

## L'INGEGNERIA CIVILE

R

## 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.*

## COSTRUZIONI CIVILI

## I CIMITERI DEI PICCOLI COMUNI.

Sono moltissimi quei Comuni che debbono attualmente ampliare il vecchio camposanto, o provvedersene di uno nuovo per obbedire alle prescrizioni delle più recenti Leggi.

D'altra parte, rarissimo è di trovare esempj e dati al riguardo nei migliori Manuali di costruzioni.

Epperò, mentre abbiamo di buon grado accolto il disegno ed una breve relazione di un nostro egregio collega e collaboratore, sul nuovo cimitero di Alanno, ne prendiamo anzi occasione per farvi seguire una quantità di schizzi, di note e di osservazioni generali relative allo stesso argomento, da qualche tempo richiesteci e che attendevano la opportunità di essere pubblicate; tutto ciò nella speranza di far cosa utile e pei Municipii e pei costruttori.

G. S.

I.

## Il nuovo cimitero di Alanno.

Veggasi la tav. V

Nella provincia di Abruzzo Ultra I sono molti i Comuni, che pochi anni fa erano privi di cimiteri, e varj lo sono ancora oggidì; i morti venivano generalmente seppelliti accanto e, più spesso, sotto le chiese, con quanto danno dell'igiene pubblica, si lascia immaginare al lettore; la legge 20 marzo 1865 rese obbligatorio per tutti i Comuni la costruzione dei cimiteri e l'altra legge del 15 gennaio 1885, colla quale si provvede all'esecuzione delle opere di risanamento della città di Napoli, facilitava loro il modo di provvedervi.

I Comuni meglio amministrati ne approfittarono subito, e diedero mano al riordinamento di questo ramo tanto importante; le ultime epidemie coleriche, di triste memoria, risvegliando lo spavento nelle popolazioni, fecero sentire maggiormente il bisogno di cimiteri regolari ed ubicati secondo le norme indicate dal Governo nella Circolare del 18 settembre 1874, perchè la costruzione di questi luoghi di sepolture rispondesse agli scopi che il legislatore si prefisse nella legge del 20 marzo 1865.

\*

Alanno, uno dei Comuni della Provincia, possiede da lungo tempo un cimitero in condizioni presso a poco regolari; ma, e per l'accrescimento della popolazione del paese in questi ultimi decenni e per la piccolezza dell'area del medesimo, esso è divenuto completamente insufficiente, cosicchè è generale il desiderio, non solo nell'Amministrazione di quel Comune, ma anche nella popolazione di ingrandirlo, o di costruirne un altro più capace, corrispondente ai bisogni presenti e prevedibili del Comune, e tale che soddisfi alla convenienza che si addice al luogo sacro al riposo ed alla memoria degli estinti. A tale scopo la Giunta Municipale con Deliberato del 13 luglio 1886, dava incarico al sottoscritto di esaminare se fosse possibile ingrandire il cimitero presente, oppure se convenisse costruirlo a nuovo, e in questo caso di redigerne il relativo progetto.

Non è necessario di dire i diversi motivi per cui si è dovuto pensare all'abbandono dell'antico cimitero, la cui super-

ficie è di 1120 m. q., e senza nemmeno arrestarci qui all'esame delle varie località proposte e discusse nella Relazione che accompagna il progetto, dirò solo che la migliore è sembrata quella in contrada denominata Frascata, situata a nord-ovest del paese e sopra un altipiano, separato dal medesimo da una forte insenatura del terreno ed esposto in modo che i venti dominanti, quelli cioè di sud-ovest, passino sul cimitero parallelamente all'abitato, e quindi senza mai potere dal cimitero dirigersi verso il paese.

La preferenza a questa località fu data per diverse ragioni:

1° Per essere esposta al nord-ovest, e quindi in condizioni tali da ritardare i processi di putrida fermentazione;

2° Perchè il vento dominante non può trasportare in paese esalazione miasmatica di qualsiasi natura;

3° Perchè la falda acqua sotterranea è diretta verso nord-ovest, ossia verso l'acquapendente opposto a quello che guarda l'abitato;

4° Perchè la natura del terreno, in questo punto, è la migliore che si sia trovata in un circuito di 3 e più chilometri attorno ad Alanno.

Ci siamo preoccupati specialmente della terza delle condizioni suddette, perchè è nostra opinione che i cimiteri, più che per via dei miasmi che da essi si svolgerebbero, nuociono per l'inquinazione delle acque; ma, come si vede dall'esposto, la pendenza degli strati inferiori del terreno è tale, che le acque si dirigono dalla parte opposta dell'abitato non solo, ma la falda acqua sotterranea, per l'interposta insenatura di terreno a cui già si è accennato, non potrebbe mai arrivare al paese, anche se gli strati avessero un'inclinazione diversa. Aggiungiamo inoltre, che il nuovo cimitero si troverebbe ad una distanza di poco più di un chilometro dal paese, e ad una distanza molto maggiore da qualunque altro aggregato di abitazioni; una casa colonica sola vi è vicina, ma dista però di 200 m. circa.

La natura del terreno non è quale si avrebbe voluta, ma è la migliore riconosciuta nei dintorni di Alanno; infatti, dappertutto altrove regna l'argilla, e, come è noto, essa trattiene le sostanze organiche, la circolazione dell'aria vi è difficile; per di più, l'estate si screpola abbastanza profondamente, e dà adito all'esalazione dei gas dei cadaveri putrefatti. Nella località scelta, da varj saggi fatti in parecchi punti risultò uno strato di terra vegetale di 0<sup>m</sup>,30, indi uno strato di argilla mista a vene di calcare e di gesso, della profondità di 0<sup>m</sup>,70, e finalmente un'argilla dura, ma che si sgretola facilmente fino a 2<sup>m</sup>,50 di profondità e più, appartenente al terreno pliocenico (terziario).

\*

Stabilita così l'ubicazione del nuovo cimitero, passo a determinarne l'estensione.

L'antico cimitero aveva una superficie di m. q. 1120, come già si disse; l'Amministrazione comunale mostrò il desiderio che il nuovo avesse un'estensione quasi quadrupla, la quale però mi parve eccessiva, per cui mi attenni presso a poco alle prescrizioni contenute nel Regolamento già mentovato, per l'esecuzione della legge 20 marzo 1865, sulla sanità pubblica.

L'art. 58 del medesimo dice che il terreno destinato a cimitero deve essere dieci volte più esteso dello spazio necessario pel numero presunto dei morti che debbono essere sepolti in ciascun anno, non computando (art. 59) nello spazio suddetto, quella estensione che si destina per le sepolture private; e ciò è giustissimo, affinchè si lasci tempo di consu-

marsi ai resti umani, prima di riaprire una vecchia fossa per inumarvi un altro morto. Ora la popolazione di Alanno è di 3827, secondo il censimento del 1881; il numero dei morti all'anno è, in media, di 92. Affinchè resti un piccolo prisma di terra fra una fossa e l'altra, adottammo per le fosse la larghezza di m. 1,30, quindi per ogni morto una superficie di mq. 2,60, e per 92 morti, mq. 239,20; l'estensione totale del cimitero dovrebbe quindi essere di 2392,00 mq.

La pianta del cimitero fu scelta rettangolare, come si vede dalla planimetria generale (fig. 4, Tav. V), e ciò per adattarci alla località scelta; il lato maggiore ha una lunghezza di 80 metri ed il lato minore di metri 50; per cui la superficie totale, dedotto il muro di cinta, sarebbe di m<sup>2</sup> 3828,21

Deducendo:

lo spazio indicato in pianta colle lettere A	
e B per sepolture private	m <sup>2</sup> 578,00
quello occupato dai viali e piazzali . . . . . »	770,80
e quello occupato dall'atrio »	109,27
ossia in tutto . . . . . m <sup>2</sup>	1458,07

resta disponibile la superficie di . . . . . m<sup>2</sup> 2370,14

che corrisponde presso a poco a quella richiesta, ed è anzi di molto superiore quando si consideri che noi abbiamo con-  
tati tutti i morti come se fossero adulti, mentre il 44 per 100 circa deve ritenersi siano ragazzi, pei quali basta una superficie di m. 0,90 invece di 2,60, come si è adottato.

\*

Nel problema del cimitero, la prima questione è quella economica, specialmente poi pei piccoli Comuni, le cui risorse non sono tanto floride; nella questione economica però vi è l'altra dell'estetica, che non si dovrebbe sacrificare alla prima; per cui è necessario di studiare tanto pel muro di cinta, quanto per le altre costruzioni richieste, dei tipi semplicissimi, i quali generalmente al pregio della semplicità uniscono quelli dell'estetica e dell'economia. Queste norme tenemmo presenti nella redazione del nostro progetto, e speriamo di avere raggiunto l'intento.

Il cimitero è circondato tutt'attorno da un muro alto m. 3,00, al disopra della risega di fondazione, e la cui sezione è indicata dalla fig. 14 della Tav. V; alla base corre uno zoccolo con l'altezza di 50 cent. e superiormente il muro è terminato a tetto con un cappello ricoperto di pianelle, per dare facile scolo alle acque. Il tutto è costruito coi materiali della località, quindi nelle migliori condizioni economiche.

\*

Un'altra questione non meno importante dell'esposta, è quella che si riferisce alle sepolture private di concessione perpetua. In molte famiglie è vivissimo il desiderio di avere una tomba propria dove riposino i cari estinti, dove i resti loro rimarranno ad eterna venerazione e ricordo pei nipoti, formando così una catena che lega gli antenati ai più lontani nipoti; mentre nelle fosse ordinarie, dopo dieci anni sparisce ogni traccia dell'estinto; un altro morto viene ad occupare il posto di quello che v'era prima, e così di seguito, quasi onda che incalzi onda, immagine, pur troppo vera, della vita umana.

Perciò abbiamo destinato uno spazio nel cimitero ad uso speciale di quelle famiglie più abbienti, che desiderano di comperarlo a perpetuità o per lunghissimo tempo. Nella planimetria generale (fig. 1) lo spazio B è riservato a questo uso; esso ha una superficie di m<sup>2</sup> 312,00 e può dividersi in quadrati a piacere dei compratori, i quali possono costruirvi, a loro spese, una camera mortuaria con diversi colombari, in numero proporzionale ai membri di ciascuna famiglia. Superiormente all'area riservata si possono elevare edicole o monumenti, od anche crearvi un semplice giardinetto, a piacere delle famiglie a cui le aree appartengono.

Un altro spazio, indicato colla lettera A nella planimetria, è pure destinato a sepolture private; esso ha l'estensione di m<sup>2</sup> 266; non permette però la costruzione di camere mortuarie sotterranee; esso viene diviso in giardinetti di tre, di quattro e più sepolture, disposte l'una di seguito all'altra, e

viene venduto per lo spazio di 30 anni; dopo i quali ritornano proprietà del Comune.

Sopra di queste sepolture si possono anche innalzare monumenti isolati, di altezza non superiore a m. 3,00, ma in generale le pareti del muro di cinta che sta dietro offrono campo sufficiente per mettere iscrizioni, lapidi, monumenti addossati, ecc. Con ciò si è provveduto alle sepolture private.

Il campo C (V. fig. 1) è destinato alla tumulazione dei bambini, una parte per quelli di età inferiore ai 5 anni, l'altra per quelli maggiori di 5 anni. Gli altri campi sono tutti destinati agli adulti.

\*

Come si scorge dalla planimetria, all'entrata del cimitero si apre uno spazio semiellittico, dal quale partono tre strade, una mediana che va al fondo del cimitero, le altre laterali seguono l'andamento della cinta e dividono il cimitero nei vari campi di cui si è detto.

Siccome nessun veicolo entra nel cimitero, così per economia di spazio si è dato solo la larghezza di m. 2,50 alle strade principali, e di m. 1,50 a quelle secondarie.

Per l'ubicazione della cappella o chiesetta, non tutti gli architetti sono d'accordo; alcuni la vogliono in prossimità dell'entrata, perchè anche a cimitero chiuso i passanti devoti possano accostarsi alla finestra a pregare, fare elemosina, ecc.; altri invece la preferiscono al fondo, quasi al termine di una visita che si faccia ai morti. A noi sembrò questa ubicazione, pel caso di Alanno, la migliore; tuttavia, per tener conto delle ragioni che adducono i fautori della cappella all'ingresso, abbiamo ideato una specie di atrio, con cancello, il quale permette pure di accostarsi e di pregare, e dà accesso, da una parte, alla camera del custode, dall'altra a quella per le Sezioni anatomiche, e costituisce nell'insieme un tutto armonico, che dà un aspetto quasi monumentale al cimitero, sebbene semplicissimo, come si scorge dalle figure 8 e 9 della Tav. V.

La cappella poi fu messa nel centro del muro di cinta, all'estremità del rettangolo, colla sporgenza all'esterno per non disturbare l'euritmia dell'icnografia generale.

Le figure della Tav. V indicano a sufficienza tutte le disposizioni adottate tanto nell'atrio colle camere annesse, quanto nella cappella, dove sotterra si è costruito l'ossario. Le molte dimensioni inscritte ed i molti dettagli, permettono di rendersi ragione di tutto.

\*

Per l'atrio, ispirandomi al cimitero di Milano, ho scelto l'architettura lombarda, perchè mi è parso che nella sua semplicità ha qualche cosa di severo che ricorda i primi tempi cristiani, e che perciò esprime bene l'idea del luogo a cui serve di fronte; al solo guardarlo vediamo che si tratta di un cimitero, e le due costruzioni laterali costituiscono un passaggio armonico fra esso ed il muro di cinta. L'arco tondo è caratteristico di questo stile, ed è perciò che l'ho ripetuto nelle finestre laterali e nelle porte sotto l'atrio.

Nella cappella, per troppa semplicità, il prospetto è riuscito alquanto meschino, e quella porta ad architrave mal si addice allo stile scelto. Tuttavia siccome non si vede insieme coll'atrio, perchè bisogna avvicinarsi a questo per scorgere la cappella, così non appare la discordanza che esiste.

\*

I materiali adoperati sono la pietra da taglio (calcare che si ha da una cava vicino al paese) pel zoccolo dei pilastri, pei cunei negli archi che si alternano coi mattoni, pei capitelli, pei gradini e pei pavimenti, per le soglie delle porte e pel disopra dell'altare; tutti i rivestimenti, le volte e pilastri sono in mattoni, il resto è in muratura di pietrame ordinario.

Il preventivo della spesa si può riassumere come segue:

I. Pei recinto:	
Acquisto di terreno . . . . . L.	631,58
Spianamento, regolarizzazione di strade e ghiaia . . . . . »	84,08
Muro di cinta . . . . . »	6374,04

L. 7089,70

	<i>Riporto</i> L. 7089,70
II. Atrio e camere mortuaria ed el custode »	7177,11
III. Cappella funebre con ossario sotterraneo . . . . . »	3988,18
	<hr/> L. 18254,99
Per i lavori imprevisi . . . . .	L. 1825,01
	<hr/> L. 20080,00

Teramo, 15 maggio 1887.

