ben battuta. Poi si costruiva fino alla risega immediatamente superiore nello stesso modo e così di seguito finchè si giungeva all'imposta degli archi. La terra ammonticchiata e ben battuta si elevava ancora a prendere la forma richiesta dall'arcone. Queste armature con terra battuta presentavano grande facilità e spesa molto minore di quelle di legno. Pigiata a dovere la terra, la superficie esteriore veniva impiestrata con concime di vacca e sopra questo stendevasi del gesso. Lo smalto veniva in seguito battuto a strati fino ad arrivare al livello superiore del piano prima di incominciare l'arcone seguente. Quando il calcestruzzo era a sufficienza consolidato si toglieva la terra sottostante fra i pilastri che aveva tenuto luogo di armatura. Il costo per 100 p. c. di smalto nelle fondazioni risultò per il quartiere del segretariato di rupie 49, 9 a., 4 p. (L. 118); e per il quartiere militare rupie 44, 14 a., 2 p. (L. 106,63) (*). Gran parte del risparmio in quest'ultimo caso vuolsi dovuto all'aver fatto uso di molte pietre nel mezzo dello smalto.

3. — La struttura dell'edificio al disopra delle fondazioni risulta dai disegni tanto per i muri tra le colonne di ghisa quanto per i soffitti e pavimenti. I muri hanno lo spessore di 15 pollici nel basamento, 12 nel 1° piano, 10 1/2 nel 2° e 9 nel 3° piano (m. 0,38 — 0,30 — 0,27 — 0,23), presentando riseghe a livello di ciascun piano (fig. 2).

La preparazione dello smalto era fatta su tavole nel modo già detto per le fondazioni, e il trasporto si eseguiva con barelle a mano al prezzo di 1 annas (L. 0,15) per tavolato, più 2 annas per piano di elevazione di 12 piedi (m. 3,66).

(1) Il pollice lineare vale cent. 2,54, ed il piede lineare m. 0,3048.

(*) La rupia vale lire 2,376, l'anna lire 0,1485, ed il pie lire 0,0124.

Per costruire i muri occorre prima mettere a posto la forma o intelaiatura di ritegno, la quale consisteva in tavolati dello spessore di un pollice e mezzo (4 cent. circa) lunghi 10 piedi circa (3 metri) ed alti 2 piedi (m. 0,60). Le tavole erano tenute insieme per mezzo di coprigiunti e di chiavarde del diametro di 1½ pollice (12 mm.). I due tavolati erano mantenuti alla voluta distanza per mezzo di regoli di legno, e trattenuti insieme per mezzo di chiavarde di 1½ pollice di diametro, e della lunghezza di 2 piedi a 2 piedi e mezzo (da m. 0,60 a 0,75). Otto di queste chiavarde, quattro in alto e quattro in basso ed a 3 piedi di distanza orizzontale fra loro, tenevano insieme i due tavolati della lunghezza di 10 piedi. Le giunture fra le estremità contigue di due tavolati erano fatte mediante taglio a smusso, allo scopo di facilitare il togliimento di quelle intelaiature e perchè non avessero ad urtarsi l'una coll'altra, sia per il gonfiamento del legno, sia per le scosse causate dal dover battere lo smalto, sebbene si adoperassero le volute precauzioni. Il miglior modo di collocare le intelaiature è mostrato nella parte tratteggiata della figura 5, a sinistra. L'ordine col quale i vari pezzi delle intelaiature dovrebbero essere tolti è indicato con numeri sulla figura. Per la difficoltà di cadere a piombo sopra la faccia del pezzo di smalto sottostante si formavano soltanto intelaiature alte 2 piedi, e non potendosi prendere appoggio allo smalto ancor fresco, si ricopriva con tavole la faccia esterna per assicurarvi la forma con grappe.

Le centine per gli archi delle stanze e sulle porte e finestre, erano fatte di legno e sopra di esse si ponevano le scatole di legno per contenere lo smalto. Anche i focolari e le cappe erano interamente di smalto. Nel quartiere del Segretariato le cappe erano state ommesse quando si facevano i muri per essere aggiunte dopo. A tale scopo appoggiavasi contro il muro già fatto una scatola che dava la principale forma delle cappe ed il muro era prima scarpellinato per offrire al nuovo materiale una presa migliore al vecchio. Le modanature ed altri particolari decorativi venivano aggiunte dopo in gesso. Nel quartiere militare si preferì costruire il focolare allo stesso tempo dei muri e con un poco più di cura nel fare le scatole si sono pure riprodotte collo smalto le principali modanature.

Il primo tratto inferiore della gola del camino si faceva battendo lo smalto intorno ad un'anima di pietra o di argilla, ed arrivati alla parte più stretta della canna (del diametro di 10 pollici equivalente a 25 cent.) erano adoperate anime di legno. Dapprima quest'anima era semplicemente un cilindro vuoto fatto con tavole, e veniva estratta fuori ogni 2 piedi (60 cent.), girandola attorno al proprio asse e ogni tanto alzandola in su. Ma questo trattamento disturbava lo smalto, e siccome vi era uno spazio di soli 4 pollici (10 cent.) fra le adiacenti gole, la manovra era troppo difficile e troppo seria. Nel quartiere dell'armata si ricorse ad un'anima composta di 4 segmenti di cilindro tenuti a posto da raggi interni. Quando lo smalto aveva fatto presa toglievasi un pezzo di legno centrale per mezzo di una vite, ed i segmenti cadevano facilmente senza disturbare lo smalto. Mentre l'anima di legno era estratta ed innalzata ogni 2 piedi, i muri dentro la canna venivano ingessati, e per evitare i gocciolamenti si abbassava un disco di dentro la canna. Analogamente si impiegarono delle anime per diminuire la massa dello smalto nel centro di ogni gruppo delle quattro colonne. Due anime di 5 pollici di diametro (13 cent.) erano collocate secondo una diagonale del quadrato lasciando 4 pollici (10 cent.) di spessore di smalto esternamente; battuto lo smalto e tolte le anime, i vuoti erano ricoperti con una lastra di lavagna, e nei seguenti 2 piedi di altezza le anime venivano disposte secondo l'altra diagonale, e così di seguito alternativamente. Al fondo ed in cima delle colonne il muro di smalto si fece tutto massiccio. Lo smalto si introduceva nelle forme a strati spessi 3 pollici (7 a 8 cent.) e battuto con leggeri mazzapicchi finchè fosse ben solido. Per gli archi si ravvisò necessario lasciare assai più consolidare lo smalto di quel che occorresse per i muri, ed inoltre si ravvisò necessario finire ogni arcata tutta in un giorno con spessore di almeno 9 pollici (23 cent.) o quanto meno di lasciare la giuntura durante la sospensione del lavoro in senso radiale e non mai orizzontale. L'aver

trascurato questa precauzione in un caso, causò la caduta di un'arcata.

L'essenziale da osservarsi nel fabbricare i muri è di porre le forme bene allineate e bene a piombo, poichè la più leggera spostatura è causa di ineguaglianze che devono rettificarsi più tardi, facendo saltare col piccone le sporgenze e riempiendo le depressioni con gesso. Nel fare le centine per gli archi i listelli di legno dovevano lasciarsi ad 1¼ di pollice distanti fra loro, perchè il legno gonfiando non producesse alterazioni nella curva dell'arcata. Le intelaiature di porte e finestre si ponevano in opera mentre il lavoro procedeva ed erano attaccate mediante arpioni e collocate nel cemento. Canne per la ventilazione si sono poste nei muri in ogni camera e terminavano in una serie di fori in una scatola collocata nella gola del camino.

Le forme per fare i muri vennero a costare per 100 p. c. di smalto lire 25,55. Per la loro posa in opera e per toglierle occorrevano lire 6,12 per ogni 100 p. c. di muro. E il costo di 100 p. c. di muro di smalto era di lire italiane 147,35, (lire 52 circa al m. c.). Il costo dello smalto per qualunque fabbricato dipende assai dalla quantità di muratura da farsi poichè le forme sono sempre quelle.

4. — I pavimenti si sono fatti pure tutti quanti di smalto sostenuto da solai appositi di lamiera di ferro incurvata (fig. 6). E lo smalto per motivo di leggerezza aveva la stessa composizione di quello adoperato per i camini, cioè 15 p. c. di calce per 100 di cocchio in polvere. Per battere si usava un piattone di legno come quello dei terrazzieri del peso di una libbra circa, perchè la ordinaria mazzaranga è troppo pesante e meno si confaceva ad ottenere uno strato levigato.

Nel caso di voltini di 6 piedi, come quelli dei corridoi, era necessario porre temporariamente dei sostegni sotto le lamiere fino a che lo smalto facesse presa per prevenire il loro eventuale cedimento. Lo smalto era dapprima battuto semplicemente colla estremità dei martelli e più tardi quando i pavimenti erano per essere ultimati, uno strato di smalto fatto con cocchio fino e dello spessore di 3 a 4 cent. era disteso e ben consolidato. La superficie veniva poi levigata con gesso. I pavimenti così formati riuscirono duri e bene resistenti.

Il peso vivo che può essere sostenuto da questi pavimenti è valutato di 100 libbre per piede quadrato, i calcoli essendo fatti in rapporto alle travi di ferro che reggono il solaio, e con un coefficiente di sicurezza di 1¼. Ma quanto alla resistenza delle voltine fra i suddetti travi, risultò da esperimenti fatti dal signor H. Irwin della Istituzione degli Ingegneri civili di Londra, che una di queste voltine di 6 piedi di corda (m. 1,83) e della spessore di pollici 6 1½ (m. 0,165) senza il sussidio della lamiera sottostante, venne caricata con 6007 libbre nel centro, equivalente ad un peso di 668 libbre per piede quadrato (circa 2680 chg. per mq.) prima che ne avvenisse la rottura.

Per i soffitti e pavimenti il costo dello smalto risultò dapprima in ragione di rupie 65.15.11 per 100 p. c. di smalto, ma poi scese a rupie 54.1.8 (lire 45 al m. c. circa).

5. — Nell'edificio del Segretariato si costruirono tre scale, due delle quali a chiocciola vanno fino all'ultimo piano, e la terza si limita solo al primo piano. Nel quartiere militare si costruirono pure due scale a chiocciola. Per formare di smalto queste scale a chiocciola, occorreva un certo numero di forme per ogni piano, e vennero preparate tavole spesse da 3 a 4 cent., tenute insieme da lamine di ferro avvitate dal di fuori. Collocate a posto le forme, lo smalto vi era gettato dentro e battuto, e gli si lasciava il tempo necessario a far presa prima che si togliessero le forme. Ogni gradino, di 13 pollici di pedata e 7 di altezza, risultava così come un pezzo massiccio di smalto modellato, e gli scalini erano fatti man mano coi muri, in modo che il tutto formasse una massa monolitica.

La figura 7 rappresenta il cassettaggio per la scala; ogni scalino aveva un appoggio di 7 pollici sopra quello di sotto. La proporzione della calce era la stessa che quella per gli ordinari muri dell'edificio, ma il pietrisco assai più fino, i pezzi non oltrepassando la grossezza di un centimetro e

mezzo. Occorsero 500 piedi cubi di smalto per piano e 252 piedi cubi di legname, e questo lavoro costò in media R. 76.9.4 per 100 p. c. di smalto.

6. — Anche i fumaiuoli (fig. 8) si sono fatti di smalto, formati di 6 pezzi, ciascuno dei quali era fatto battendo lo smalto in una forma di rame. Lo smalto era composto di 4 di calce e 3 di coccio, eccetto i pezzi N. 1 e N. 3, per i quali, a motivo della loro tendenza a rompersi nel toglierli dalle forme, fu sostituito il cemento Portland alla calce. Il costipamento era esercitato col mezzo di una corta sbarra di ferro, e le forme si toglievano tre giorni dopo. Quei fumaiuoli costarono circa R. 5.8.0 (Lire 13) ciascuno. Nel metterli in opera, i vari pezzi venivano riuniti insieme con cemento, ed erano poi spalmati di uno strato sottilissimo di cemento con una spazzola per dare all'insieme un'apparenza uniforme.

7. — Le fondazioni per l'edifizio del Segretariato furono cominciate nel marzo 1882, e lo smalto dell'edifizio fu completato nel dicembre 1883.

La quantità di smalto adoperato fu:

per le fondazioni . . .	piedi cubi	108,816
per i muri	»	122,149
per i pavimenti	»	32,387

Totale piedi cubi 263,352

Del quartiere militare si cominciarono le fondazioni nel marzo 1883, e furono ultimate, comprese le volte, nel maggio 1884. L'edifizio fuori terra si cominciò nel luglio 1883 e si completò nel luglio 1884.

La quantità di smalto occorsa fu:

per le fondazioni . . .	piedi cubi	175,865
per i muri	»	72,862
per i pavimenti	»	16,954

Totale piedi cubi 265,681

Il lavoro fu considerevolmente incagliato, nell'inverno pel freddo e la neve, e nell'estate per deficienza d'acqua. A neutralizzare l'effetto del gelo impiegavasi acqua salata per lo smalto, apparentemente con successo; ma quando cadeva la neve, il lavoro era impedito per diversi giorni.

L'autore di questa comunicazione, che fu assistente ai lavori di Simla, attesta la sua gratitudine all'Ing. G. M. Campion, direttore dei lavori, ed al signor H. Irwin, che diede il disegno di quei fabbricati e ne sorvegliò la esecuzione.

8. — Per completare l'argomento dell'applicazione dello smalto nelle costruzioni a Simla, l'autore fa ancora menzione dell'ufficio delle nuove poste e dello spedale di Ripon, nei quali il calcestruzzo fu impiegato in unione al legno, e soprattutto di una nuova specie di soffitto su travi di legno adoperati nello spedale di Ripon e rappresentati dalla fig. 9. Si fe' ricorso ad una specie di tegole a canale, fatte anch'esse con smalto, appoggiantisi coi bordi su travicelli, e sorreggenti uno strato generale di smalto composto con pezzetti di mattoni ben cotti e calce, nella proporzione di 15 di questa su 400 di coccio. Bene compresso con mazzuoli di legno, il pavimento a lavoro finito era coperto da un leggiero strato di gesso o di cemento Portland. Le tegole di cemento erano fatte in forme di legno, battendo con mazzuoli di legno; e la proporzione del loro impasto era di 1 parte di calce secca e 2 di pietrisco finissimo. Queste tegole curve costarono 90 cent. circa caduna.

Abbiamo creduto abbastanza interessanti anche per noi le surriferite notizie, epperò le abbiamo qui riportate, sebbene avremmo noi stessi desiderato di averle più complete; segnatamente per ciò che si riferisce all'elevazione dei fabbricati ed alla natura delle coperture, di cui non è fatto il menomo cenno, e così pure riguardo al costo totale degli edifizii.

A. F.

IGIENE PUBBLICA

RIVISTA D'IGIENE

APPLICATA ALL'ARTE DELL'INGEGNERE.

Vitruvio lasciò scritto: *Architectus sit medicus*; ma, se è ridicola la pretesa del medico che vuol fare l'architetto, fatto che non è raro in questi tempi, bisogna che l'architetto riconosca che spesso deve tener conto dei dettati e dei consigli dell'igiene. L'architettura da sola ci diede quegli stupendi controsensi igienici degli *ospedali monumentali*, in cui se tutto non era subordinato ad una splendida facciata, l'estetica era il pregio principale. Così vennero eretti l'ospedale di Ménilmontant e l'Hôtel-Dieu a Parigi ed a Londra il San Tommaso, splendide prove degli errori dei nostri padri, in cui i dettagli, le esigenze dei differenti servizi, la distribuzione dell'aria e della luce, le diverse *circolazioni*, tutto quello insomma che costituisce l'organismo di un istituto di cura, venne sacrificato alla regolarità esterna, alla bellezza architettonica, soprattutto alle esigenze di un terreno necessariamente limitato, perchè questo terreno lo si cercava nel centro della città, cioè nel luogo peggio opportuno.

Non si può affermare che il connubio dell'igiene coll'architettura corrisponda già all'ideale dell'avvenire, ma in argomento di ospedali la riforma si può dire raggiunta, ed una applicazione più seria delle norme dell'igiene ha modificato completamente l'architettura di questi stabilimenti.

Oggidi gli ospedali a padiglioni sono accettati come il tipo necessario, e così più non resta che a modificare a seconda delle esigenze locali i piani che ci rappresentano l'ospedale di Friederichsheim e di Tempello di Berlino, l'Alberstad di Dresda, l'ospedale militare di Bourges, quello della Duchessa di Galliera di Genova, l'Umberto I di Torino, ecc., ecc.

Nel diligente esame dei progetti presentati per il Policlinico del ministro Baccelli, abbiamo avuto ad osservare due soli progetti che si allontanavano dal tipo dei padiglioni, e che ad un tempo rivelavano ad occhio e croce il pensiero di un principiante; ma in tutti gli altri notammo una diligenza speciale di dettagli igienici da farci concludere che in ciascuno aveva collaborato, bene o peggio, un igienista.

*

Fra gli ospedali recentissimamente costrutti notiamo quello di Anversa. Anche in questo caso venne scelto un terreno fuori della città, allo Steivenberg.

I padiglioni di questo ospedale, in numero di dieci, sono ad un piano solo e di forma circolare. La circonferenza interna della infermeria è di sessanta metri; sei metri misura l'altezza. Nel mezzo, entro colonne metalliche vuote inserienti alla ventilazione ed al riscaldamento, si trova il camerino della suora e lo studio del medico. Il pavimento è invertito, le pareti sono di stucco levigato.

La ventilazione è ottenuta per insufflazione col mezzo di apparecchi costrutti dallo Sultzter di Wintertür. Nel soffitto si trova un tubo di aspirazione.

Ogni padiglione è capace di 50 ammalati, e l'ospedale ne può accogliere 400 gratuiti e 400 che pagano una pensione.

Le comunicazioni fra i padiglioni per certi servizi come quelli del trasporto dei medicinali, dei cadaveri, della biancheria, sono sotterranee; le altre hanno luogo per mezzo di una grande galleria.

La cucina ha le dimensioni di metri $16 \times 5 \times 6$ (1).

*

Dopo gli ospedali a padiglioni dobbiamo menzionare i dispensari medici, istituzione destinata ai malati che non abbisognano dell'ospedale e che non possono efficacemente essere curati in casa. Questi dispensari corrispondono ad un vero bisogno in certe malattie. Le moderne applicazioni terapeutiche dell'aria compressa, dell'elettricità e specialmente del bagno elettrico, della pneumoterapia, delle inalazioni e polverizzazioni, del massaggio manuale ed elettrico non si pos-

(1) Vedi *Journ. d'hyg.*, 1876, N. 2.

sono ottenere in casa che con grande difficoltà. Perciò noi vediamo che nelle più grandi città si istituiscono per la carità pubblica o per speculazione, di questi dispensari, così utili alla popolazione.

Un piccolo modello è il dispensario del dottore Gibert dell'Havre. In uno spazio relativamente piccolo, piegandosi a mille esigenze, quell'uomo veramente filantropo costruì a sue spese questo dispensario per fanciulli e fanciulle, degno di essere imitato. La pianta (fig. 34), ci fa vedere come nulla si sia dimenticato. (A sala d'aspetto, B camera del medico, C camera oscura, D piccola farmacia, E lavabo del medico, F sala di medicazione, G passaggi, H bagni, K cucina, L sudatori, M doccie, N gabinetti di toaletta, O sala di massaggio e di elettricità, P sala di massaggio, R vestiario dei maschi, T vestibolo, U ginnastica, V vestiario delle ragazze).

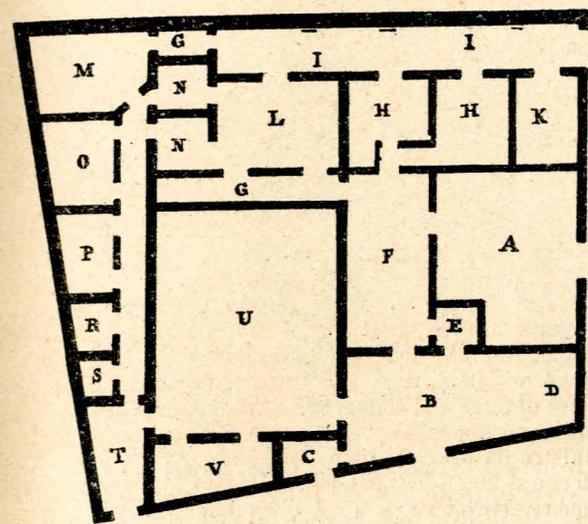


Fig. 34.

L'illuminazione è ottenuta dall'alto in tutti i locali. Il dispensario del dottore Gibert essendo un'opera della più intelligente carità ha una cucina per l'alimentazione dei piccoli clienti poveri. Questo miracolo di filantropia venne ottenuto da un privato, senza sussidio del governo o del comune.

*

Fra le pubblicazioni di ingegneria sanitaria è da ricordare il libro del Cacheux, *L'Economiste pratique* (Paris 1885, Baudry). In questa opera, scritta da un appassionato membro della Commissione delle abitazioni insalubri, l'autore raccoglie una vera ricchezza di dettagli pratici e di disegni che dovranno essere consultati prima d'ideare una di quelle istituzioni di beneficenza che come gli asili, i presepi, i dispensari formano la più bella lode del nostro tempo. L'unico appunto fatto dagli igienisti a questo lavoro sarebbe il troppo sacrificare al fatto compiuto, porgendo come modello qualche ospedale meno lodevole. L'autore non sarebbe così del tutto immune da quella che il Pouchet, in argomento analogo di istituzioni scientifiche, disse con garbo « la maladie de la pierre de taille », cioè del bisogno del lusso architettonico.

La collaborazione dei fratelli Putzéys, l'uno professore d'igiene e l'altro distinto ingegnere capo del servizio di edilizia, non poteva a meno di dare un'ottima opera in questi tempi. Essa ha per titolo: *L'Hygiène dans la construction des habitations privées* (1886). Certamente è assai difficile che un architetto possa scegliere il luogo della casa, mettendo in pratica le teorie savissime di quel libro sulla topografia, sull'esposizione, ecc. ecc., ma queste considerazioni dovranno essere prese in valore dai locatari nella scelta di un'abitazione.

Le città vennero fondate con criteri poco igienici, ma mille ragioni militano in favore del consiglio di conservarle così come sono; perciò la parte meglio pratica sotto il riguardo applicato alle costruzioni è quella che studia con minuzia i

servizi del riscaldamento, della ventilazione, dei cessi, delle distribuzioni d'acqua. Gli autori, con ragione vogliono cessi separati dalla casa, con un'anticamera di accesso, con ampie finestre all'altezza del sedile, disposizione che a mia vista non sarebbe senza inconvenienti pratici e che può essere sostituita facilmente da un sistema di ventilazione adatto.