G. C.

## II.

## A proposito di cimiteri.

## Norme generali, appunti e schizzi.

*Area, condizioni, ecc.* — Cominciamo dal riprodurre gli articoli della Legge più importanti, nei quali si trovano norme e dati fissi.

(Legge 20 marzo 1865) Art. 71. I cimiteri saranno distanti dalle città, terre o borgate non meno di 100 metri, e situati possibilmente al nord e fuori della direzione ordinaria dei venti che soffiano sull'abitato, e chiusi da un muro non minore di due metri, nè maggiore di tre. Nessun edificio ad uso di abitazione potrà essere costruito a distanza dei cimiteri minore di metri 100.

Art. 72. Nel caso di costruzione di nuovi cimiteri o della ampliamento di quelli già esistenti, il Sindaco ne trasmetterà il piano topografico, corredato degli opportuni schiarimenti, al Prefetto della Provincia, il quale nominerà una Commissione composta di 2 membri del Consiglio provinciale di sanità, di un ingegnere civile e del Sindaco del Comune, dove il cimitero dovrà essere stabilito allo scopo di riconoscere se tanto sotto il rapporto del sito, che sotto quello della estensione del terreno e de' suoi caratteri geologici, la località designata presenti le condizioni igieniche prescritte per tale specie di stabilimenti.

Art. 74. Le inumazioni avranno luogo in fosse separate disposte in linee parallele, od in fosse o sepolture particolari, il cui terreno è concesso dai Comuni a norma dei Regolamenti municipali sui cimiteri e per un tempo non minore di 10 anni.

Art. 75. Le fosse, tanto comunali che particolari, debbono avere la profondità di un metro e mezzo a due metri, la larghezza di 80 centimetri e la lunghezza di metri due e cinque centimetri. La distanza di una fossa dall'altra sarà di trenta a quaranta cent. per ogni lato.

Art. 76. Nei cimiteri dove è ammesso il sistema di tumulazione in sepolture private, queste debbono esser costrutte e disposte in modo da evitare la diffusione dei miasmi all'aria libera quando rimangono chiuse, e rendere innocua la loro momentanea apertura nel caso che siano destinate alla deposizione di più feretri.

Art. 78. I cimiteri da abbandonarsi rimarranno chiusi nello stato in cui si trovano, senza che se ne possa fare alcun uso per lo spazio di 10 anni....

Art. 79. La polizia dei cimiteri e quella concernente il trasporto dei cadaveri sono di esclusiva competenza delle Autorità municipali; esse vi provvedono a norma dei regolamenti comunali di igiene pubblica e del presente Regolamento.

(Regolamento del 6 settembre 1874 per la esecuzione delle leggi marzo 1865 e giugno 1874). Art. 56.... I piccoli Comuni possono costruire cimiteri consorziali.

Art. 58. Il terreno destinato a cimitero deve essere dieci volte più esteso dello spazio necessario per il numero presunto dei morti che debbono esservi sepolti ciascun anno e deve essere chiuso all'intorno da un muro.

Art. 59. Non vi è compresa quella estensione che il Municipio può destinare per le sepolture private, o riserbare a titolo di onoranza per la sepoltura dei cittadini illustri e benemeriti del paese.

Art. 60 (che modifica in parte il precedente art. 71). Di regola i cimiteri debbono esser collocati alla distanza di metri 200 da ogni aggregato di abitazioni contenente numero maggiore di 200 persone ed in modo da evitare che il vento dominante porti i miasmi sull'abitato.

La prima cosa che occorre all'architetto di trovare è il quantitativo dell'area per determinare le dimensioni della chiusura. Nei precedenti articoli di legge troviamo data la regola. L'area occorrente per ogni tumulazione essendo lunga m. 2,05 + 0,35 e larga m. 0,80 + 0,35, essa risulta di

mq. 2,76, non si ha dunque che a moltiplicare 2,76 pel numero degli anni, che è di 10, e per il numero medio normale dei morti in ciascun anno in quel dato Comune, per ottenere la superficie strettamente necessaria, ma non computato in essa lo spazio nei viali, quello da destinarsi a sepolture private od a pagamento e quello occupato dal muro, piazzali ed edifici.

In generale, può dirsi che l'area *totale* del cimitero sarà sufficiente quando misuri gli  $\frac{8}{5}$  dell'area calcolata nel modo suddetto.

Certamente non è mai bene lesinare su questo spazio, non potendosi dimenticare che in questi ultimi anni abbiamo avuto epidemie e tellurici cataclismi, i quali hanno trasformato in cimitero interi paesi!

E ciò spiega perchè nel calcolo precedente si sono considerati come tutti adulti i morti, mentre pei fanciulli lo spazio necessario è molto minore; ma non ignoriamo come alcuni Municipi riducono nei loro regolamenti le dimensioni delle fosse. Togliamo, ad es., dal Regolamento di Livorno a mare i due seguenti articoli:

Art. 20. Ogni fossa dovrà essere di forma rettangolare, larga cm. 65, lunga m. 2,05, profonda da 1,50 a 2 metri; la distanza tra una fossa e l'altra sarà di cm. 30 per ogni lato.

Art. 21. Le fosse pei cadaveri dei fanciulli di non oltre i 7 anni nel quadrato destinato alla loro inumazione, avranno la larghezza di cm. 45, la lunghezza di 1,20. la profondità identica a quella degli adulti e la distanza di cm. 25 dall'una all'altra fossa per ogni lato.

Una frase di questo articolo ci fa ricordare che lo spazio prescritto dalla legge vuol essere diviso in scomparti determinati, destinandone uno pei piccoli nati e fanciulli di età inferiore a 7 anni, uno pei morti di malattie contagiose ed epidemiche e gli altri per le inumazioni di persone adulte.

Ottenuta adunque la superficie totale necessaria, le condizioni locali suggeriranno in generale la forma del perimetro. Tuttavia non sarà inutile l'avvertire che la planimetria a pianta quadrata, ove sia possibile, è sempre preferibile per ragioni di simmetria e per ragioni economiche a quella rettangolare. Così, per es., la stessa area di 4000 mq. del progetto dianzi esposto, chiuderebbe un quadrato di m. 63,25 di lato, con che si risparmierebbero 7 metri lineari sullo sviluppo totale della cinta, la quale nei nostri paesi difficilmente si costruirebbe con sole lire 24,50 al metro lineare con quello spessore e con fondazioni necessariamente assai profonde, come diremo.

Nella relazione sul cimitero di Alanno si trovano dotte e ben pensate osservazioni riguardo al terreno dei cimiteri, alla sua esposizione rispetto all'abitato ed alle altre condizioni di convenienza. Noi quindi ci limiteremo a dire che questo punto è effettivamente di grande importanza, e come prima di adottare un'area, siano indispensabili studi locali, con esperienze di scavo, ecc. Vogliamo credere, ad es., che nessuno possa progettare un camposanto su terreno mobile e sabbioso, o traversato da vene d'acqua a profondità minore di due metri, o che fosse prima coltivato a bosco e quindi pieno di sterponi e radici che impedissero poi la regolare e non faticosa escavazione delle fosse e via discorrendo.

La *cinta* è l'opera più essenziale. Dice la legge che deve essere di *muratura* e che non deve oltrepassare i tre metri. Ordinariamente si suole raggiungere da tutti questa misura, presa dal livello del suolo fino al cornigolo.

Le osservazioni che debbono farsi intorno a questo muro sono di diversa natura. Le prime riguardano le profondità che debbono avere le fondazioni; se non è proprio indispensabile che desse raggiungano quella delle fosse, ossia m. 1,50 e più, debbono spingersi necessariamente sotterra per buon tratto, non foss'altro che per prolungare nel terreno stesso il limite del camposanto, rendere più difficile violazioni dall'esterno di uomini od animali ed impedire inquinazioni e trapelamenti nei terreni limitrofi. Nel caso poi

assai frequente nei Comuni del Piemonte (e che non si ravvisa nel progetto di Alanno), in cui le private sepolture sotterranee, con edicola o senza, si preferiscono addossate al muro di cinta, quando il Municipio abbia designato il lato od i lati a ciò destinati, sarà cura del direttore dei lavori di disporre ivi le fondazioni capaci di raggiungere il livello di fondo ordinario di simili camere sotterranee, salvo farne comprendere la maggiore spesa nella quota stabilita per ogni concessione a perpetuità di siffatte aree private. Ma più praticamente ed economicamente si suole scavare dei pozzi profondi 4 metri ad ogni 3 metri di distanza per costruirvi dei pilastri, sui quali si impostano degli archi di mattoni aventi 36 centimetri alla chiave, larghi quanto lo spessore del muro, il quale su di essi trova solida base, e quand'anche si operi un grande scavo per fabbricarvi addossata una di dette celle sotterranee — di cui diremo più avanti — non soffre alcun danno. Come si capisce, l'acquistore dell'areola penserà così a proprie spese anche alla costruzione della 4<sup>a</sup> parete, riempiendo il vano compreso fra l'intradosso dell'arco e i due pilastri che lo sopportano.

Lo spessore del muro dipende naturalmente dal materiale che potrà impiegarsi più vantaggiosamente sopra luogo. Tuttavia (trattandosi di cimiteri di piccoli Comuni) lo spessore potrà essere minimo di soli 25 centimetri per tratti di muro poco estesi, e che siano fabbricati accuratamente con soli mattoni e raccomandati a frequenti pilastri di almeno  $0,38 \times 0,38$ , o meglio, di  $0,50 \times 0,50$ .

Lo spessore è massimo se debbonsi impiegare in gran parte ciottoli di fiume (0,50, 0,45, 0,40), i quali per la loro configurazione non offrono molta aderenza alle malte, e si ricorrerà al sussidio di cinture di mattoni. Per muro di soli mattoni quello di tre teste (ossia 38 cm., senza le intonacature) è lo spessore più conveniente e sicuro. Quanto ai pilastri, o lesene, o contrafforti che chiamar si vogliono, è sempre da consigliarne l'uso con interesse di metri 3, come più conveniente; mentre colle loro maggiori dimensioni accrescono stabilità al muro, coi loro risalti segnano, ove occorra, il limite delle aree destinate a private sepolture e, rompendo la monotonia di lunga parete, possono aiutarci nella ricerca di una qualsiasi decorazione. Questi risalti potranno farsi od all'interno del muro, o solo all'esterno, o da ambe le parti. Quest'ultima disposizione è la più logica. Quanto alla loro altezza possono rompere o no la cresta del muro, a seconda della copertura e della importanza che si vuol dare all'estetica.

Ordinariamente la copertura del muro di cinta informasi ai sistemi in uso presso ciascun paese. Noi vorremmo però sempre vedere abbandonati certi sistemi primitivi di tegole curve trattenute da ciottoli e simili. Secondo si crederà più conveniente, la cresta del muro si farà ad una o due falde. Quando l'acqua di pioggia può mandarsi tutta verso l'esterno, vi sarà meno pericolo di colature e guasti sulle lapidi infisse nel muro, e l'intonaco si conserverà più lungamente in buono stato, specialmente nelle località ove il gelo e disgelo fa sentire la sua opera di distruzione. Abbiamo veduto sui muri a doppio piovente impiegate con frutto le tegole piane di non sgradevole effetto, difendendone il vertice con una serie di tegole speciali ad angolo, ossia di *colmo* della stessa terra.

In Piemonte sono molto adoperate certe lastre sottili di pietra (lavagne, bargioline, ecc.) ai margini delle quali si pratica un solco od ugnatura che fa da gocciolatoio. Le giunture si difendono con cemento, bitume, o vi si pone sopra un mattone murato. Per piccoli cimiteri non è il caso di parlare dell'impiego della pietra da taglio, a meno che non sia per farne cappelli ai pilastri, o zoccoli e soglie in punti speciali.

Quando i muri di cinta non vogliono lasciarsi coi mattoni in vista è sempre bene intonacarli con calcina calda e con cemento verso terra. Di cemento si farà pure lo zoccolo, il quale, se sta sempre bene all'esterno, internamente deve farsi molto basso per non recare ingombro all'apposizione di lapidi.

L'intonacatura è già uno dei mezzi per rendere meno rozza la cinta; infiniti sono quelli coi quali si può addivenire a decorarla. La terra cotta è di per sè un materiale bello ed appariscente, del quale può trarsi partito, se convenientemente accoppiato con parti intonacate, per formare cornici o sporgenze od anche fasce e riquadri. I mattoni possono aversi di diverse colorazioni, e possono utilmente, ma con parsimonia, adoperarsi per le decorazioni mattoni chiari e mattoni neri. Con questi disegnando nel naturale mosaico della muratura delle simmetriche figure geometriche si possono ottenere decorazioni di effetto e molto appropriate.

Nei luoghi dove è permesso ricorrere ai mattoni sagomati si può adornare il muro di cinta in mille maniere.

Vi sono poi le specchiature o riquadrature risultanti dalla maggiore o minore sporgenza di porzioni del muro che possono offrire non costoso ripiego decorativo.

Alcuni esempi di muri di cinta e di fregi vedonsi nelle figure 21 a 29.

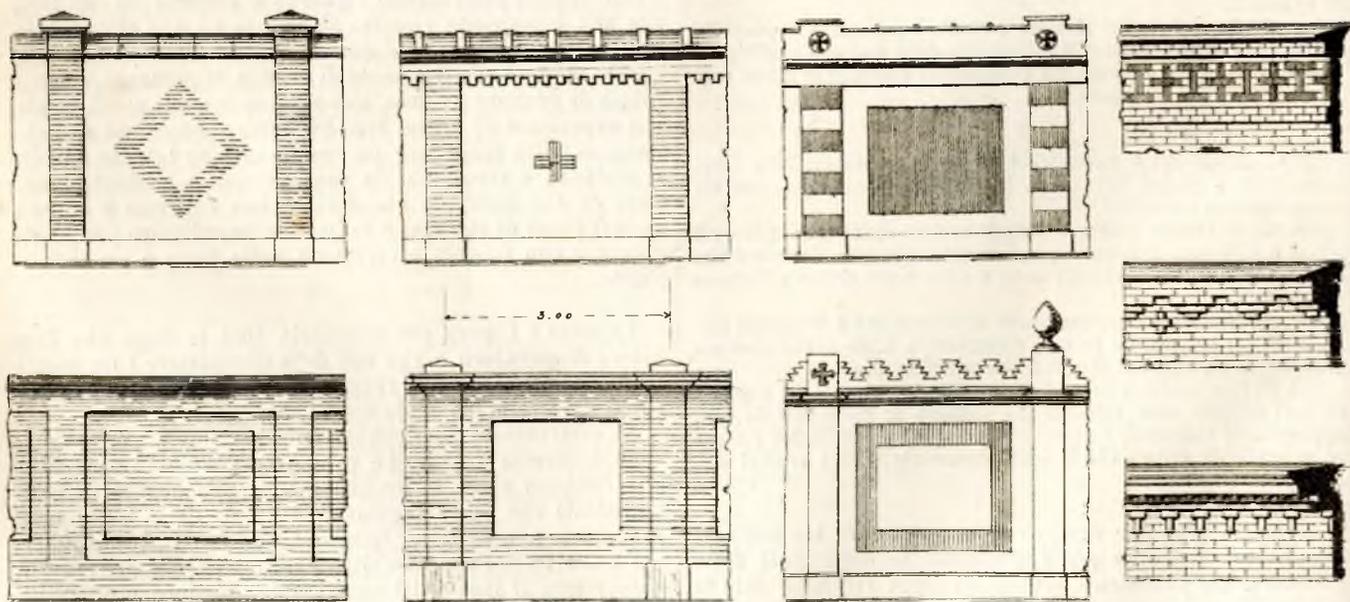


Fig. 21-29. — Decorazione delle cinte.