L'altezza dei fabbricati non solo vuol essere considerata dal lato importante della sicurezza, ma riguarda ancora l'igiene sotto il rispetto dell'insolazione. E noteremo a questo riguardo un lavoro pubblicato dal dott. Clément (*Revue d'hygiène*, 1885) che stabilisce quali rapporti debbano conservarsi fra l'altezza dei fabbricati e la larghezza delle vie. Di questo lavoro attendiamo ancora le conclusioni.

Non voglio abbandonare questo argomento senza ricordare come gli americani, impauriti dal vedere gli speculatori sovrapporre piani a piani, innalzando delle torri di Babele da permettere agli inquilini dell'ultimo piano di respirar l'aria della montagna, abbiano posto un limite a queste ardite costruzioni. I proprietari vantavano l'igiene dei piani superiori e la comodità dei loro *ascenseurs*; l'amministrazione municipale osservò che non si doveva levare il sole a quelli del primo piano per il migliore vantaggio di quelli dell'ottavo e fissò il limite massimo di metri 20 (1).

*

Dall'altezza delle case del resto dipende pure la maggiore o minore purezza dell'aria, aumentando la densità della popolazione. Non vediamo ogni anno a Parigi risorgere periodicamente nei giornali la geremiade degli odori di Parigi? Questa lamentazione, a cui si collegano nomi insigni come quelli di Sainte-Claire Deville, va di pari passo coll'eterno problema del *caput mortuum* della grande città, oggetto di discussioni senza fine, di proposte e controproposte, onde allontanare, distruggere, neutralizzare i cascami poco profumati e niente igienici della popolazione di Parigi. Gli inventori non mancano: gli uni stanno per l'irrigazione sperimentata a Gennevilliers con discreti successi; gli altri sostengono il *tout à l'égout*, non badando all'avvelenamento dei corsi d'acqua e non osservando che a Marsiglia, a Tolone, a Londra, il mare restituisce alla riva il deposito poco prezioso... benchè Hugo abbia detto che il letame è oro come l'oro è letame. Non mancano i partigiani della filtratura attraverso ad un terreno permeabile e del ricupero dell'azoto, fra cui notiamo il Trélat (2); vi sono i partigiani dell'aspirazione pneumatica, della neutralizzazione coi reagenti chimici, ecc.

Mentre così si discute, ed è logico contrapporre al *tutto nell'égout* l'opinione del Du-Claux (3), ecco che il consiglio di Praga decide di versare le acque di cloaca nel Moldav (4), che ha la velocità di metri 4,50 al minuto secondo ed una portata di 43 metri cubi. La dissoluzione ridotta ad $\frac{1}{150,000}$ renderà le acque inoffensive? Nel rapporto ciò è affermato, mentre a Parigi si continua a discutere, ed in questo caso non si può certo igienicamente dire: *Dum Romæ consulitur Saguntum oppugnatur*.

*

Intanto ecco un progetto abbagliante, degno di un romanzo del signor Verne.

Il dottore Delore di Lione, in un lavoro intitolato: *Assainissement des grandes villes par l'air de la campagne* (*Rev. d'hyg.*, 1885), e che ha trovato ospitalità in una rivista celebre d'igiene, tronca ogni quistione. Soffiamo, ei dice, l'aria pura nelle città; portiamo in questi focolai di emanazioni nauseabonde, in questi vivai di protisti, l'aria respirabile, ossigenata delle foreste.

Niente è impossibile sotto il sole per l'avvenire; ma ne pare che sarà, questo del Delore, un avvenire un po' troppo lontano.

(1) V. *Rev. industr.*

(2) V. *Ann. scienze mediche*, 1885, Vallardi.

(3) *Rien à l'égout*. 1884.

(4) *Bericht über die Kakigkeit des Prager Stadt Gesundheitsraths*. Praga, 1884.

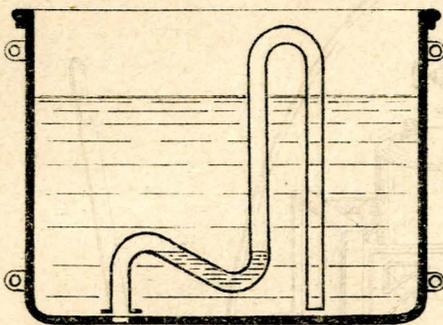


Fig. 35.

Gli infesti odori della città spirano per lo più dalle bocche di sfogo delle acque di pioggia, dagli sfiatoi dei cessi, dai fori degli urinatoi pubblici.

Il Cuntz di Carlsbad (1) propose per questi eliminatori un economico modo di lavatura, che a parer nostro potrebbe essere applicato ai cessi dei luoghi pubblici e degli alberghi di second'ordine, in sostituzione dei *water closet* a movimento automatico, noiosissimi pel loro rumore di *grippement*. Il principio di questo apparecchio è il sifone a getto intermittente: il vaso di Tantalo dei vecchi gabinetti applicato alla lavatura. Il ramo inferiore (fig. 35) è disposto a mo' di chiusura idraulica, cosicchè cessa l'effluo appena il livello è sceso all'altezza del sifone minore. Un modello della capacità di 12 litri serve per lavare 6 urinatoi col consumo di appena 3 m³ d'acqua al giorno.

In una città-modello l'acqua dovrebbe essere monda di microrganismi... se ne eccettuiamo quelli che forse sono necessari in un'acqua eminentemente potabile (2).

Ma conviene notare che in Parigi una buona parte dell'acqua bevuta è aspirata dalla Senna, la quale anche a monte, quando non ha ancora accolto nel suo seno gli spurghi della grande Lutezia, non rappresenta certamente la migliore acqua potabile.

Aggiungiamo che anche le acque migliori, se prese alla sorgente, possono per istrada, e col tempo, diventare popolate di microbi. Questo risulta in modo evidente dalle esperienze fatte dal dott. Leone a Monaco nel laboratorio del celebre Pettenkofer secondo la memoria presentata all'Accademia dei Lincei, e riprodotta in questo periodico (Anno 1885, pag. 175).

La filtratura delle acque ha perciò importanza *peculiare*, e fa perciò meraviglia che il filtro Chamberland, il solo che sia un vero filtro, cioè che fermi al passo i germi dei disonesti protisti, non abbia formato oggetto di grande smercio.

È inutile ricordare come l'acqua in pressione sia costretta in questo filtro ad attraversare un vaso di terra porosa che può facilmente essere levato e sterilizzato sulle braci.

Il filtro Chamberland, che è rappresentato nella figura 36, può filtrare venti litri al giorno sotto una pressione di due atmosfere. Il tubo di terra è rappresentato dalla lettera A, l'acqua impura, E, dopo aver trapelato attraverso i pori del tubo di terra porosa esce per l'apertura inferiore B. Un congegno C permette di levare prontamente la candela filtrante per lavarla e distruggerne i microrganismi superficiali sul fuoco.

Dove non c'è acqua potabile in pressione si può adoperare la *batteria* rappresentata dalla figura 37. L'acqua versata nel recipiente superiore filtra attraverso a 20 tubi e si raccoglie in una camera inferiore. La lentezza del passaggio dell'acqua è compensata dal numero dei filtri.

Quando è necessaria una quantità d'acqua maggiore si dovrà adoperare il nuovo apparecchio a tromba rappresentato dalla

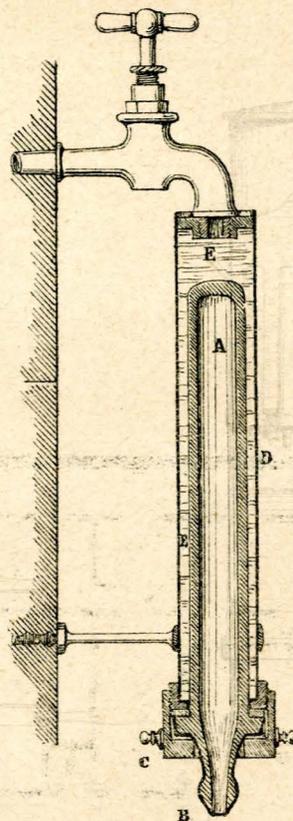


Fig. 36.

figura 38 nel suo insieme e dalla figura 39 nel dettaglio dell'apparecchio filtrante.

Con questo filtro si avrà la certezza matematica di escludere completamente la famiglia dei microbi e dei loro germi.

L'industria dei vini potrà anche ricavare qualche profitto dall'uso di questi apparecchi per la conservazione dei vini in sostituzione del metodo del riscaldamento a 55° e 60° proposto dal Pasteur.

*

Il legname delle costruzioni va disgraziatamente soggetto al lavoro distruttore di centinaia di specie di insetti che trovano in esso la loro dimora ed il loro nutrimento, ed a funghi che a poco a poco lo disgregano. Recentemente in Germania si ebbero a lamentare parecchie disgrazie per la decomposizione secca del legname. Quest'alterazione è prodotta da un fungo, dal *Merilius lacrimans*, studiato dal professore Poleck di Praga (1). Questo fungo abbonda di potassa e di acido fosforico, si sviluppa sul legno resinoso, ed il suo sviluppo straordinario trova la sua ragione nel pessimo uso invalso di recidere i pini in primavera, quando appunto contengono cinque volte più di potassa ed otto volte più di acido fosforico.

Contro il male l'autore consiglia l'arsenico, ma fortunatamente nel gruppo degli antisettici sarà facile trovare dieci altri rimedi meno pericolosi.

Con ragione si cerca di eliminare l'arsenico anche dalla colla di pasta per le tappezzerie in carta, ed il Bourgeois consiglia per questo scopo l'aggiunta della terebentina (2) che impedisce lo sviluppo delle muffe fetenti profumando la camera dell'igienico ed ozonifero odore della essenza.

Ma i germi più nocivi che si possono trovare sospesi nell'aria non appartengono alle mucedinee, agli infimi miceti.

*

In mille circostanze si presenta il problema della disinfezione di un ambiente in cui sia rimasto un infermo di malattia infettiva. La straordinaria resistenza dei germi dei microbi ad elevate temperature renderà spesso impraticabile il pro-

(1) V. *Revue industrielle*, 1885.(2) V. MAGGI, *L'analisi protistologica delle acque potabili* — LEGGIE, ecc. *Annuario scientifico industriale*, 1883.

(1) Congresso dei naturalisti e dei medici tedeschi a Magdeburgo.

(2) *Bulletin de la Société d'encouragement*, 1885.

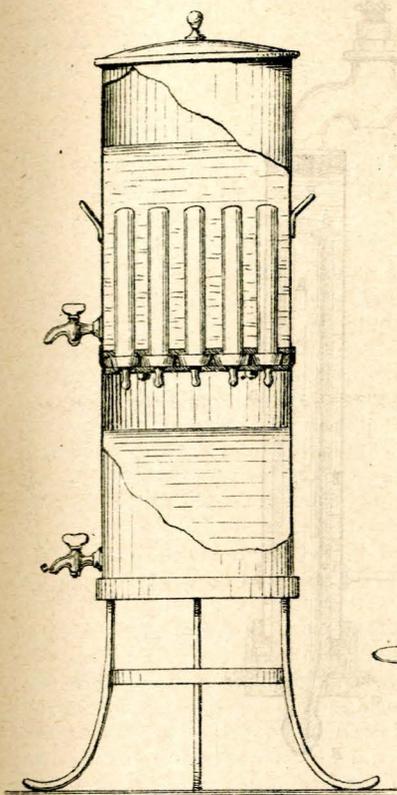


Fig. 37.

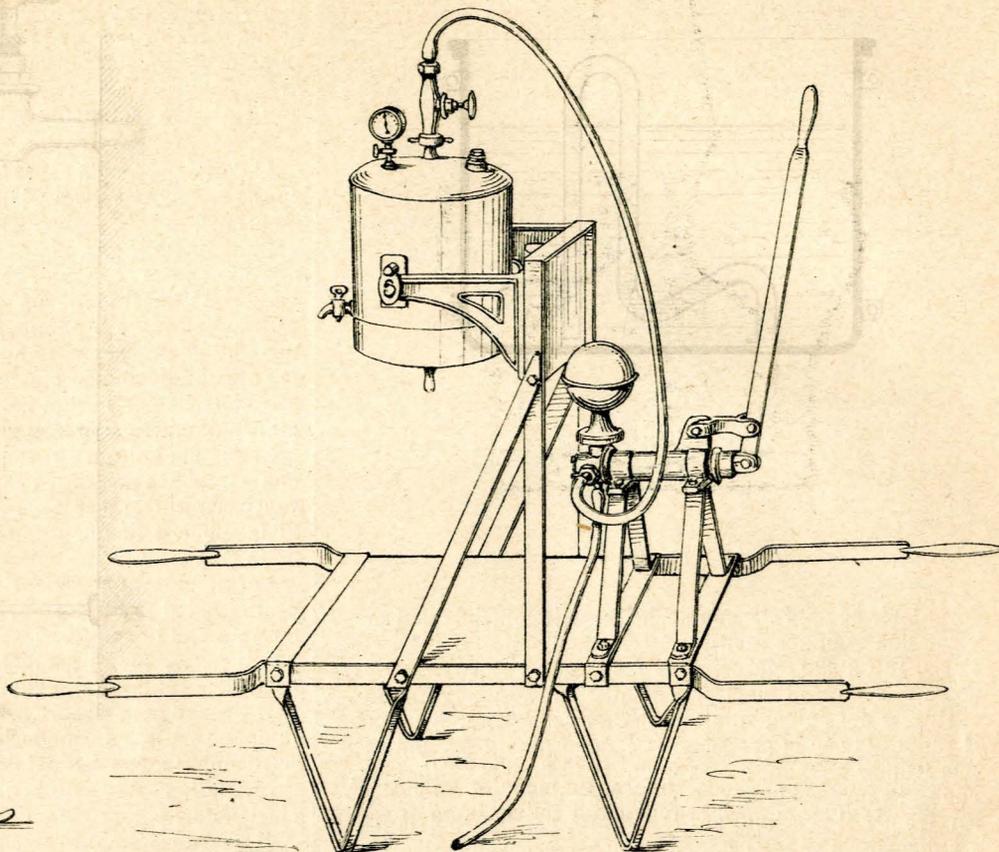


Fig. 38.

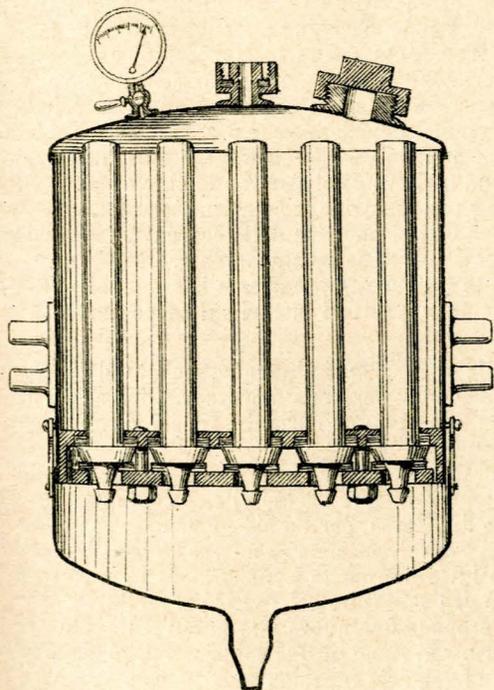


Fig. 39.

atomo di polviglio rimasto sopra una cornice può essere un principio di malattia e di morte.

La probabilità sarà più o meno grande secondo le vedute dei pratici, ma la possibilità è innegabile.

Per la disinfezione delle abitazioni l'anidride solforosa rappresenta il modo di disinfezione più celere e più sicuro. Le esperienze di Dujardin-Beaumetz, di Pasteur e di Roux (1) fatte colla combustione dello zolfo, coll'acido solforoso liquido e col solfuro di carbonio ne dimostrano l'efficacia; ma il metodo della combustione non è senza pericoli d'incendi ed il *solfio* che viene così meccanicamente diffuso nell'aria solfora gli oggetti di metallo. Inquanto all'anidride solforosa liquida c'è l'inconveniente del prezzo. Una sifoide di questo prodotto è venduta a cinque lire.

Il solfuro di carbone si presenta naturalmente come indicato, e la nuova lampada a solfuro di carbone dell'ingegnere Ckiandi-bey (fig. 40) assicura l'operatore da ogni accidente. Il recipiente del solfuro è circondato da un secondo recipiente, in cui si trova dell'acqua, sino al livello *bb*, e comunicante col primo per mezzo di tre sifoni *s*. Versando dell'acqua nel recipiente esterno questa preme sul solfuro e lo fa sollevare dal livello *aa* fino ad *a'*, dove si trova lo stoppino. Un caminetto attiva la combustione e l'acqua viene a sostituire il solfuro a misura che è consumato. Secondo le esperienze fatte sarebbero necessari chilogr. 2,500 di solfuro (a L. 0,50 il chilogr.) per disinfettare un locale della capacità di 100 mc.

Anche l'industria potrà servirsi con vantaggio di questo apparecchio che è al sicuro dagli incendi, così frequenti allorchè si usa il zolfo puro.

*

Contro gli incendi abbiamo da registrare un nuovo estintore, che viene ad aggiungersi alla troppo lunga lista di queste invenzioni, le quali continuano ad essere decantate dai loro

cesso del calore secco od umido, per cui si richiede una temperatura di 120°.

Tuttavia la più elementare prudenza ci avverte che in un

(1) *Bull. de l'Acad. de méd.*, t. XIII, 1884.

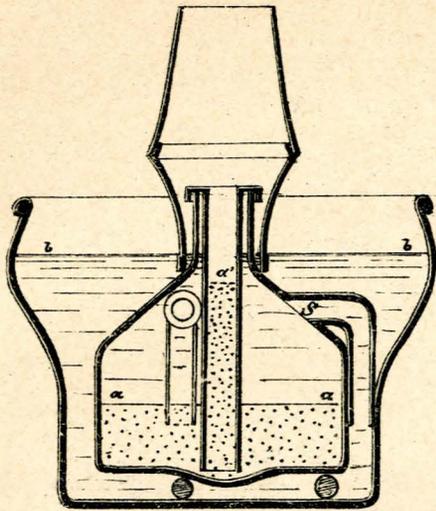


Fig. 40.

inventori, ad onta che con poche linee dettate dal buon senso e con una semplice moltiplicazione aritmetica il colonnello Paris, in un suo opuscolo: *Le feu à Paris et en Amérique*, abbia dimostrato l'inefficacia di tutti gli estintori conosciuti.

Questo del Zaffle, riportato dal *Technologiste*, ha almeno il vantaggio che la pressione vi è determinata col mezzo di una tromba a mano, che la quantità di liquido è illimitata, e che se l'apparecchio non ha da spegnere incendi, può almeno servire per il giardino, per le vetture, per lavare i muri, e via dicendo. Per tutti questi riguardi è certamente raccomandabile, anche escludendo l'ipotetica influenza della sostanza mescolata.

Per gli incendi da camino ecco un sistema recentemente brevettato (1) in Italia, del Putzéys.

Il segreto dell'estinzione è sempre quello d'impedire l'arrivo dell'aria, e nel sistema del quale parliamo l'aumento di temperatura del camino determina il consumo di una cordicella e quindi la caduta di due coni alla medesima raccomandati. Questi coni metallici cadendo otturano ermeticamente due aperture circolari, mentre meccanicamente lasciano piovere dello zolfo in polvere determinando così la produzione di anidride solforosa.

*

Se l'illuminazione elettrica delle officine colle lampadine ad incandescenza può, come tutte le innovazioni, presentare qualche pericolo di disgrazie, essa per altro ebbe già da tempo la sanzione degli igienisti come inoffensiva all'occhio, e non mi resta che notare che questo giudizio fu confermato dal Duteste nel Congresso d'igiene industriale di Rouen (*Ann. d'hyg.*, 1885), e dal Manthner (*Méd. Record.*).

Intanto l'industria delle lampade a petrolio, imitando quella del gas, cerca di mettersi a paro colla luce elettrica ad incandescenza inventando ingegnose lampade a rigenerazione, secondo i precetti del Siemens, fra cui ricorderemo quella dei signori Lemperer e Bernard di Liegi, a cui l'ingegnere Fallize di Mosca aggiunse un perfezionamento, che permette di accendere dal basso le lampade sospese senza levare il tubo.

*

Per l'illuminazione e pel riscaldamento, ma più pel secondo che per la prima, incontra sempre nuovi fautori il gas d'acqua.

Ricordando che questo gas è un miscuglio di idrogeno e di ossido di carbone, e che questo è un terribile veleno, non si può senza spavento pensare alla diffusione dei beccucci a gas d'acqua, abbandonati alle cuoche ed ai domestici.

Il gas d'acqua potrà servire per l'industria, ma per l'economia domestica è da augurarsi non attecchisca, anche conoscendo le belle profezie poste dal Wurtz a suo riguardo.

(1) *Boll. delle privative industriali*, Giugno 1885.

Recentemente si cercò di liberare il gas d'acqua dall'ossido di carbonio col mezzo di elevate temperature. Si ottiene così dell'idrogeno puro per la conversione dell'ossido di carbone in anidride carbonica, che viene estratta colla calce. Ma l'idrogeno puro, se potrà servire come sorgente di riscaldamento, non così sarà facilmente adoperato a scopo d'illuminazione.

*

L'elettricità ha già avuto le sue vittime, e non sempre queste appartennero alla disgraziata classe degli imprudenti e degli ignoranti.

Certamente il gas, che pure è un'invenzione vecchia, ed il petrolio hanno da render conto di un numero infinitamente maggiore di accidenti, ma non è condannevole il senso di paura che invade il pubblico allorchè i giornalisti ed inventori fanno prevedere imminente il trionfo dell'elettricità, trionfo che dobbiamo augurarci, colla diffusione dei conduttori elettrici per l'illuminazione, per la distribuzione della forza a domicilio, per la comunicazione del moto alle tramvie.

Siamo già lontani dal tempo in cui il Siemens credeva che non sarebbero possibili i conduttori inferiori al diametro di venti centimetri e si domanda che vengano fissati i limiti di tensione e di quantità che corrispondono alla immunità delle disgrazie.

Certamente in argomenti pratici conta molto l'autorità dei pratici, ed il prof. Morton, il Frank, il Pape (1) hanno affermato che i conduttori sotterranei sono più pericolosi di quelli aerei, ma si comprende che le Autorità pensino ai pericoli e cerchino di evitare le disgrazie.

Il Grange (2) s'accinse a esperimenti *in corpore canis*, dell'infelice vittima dei moderni metodi sperimentali, senza riuscire sinora a conclusioni granchè importanti quanto a misura. Ma le conclusioni sue confermano il pericolo della variazione del potenziale e delle macchine a correnti alternate.