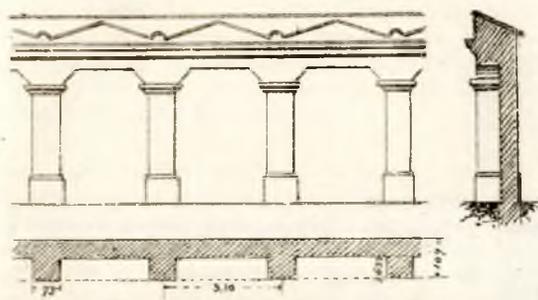


Fig. 30.

Inoltre nella figura 30 riportiamo un tratto del muro del cimitero di Torino (parte antica) avente una conformazione speciale dell'architrave con una altezza ed uno spessore considerevole. L'interasse supera di poco i tre metri, essendo di un trabucco. La zona delle sepolture e giardinetti privati non vi è addossata, ma separata da un viale interposto, largo pure un trabucco, non compreso lo spazio tra pilastro e pilastro, difeso dall'architrave. Meno la fascia bianca sopra di questo, e la testa pure in bianco delle colonne, tutto il muro si presenta dipinto del color della lavagna. Questa tinta è molto caratteristica per siffatto genere di costruzioni funebri, e la guernitura dei muri può così cercarsi anche in alternate fasce a bianco e nero, sia colorite col pennello, sia formate con due sorta di malta, delle quali una con aggiunta di polvere di carbone o nero di fumo.

In molti cimiteri vediamo correre liscio e semplice tutto il muro su tre dei quattro lati, lunghi sovente più di 100 m.; talvolta abbiamo soltanto quattro pilastri agli angoli della cinta. Crediamo non sia male dare sempre maggior sviluppo

a questi quattro *caposaldi* di limite, rendendoli appariscenti, sopraelevandoli sul muro di cinta e collocandovi sia croci di ferro o pietra con base, sia formandovi breve pinacolo dal tettuccio acuminato, tendente al cielo.

Qualcuno può obiettare che il muro di un cimitero non deve essere elegante e adornato. A noi sembra invece che l'idea di cimitero è di già per sè così triste che ove si cerchi di renderne la vista meno lugubre sia cosa lodevole. Del resto è l'ideale di tutti poter sempre guarnire di fiori le fosse dei proprii cari; nulla di più gentile e pietoso che già dall'esterno il campo della morte richiami l'attenzione e non manchi di qualche attrattiva.

\*

*Gli edifici.* — Primi fra questi collocheremo la casetta del custode, che di regola dovrebbe abitare sempre presso il cimitero, e la camera mortuaria di deposito prescritta dal regolamento. Questa potrà pure servire all'occorrenza come ambiente per eventuali sezioni anatomiche e per la esposizione di persone annegate, uccise o trovate morte, perchè il pubblico possa riconoscerle. Abbiamo poi la chiesuola o cappella che, per quanto non prescritta, non manca mai nella maggior parte dei nostri cimiteri; abbiamo infine l'ingresso di questo, che ogni Comune desidera più o meno appariscente e pretenzioso.

Generalmente la principale preoccupazione dell'architetto si rivolge tutta nella distribuzione e nell'aggregamento di questi edifici ed invero si ha molta varietà di esempj riguardanti la loro disposizione.

Noi troviamo, ad es., buonissima quella adottata per il cimitero di Alanno, ma non disconosciamo i buoni motivi di quelli che non approvano la cappella nella parte più lontana, accessibile soltanto a coloro che penetrano nel cimitero, e che ad ogni modo costringe a lungo tragitto in caso di funzioni funebri in tempo di pioggia o di neve. La cappella sulla

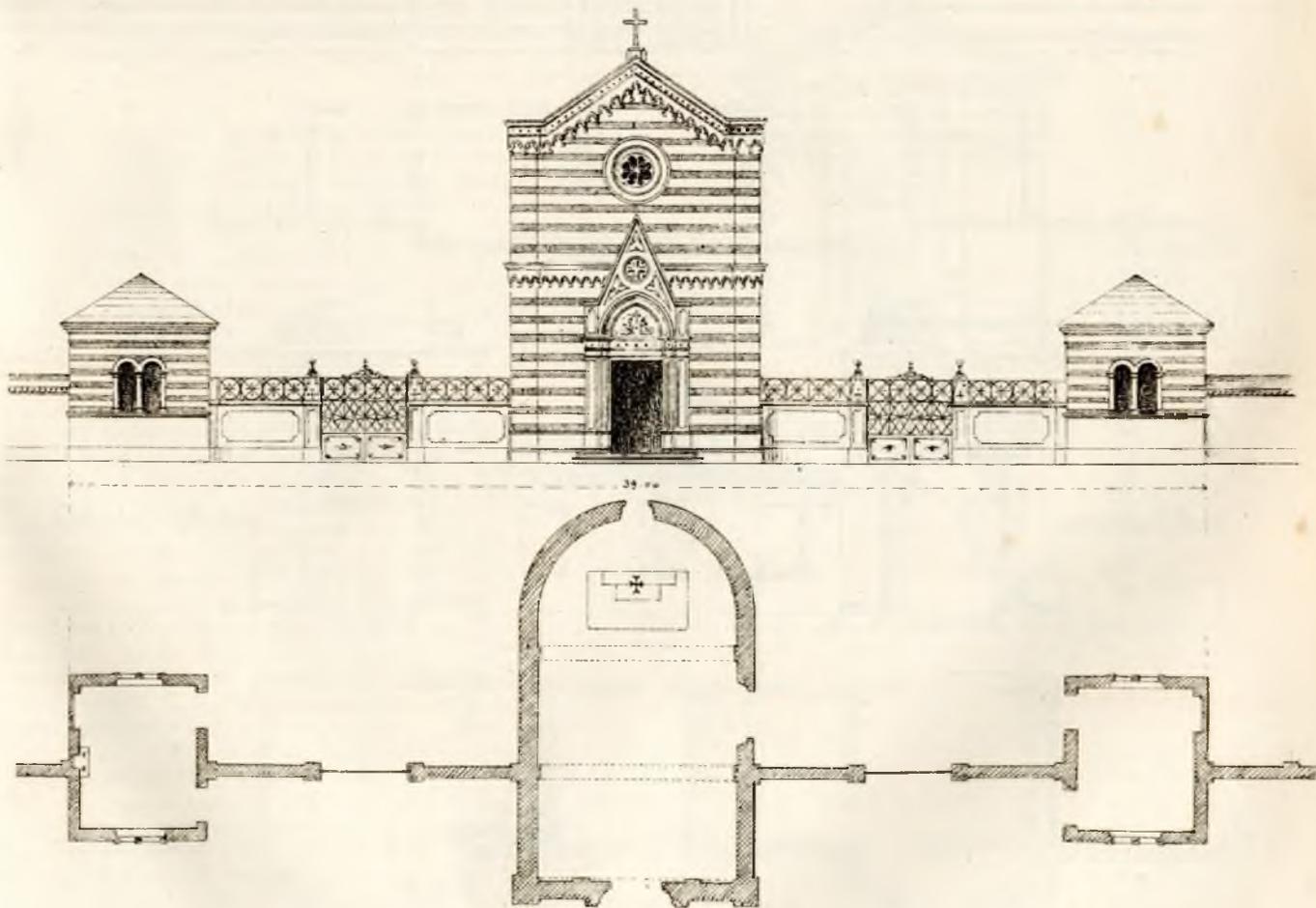


Fig. 31-32. — Cimitero di Canelli. — Scala di 1 a 250.

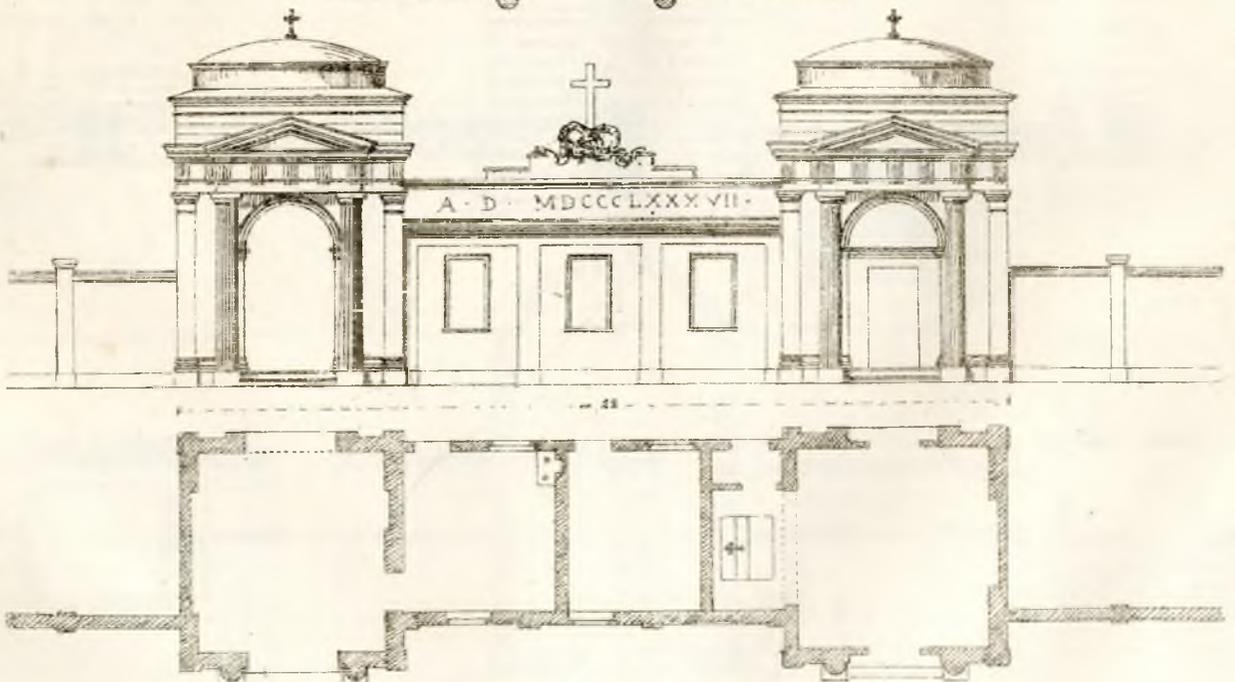
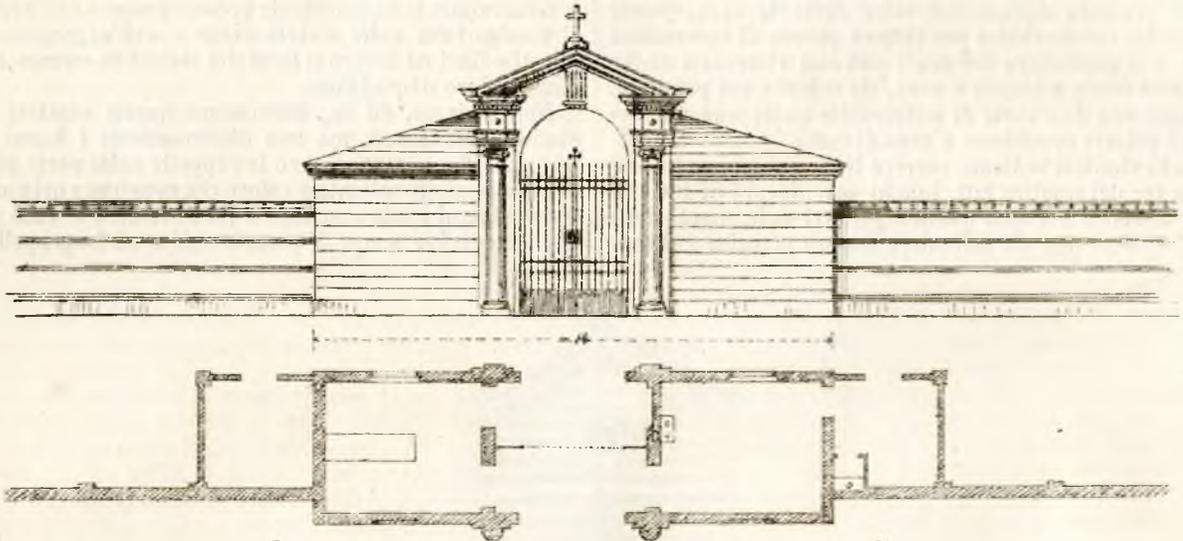
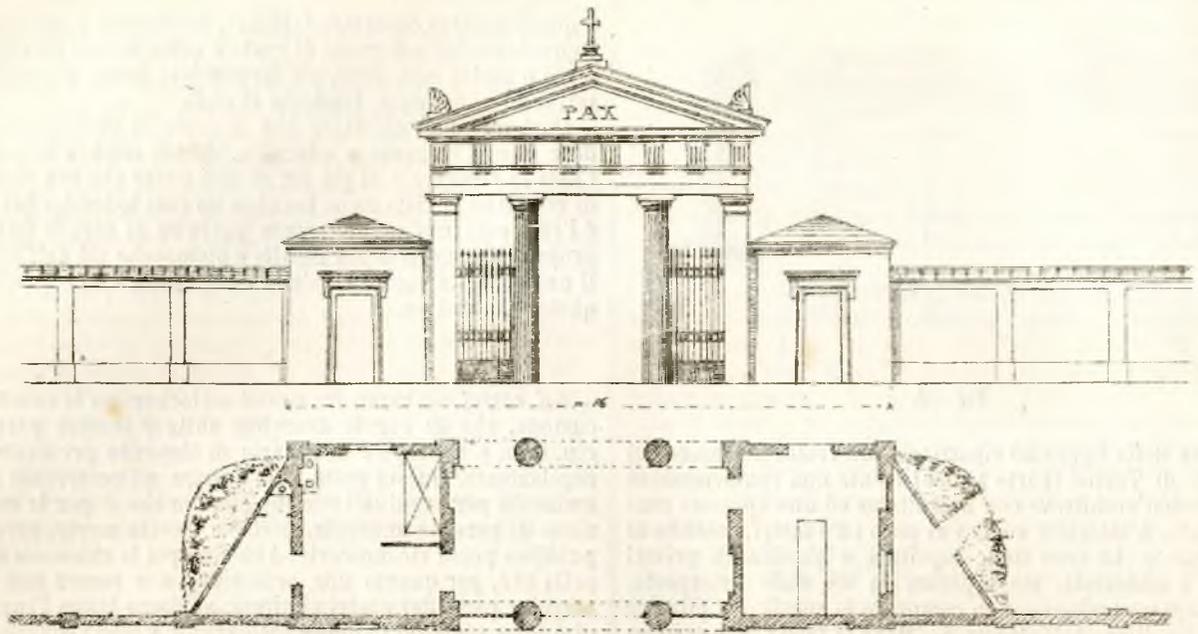


Fig. 33-38. — Fronti per cimiteri. — Scala di 1 a 200.

fronte principale della cinta, con ingresso indipendente sulla via pubblica, si offre anche più opportuna ai passanti sia per rivolgere precisi ai trapassati, sia per deporre obblazioni in apposita cassetta. Senza contare che in caso di cimiteri collettivi di borgate rurali questa chiesuola potrebbe adattarsi al servizio domenicale del culto.