Il D'Arsonval (3) in una sua nota osserva quanto sia difficile — forse impossibile — di regolamentare l'elettricità. In argomenti fisiologici bisogna ricordare che l'eccitazione non è esattamente misurata dalla causa eccitatrice, per effetto delle differenze individuali. Inoltre si sa che l'eccitazione è meno in correlazione coll'intensità della corrente che colla rapidità della discesa del potenziale; in tutti i casi di disgrazie intervenne come fattore il cambiamento rapido del regime della corrente. Per le macchine elettriche conviene tener calcolo dell'estracorrente, che varia da macchina a macchina. Questa considerazione fortunatamente porse occasione al D'Arsonval di proporre un metodo ingegnoso di evitare i danni della estracorrente, impedendo che possa attraversare il corpo dell'uomo col mettere *in derivazione*, a guisa di valvola di sicurezza, un numero di elettrodi a lamine di piombo, tale che la forza elettro-motrice di polarizzazione totale sia superiore alla forza elettro-motrice della corrente. Questa derivazione non sarà percorsa dell'estracorrente.

Intanto rimane sempre aperto il campo allo studio sperimentale dei conduttori integri sul corpo umano.

*

La pila di Bunsen, indipendentemente dall'inconveniente economico della perdita straordinaria dell'acido azotico, ha il danno di esalare nell'aria dei vapori nitrosi dannosissimi alla salute.

Già il Ruhmkorff per evitare questo inconveniente aveva consigliato di filtrare l'acido nitrico sopra dei cristalli di bicromato di potassa, per l'ossidazione dei vapori iponitrici.

Il D'Arsonval, notando come questo benefizio cessi presto, quando tutto il cromato è trasformato in nitrato di cromo, adoperò con vantaggio nel 1880 l'urea o l'urina. Ora il D'Arsonval propone una nuova pila in cui il liquido eccitatore è il bicloruro di rame in una soluzione di acido cloridrico, e l'ossigeno dell'aria funziona come depolarizzatore.

Ma la pila è predestinata a poche applicazioni nell'industria, nè sembrano giustificate le speranze di coloro che mirano ad ottenere un sistema veramente economico per la produzione di piccole forze, come per la illuminazione domestica.

(1) *The Americ. Engineer*, Chicago.

(2) *Ann. d'hyg. pubbl. et de méd. leg.*, 1885, N. 2-4.

(3) *V. Compt rend. de l'Acad. de Paris*, 1885.

*

L'esplosione delle caldaie è uno dei più terribili episodi del grande poema industriale; il pensiero di questo pericolo è l'incubo degli inquilini vicini agli stabilimenti industriali, e come se non bastasse la paura antica, ogni anno si producono qua e là delle esplosioni in grandi stabilimenti, serviti da un personale tecnico abilissimo, talora in condizioni inesplicabili.

Il comandante Treves, nel 1883, in una sua comunicazione all'Accademia delle Scienze di Parigi, fece appiopolire la pelle ai proprietari ed agli inquilini facendo conoscere che ogni mattino, pel fenomeno del sovrariscaldamento, poteva avvenire lo scoppio di una caldaia.

L'acqua, liberata dall'aria durante il giorno antecedente, poteva riscaldarsi a temperature superiori e quindi passare istantaneamente in vapore. Bastava che il macchinista dimenticasse di introdurre prima di attivare il fuoco dell'acqua in aggiunta a quella preesistente.

Il Walter-Meunier (1) fortunatamente ci dimostra che le condizioni del sovrariscaldamento sono irrealizzabili nelle caldaie, come nelle esperienze da gabinetto del Donny, del Dufour, del Cohn e del Gernez; epperò le cause delle detonazioni si riducono alle seguenti:

- 1° Cattivi materiali;
- 2° Cattiva esecuzione;
- 3° Vizi di costruzione;
- 4° Mancanza di sorveglianza.

Certamente le associazioni dei proprietari per la sorveglianza delle caldaie a vapore è uno dei più sicuri espedienti, e ce lo dimostra la statistica che gli scoppi vengono scemando ovunque queste società ebbero presto favore.

Intanto dovrebbe essere largamente diffusa la pubblicazione del prof. Bourgarel (2). È questa una tavola diligentissima e ragionata di tutte le precauzioni che deve sempre avere alla mente il macchinista onde evitare gli accidenti dannosi alla macchina e quelli pericolosi all'uomo. Dovrebbe essere affissa in tutti i locali dove vi è una caldaia, in obbedienza ad una prescrizione regolamentare a cui non si bada nè in Francia, nè altrove.

*

Il fumo è una pena dell'inferno di Dante, e gli alti camini delle fabbriche ne versano nell'aria a nugoli, che, al dire di certuni fin troppo impressionisti, incombono alle grandi città come un *coperchio di piombo*.

Tolta l'esagerazione, è certo che il fumo è un danno igienico, per cui ebbero pure un po' di ragione le signore di Cincinnati, le quali fecero, non è guari, un *pronunciamento* contro il fumo.

Aggiungasi che i camini industriali versano nell'atmosfera altri prodotti, e non è gran tempo che a Marsiglia si lamentava che quasi tutte le fabbriche di soda eliminassero dell'acido cloridrico in maggior quantità del limite tollerato.

Disgraziatamente, i veri apparecchi fumivori non esistono, ed il Consiglio municipale di Cincinnati volle ottenere troppo diffidando gli industriali a *distuggere il fumo*.

Una consimile pretesa venne posta nel Consiglio di Parigi, ed anche il Weinling, nel Congresso dei naturalisti e dei medici tedeschi del 1884, espresse l'opinione che ormai il legislatore dovesse intervenire a sopprimere il fumo delle fabbriche.

Va ricordata di passata l'invenzione della direzione delle carboniere di Elh-Rapids (*Boston Journal of commerce*, 1885), dove il fumo, condotto con un ventilatore in un apparecchio di riduzione, dà dell'alcool metilico, del catrame, del gas e dell'acido pirolegnoso. Ogni giorno si trattano 79,000 m. c. di fumo, ottenendo

5400 chilogr. di acetato di calce
908 litri di alcool
958 » di catrame.

(1) *Publ. industr. des mach., outils et appar., etc.*, par ARMENGAUD aîné. — Paris, 1885. Vol. XXI, liv. 6^{me}.

(2) V. ARMENGAUD, *Rivista* citata, 1885.

Le polemiche contro il fumo potranno dunque avere un fondo di ottime intenzioni, ma sinchè il vero sistema fumivoro non sarà scoperto, gli industriali saranno costretti di lasciar vedere il *pennacchio nero* sulla cima dei loro camini.

Sinora l'ideale sarebbe il riscaldamento a gas; ma il gas costa ancor troppo, sia come combustibile, che come forza motrice.

Intanto il diminuire il fumo sarà sempre un buon pensiero, e chi desidera ottenerlo può sperimentare i metodi dell'architetto Very (1), od i focolari dell'Heiser e di non so quanti altri inventori che nel 1885 vennero ad aggiungersi ai cercatori antichi della fumivoria.

*

Il polviscolo industriale rappresenta uno degli inconvenienti più dannosi, epperò non sarà inopportuno che riassumiamo in una tabella il lavoro del Napias (*Journal d'hygiène*, 1885), che è la prima autorità in consimili argomenti industriali.

Le indicazioni contro le polveri dannose vengono poste dal Napias nel modo seguente:

Ventilazione	{ generale. <i>Spesso è dannosa.</i>
	{ locale } Polviscolo leggero (2). <i>Camini di richiamo.</i>
	{ } Polviscolo pesante. <i>Aspirazione meccanica.</i>
Apparecchi chiusi	{ Polverizzazione (biacca, belladonna).
	{ Impiego di materie in polvere (vetro, mussole).
Impiego dell'acqua	{ Biacca all'acqua.
Mezzi individuali	{ Maschere.
	{ Respiratori (pel lavoro all'aria aperta).

Ma indipendentemente dall'azione chimica e meccanica sui polmoni e dallo assorbimento, il polviscolo può essere causa di detonazioni. Il suo stato di grande divisione, cioè la sua grande superficie di combustione, dà origine a veri miscugli infiammabili.

Dapprima una detonazione avvenuta in un grande molino in America richiamò l'attenzione dei dotti sulle esplosioni dovute a polviscolo organico: in seguito si ebbero varie volte da verificare disastri dovuti a questa medesima causa.

L'argomento aveva importanza speciale per le miniere, in cui la polvere di carbone poteva cooperare col *grisou* in una parte da determinare.

I disastri per polveri organiche si verificarono specialmente nei molini da robbia e da corteccie concianti, e nelle fabbriche di nero di fumo della Foresta Nera.

L'Egler (3) venne incaricato di studiare queste esplosioni e le studiò nei tre casi: di una sostanza che non dia vapori combustibili, di una sostanza che dia vapori combustibili e di un miscuglio di gas e di polvere.

Un miscuglio di gas e d'aria inetto ad esplodere diventa esplosivo, secondo queste esperienze, colla polvere sospesa nel suo seno.

In quanto all'influenza del polviglio di carbone nelle miniere, vanno notati gli studi della Commissione prussiana nel bacino di Saarbruck (4), dirette a trovare le precauzioni sicure contro il terribile disastro delle esplosioni.

Nè si possono dimenticare le applicazioni del Welker della scintilla elettrica per condensare i prodotti volatili dell'industria del piombo, applicazioni che potrebbero con grande vantaggio essere estese anche all'industria dello zinco e dell'arsenico.

*

Gli igienisti troveranno sempre molti importanti problemi in questo cieco mondo delle miniere, per il quale l'uomo non venne fatto, ed in cui si riuniscono tante cause di disastri.

Le fiamme nude vennero definitivamente proibite nelle vicinanze delle miniere, dove è necessaria una illuminazione

(1) *Bull. Société d'encour.*, 1885, N. 136.

(2) V. *La santé des ouvriers employés par l'industrie cotonnière*, du doct. KNOERI. Paris, Laurent, 1885.

(3) *Rev. industr.*, 27 août 1885.

(4) *Ibid.*, 30 avril e 19 novembre.

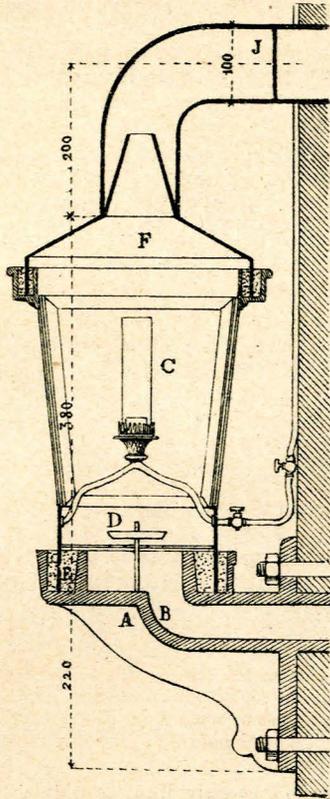


Fig. 41.

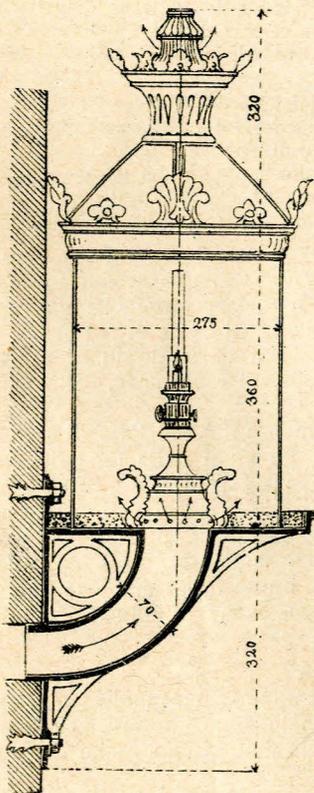


Fig. 42.

molto intensa. Le lampade Mueseler adoperate per questi luoghi sono fondate sul principio di Davy, ed assicurano dagli scoppi; ma hanno l'inconveniente di spegnersi per le detonazioni interne.

Le nuove lampade del Lechien (fig. 41) vengono alimentate coll'aria esterna. Una mensola di ghisa A, la quale è fissata nel muro e dà passaggio al tubo B dell'aria, sostiene la lanterna C, munita di doppi vetri temprati, col mezzo di un'unione a sabbia E. Nel fondo della lanterna si trova una valvola conica D, di cui facilmente si comprende sulla figura il modo di funzionare. Allorchè si solleva la lampada, la comunicazione si chiude automaticamente pel suo peso: quando la lampada viene collocata sul suo sostegno l'asticella verticale urtando contro il punto A solleva la valvola. Anche il cappello della lanterna F è munito di una chiusura a sabbia e si prolunga in un camino E che serve ad eliminare i prodotti della combustione. In J vi è una tela metallica. Si accende un cerino nella lanterna fuori del luogo pericoloso e poscia si chiude. Il volume d'aria chiuso basta a mantenere la combustione della piccola candela, sinchè, collocata a posto la lanterna ed arrivata l'aria esterna, aprendo la chiavetta del gas, si ottiene l'illuminazione necessaria.

Lo stesso inventore fa delle lampade dello stesso sistema per i teatri (fig. 42), lampade di un valore incontestabile dopo che si sa che il maggior male nei disastri avvenuti nei teatri consiste sempre nell'oscurità in cui è necessario di porre gli spettatori in quell'istante in cui invece abbisognerebbero di luce per cercare scampo dai gas mortiferi che si formano.

Mentre si attende che la luce elettrica sia resa obbligatoria pei teatri, è certamente necessario che specialmente le lampade dei corridoi siano indipendenti dall'atmosfera interna.

Dott. CARLO ANFOSSO.

NECROLOGIA

Barré De Saint-Venant

N. IL 23 AGOSTO 1797; — † il 6 GENNAIO 1886.

La Sezione per la Meccanica dell'Accademia delle Scienze di Parigi ha fatto una nuova e grave perdita, dopo quella ancor recente del Tresca, nella persona dell'illustre suo decano, il sig. De Saint-Venant, il quale morì vittima di un raffreddore coltosi appunto nel recarsi a Parigi per la elezione dei Membri vacanti nella Sezione di Meccanica dell'Istituto di Francia.

Non è tanto facile compendiare in poche linee i titoli scientifici di così lunga e luminosa carriera. Allievo a 16 anni della Scuola Politecnica, lavorò venticinque anni come Ingegnere di Ponti e Strade, studiando seriamente dapprima la natura dei problemi che si hanno da risolvere nella pratica. Nel 1848, mentre era giovane ancora e addetto quale Ingegnere in Capo ai Lavori pubblici per la città di Parigi, il De Saint-Venant ritiravasi dalla carica professionale, desideroso di consacrarsi calorosamente alla scienza applicata, di cui aveva potuto toccare con mano il bisogno e le lacune immense nell'arte dell'Ingegnere.

Chiamato, dietro proposta di Coriolis, a professare nella Scuola di Ponti e Strade, prese di mira in particolar modo quel ramo della meccanica applicata che per la pratica dell'Ingegnere è ad un tempo il più difficile ed il più importante, quello dell'elasticità dei materiali. E fu il primo a notare (1838) che la flessione nei solidi era necessariamente accompagnata da movimenti relativi trasversali e longitudinali, che egli denominò *scorrimenti*, i quali contribuiscono a rompere o ad alterare la coesione aumentando quegli spostamenti molecolari cui è prudenza mantenere in determinati limiti.

Nello stesso anno pubblicò un altro suo lavoro sulla flessione, nel quale dimostrò quale influenza abbia la contrazione o dilatazione (che dianzi era trascurata) della fibra media nei solidi prismatici soggetti a flessione; quella idea fu poi opportunamente ripresa dal Bresse, le cui tavole numeriche riuscirono di così grande aiuto agli Ingegneri per il calcolo dei ponti ad arco metallici.

Nel 1843 il De Saint-Venant pubblicava tre Memorie di grande valore, relative alla resistenza dei solidi, studiando il problema di linee elastiche a doppia curvatura, assoggettate a forze qualsiansi.

Già prima di lui il Lagrange, poi il Binet, e successivamente il Poisson avevano tentato la soluzione dello stesso problema. Ma il primo suppose che una forza applicata non facesse variare che gli angoli di contingenza della linea media, come se non avesse, in ogni punto, altro momento che intorno alle normali a suoi piani osculatori. Binet aveva notato la omissione di altro momento componente, quello attorno alla tangente; e Poisson, tenendone conto, enunciava per altro un teorema, secondo cui per un asse inizialmente curvo ed una sezione trasversale

di forma qualsiasi, questo momento che tende a produrre torsione, sarebbe stato costante da un capo all'altro del solido nel suo stato d'equilibrio. Il De Saint-Venant ha dimostrato che questo teorema non era vero che nel caso di un solido ad asse inizialmente rettilineo, la cui sezione avesse forma di eguale flessibilità, come il cerchio, il quadrato, ecc., mentre che in tutti gli altri casi le forze, dopo la deformazione, hanno un terzo momento componente, quello intorno al raggio di curvatura, e che era stato ommesso in tutti i lavori precedenti. Il De Saint-Venant riconobbe inoltre che la flessione non dipende solo dal cangiamento della prima curvatura dei solidi, e la torsione da quello della loro seconda curvatura; ma fece vedere che esse dipendevano pure dallo spostamento angolare del raggio di curvatura sul piano della sezione corrispondente. E partendo da tali principii stabili le nuove equazioni differenziali del problema, che potè integrare nel caso più comune in cui gli spostamenti sono assai piccoli, le quali sono state poi riprese e sviluppate dal Bresse, a comodità degli Ingegneri e degli Insegnanti, nel modo esemplare che tutti sanno.

Altra Memoria del Saint-Venant, che a buon dritto può dirsi un vero avvenimento in materia di applicazione della meccanica alla resistenza dei materiali, fu quella relativa alla torsione dei prismi di sezione qualsiasi. Coulomb nel 1874 aveva dato le formole della torsione dei cilindri. E si credeva di poi che quelle formole fossero applicabili a prismi o cilindri di sezione qualsiasi; ammettendo così che le sezioni piane e normali all'asse restassero ancora tali dopo la deformazione, e che gli angoli di torsione fossero sempre inversamente proporzionali ai momenti d'inerzia di quelle sezioni intorno all'asse di torsione. Il De Saint-Venant enunciava nel 1847 e sviluppava nel 1853 la vera legge della torsione, legge semplicissima, e secondo cui ogni sezione retta, primitivamente piana, diventa una superficie leggermente curva, la quale gode della duplice proprietà di avere ovunque le sue due curvature eguali ed opposte, e di incontrare, ai margini, normalmente la superficie laterale deformata del prisma, le cui generatrici sono diventate altrettante eliche.

Le conseguenze di tale teoria essendo state verificate sperimentalmente, ed il Boussinesq avendo dimostrato come nei limiti dell'approssimazione occorrente, per il caso di sezioni relativamente piccole in confronto della lunghezza dei prismi, potesse ritenersi indifferente il modo di distribuzione delle forze applicate alle estremità, mentre lo sviluppo della teoria del Saint-Venant conduceva ad un modo obbligato; il De Saint-Venant applicava lo stesso suo metodo al problema della flessione.

La teoria della flessione, quale oggi si insegna, è basata su due ipotesi: che le sezioni trasversali si mantengano piane e normali alle fibre, e queste fibre si comportino come altrettanti piccoli prismi isolati e indipendenti, senza reciproca azione fra loro. Il De Saint-Venant ha dimostrato che queste due ipotesi non sono vere che nel caso affatto eccezionale in cui la linea elastica è un arco di cerchio, determinata cioè da forze estrinseche riducibili ad una coppia. In tutti gli altri casi quelle ipotesi non sono ammissibili. Le sezioni primitivamente piane si incurvano, si inclinano sulle fibre, e queste stesse fibre esercitano tra loro una specie di attrito o di mutuo trascinamento nel senso della loro lunghezza. Epperò, tanto dal punto di vista della nuova forma della trave inflessa, quanto da quello della resistenza alla rottura, le formole in uso vogliono essere corrette, prendendo soprattutto a considerare gli scorrimenti di cui il metodo del Saint-Venant insegna a meglio precisare il vero valore, diverso nei diversi punti di una stessa sezione e generalmente nullo al perimetro e massimo al centro.

Il De Saint-Venant ebbe ad occuparsi pure in modo veramente pratico dell'urto delle sbarre elastiche, ed anche nel caso più complicato dell'urto trasversale egli è riuscito ad ottenere lo spostamento trasversale dei punti sotto forma di una serie di seni e di esponenziali, i cui risultati mirabilmente concordano con quelli delle celebri esperienze di Hodgkinson, e della Commissione inglese d'inchiesta sui ferri.

Le belle esperienze del Tresca sullo scolo dei solidi, a cui abbiamo accennato or sono pochi mesi (Vedi *Ingegneria Civile*, 1885, pag. 111), chiamarono del pari l'attenzione del Saint-Venant, il quale applicò l'analisi alla meccanica dei corpi duttili, stabilendo due principii essenziali: quello della costanza della densità, e quello della forza tangenziale massima eguale in ogni punto al coefficiente di rottura per sforzo di taglio.

Ai giovani Ingegneri, i quali amano di completare il loro corredo scientifico, raccomandiamo in particolar modo di leggere le numerose annotazioni fatte dal Saint-Venant all'ultima edizione del corso di Navier, che apparve nel 1858, e dettate senza dubbio dalla grande ammirazione di cui egli era compreso per il suo antico maestro. Quelle note le quali oltrepassano e di mole e di importanza scientifica il testo primitivo del Navier, tanto da formare un'opera affatto nuova, contengono pure il sunto storico dei progressi della scienza dell'elasticità dal medio evo fino al 1858.

Malgrado l'età cotanto avanzata, il De Saint-Venant si è dimostrato sempre una delle più belle intelligenze, ed accoppiava a grande vigoria di mente una non meno grande resistenza al lavoro; ancora poco prima di morire aveva riveduto dal letto le prove di stampa di una sua Memoria per l'Accademia delle Scienze.

G. S.

BIBLIOGRAFIA

I.

Raffaele Badia. — *Lezioni di geometria complementare ad uso degli Istituti tecnici.* — Op. in-16°, di pag. 220. — Città di Castello, S. Lapi, 1885.

Nella presente operetta, dedicata specialmente ai giovani che frequentano gli Istituti tecnici nella sezione fisico-matematica, l'egregio Autore, insegnante di matematica nell'Istituto Tecnico di Perugia, espone elementarmente le teorie che debbono servire quale preparazione allo studio della geometria superiore, e che furono comprese nel nuovo programma ministeriale, prescritto per il 3° anno di Istituto, sotto il titolo di *Complementi di geometria*.

L'opera, scritta in stile conciso e chiaro, quale veramente si conviene in lavori di simile natura, è divisa in XIX capitoli, e corredata da numerose incisioni intercalate nel testo.