\*

Volendo accennare ad alcune buone disposizioni, ci permettiamo offrire al lettore alcuni schizzi, che meglio di descrizioni scritte possano agevolare la soluzione del problema.

Quella, ad es., adottata dall'ing. Sacheri (fig. 31-32) per il cimitero di Canelli (nel mezzo di un lato di 63 metri). La chiesa campeggia maestosa nel centro disgiunta dalla cassetta del custode e dalla camera mortuaria da due tratti di muro ove si aprono simmetrici ingressi scoperti. Questa è una delle disposizioni più usitate, se non delle più economiche per essere i corpi di fabbrica tutti isolati. Preferibilmente i due ingressi si vorrebbero difesi sempre dalla pioggia (come si vede a Torino) e quindi la chiesa legata da porticati ai piccoli edifici. È innegabile che in questo progetto abbiamo un certo lusso (in complesso si ha una facciata di 39 metri) non fuori di proposito in Comune ove sono molte facoltose famiglie, ed ove la fertilità del suolo fa ricco ed importante il paese.

Presentiamo tre altri esempi nella pagina 70, due dei quali mancanti della chiesa, in caso che si voglia o si debba collocare in fondo al cimitero, in mezzo, lungo uno dei lati o comunque presso uno degli angoli della cinta.

Tenendo sempre di mira i *piccoli e meschini Comuni* e quindi la *massima economia* ci sembra che il primo progetto (ispirato all'ingresso di quello di Napoli), mentre offre un aspetto pure monumentale ed in stile, non contiene parti di costruzione complicata nè troppo sfoggio di muratura; chè noi non sapremmo affermare se in molti dei nostri meno favoriti Comuni si trovassero artisti realmente capaci di condurre a termine un progetto nel quale siavi sfoggio di archetti, di complicate colonne, ecc.

\*

Non dimenticando che sarebbe ironia divenisse l'entrata del cimitero la più importante costruzione di *un paese di campagna*, ideammo la modesta disposizione della fig. 35-36, in cui la parte centrale ha il vero carattere di semplice *ingresso* senza lusso di più cancellate. In molti e molti casi avverrà bene di doverci attenere allo stretto necessario! La fronte qui viene a ridursi a soli 14 metri, senza che gli ambienti abbiano dimensioni soverchiamente mingherline. In questo e nel progetto precedente ci è sembrato opportuno aggiungere due tratti od annessi di terreno con muricchio di cinta. Quello appartenente al custode servirà per deposito di legna, per una opportunissima latrina, per locale di sgombrato con coperture provvisorie e per tenervi gli utensili da giardinaggio. Quell'areola contigua alla camera mortuaria servirà per deporvi le pale e badili dei seppellitori, lapidi in attesa di collocamento, materiale laterizio per riparazioni e rottami di vecchi monumenti, legnami, tendoni e tutti quei materiali che possono occorrere in siffatti luoghi. Riteniamo utilissime queste due corticelle.

Nella camera mortuaria abbiamo indicato la disposizione del piano di marmo, leggermente inclinato e sorretto da base di muratura su cui si depongono le bare o si fanno, occorrendo, operazioni anatomiche.

Nella disposizione delle fig. 37-38, volendo introdurre la chiesa ed avere un solo ingresso, immaginammo due estremi edifici simmetrici; uno ridotto a chiesa, l'altro ad atrio monumentale, collegandoli con un braccio longitudinale più basso, con attico e semplice tetto ad un sol piovante volto verso l'interno, nel quale braccio trovano luogo la stanza del custode, quella mortuaria, l'abside della chiesa ed altro locale per deposito di drappi funebri, oggetti sacri, ecc., ecc.

L'atrio così non si troverebbe precisamente sull'asse del cimitero, nè molta semplicità si ha nell'ingresso e nella chiesa; ma i muri sono comuni con economia di materiale e dal punto di vista del problema e della appariscenza od estetica ci sembra non disprezzabile questa nostra idea.

\*

Altro tipo infine indica la fig. 39-40, in cui campeggia sulla via pubblica la sola chiesa con pronao che può riparare dalla pioggia i pietosi, attiguo a due cancelli d'ingresso. Le due camere sono addossate nella parte posteriore della cappella, ove è pure altro piccolo ambiente suddiviso, di deposito. La figura non ha bisogno di altre spiegazioni. Dando maggior sviluppo alla chiesa questa potrebbe servire, come dicevamo, al culto domenicale in sussidio di una parrocchiale lontana. La facciata, sebbene alquanto barocca, è adatta per piccoli paesi, in cui non essendo in fiore l'architettura, è meno opportuno venir fuori con del classicismo od opera di vero stile.

Noteremo di passaggio che gli ingressi dei cimiteri debbono avere cancello di ferro che permetta al viandante di vedere nell'interno anche quando è chiuso. Solo nella parte inferiore sarà munito di lamiera per impedire che vi penetrino animali che possano recare danni o sfregi.

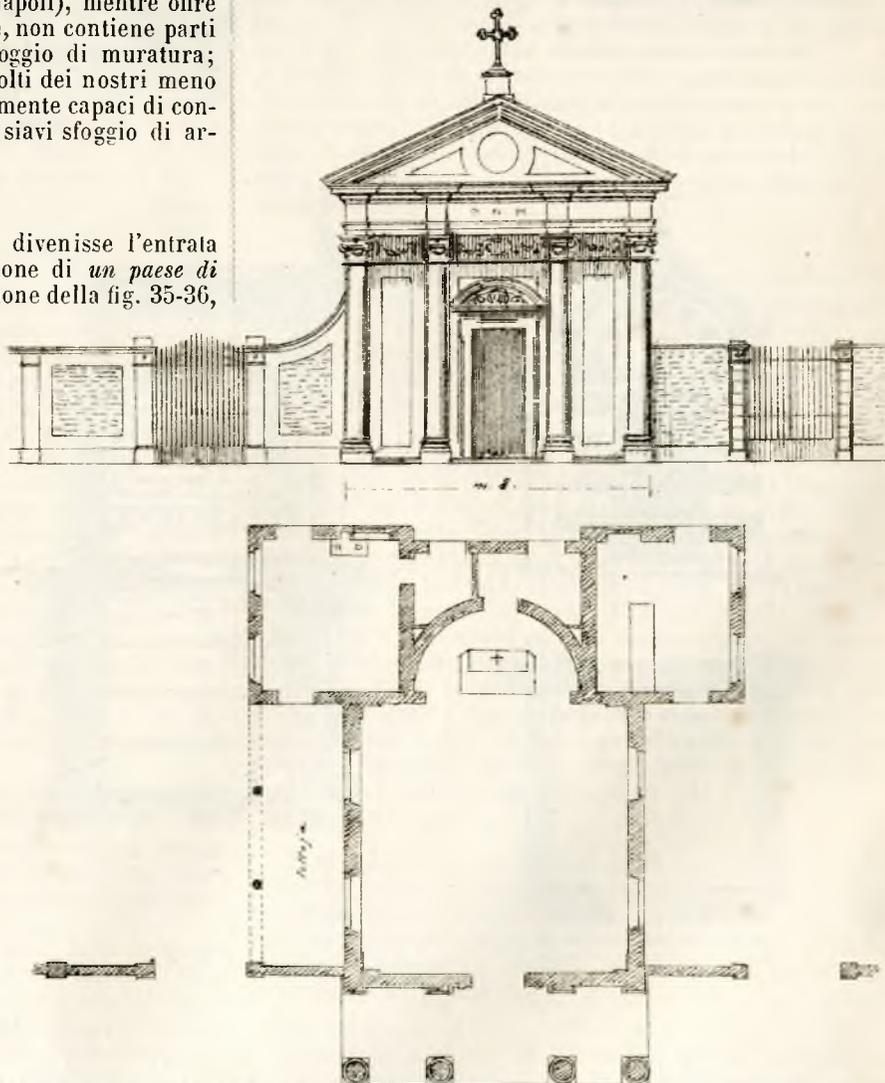
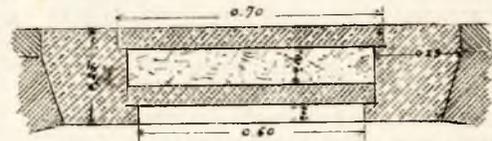
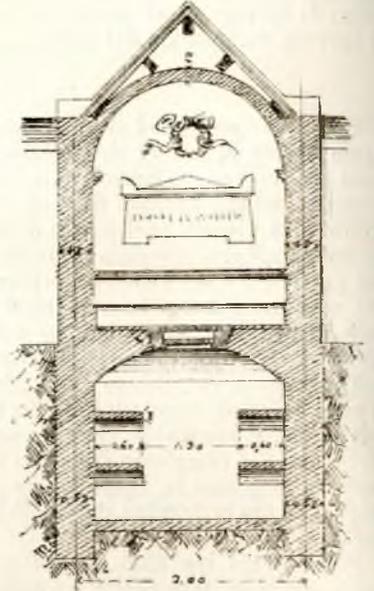
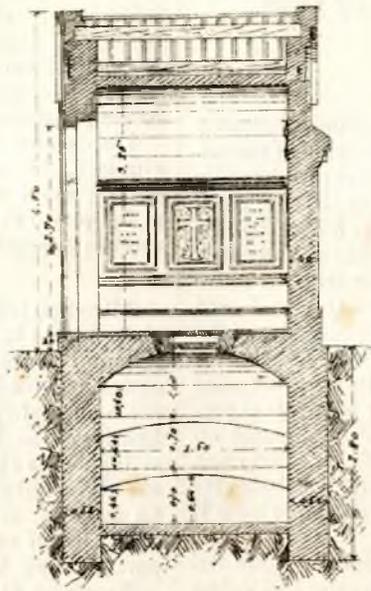
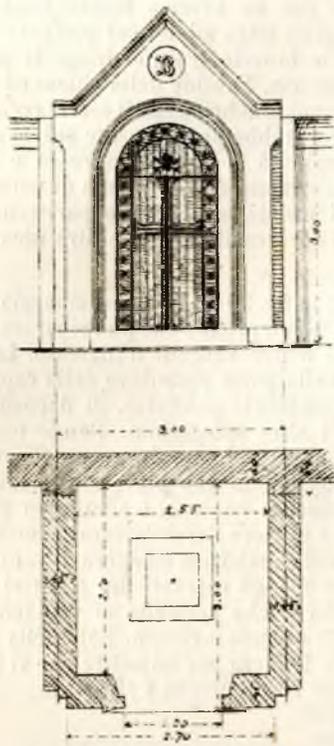


Fig. 39-40. — Tipo di chiesa. — Scala 1 a 200.



*Chiusino*  $\frac{1}{10}$

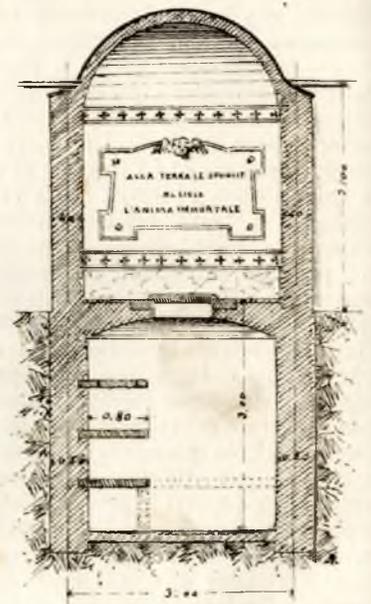
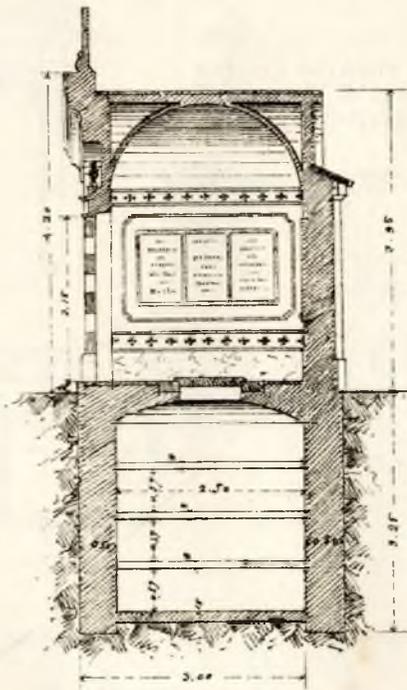
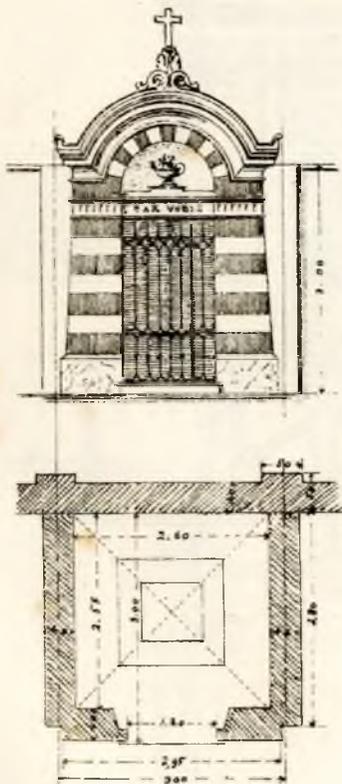


Fig. 41-49. — Cappelle funebri. — Scala 1 a 100.

Nella stanza del custode si cercò di non abbondare con aperture, per aversi la possibilità di collocare il letto, il fornello, ecc. È bene pensare che il povero custode non abbia da stare peggio dei defunti, e come sia indispensabile possa tenere con decenza la sua piccola dimora, ove riceve i visitatori e fa mostra dei registri che è obbligato a tenere.