I quattro primi capitoli si riferiscono ai segmenti determinati da più punti presi sopra di una retta. Partendo dalle definizioni preliminari relative al *segmento* di retta, l'Autore stabilisce in primo luogo i teoremi fondamentali che sussistono fra i segmenti determinati da tre e da quattro punti in linea retta. Considera in seguito il *rapporto semplice* di tre punti, ed il *doppio rapporto* o *rapporto anarmonico* di quattro punti, trattando poscia il caso particolare del *rapporto armonico*.

Nel V e VI capitolo sono espone le proprietà dei *fascii* di rette. Date le definizioni che riguardano l'*angolo rettilineo*, l'Autore prende a considerare la sezione di un fascio di quattro rette con una trasversale, dimostra il teorema che il doppio rapporto delle quattro rette è costante, comunque varii la posizione della trasversale, e ricava poscia la relazione che sussiste fra i seni degli angoli determinati dalle quattro rette. Prende in seguito ad esame il caso particolare in cui le rette sono *armoniche*, e qui si ferma a parlare del *polo* di una retta, e della *polare* di un punto rispetto ad un angolo e rispetto ad un cerchio.

Nei quattro capitoli successivi l'Autore considera le potenze di un punto. Dopo di avere parlato della *potenza* di un punto rispetto a due altri punti situati con esso in linea retta, e del *centro di egual potenza* rispetto a due coppie di punti dati, sviluppa la teoria delle *involutioni*, fermandosi dapprima all'involutione di sei punti, e poscia all'involutione di sei rette. Parlando infine della potenza di un punto rispetto ad un cerchio, dimostra l'esistenza dell'*asse di egual potenza* o dell'*asse radicale* di due cerchi, e del *centro radicale* di tre circonferenze.

I capitoli seguenti dal XI al XV riguardano le figure geometriche. Dopo di aver discorso degli elementi semplici delle figure: il *punto*, la *retta*, il *piano*; e di aver distinto le figure *piane*, in cui il *sostegno* è un piano, dalle figure *stellate*, in cui il *sostegno* è un punto, e dalle figure *poliedriche*, in cui il *sostegno* è una retta, l'Autore stabilisce la legge importantissima della *dualità geometrica*, o *legge di reciprocità*, in virtù della quale le figure si possono generare per mezzo di due elementi diversi. Si occupa poscia delle figure piane, formolando colla legge di dualità prima enunciata, le più importanti proprietà del *triangolo* e del *trilatero*, del *quadrangolo* e del *quadrilatero*; ed in seguito dei sistemi di punti e di rette in un piano e nello spazio, e più specialmente dei *poligoni* e dei *poliedri semplici connessi*. Parla infine dei *sistemi omotetici*, distinguendo prima i vari casi in cui il rapporto dell'omotetia è positivo o negativo (*omotetia diretta* od *omotetia inversa*), il caso in cui il rapporto dell'omotetia è nullo, ed i casi in cui questo rapporto è $+1$ o -1 (figure *eguali* o figure *simmetriche*), e dimostrando poscia le proprietà delle figure omotetiche nel piano e nello spazio.

Negli ultimi quattro capitoli è sviluppata la teoria delle sezioni coniche. L'Autore, premesse le generalità sul metodo di *proiezione centrale*, si ferma alla proiezione centrale di una circonferenza di circolo, ed esamina anzitutto i due casi della proiezione, o *sezione parallela*, e della *sezione antiparallela*, in cui la proiezione è un altro cerchio, accennando poi al metodo di proiezione centrale, che prende il nome di *proiezione stereografica*. Prendendo in seguito ad esaminare la proiezione del cerchio da un punto preso sulla perpendicolare al suo piano condotta per il centro, distingue i tre casi in cui la proiezione è un'*ellisse*, un'*iperbole*, una *parabola*, e stabilisce le principali definizioni che riguardano queste tre linee, ne dimostra le proprietà fondamentali dei fuochi e delle direttrici. Presa poscia per base questa genesi delle sezioni coniche, in tre distinti capitoli, dimostra ed applica in vari problemi le principali proprietà analitiche e geometriche dell'*ellisse*, dell'*iperbole* e della *parabola*.

L'opera è terminata da un'utilissima raccolta di ben 41 problemi ed esercizi, scelti con grande cura, nell'intento di agevolare lo studio e l'applicazione delle teorie svolte nel testo.

G. PASTORE.

II.

Istruzioni per la formazione di un catasto geometrico razionale, del dott. M. Doll, geometra-capo a Carlsruhe. — Traduzione con alcune considerazioni sul rilevamento catastale e specialmente sull'applicazione della Celerimensura, dell'ing. Giuseppe Erede, prof. nell'Istituto tecnico provinciale di Firenze. — Op. in-16, di pagine 71. — Firenze, 1886.

Fin dal 1878 l'egregio Ing. Erede pubblicava la traduzione di una memoria sulla formazione di un buon catasto geometrico (Grundzüge einer rationellen Katastervermessung), del dottore M. Doll, geometra-capo a Carlsruhe e già professore di geometria pratica in quella scuola politecnica. Le istruzioni del dott. Doll, hanno per base il sistema trigonometrico anche nel rilevamento delle particelle seguito nel Baden.

Oggi le discussioni avvenute sul rilevamento catastale nella Camera dei Deputati (nov., dic. 1885 e genn. 1886) indussero l'Erede a fare una seconda edizione di quella Memoria, facendola precedere da alcune considerazioni sue sull'applicazione della celerimensura al catasto.

Le considerazioni dell'ing. Erede occupano le prime 33 pagine del libro. Osserva anzitutto che sarebbe un grave errore quello di credere che la decisione sul rilevamento catastale debba farsi fra la tavoletta pretoriana e il tacheometro solamente. Saggiunge che le discussioni tenutesi in proposito, e nel Congresso degli Ingegneri di Firenze del 1875, nel quale si respinse l'applicazione della Celerimensura al catasto colla differenza di un voto solo, e nel Congresso di Torino del 1884, nel quale si deliberò l'accertamento della proprietà fondiaria per mezzo delle coordinate numeriche dei confini della proprietà, da ottenersi col metodo « che in ogni caso è esatto, economico e speditivo » della celerimensura, non furono discussioni molto profonde. Basti il dire che nell'ultimo Congresso di Torino non fu detto nulla dei moderni catasti della Germania, e che, a motivo dell'epidemia colerica, gran parte degli ingegneri non ha potuto intervenire, quelli segnatamente del catasto ed appartenenti ad uffici governativi, non potendo abbandonare le loro sedi. Il prof. Erede crede quindi necessario di richiamare di bel nuovo l'attenzione generale sulle istruzioni del Doll, le quali sono fondate sull'esperienza acquistata nei moderni catasti germanici, ed il cui metodo consiste nell'appoggiare alla triangolazione un complesso di poligoni che si avvicinano assai alle linee di confine ed ai perimetri delle parcelle, e nel rilevare poi queste linee per mezzo di perpendicolari sui lati della poligonazione. E poichè nel metodo badese e prussiano le poligonazioni hanno la massima importanza, così l'Erede distingue per brevità il metodo anzidetto col nome di metodo delle poligonazioni da non confondersi col sistema degli allineamenti, quale fu seguito nel catasto piemontese, e di cui sono noti i difetti.

Il prof. Erede si fa a considerare l'applicazione della celerimensura al catasto sotto i due aspetti della *esattezza* e della *spesa*, facendone il confronto col metodo delle poligonazioni.

Quanto ad *esattezza*, le misure angolari possono farsi ugualmente bene tanto nell'uno che nell'altro metodo; ma per la misura delle distanze l'Erede osserva come non basti il dire che la misura indiretta colla stadia sia più esatta della misura diretta colle canne metriche. Ciò può essere verissimo, non così la conclusione che se ne vorrebbe dedurre, perchè il metodo celerimetrico ossia d'irradiamento con molti punti per ogni stazione, richiede che si misurino molte distanze che a nessuno verrebbe in mente di misurare direttamente, ed è pure assai frequente, adoperando la celerimensura, il caso che non si veda la stadia, mentre, col metodo delle poligonazioni, queste ed altre difficoltà non s'incontrano che ben di rado. D'altra parte per valutare la esattezza occorrono delle cifre, e l'ing. Erede dichiara non aver trovato nei trattati, anche i più recenti, una informazione numerica sull'approssimazione che si può avere colla stadia, e nemmeno quei dati che potrebbero servire a calcolarla. Unico dato, ei trovò nel catalogo della Ditta Salmoiraghi, dove si legge che col tacheometro detto *cleps*, di grande modello, il cui cannocchiale ha 50 mm. d'apertura, si possono leggere distanze sino a 300 metri con errore a 2/1000 e oltre, ma con errori maggiori, fino a 500 e 1000. Ora è noto dalle moltissime osservazioni del prof. Lorber di Leoben, del prof. Wastler e d'altri che anche nei casi più sfavorevoli si può colla misura diretta delle canne metriche avere un errore di 1/1000 a 300 metri; oltrechè l'errore medio regolare si potrà sempre evitare facendo le pertiche 0,03 p. 0,70 più lunghe di 3 metri, e considerandole di 3 metri, come si fa nel Württemberg, e in pianura si potrebbe accrescere ancora l'approssimazione usando pertiche di 5 metri come si fa nell'Assia. Per cui la questione dell'esattezza comparativa delle misure indirette colla stadia e delle misure dirette rimane così definita.

Quanto alla *spesa*, l'ing. Erede sostiene che il metodo della celerimensura, che è senza rivali per lo studio di progetti stradali e simili, non è il più economico per rilevamenti catastali, dove non si cura l'altimetria, ma invece si richiede la determinazione esatta di ogni gomito delle linee delle proprietà e delle particelle. Conforta la sua opinione colle parole stesse di una indiscutibile autorità in materia di celerimensura, il chiarissimo ing. Vincenzo Soldati, pronun-

ciate nel Congresso di Torino: « La celerimensura ripete il suo massimo pregio, che le dà appunto il nome, dal fatto che essa somministra per ogni punto del terreno le tre coordinate... Ma se si tratta di semplici mappe catastali grafiche, la celerimensura atta a dare tre coordinate viene impiegata per darne due sole, e si trova perciò nelle condizioni di un'aquila monca di un'ala soggetta ad essere beccata anche dai polli. Altra circostanza a tenere in conto si è che le mappe catastali sono rilievi a tutti i punti obbligati, e che in terreni alquanto coperti riesce più agevole e quindi più economico il rilevarli per camminamento, come si fa appunto col metodo degli allineamenti, che per irradiazione come si fa colla celerimensura ».

Degne pure di attenzione sono le ultetiori osservazioni di confronto che l'ing. Erede istituisce fra il metodo telesco delle poligonazioni e quello della tavoletta pretoriana, la quale ultima non manca tuttora in Italia di caldi fautori, mentre altri esagerarono nel criticarne l'uso. Sta ad ogni modo il fatto che le mappe ottenute colla tavoletta, adoperata bene, sono certamente sufficienti per il *calcolo delle aree*, le quali possono venir misurate con un buon planimetro; ma quanto all'accertamento della proprietà, e per quanto la difficoltà sia diminuita da una buona terminazione dei fondi, è pur certo che un rilevamento numerico soddisfa sempre meglio allo scopo.

La tavoletta pretoriana non si presta bene all'imitazione del metodo delle poligonazioni, il quale vuole molte stazioni. Ma il rilevamento colla tavoletta si può combinare coll'uso della stadia, come fa l'Istituto geografico militare, e come fu fatto recentemente pel catasto della Bosnia e della Erzegovina. Queste considerazioni lasciano incerto quale dei due metodi, numerico con poligonazioni, e grafico colla tavoletta, debba riuscire più economico. La questione, conclude l'ing. Erede, dovrebbe risolversi per mezzo di esperimenti bene impiantati e ben discussi.