*Le camere mortuarie sotterranee e le edicole.* — Nella pagina qui contro offriamo i disegni necessari per intendere come siano conformate queste tombe private o perpetue. La prima di esse fu costruita dall'ing. Sacheri nel già citato cimitero di Canelli, dove è stabilito che debbano addossarsi al muro ed essere una di seguito all'altra. Di qui il bisogno di decorare una sola fronte della edicola superiormente formata e l'obbligo, o consuetudine, di far pagare la metà dei muri laterali già costruiti ai nuovi acquirenti di areole adiacenti. Le misure o dimensioni sono scritte sulla figura. Come particolare è disegnata in maggiore scala la bocca di comunicazione in alto del volto della camera sotterranea. Le sue dimensioni e la posizione sua sono tali da permettere di scendere verticalmente le bare nella sottoposta camera. La chiusura è formata da un dado di pietra a doppia risega in modo da permettere un doppio coperchio con lastre di forma quadrata, fra le quali si interpone della terra grassa, a fine di impedire esalazioni cattive. Le casse, in questo tipo di camere, si dispongono sul fondo e sopra i colombari sostenuti da volti di muratura, in modo che restano visibili tutte le volte che dal chiusino si scende nella cella. In oggi questo sistema non è più permesso in molti luoghi, e vuolsi che la cassa con le spoglie resti perfettamente racchiusa fra sei pareti continue di muratura. Crediamo opportuno ricordare come in questo primo caso sia indispensabile, appena aperto il doppio chiusino, di lasciare sfuggire l'aria racchiusa nella camera, e come sia prudente far esperienze con fiamme accese prima di avventurarsi a calarvisi dentro. Quanto alla edicola poco è il caso di aggiungere al disegno. Il piccolo edificio, come vedesi, si eleva al disopra del muro di cinta, e così sarà bene ripetere posteriormente il timpano triangolare della facciata. Un cancello difende l'entrata, permettendo di vedere nell'interno e di osservare le lapidi e corone apposte.

Nel secondo esempio, illustrato dalle quattro figure in basso della pagina, abbiamo il sistema di chiusino e di colombari, quali sono adottati ordinariamente a Torino. Avendo voluto conservare le dimensioni della prima camera, non abbiamo potuto introdurre che una sola serie di colombari, i quali possono ripetersi su due, tre, ed anche su tutte e quattro le pareti quando lo permettano le dimensioni della camera. Frequentemente in piccole camere sono disposti su due lati consecutivi, formando come una L. Ciò è possibile anche nel nostro caso, disponendo casse contenenti spoglie di fanciulli in senso trasversale.

I colombari sono formati da lastroni di pietra di spessore uniforme, variabile dai 5 agli 8 centimetri, incastrati per tre lati nel muro, o per due soltanto e sostenuti da muriccio di 13 sul minor lato che resta libero. Non compresa la parte infissa nel muro, sono larghi 80 centimetri, lunghi nella parte libera m. 2.00, e fra l'uno e l'altro resta un vano alto 60 centimetri o poco meno, non tenuto calcolo della grossezza della lastra.

Collocato il feretro, si addivene immediatamente alla formazione di muriccio di 0.13 sopra il lato libero (od i due lati nel caso di colombari ad L), apponendovi piccola lapide coi nomi e le date cronologiche riferentisi al defunto. Così ogni volta che si apre il chiusino queste sepolture, perfettamente murate, non sono affatto nocive.

In figura tutto il lastrone è lungo circa m. 2.75. Come abbiamo detto, basterebbe però lungo solamente m. 2.25, calcolati di 13 cm. ciascuno i due appoggi. Con lastre di granito lo spessore di m. 0.05 è sufficientissimo. Ben si capisce come questi colombari, là dove non si hanno pietre da taglio, possono farsi più economicamente anche con piccole volte di mattoni o con voltini sostenuti da ferri a doppio T.

È indispensabile fare le camere di materiale laterizio con calcina forte e recente, e buon intonaco di cemento. Lo spessore dei muri varia secondo le consuetudini e secondo la profondità che si deve raggiungere.

\*

In questo secondo esempio abbiamo ideato un modello di edicola più ricco e più decorato, con volta a padiglione, difeso dalla pioggia pure da volta con cappa di cemento, e che, avendosi la possibilità di restare isolato, facilmente si può addivene alla decorazione dei suoi fianchi. L'attuale spessore dei muri è abbondante; quello di m. 0.25 sarà in tal caso più che sufficiente. A seconda della possibilità maggiore o minore della spesa (si tratta di *privati*) varieranno i materiali decorativi e la facciata sarà più o meno ricca.

In questo modello abbiamo indicato il chiusino alla torinese. Avendone visti e misurati diversi, abbiamo sempre trovato che la dimensione minore risulta di m. 0.80. Spesso sono aperture rettangolari anziché quadrate, ed hanno un solo sigillo o botola che chiude la bocca praticata in un dado fisso pure di pietra. La parte mobile (grossa da 8 a 10 centimetri) è quella che porta una risega a metà spessore, che penetra nel foro. Così il chiusino presenta un risalto, alla guisa di un comune coperchio di latrina, arrotondato nel margine e sta fermo pel proprio peso. Per alzarlo non occorre anello di ferro, ché basta dargli di leva con palo a punta di scalpello. Si capisce che la chiusura non è ermetica, e quando la camera non è protetta da edicola, ma vi insiste un giardinetto (caso questo il più frequente) ed il coperchio è a fior di terra all'aria libera, l'acqua di pioggia e quella di fusione delle nevi vi penetra. Ci fu narrato di camere nelle quali (sempre a Torino) si trovava un metro e mezzo di acqua. Onde è che quasi tutte hanno il fondo a cunetta con apertura comunicante con apposito pozzo assorbente.

Questo sistema di murare le tombe è preferibile a quello di tenerle isolate nell'ambiente del sotterraneo, e noi stessi siamo penetrati ultimamente in alcuna di queste camere senza ripugnanza alcuna e per ogni dove scorgendo soltanto pareti di muratura e lapidi, come nelle parti superiori del Camposanto.

\*

Diremo ancora come altro tipo di tombe in muratura sia quello dei cosiddetti *forni*. Ordinariamente vengono preparati dai Municipi per sepolture da destinarsi a benemerite persone del Comune o per cedere poi a perpetuità o per certo numero di anni, mediante canone, ai privati, per sepolture distinte. Per lo più si costruiscono nei sotterranei sottostanti ai porticati (esempio a Torino) frequenti nei cimiteri di qualche importanza, ma vi sono città ove trovansi forni costruiti fuori terra (Messina, Firenze, ecc.). Le dimensioni di questi forni è facile desumerle dalle quote della camera più sopra descritta. Come si sa, le casse si presentano collocate orizzontalmente di testa, quindi occorre per ciascuna un vano profondo m. 2.13, largo circa 0.65, alto circa 0.60.

Collocata la cassa, si forma l'ultima piccola parete di 0.60 x 0.65, addossandovi una lapide quadra di marmo. Questi forni si formano a diversi ordini, verticalmente divisi da muricci di un mattone, orizzontalmente da lastre di pietra o voltine di quarto. Crediamo inutile osservare come nel caso di costruzione di forni sotterranei debba restare uno spazio dalla loro bocca alla parete di fronte di almeno due metri per permettere l'introduzione delle casse.

\*

*Croce di centro, piantagioni e lapidi.* — In ogni cimitero, al centro, ove si tagliano i viali, i quali per lo più formano essi stessi una croce regolare, per consuetudine suole collocarsi una croce di pietra, di ferro o solo di legno, infissa su apposito basamento o colonna, impostata per lo più sopra una specie di gradinata.

\*

Ornamento e mezzo indispensabile per la purificazione dell'aria sono gli alberi di alto fusto che dovrebbero cingere tutto attorno il cimitero. Da noi si piantano ordinariamente

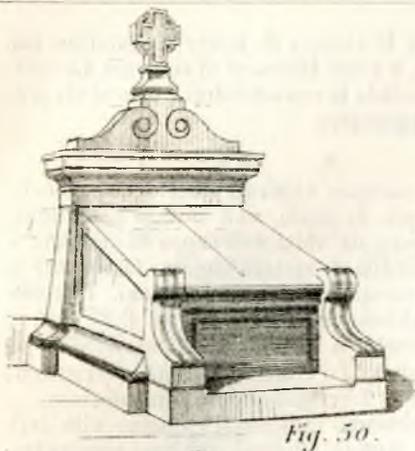


Fig. 50.

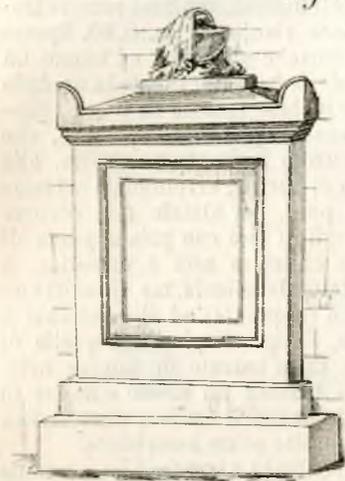


Fig. 51.



Fig. 52.

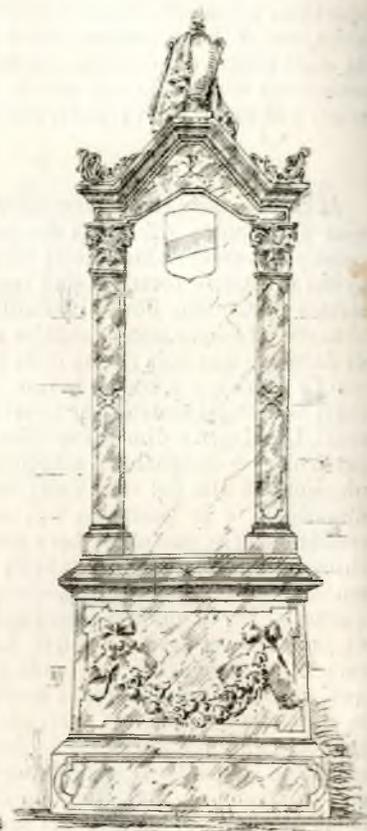


Fig. 53.

dei pioppi esternamente alla cinta, ed internamente si piantano specialmente i cipressi, dalla nota cupa e dalla conformazione conica tendente al cielo; così pure le siepi di mortella o bosso, sempre verdi, precipuamente servono ad adornare i composanti, lungo i viali, ecc.

È buona usanza piantare rosai ed altri arbusti attorno alle fosse scavate in piena terra; non così dovrebbero permettere l'impianto, anche provvisorio, di codesti giardinetti nelle areole contro al muro di cinta. Perchè l'adacquamento continuo a cui si è obbligati per la loro manutenzione finisce per essere pregiudiziale al muro; l'umidità collegata agli effetti del gelo, macchia e deteriora lentamente il muro di cinta; ed è per ciò che da noi in Piemonte la maggior parte dei Municipi, riservano ad areole private per camere mortuarie di famiglie la striscia lungo la cinta, sulla quale si vedono di preferenza erigere edicole e monumenti, che rompono la monotonia del muro.

Avendo parlato della croce di centro che riteniamo come monumento quasi indispensabile in un cimitero, non ci sembra fuori di proposito dare qualche cenno a riguardo di lapidi o monumenti che possano addossarsi al muro di cinta, in quei luoghi ove trovansi o sepolcri sotterranei privi di edicola o padiglione soprastante, o comunque in corrispondenza di quelle areole private, sia perenni, sia trentennarie o altrimenti temporanee, per lo più cintate da ringhiere di ferro o catene sostenute da pilastri, e coltivate a giardinetti.

Abbiamo accennato come sia il più conveniente terreno adatto alla vendita ai privati, quello compreso nella zona di tre metri tutto all'ingiro della cinta, la quale oltre a proteggerlo, serve ad isolarlo e metterlo in evidenza, ed offre appunto l'appoggio per quei distintivi speciali che la pietà e l'ambizione dei vivi consacra alla memoria dei parenti trapassati.

Senza bisogno di accennare come questi distintivi possano

variare all'infinito — pur troppo vediamo tutti i giorni l'ampollosità delle iscrizioni dar di mano al gusto strambo ed alla bislacca fantasia di tanti architetti da strapazzo! — ci limiteremo a dare qualche schizzo desunto dal vero o tratto da un giornale francese di costruzioni. Riproduciamo il modello (fig. 50) per originalità (forse troppa) di forma e perchè può adattarsi a porticella di camera sotterranea, offrendo campo ad iscrizioni sul suo piano inclinato. Buono per eleganza e proporzioni quello di stile dorico, ma forse di troppo lusso o di importanza per cimiteri di piccoli Comuni, dei quali specialmente abbiamo voluto trattare.

Le altre figure sono lapidi più o meno decorate.

\*

Per terminare diremo come difetto di tempo ci abbia impedito di vedere alcuni nuovi cimiteri prossimi a Torino, per potere acquistare maggiori cognizioni ed avere maggiori esempi. Uno solo potremmo visitarne, e brevemente ci piace descriverlo. Ingresso unico munito di archivolto, con frontone in terracotta sul mezzo del lato principale; chiesa addossata ad antica torre all'estremo di sinistra, camera mortuaria (senza comunicazioni all'esterno e di superficie interna  $3.25 \times 3.85$ ) all'angolo di destra, esternamente non visibile. Gli altri due angoli posteriori tagliati con muro due volte piegato ad angolo, in modo da ricavarne due appezzamenti pentagonali, uno dei quali con cancellata, destinato a sepoltura di defunti acattolici, l'altro nascondente la casetta e la corticella del custode.

Al giorno d'oggi il progresso e la superstizione hanno molto trionfato sulla differenza di religione di fronte alla morte, come sull'ostracismo dalle sacre zolle dei suicidi e degli uccisi, ma in paesi ove fossero, ad esempio, molti protestanti (valdesi) o numerosa colonia israelitica, non sarà inopportuno tracciare sul progetto uno scampolo di terreno per chi non nacque nella cattolica fede e per non recare offesa alle rispettive credenze.

A. FRIZZI.

## FISICA INDUSTRIALE

## APPARECCHIO

## PER LA MISURA DELL'ATTRITO INTERNO

## DEI LIQUIDI MOLTO VISCHIOSI

(OLII LUBRIFICANTI)

del Prof. STEFANO PAGLIANI.

In una nota precedente (\*) ho dimostrato che gli apparecchi, attualmente in uso per la determinazione della viscosità degli olii (Vogel, Albrecht, Fischer, Lepenau, Mason, Engler), fondati sulla misura della velocità di efflusso di questi, non possono dare dei risultati esatti, nè comparabili fra di loro, perchè in essi non si hanno le condizioni volute perchè si verifichino le leggi dell'efflusso nei tubi di piccolo diametro, stabilite dal Poiseuille ed espresse nella formola che dà il coefficiente di attrito interno:

$$\eta = \frac{\pi}{8} \frac{p R^4}{V l} \tau.$$

Per dimostrare il mio asserito ho messo a confronto alcuni risultati del Lamansky (*Dingler's Journ.*, 1883, 248, 29) e altri più recenti di E. Mills (*Journ. of the Soc. of Chem. ind.*, 1886). Il Lamansky, servendosi di un apparecchio analogo a quello di Fischer, ha trovato che il rapporto fra la viscosità dell'olio di oliva vergine e quello dell'acqua a 19° è uguale a 23; con un apparecchio identico a quello di Poiseuille (tubo di 1<sup>mm</sup>,425 di diametro e di 330 mm. di lunghezza) ha trovato che il rapporto fra la viscosità dello stesso olio a 19° e

quella a 16° è uguale a  $\frac{810}{548} = 1.47$ .

Edmond Mills, adoperando il metodo di Poiseuille (tubi, il cui diametro variava fra 0<sup>mm</sup>,0956 e 0<sup>mm</sup>,2515 e la lunghezza fra 71<sup>mm</sup>,13 e 82<sup>mm</sup>,16) trovò che il rapporto fra la viscosità dell'olio di oliva e quella dell'acqua a 12° è 97.27. Quindi ritenuto esatto il valore dato da Lamansky a 19° si avrebbe fra la viscosità dell'olio di oliva a 12° e quella a

19° il seguente rapporto:  $\frac{97.27}{23} = 4.23$ .

La differenza fra quei due rapporti è troppo grande, e secondo tutte le probabilità il secondo rapporto dovrebbe essere inferiore al primo. Dalle mie esperienze, eseguite col metodo di Poiseuille, risulterebbe per le due temperature 12°,6 e 17°,0 il rapporto 1.25.

Negli apparecchi sopraccennati la lunghezza del tubo di efflusso è troppo piccola in confronto del suo diametro interno. Già il Poiseuille aveva trovato per tubi di diametro inferiore a mm. 0.65, che la legge relativa alla pressione si verifica soltanto a partire da una certa lunghezza, e che quando la lunghezza del tubo è inferiore ad un certo limite per un dato diametro, la velocità di efflusso aumenta più rapidamente che la pressione. Le mie determinazioni fatte sopra un tubo del diametro medio di mm. 1.50 (variante fra un massimo di mm. 1.53 e un minimo di mm. 1.43 sopra una lunghezza di 900 mm.) hanno confermato quel risultamento come si può vedere da alcuni dei valori numerici riportati nella tabella seguente, dove nella prima colonna è indicata la lunghezza del tubo, nella seconda la pressione, nella terza il tempo misurato, nella quarta il tempo calcolato da quello della determinazione vicina, supposta vera la legge delle pressioni, nella quinta la differenza per 100 fra questi due tempi. Il liquido adoperato era olio d'oliva, e il volume fatto effluire è stato in tutte le determinazioni, meno nell'ultima riportata, di centimetri cubi 8,5.

l cm.	p cm. d'acqua	$\tau$ in secondi misurato	$\tau$ in secondi calcolato	Diff. 0/0
89.83	158.9	566.3	—	—
»	97.7	923.4	920.6	0.3
79.94	160.0	520.9	—	—
»	100.8	834.1	826.8	0.85
69.99	159.85	484.9	—	—
»	99.85	773.0	776.3	0.4
59.71	160.4	409.9	—	—
»	99.6	661.9	660.1	0.3
49.90	146.1	322.0	—	—
»	84.6	561.5	556.1	0.8
40.00	113.9	319.0	—	—
»	52.6	690.75	690.75	0
29.87	100.9	264.3	267.5	1.2
»	55.1	489.9	—	—
29.87	115.0	228.45	233.6	2
»	56.0	479.8	—	—
24.95	143.5	216.6	225.6	4.0
»	54.9	591.7	—	—

Come si vede, se per le due ultime lunghezze, partendo dal tempo misurato per una data pressione, si calcola quello corrispondente ad una pressione maggiore, si ottiene un valore maggiore di quello che fu misurato. Il che dimostra precisamente che quando la lunghezza del tubo è al disotto di un dato limite, la velocità d'efflusso aumenta più rapidamente che la pressione.

Il Poiseuille aveva poi dimostrata vera la legge dei diametri per tubi il cui diametro variava fra mm. 0.014 e 0.65. Le mie esperienze l'hanno estesa fino al diametro di mm. 1.5.

Se le leggi di Poiseuille non si verificano che quando i tubi di un dato diametro abbiano almeno una data lunghezza, è chiaro che anche a parità di condizioni di diametro, di lunghezza e di pressione, se non stiamo nei limiti voluti dalle leggi suddette, non si potrà ammettere che le viscosità di due liquidi differenti stiano fra loro come i tempi di efflusso di uno stesso volume di liquido.

Nel caso di liquidi, la cui viscosità sia grande, come appunto avviene per gli olii lubrificanti, bisogna ricorrere a tubi di diametro relativamente grande, oppure a grandi pressioni.

Come già si è detto nella nota precedente, l'uso di grandi pressioni non è conveniente perchè le esperienze di E. Regoczy-Nagy hanno dimostrato che i risultati sperimentali si allontanano tanto più dalle leggi di Poiseuille quanto più alte sono le pressioni, e si aggiunga d'altra parte che l'uso di grandi pressioni presenta sempre qualche difficoltà in pratica.

Dai valori che già si hanno oggidi sulle viscosità degli olii, ho dedotto che un tubo del diametro di mm. 1.5 fosse conveniente ed è perciò che con un tale tubo ho eseguite le esperienze di cui ho sopra parlato.

\*

*Descrizione dell'apparecchio.* — In seguito ai risultamenti ottenuti e che ho riassunto più sopra, ho fatto costruire un nuovo apparecchio specialmente destinato alla misura della viscosità degli olii usati per la lubrificazione.

L'apparecchio si compone di due parti principali: l'una destinata ad ottenere mediante una colonna d'acqua la pressione necessaria per produrre l'efflusso; l'altra è il recipiente d'efflusso. Esso è rappresentato nel suo complesso dalla fig. 54.

La parte dell'apparecchio destinata a produrre la pressione è così costituita. Un sostegno di metallo a tre piedi MM', alto due metri circa, mediante una colonnina ad asta scorrevole porta sopra un piede un recipiente di vetro A chiuso in alto, e nel cui fondo di metallo si aprono tre tubi metallici a, b, c. Il tubo b è, per mezzo di un lungo tubo di caoutchouc b e f, unito ad un grande imbuto di vetro B. Il tubo a è munito di robinetto e serve per togliere l'acqua dal recipiente quando si vuole stabilire il livello inferiore. Il tubo c si innalza fin quasi sotto il cielo del recipiente A.

L'imbuto di vetro B è portato da un anello fissato ad un corsoio h, scorrevole lungo l'asta cilindrica del sostegno, in

(\*) *Ingegneria Civile*, 1887, a pag. 3-6.

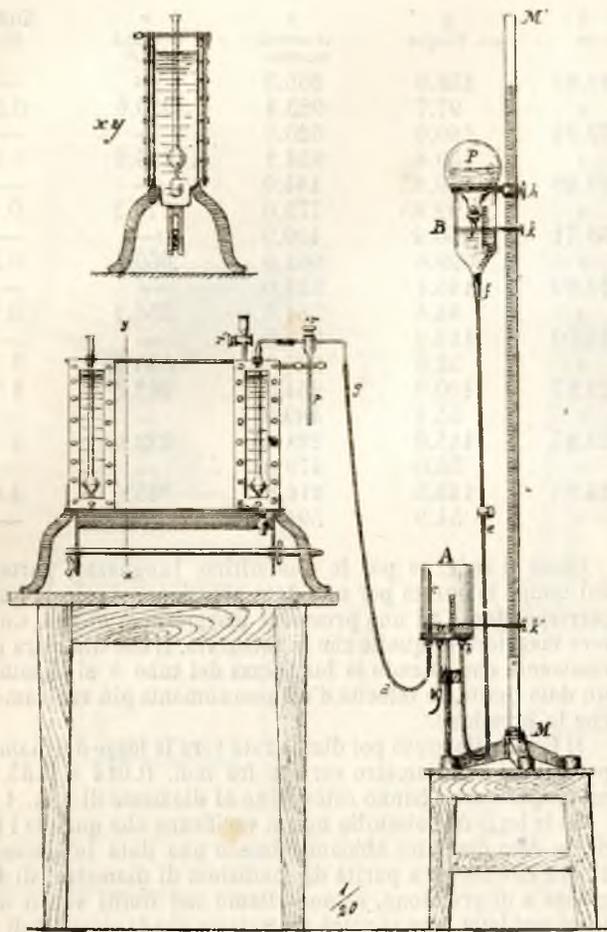


Fig. 54.

modo da poterlo fissare ad un'altezza qualunque. Capovolto entro all'imbuto sta un palloncino P, che si riempie d'acqua, e nel cui collo passa un corto tubo di vetro, che si immerge appena nell'acqua dell'imbuto, e serve a mantenere costante il livello dell'acqua in esso. Alzando od abbassando l'imbuto B, si può far variare a volontà l'altezza della colonna d'acqua premente. Tanto sull'imbuto di vetro che sul recipiente inferiore è incisa all'esterno una scala in millimetri della lunghezza di 1 decimetro; lungo l'asta del sostegno è pure incisa una scala in centimetri, lunga m. 1.50, e scorrono due corsei  $k, k'$  muniti di indice. La pressione prodotta si misura leggendo, per mezzo dei due indici, sulla scala principale e sulle due scale supplementari il livello dell'acqua nell'imbuto e nel recipiente inferiore, e facendo la differenza fra questi due livelli.

Il tubo  $c$  del recipiente inferiore A è messo in comunicazione col recipiente di efflusso mediante un tubo di caoutchouc  $dg$  ed un tubo di vetro con chiavetta a tre vie  $r$ , la quale permette o di porre la comunicazione fra i due recipienti, o di mettere l'uno o l'altro di essi in comunicazione coll'esterno, o infine di mettere, se si vuole, il recipiente d'efflusso in comunicazione con una pompa pneumatica aspirante, per lo scopo che dirò in seguito.

Il recipiente d'efflusso C (rappresentato a parte nella fig. 55) è in vetro e composto di tre parti. In G abbiamo un tubo graduato, il quale, per mezzo del tubo ricurvo  $l$  sopra esso saldato, comunica coll'apparecchio della pressione. In  $i$  abbiamo saldato un tubo ricurvo a chiavetta  $r'$  portante un imbuto I, che serve a caricare il tubo graduato di liquido. Una parte del tubo G è cilindrica, ha il diametro di 1 cm., ed un po' al disotto di  $i$  incomincia la graduazione del tubo in decimi di centimetro cubo fino alla divisione 20. Fra la divisione 20 e la divisione 40 si trova un rigonfiamento sferico. In tal modo si potrà far effluire un volume di 40 cm<sup>3</sup> di liquido, od una parte aliquota di esso, secondo che si tratterà

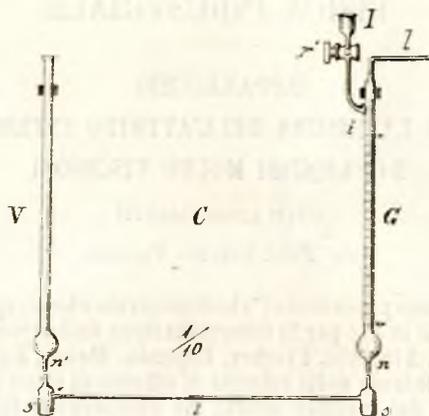


Fig. 55.

di liquidi più o meno vischiosi, oppure di temperature più o meno alte. La porzione di tubo al disotto del rigonfiamento sferico ha un diametro di 1/2 centimetro circa, e si unisce in  $n$  per mezzo di un tubo di caoutchouc con un serbatoio  $s$ , al quale è saldato il tubo capillare  $t$ . Questo all'altra estremità è pure saldato ad un serbatoio analogo  $s'$ , il quale in  $n'$  è unito colla parte V dell'apparecchio, nella quale viene a raccogliersi il liquido dopo l'efflusso. I due serbatoi  $s$  ed  $s'$  hanno per scopo di raccogliere quel qualunque pulviscolo, che per caso si trovasse sospeso o venisse a sospendersi nel liquido.

Tutta la parte C dell'apparecchio viene posta in una vasca metallica di forma rettangolare, che ha ai due lati quattro finestre di vetro, attraverso le quali si può vedere il livello dell'olio nei due tubi G e V. Al disotto della vasca si ha una lampada a gas a più fiammelle. Mediante un regolatore dell'afflusso di gas si può mantenere costante la temperatura al grado desiderato. Accanto al tubo graduato si mette un termometro che dà la temperatura del liquido. Delle morsette apposte sostengono l'apparecchio nel bagno, il termometro, il regolatore, ed al bagno va anche annesso un agitatore.

La disposizione adottata è molto-pratica, perchè permette di mantenere il liquido nell'apparecchio stesso per alcune determinazioni consecutive, e l'apparecchio tutto immerso nel bagno, nel quale si può mantenere costante una temperatura voluta, come risulta da quanto dirò ora intorno al modo di adoperare l'apparecchio.

*Modo di sperimentare.* — Anzitutto, tenendo la chiavetta  $r$  disposta in modo che si abbia comunicazione dell'apparecchio di efflusso coll'esterno, si introduce il liquido nel tubo graduato mediante l'imbuto I. Quindi, chiuse le due chiavette  $r$  ed  $r'$  verso l'interno del tubo G, si attende che la temperatura del bagno sia costante. Allora si gira la chiavetta  $r$  in modo da stabilire la comunicazione del tubo G coll'interno del recipiente A, così che si eserciti la pressione sul liquido. Questo incomincerà ad effluire; quando il livello di esso passerà alla divisione O od ad un'altra qualunque, si metterà in movimento un contatore di secondi; e si faranno le letture necessarie per calcolare poi la pressione, e quella della temperatura; si arresta quindi il contatore quando il livello del liquido sia arrivato a quella divisione, che corrisponda al volume, che si vuol far effluire. Ciò fatto, si metterà subito mediante la chiavetta  $r$  la comunicazione coll'esterno. Si faranno di nuovo le letture dei livelli e della temperatura. Quindi si potrà incominciare subito un'altra determinazione, se nel tubo graduato si trova ancora un volume di olio sufficiente; oppure, se è passato tutto, si può far risalire l'olio dal ricevitore nel tubo G, e ciò mettendo la chiavetta a tre vie in comunicazione con una pompa aspirante qualunque per mezzo del tubo  $p$ . Se si dispone di un orologio a doppio indice dei secondi, basta leggere il tempo quando il livello passa ad una data divisione e registrarlo, e poi leggerlo e registrarlo quando passa ad altre divisioni dopo che siano effluiti volumi convenienti di liquido.

L'imbuto B e la bottiglia A hanno una sezione piuttosto grande, perchè così la variazione del livello inferiore riesce piccola durante ciascuna esperienza, e mantenendosi costante il livello superiore si potrebbe fare anche una sola lettura per ogni determinazione consecutiva alla prima.

Al valore della pressione data dalla colonna d'acqua si deve portare una correzione per avere la pressione vera. Si deve cioè misurare la differenza di livello del liquido nei due rami dell'apparecchio C al principio ed alla fine di ciascuna esperienza. Conoscendo la densità dell'olio, si può facilmente ridurre la colonna di olio in colonna d'acqua, ed aggiungerne o sottrarne il medio valore secondo i casi.