G. S.

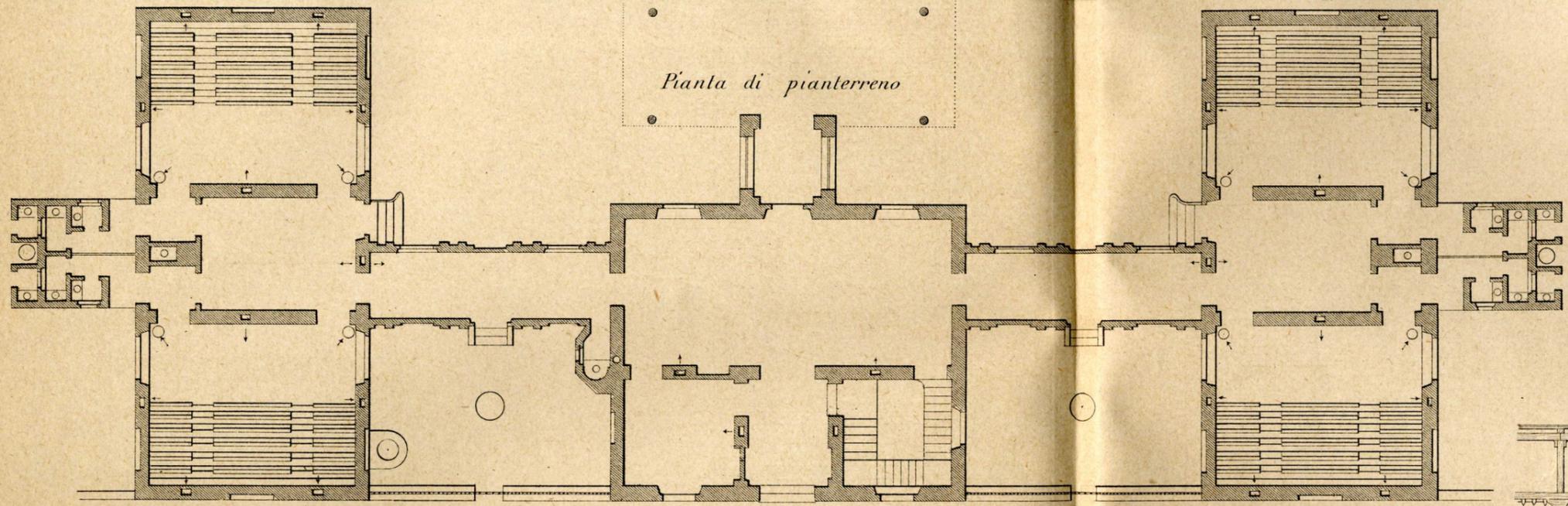
R. SCUOLA D'APPLICAZIONE PER GL'INGEGNERI IN BOLOGNA

Elenco degli Allievi
che nell'anno scolastico 1884-1885 conseguirono il diploma
di Ingegnere Civile.

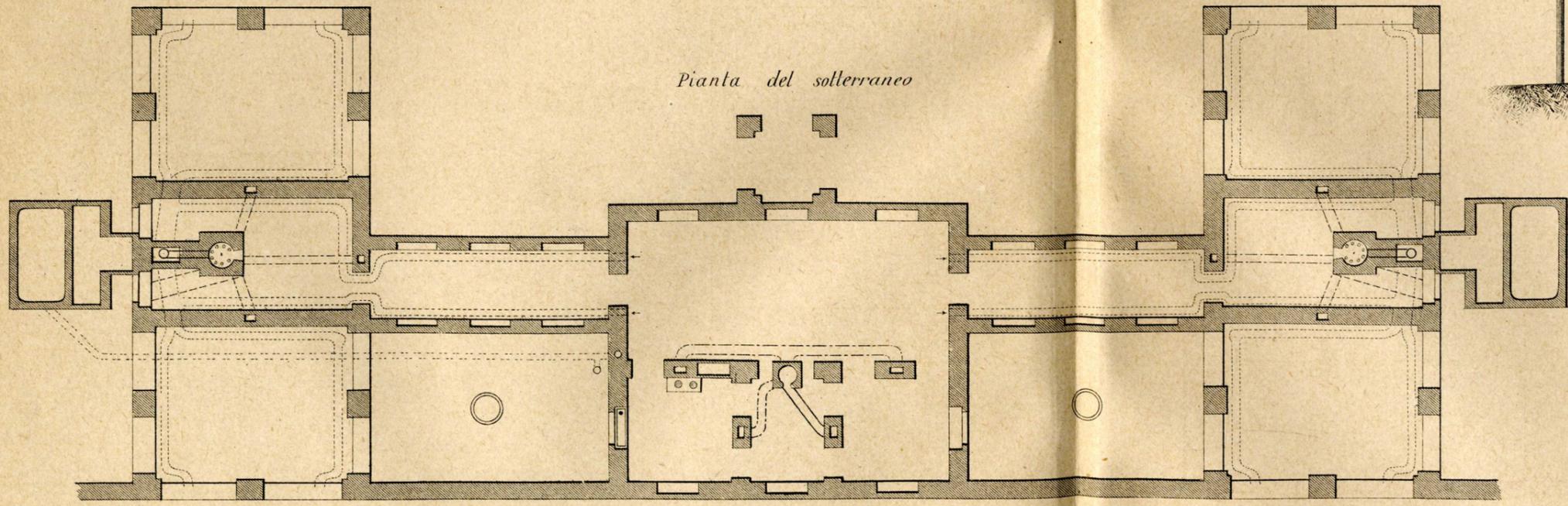
N. progr.	COGNOME, NOME E PATERNITÀ	LUOGO DI NASCITA
1	Ballarini Gustavo di Giuseppe .	Bologna
2	Beer Attilio di Mosè	Pesaro
3	Bernaroli Gustavo di Francesco	Bologna
4	Bersani Pietro di Filippo	Bagno di Piano (Bologna)
5	Boiardi Aurelio di Luigi	Reggio (Emilia)
6	Bonacini Garibaldi di Giuseppe .	Brescia
7	Borges de Castro Umb. di Gius.	Torino (Cittadino Portog.)
8	Conti Enrico fu Luigi	Milano
9	Cornetti Fortunato di Gaetano .	Parma
10	Custer Pasquale di Cristoforo .	Lucca
11	D'Alessandro Felice di Donato .	Trani (Terra di Bari)
12	Fabbi Lorenzo di Filippo	Marradi (Firenze)
13	Faccini Vittorio di Andrea . . .	Isola Rizza (Verona)
14	Gasparini Cleto fu Cesare	Bologna
15	Goglio Giuseppe di Domenico .	Campo Canavese (Torino)
16	Gozzini Pier Luigi di Natale . . .	Firenze
17	Lüttichau Giulio di Giorgio . . .	Fano (Pesaro)
18	Mangili Giacomo fu Francesco . .	Milano
19	Marinelli Agostino di Emilio . .	Parma
20	Messori Antonio fu Gerolamo . .	Modena
21	Mini Alfonso di Antonio	Pieve di Cento (Ferrara)
22	Mollini Aurelio di Carlo	Ferrara
23	Monari Emanuele di Luciano . . .	Vergato (Bologna)
24	Monteguti Umb. di Giulio	Sala (Bologna)
25	Muggia Attilio di Angelo	Venezia
26	Nanni Natale di Raffaele	Bologna
27	Riario Sforza Gius. di Cesare . . .	Porretta (Bologna)
28	Rizzoli Luigi di Giovanni	Ozzano (Bologna)
29	Sbrozzi Turno fu Gabriele	Orciano (Pesaro)
30	Scandellari Camillo di Gaetano .	Bologna
31	Soldi Matteo di Giacomo	Pieve S. Giacomo
32	Spezzani Geminiano fu Filippo . .	Sassuolo (Modena)
33	Storchi Alberto Vit. di Venerio .	Castelnuovo de' Monti
34	Travagli Vincenzo di Antonio . . .	Ferrara
35	Vezzani Guglielmo di Alessand.	Reggio (Emilia)
36	Villavecchia G. B. Beltrand fu Fr.	Alessandria
37	Zattini Giuseppe fu Virginio . . .	Forlì



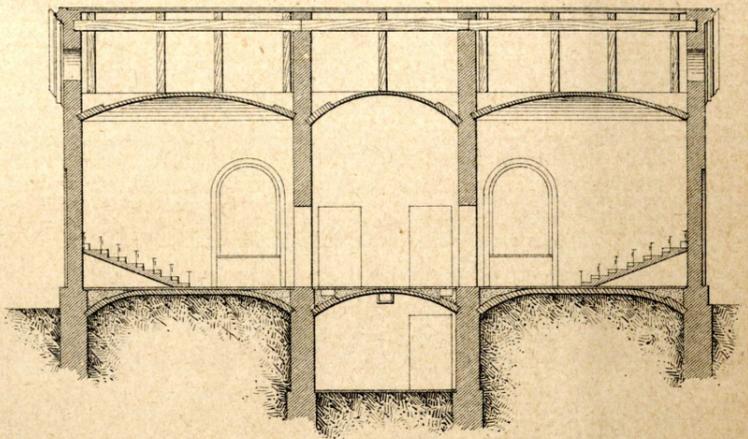
ASILO INFANTILE PRINCIPE DI NAPOLI



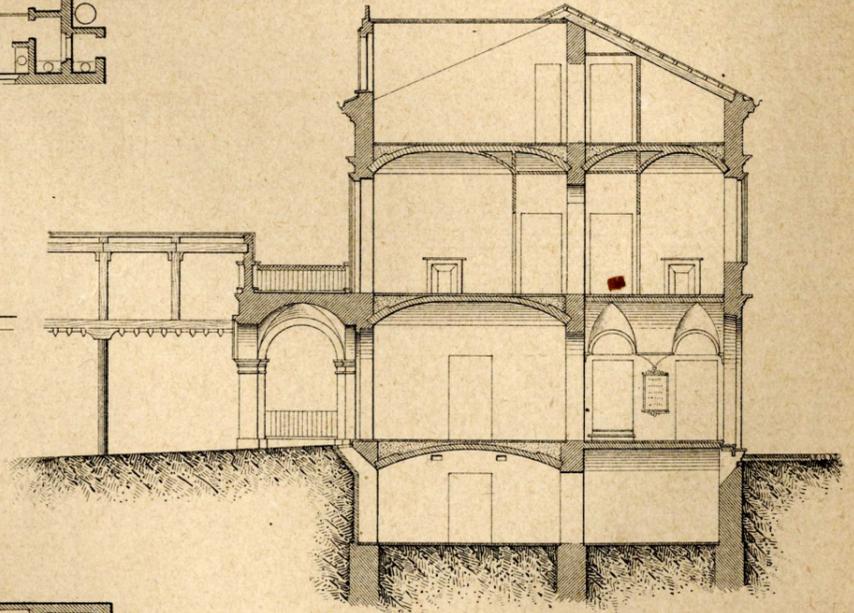
Pianta di pianterreno



Pianta del sotterraneo



Sezione longitudinale sulle classi



Sezione trasversale sul corpo centrale

- Segni convenzionali
- Aria mefitica -----
 - Aria calda -----
 - Aria esterna -----
 - Fumo -----
 - Tubo di latrina -----

Scala per tutte le figure 1 a 200

Tip. e Lit. Camilla e Bertolero, Torino.