Determinata così la pressione  $p$ , il tempo di efflusso  $T$  ed il volume  $V$  di liquido effluito, espressi la prima in centimetri d'acqua, il secondo in secondi, il terzo in centimetri cubi, non si ha che a sostituire il loro valore rispettivo nella formola:

$$\eta = K \frac{p}{V} T,$$

in cui  $K$  è la costante dello strumento, per avere la viscosità del liquido espressa in grammi, a quella temperatura alla quale è stata fatta la determinazione.

L'apparecchio, ora descritto, ha già ricevuto la sanzione della pratica. Esso è stato adottato per la determinazione della viscosità degli olii lubrificanti dalla Direzione delle Ferrovie della Rete Mediterranea, dietro incarico della quale l'apparecchio è stato studiato e fatto costruire.

Detto apparecchio completo viene costruito dalla Ditta Leonard e Zambelli in Torino.

Torino, aprile 1887.

## CHIMICA INDUSTRIALE

### DEPURAZIONE DELLE ACQUE DI RIFIUTO PROVENIENTI DALLE FABBRICHE

#### Nuove esperienze sui diversi metodi

Sull'importante problema della depurazione delle acque di rifiuto delle fabbriche crediamo opportuno di riferire le conclusioni di alcune esperienze, che una Commissione di alti funzionari tedeschi e di direttori di fabbrica — coadiuvati dal bacteriologo Cohn di Breslavia, e dai chimici Teuchert di Halle, e Herzfeld di Berlino, — ha eseguito da ultimo in Germania per incarico del Governo.

Gli studi di questa Commissione ebbero origine dai continui reclami, a cui davano luogo le acque di rifiuto delle fabbriche di zucchero; e furono compiuti in condizioni veramente eccezionali, disponendo la Commissione stessa di mezzi abbondantissimi; sicchè le conclusioni, a cui condussero, meritano piena fiducia.

La Commissione ha rivolto la propria attenzione a cinque diversi processi che volle sperimentare in varie fabbriche, le quali si trovavano in condizioni pure diverse. Li accenniamo in poche parole:

1. *Il processo Robert Müller* fu messo alla prova in cinque stabilimenti. Si basa sull'impiego di una miscela di acido silicico solubile e di solfato di allumina. Questa miscela è versata nell'acqua da depurare, alla quale si aggiunge poi dell'idrato di calcio. — Si forma silico-alluminato di calcio, insolubile, che precipitando trascina tutte le impurezze sospese, e parte di quelle disciolte nell'acqua.

2. *Il processo Oppermann* fu applicato in tre stabilimenti. Consiste nell'impiego di un sale di magnesio unitamente alla calce. Il precipitato d'idrato di magnesio, che ne risulta, non esercita azione solvente sulle materie albuminoidi, le quali in tal modo sono meglio separate — secondo l'autore — di quello che sarebbero ricorrendo alla sola calce. Per facilitare la deposizione del precipitato, l'Oppermann consiglia l'aggiunta di piccole quantità di solfato ferroso.

3. *Il processo Rothe-Röckner*, studiato in un solo stabilimento si basa esso pure sull'impiego di un sale di magnesio (solfato) insieme alla calce; si differenzia però, dal precedente processo Oppermann, perchè comprende inoltre un apparecchio speciale, destinato a trattenerne il precipitato melmoso generatosi per effetto dei reattivi.

4. *Il processo di depurazione colla calce sola* fu sperimentato in due fabbriche.

5. *Il processo Elsässer* fu applicato anch'esso in due stabilimenti e consiste dapprima nell'aerare l'acqua allo scopo di ossidare le sostanze

nocive, che eventualmente potessero esservi contenute, e poi nel far scorrere alternativamente la massa liquida sopra liste di terreno irrigabile, affinché sia smaltita per effetto del drenaggio.

Vediamo ora i risultati dei singoli processi:

a) In tutte le fabbriche, nelle quali fu impiegato il primo processo (Robert Müller) diede risultati soddisfacenti dal punto di vista della depurazione meccanica; non altrettanto può dirsi della depurazione chimica. Questa apparve insufficiente, in particolar modo quando si faceva sensibile il tenore in materie idrocarbonate. Finchè le acque si mantenevano alcaline non fermentavano; entravano invece in putrefazione, appena la calce si trasformava in carbonato. L'immissione di queste acque nei corsi pubblici può essere tollerata, secondo la Commissione, soltanto allora che possano acquistare un grado considerevole di diluizione.

b) Nel secondo processo (Oppermann) in una delle fabbriche l'acqua, finchè si mantenne alcalina, risultò priva di fermenti: allo stato neutro lo sviluppo dei fermenti avvenne con poca intensità. In altre due fabbriche la depurazione fu del tutto insufficiente, poichè avvenne subito la fermentazione.

c) Col terzo processo (Rothe-Röckner) si ebbe rapida putrefazione, che arrivò a termine in breve tempo. Tuttavia l'apparecchio di Röckner sembra assai conveniente per ottenere una sollecita e completa depurazione meccanica.

d) Col quarto processo (calce sola) la depurazione riuscì insufficiente; nei due stabilimenti, nei quali questo metodo fu impiegato, le acque, appena perdevano la loro alcalinità, entravano in putrefazione. Questo processo sembra inferiore ai precedenti, sia che si eseguisca a caldo come a freddo, od anche in presenza di sali di manganese.

e) L'ultimo processo, infine, apparve sufficiente in un caso; in un altro, al contrario, diede risultati negativi, fornendo acque facilmente putrescibili. A ogni modo la Commissione crede che allorchè questo processo sia razionalmente applicato, offra maggiori garanzie per rendere innocue le acque di scolo. Merita dunque la preferenza sui processi di depurazione chimica.

In base a questi risultati si può concludere: che in nessuna delle molte esperienze eseguite si ottenne una completa depurazione delle acque di scolo. E per completa depurazione, s'intende qui, non la depurazione chimica e fisica, bensì quel grado di purezza, che rende l'acqua atta a servire per lavare, per irrigare il terreno, per abbeverare il bestiame; e tale da non pregiudicare la vita dei pesci.

Codesta conclusione riesce davvero assai sconcertante, quando si rifletta che vale, non solo per le acque di rifiuto delle fabbriche di zucchero, ma che può essere estesa anche alle acque (e sono molte) contenenti impurezze di natura analoga; per esempio, alle acque provenienti dalle fabbriche d'amido e di glucosio, dalle distillerie, dalle concierie, dagli ammazzatoi, dalle fabbriche di colla, dagli stabilimenti di macerazione del lino e della canape, ecc. Il problema dunque continua a richiamare l'attenzione del chimico, dell'industriale e dell'igienista.

(L'Industria).

## NOTIZIE

**Premi alle due migliori memorie sui quesiti proposti per il VI Congresso di Ingegneri ed Architetti.** — Una Circolare in data 30 aprile del Presidente della Società degli Ingegneri di Torino annunzia che la Commissione esecutiva del VI Congresso degli Ingegneri e degli Architetti italiani, visti i risultati del Bilancio consuntivo, che si chiuse con un avanzo di L. 1250, stabiliva, nella sua ultima seduta del 7 gennaio, due premi, uno di lire 750, l'altro di lire 500, da assegnarsi alle due migliori Memorie intorno ai quesiti proposti per il VI Congresso, che, come abbiamo a suo tempo annunziato, si terrà in quest'anno a Venezia.

La Società degli Ingegneri di Torino fu resa depositaria della somma a tale scopo destinata, ed il giudizio pel conferimento dei premi sarà pronunciato dalla Commissione esecutiva del VI Congresso.

G. S.

**La Scuola Industriale di Vicenza.** — Fondata nel 1878 dal Senatore Alessandro Rossi, ed ora mantenuta dallo Stato, dalla Provincia e dal Comune di Vicenza, essa è una Scuola-Convitto nella quale sono simultaneamente curate la istruzione e la educazione dei giovani allievi.

Secondo l'ordinamento andato in vigore col corrente anno scolastico, la Scuola è divisa in quattro anni di corso, uno preparatorio e tre normali, e si propone, mediante altrettante sezioni distinte, con insegnamenti speciali al 3° anno normale, di avviare giovani alle carriere seguenti:

1. Industrie meccaniche — 2. Ferrovie — 3. Marina — 4. Industrie tessili — 5. Studi superiori.

La Scuola stessa, per mezzo del suo Direttore, coopera al primo collocamento dei giovani licenziati nelle quattro prime sezioni sud-

dette, ed indirizza, quei che sono meritevoli di proseguire gli studi, al R. Istituto Tecnico Superiore di Milano od alla R. Scuola Superiore Navale di Genova, dove sono ammessi senza esame, nel 1° anno di corso preparatorio.

Gli insegnamenti comuni alle varie sezioni della Scuola versano: sulla lingua italiana, la storia e geografia, la lingua francese, il disegno, la matematica, la fisica, la chimica, la meccanica generale, le macchine motrici.

Gli insegnamenti speciali vertono sulla meccanica applicata, la tecnologia meccanica, il materiale ferroviario, le macchine di marina, la filatura e tessitura, i complementi di chimica, fisica e matematica.

Agli insegnamenti teorici sopra indicati corrono paralleli quelli pratici impartiti in apposita officina, nella quale si esercitano i giovani, in gradi diversi e con variati indirizzi, nei reparti seguenti:

1. Modellisti e falegnami — 2. Fonditori — 3. Fucinatori — 4. Limatori e guida-macchine.

La educazione morale dei giovani è affidata agli stessi professori che accudiscono alla loro istruzione, e coi quali i giovani sono a contatto esclusivo e continuo.

L'età di ammissione è dai 14 ai 16 anni, e non oltre, per l'anno preparatorio, e dai 15 ai 17, per il 1° anno normale.

Le domande di ammissione debbono essere rivolte al Direttore prima del 15 ottobre corredate dai voluti documenti.

Vengono ammessi senza esame al corso preparatorio quei giovani i quali producano il certificato di promozione dal 2° al 3° anno di Scuola tecnica, oppure la licenza ginnasiale. Al corso 1° normale sono ammessi soltanto quelli forniti di licenza tecnica.

Gli altri aspiranti debbono subire un esame di ammissione corrispondente a quelli sopra enunciati.

La pensione annua da pagarsi da ogni convittore è di lire 600 per la città e provincia di Vicenza, di lire 700 per le altre provincie del Regno.

Ogni convittore deve inoltre portare seco il prescritto corredo, e mantenerlo sempre in buono stato.

L'anno scolastico dura dal 1° novembre ai primi giorni di settembre; solo a Pasqua si concede una settimana di vacanze.

Lungo l'anno si fanno pure gite di istruzione, visitando importanti stabilimenti industriali; così nel corrente anno si fecero due gite di istruzione, l'una a Schio ed Arsiero; l'altra il cui itinerario fu Vicenza - Terni - Roma - Livorno - Spezia - Genova - Vicenza, con visita di tutti i principali stabilimenti italiani per costruzioni meccaniche.

Ai migliori allievi durante l'anno scolastico si danno premi ordinari, generalmente sotto forma di libri utili ai loro studi.

È istituito annualmente un premio di perfezionamento all'estero per quel giovane licenziato che si distinse maggiormente durante gli anni di corso e negli esami di licenza; ed il premio consiste in adeguata somma di denaro per recarsi a far pratica in una grande officina all'estero. E. B.

**Inconvenienti e pericoli dell'impiego della elettricità statica nell'ottenere lo scoppio delle mine.** — Il signor Irish, nell'*Electrical World*, espone un fatto sul quale è d'uopo chiamare l'attenzione di imprenditori ed ingegneri preposti alla direzione di lavori nei quali si ricorre all'elettricità per far scoppiare le mine.

Due fori da mina erano stati preparati a 30 metri di distanza l'uno dall'altro e rilegati ciascuno con un conduttore alla stazione di comando, lontana 1600 metri. Per tutte due le cariche il filo di ritorno era costituito dalla terra. Come generatore della elettricità facevasi uso di una macchina a disco di Ebnor.

Ora avvenne che, fatta funzionare la macchina, la quale era rilegata solamente ad uno dei conduttori, non solo esplose la mina corrispondente, ma esplose del pari simultaneamente la mina il cui conduttore era libero.

Un'attenta ispezione non rivelò alcun difetto d'isolamento né alcuna mancanza di precauzione. Bensì fu ottenuta la ripetizione del fenomeno operando una seconda volta nelle medesime condizioni.

Venne ancora ripetuta l'esperienza allontanando il secondo conduttore, in modo da tenerlo parallelamente al primo alla distanza stessa dei due fori da mina; e si riuscì, col far girare molto rapidamente il disco della macchina, a provocare la esplosione simultanea della seconda mina.

Invece, essendosi fatto uso d'altri generatori di elettricità, come di una macchina dinamo-elettrica, o di una batteria di pile, non si riuscì ad ottenere la ripetizione del fenomeno, nemmeno quando si attorcigliarono insieme i due conduttori.

Non si può attribuire la causa del fenomeno se non ad un effetto di induzione risultante dalla elevatissima tensione elettrica prodotta per sfregamento dai generatori dell'elettricità statica. Ond'è che l'impiego di queste macchine presenta pericoli dei quali è d'uopo tener conto. E sebbene per dar fuoco alle mine d'ordinario non facciasi uso di macchine elettriche a sfregamento, non sarebbe male se ne proibisse in modo assoluto l'impiego in tutti i casi pratici consimili.

(Revue internationale de l'électricité).

**Distribuzione della forza motrice a domicilio per mezzo dell'acqua sotto pressione.** — A Londra si è costituita una Società col titolo di *London hydraulic power Company*, che ha per scopo di distribuire la forza a domicilio per mezzo di condotti sotterranei con acqua alla pressione di 50 chilogrammi per centimetro quadrato. Vi sono circa 32 chilometri di questi condotti nella *City* e nei quartieri *Westminster* e *Southwark*.

Il sistema funziona egregiamente da tre anni; si fornisce l'acqua a circa 400 motori, consumando in ogni settimana 6000 metri cubi d'acqua alla pressione di 50 chilogrammi.

L'acqua consumata si misura all'uscita dalla macchina, e si paga a un prezzo variabile secondo la quantità del consumo totale.

La stazione centrale, situata a *Falcon Warf* presso il ponte di *Blackfriars*, comprende quattro macchine *compound* verticali. Ogni macchina ha un cilindro ad alta pressione e due a bassa, e serve a muovere tre pompe. Lo stantuffo delle pompe ha il diametro di 0,27 m. e la corsa di 0,61 m. Ogni motrice sviluppa un lavoro indicato di 205 cavalli, e pompa 1350 litri d'acqua al minuto; consuma 9 chilogrammi di acqua per cavallo-ora indicato.

Il vapore è fornito a 6 atmosfere da caldaie in acciaio del tipo *Lancashire*, munite di economizzatore *Green*.

Vi sono due accumulatori a stantuffo tuffante col diametro di metri 0,507 e la corsa di m. 7. Le comunicazioni sono disposte in modo che ogni macchina può alimentare l'uno o l'altro degli accumulatori, e questi poi possono versare l'acqua in tutti o in uno qualunque dei condotti che partono dalla stazione centrale.

L'acqua è presa nel Tamigi per mezzo di tubi d'aspirazione che scendono sotto il livello della bassa marea. Delle pompe centrifughe portano quest'acqua in grandi serbatoi da 900 m. c. divisi in vari compartimenti per facilitarne la pulitura, e collocati sotto il locale delle macchine. Dopo che l'acqua è rimasta per qualche tempo in questi serbatoi per lasciar depositare le materie sospese, viene aspirata dalla superficie e portata ai filtri.

Vi sono 4 filtri, aventi il diametro di m. 1,5 e contenenti due strati di spugne alti m. 0,3 fortemente compressi, e uno strato di nero animale. Un piccolo torchio idraulico mantiene le spugne compresse. Quando i pori di queste si sono otturati colle materie portate dall'acqua, si toglie la pressione del torchio e si fa passare una corrente d'acqua che lava le spugne; quattro filtri possono filtrare 1800 m. c. d'acqua in 24 ore.

Vi è un'altra stazione con una forza motrice di 40 cavalli in *Wood street, Cheapside*.

L'acqua è utilizzata come forza motrice per diverse industrie, ma specialmente per mettere in moto degli ascensori ed altre macchine ad azione intermittente. Questi ascensori, sistema *Ellington*, non richiedono la presenza di alcun impiegato speciale, ma possono essere manovrati da chiunque. Le porte dei diversi piani si aprono e si chiudono automaticamente nel momento opportuno, cosicché l'ascensore non si muove se la porta non è chiusa, e la porta non si apre se l'ascensore non è fermo.

(Bollettino del Collegio degli Ing. ed Arch. in Napoli).

**Le fabbriche di ghiaccio in Sicilia.** — Nell'anno 1884 le fabbriche di ghiaccio esistenti in Sicilia erano nove, e cioè, del sistema Carré una a Catania, una a Girgenti, una a Palermo ed una a Messina (mod. Littmann), del sistema Siebe e West una a Marsala, una a Palermo ed una a Terranova, del sistema Pictet una a Trapani; ed una pure a Trapani del sistema *Windhausen*, questa ultima però inattiva sin dal 1881.

I dati relativi alla produzione delle otto fabbriche attive figurano nel quadro seguente:

Statistica della produzione del ghiaccio artificiale.

Num. delle fabbr.	Num. della caldaia a vapore		Forza complessiva in cavalli-vapore	Num. degli apparecchi di fabbricazione	Produzione Ton.	Valore medio dell'unità		VALORE TOTALE	Valore complessivo del combustibile e delle materie prime consumate	Numero degli operai		Numero totale dei giorni di lavoro	Totale della spesa di mano d'opera
	attivo	inattivo				Valore	Lire			adulti	sotto i 14 anni		
8	1	11	91	12	6 153	125	785 130	79 203	67	1	14 180	44 908	

In Sicilia, stante la relativa elevata temperatura nella stagione estiva, si fa interessante produzione di neve.

Da dati accuratamente raccolti si desume che il consumo annuale di neve è approssimativamente nelle provincie siciliane di tonnellate 9418, e che, al prezzo di vendita medio di L. 150 la tonnellata, forma un valore complessivo di vendita, nei luoghi di consumo, di lire 1.412.700.

La neve si raccoglie principalmente sull'Etna che ne fornisce quasi tutti i paesi della riviera dell'Est e molti di quelli del centro dell'isola;

se ne ricava pure dai monti di Cammarata, di Castrogiovanni e Nicosia, e dalle Catene delle Madonie.

Altra quantità, però di minor importanza, si raccoglie in alcuni paesi durante l'inverno per essere conservata nelle nevie.

In complesso tra ghiaccio e neve può ritenersi un consumo totale di circa tonnellate 15.571 corrispondente ad un valore di lire 2.197.850. (*Rivista del Servizio minerario nel 1884*).

**Utili precauzioni per la conservazione delle uova nell'acqua di calce.** — La conservazione delle sostanze alimentari è oggetto, in questi ultimi tempi di studii scientifici accurati. La conservazione delle uova è poi di grande importanza, anche dal punto di vista industriale per gli usi dell'albamina. Ora è noto che il miglior metodo di conservazione è quello di mantenere le uova nell'acqua di calce. Senonchè il dottor Kubel ha constatato che dopo qualche tempo, tracce d'acqua di calce attraversano il guscio, per cui anche il sapore rimane leggermente alterato. Ad ovviare a tale inconveniente pensò di rendere il bagno egualmente denso come la soluzione albuminosa dell'uovo. Un litro di quest'ultima pesando grammi 1042, e un litro d'acqua di calce pesando solo grammi 1002,9, il dottor Kubel aggiunge all'acqua di calce il 6 per cento di sale comune. Con tale precauzione constatò che le uova immerse conservarono dopo sei mesi un sapore gradevole.

Se il sale comune contiene composti di magnesio è utile aggiungere alla soluzione una piccola quantità di latte di calce, per mantenere costantemente l'alcalinità. (*Chemiker Zeitung*).

## NECROLOGIA

### L'agronomo Boussingault.

La stampa scientifica francese ci giunge coll'eco del generale rimpianto per la morte dell'illustre BOUSSINGAULT, quello che a ragione il *Journal de l'agriculture* chiama « fondatore dell'agricoltura sperimentale, precursore di Lawes e Gilbert, emulo fortunato di Liebig ». Nato a Parigi nel 1802, la sua benemerita vita si spegneva nel dì 11 maggio corrente, nella grave età, ma pur sempre giovanilmente attiva, di 85 anni. Al Boussingault il mondo agricolo deve in larga parte lo studio della diretta applicazione nei campi, de' metodi strettamente scientifici, ch'egli stesso a Bechelbronn sperimentava con splendidi risultati; a lui numerose ricerche con Dumas sulla costituzione dell'aria atmosferica, con Payen sulla nutrizione delle piante; a lui indagini chimiche e scoperte sui problemi della vegetazione, degli avvicendamenti, della restituzione al suolo degli elementi asportati coi raccolti, degli ingrassi suppletivi allo stallatico e confronti importanti; a lui, infine, allievi del valore di Letellier, Schloesing, Tisserand, Muntz e di suo figlio Giuseppe Boussingault. Il rinomato conte di Gasparin eccezionalmente lo ammirava, e quanto egli valesse, provano non solo le memorie da lui raccolte nei sette volumi dell'opera: *Agronomia, chimica agricola, fisiologia*, non solo il suo *Trattato d'economia rurale, o L'economia rurale, considerata nei suoi rapporti colla fisica, la chimica e la fisiologia*; ma le numerosissime lezioni e conferenze a Versailles e Parigi, all'Accademia delle scienze, al Conservatorio di arti e mestieri; e l'azione solerte e la dotta parola spese per ben quarantacinque anni nella Società nazionale d'agricoltura di Francia, di cui il Boussingault fu veramente una delle personalità più elevate. Onde giustamente il Lecouteux disse sulla tomba dell'illustre defunto, che le opere di lui costituivano un *testamento per l'agricoltura*.

G. C.

## BIBLIOGRAFIA

### I.

CAMILLO BOGGIO. — *Le prime Chiese Cristiane nel Canavese*. Torino, dagli *Atti della Società d'Archeologia e Belle Arti*. — Torino, 1887. — Prezzo L. 4.

L'ingegnere Boggio, un architetto che ama l'arte come l'amano pochi, e Canavesano di cuore, che colla passione dei suoi conterranei ama la propria regione, andò ricercando in essa con lunga costanza i resti dei vecchi edifici, e quante volte, nelle libere escursioni delle vacanze o nelle trasferte occasionate dal lavoro professionale, ne trovò qualcuno, non

manco di farne oggetto di studio, rilevandolo, esaminandone la struttura, investigando gli scritti che lo potevano riguardare. Frutto di costesti studii è la pubblicazione che qui si annunzia, nella quale tuttavia l'ing. Boggio non presenta che una prima parte dei suoi lavori, quella cioè che riguarda le antiche chiese, di ben ventuna fra le quali egli tratta od almeno fa cenno.

La memoria è corredata da numerosi disegni, che sono quattordici silografie intercalate nel testo e quattro tavole litografiche in fine: queste recanti in maggiore scala certi più precisi particolari architettonici, quelle per la maggior parte riproducenti, con riuscitissime macchiette a penna, l'aspetto esterno degli edifici. Con tali disegni sono illustrate dodici chiese, quelle di cui sopravvivono maggiori e più riconoscibili avanzi. Nel testo sono riassunte le vicissitudini storiche della regione specialmente in rapporto colla sua vita religiosa, ricordate le tradizioni popolari, accennati ed anche riportati documenti editi ed inediti; sono esaminati colla scorta di scritti antichi e moderni i problemi relativi alla destinazione degli edifici, alla loro età e via dicendo. Inoltre, *abrepta occasione*, è brevemente riassunta la vita di quel grande Canavesano che fu S. Guglielmo d'Ivrea, della famiglia dei conti di Volpiano, frate Benedettino, che edificatore di chiese e monasteri in Francia e specialmente in Normandia, costituisce forse la maggior gloria architettonica del Piemonte, e tuttavia rimane fra noi quasi sconosciuto per colpa dell'antica deficienza d'insegnamento storico-artistico nelle nostre scuole.

Coll'annunziato lavoro l'ing. Boggio ha reso un prezioso servizio ai cultori della storia e dell'arte, ed è da far voti che, continuando, egli voglia pubblicare eziandio quanto ha raccolto di castelli ed altri edifici civili, nonchè di fabbriche più recenti. E dopo questo voto se ne può ben fare un altro di maggior estensione, che cioè, l'architettura trovi in caduna regione del nostro Paese così passionati e studiosi ed abili illustratori.

F.

### II.

E. BLAHA — *Le distribuzioni delle macchine a vapore*, con note ed aggiunte dell'ing. Giuseppe De Paoli. — Un volume in-8° di 232 pagine ed atlante di 33 tavole litografate.

L'editore Ermanno Loescher ha testè pubblicato un importante trattato del signor E. Blaha sulle distribuzioni delle macchine a vapore, tradotto dal tedesco dall'ing. Giuseppe De Paoli. Era presso noi sentito il bisogno di un'opera completa su quest'argomento, perchè se si tolgono alcune monografie su tipi speciali di distribuzione, null'altro era comparso ad arricchire il corredo scientifico di questa parte importante della macchina a vapore.

I pregi principali dell'opera del Blaha sono la concisione, la chiarezza e la tendenza a ridurre a forma geometrica le dimostrazioni: specialmente quest'ultimo pregio è di somma importanza per la natura stessa dei problemi che si devono risolvere nella pratica. Il trattato, come ho già detto, è completo; calcoli, tracciato e verifica si susseguono per tutti i tipi più conosciuti di distribuzione, incominciando dal cassetto semplice fino alle distribuzioni più complicate a scatto. Una speciale menzione merita la teoria delle distribuzioni a glifo, svolta in modo affatto generale ed applicata poscia ai singoli casi della pratica; è pure importante l'argomento bene svolto delle distribuzioni a cateratta.

Il traduttore poi ha creduto necessaria un'appendice che comprende note ed aggiunte. Le note, che sono per la maggior parte d'indole pratica, servono all'intelligenza di parecchi punti del testo che, senz'altro, riescirebbero alquanto scuri a coloro che non siano già molto addentro in questi studii; le aggiunte comprendono due tipi di distribuzioni moderne, cioè le distribuzioni idrauliche e le elettriche, ed i diagrammi esatti delle distribuzioni che possono servire di verifica dei tracciati geometrici ed anche sostituire l'uso di modelli.

C. PENATI.

### III.

*Lezioni sulla costruzione delle gallerie*, date dall'ing. Giulio Stabellini nella R. Scuola d'Applicazione degli Ingegneri di Bologna. — Op. in-8°, di pag. 237, con 10 tavole litografate. — Bologna, 1886. — Prezzo Lire 6.

Lo scopo che l'autore si è proposto con questa pubblicazione, come egli stesso dichiara nella prefazione, non è stato di offrire un trattato completo sulla costruzione delle gallerie, ma di riunire e coordinare lezioni da lui fatte agli allievi della Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri in Bologna. Con tuttociò l'opera è riuscita utilissima a quanti avranno da occuparsi di costruzioni sotterranee, per le compendiate notizie che essa contiene, buona parte delle quali sono state accurata-

mente desunte da pubblicazioni straniere, da relazioni pubblicate in giornali esteri e poco note ancora tra noi.

In questo suo libro l'Autore dice d'aver studiatamente ommesso di sviluppare quanto si riferisce alla stabilità dei rivestimenti murarii delle gallerie « non sembrandogli che le investigazioni teoriche fatte in proposito possano ritenersi abbastanza comprovate dai risultati della pratica ». Mentre faremmo volentieri alcuna riserva su d'una conclusione che a noi pare troppo assoluta e troppo generale, crediamo poi che, avuto almeno riguardo allo scopo didattico del libro, una breve esposizione accompagnata da alcuni appunti sui tentativi fatti finora avrebbe non poco giovato a giovani Ingegneri non foss'altro che a renderli edotti della natura delle difficoltà, ed a metterli in avvertenza dei disinganni ai quali talvolta conducono certe velleità teoriche scompagnate da sano criterio pratico.

Mentre non dubitiamo che l'egregio ing. Stabilini vorrà vedere tosto o tardi egregiamente colmata questa lacuna, dobbiamo pienamente associarci a lui nel deplorare che, tranne pochissimi casi, non vogliasi seguire dai nostri Ingegneri l'esempio di quanto si pratica soprattutto in Germania, dove i periodici tecnici abbondano di relazioni particolareggiate e di dati tecnici ed economici sui lavori e sulle opere che si vanno facendo; da noi si è sistematicamente avari così nel far pubbliche le difficoltà incontrate nella esecuzione delle opere, come nel rendere noti gli elementi che influirono sul loro costo. Anche volendo rimanere nel campo delle sole costruzioni sotterranee, ve ne sono, ad esempio, di recenti ed interessantissime, quali le gallerie di Laveno, di Carriro-Cucullo e di Marianopoli, la cui importanza non può essere sfuggita ad alcuno, e sulle quali non si avrebbero, almeno per quanto a noi consta, che insufficienti ed inadeguate informazioni. Epperò non possiamo a meno di insistere anche noi presso i nostri egregi lettori, perchè ognuno, nei limiti della propria competenza, non tralasci di rendere noto ai colleghi, per mezzo dei nostri periodici tecnici che sempre volentieri vi si prestano, i dati tecnici ed economici più importanti delle opere costruite od in corso di esecuzione, le difficoltà incontrate, i mezzi migliori provati per vincerle, e gli elementi che più influirono sul costo delle opere eseguite. Si raggiungerà, se non altro, l'intento di giovare ai colleghi ed allo Stato col rendere meno incerti gli studi e più attendibili i preventivi della spesa delle nuove costruzioni.

G. S.

#### IV.

#### Relazione di un viaggio d'istruzione a Vienna, fatto dagli Allievi della Scuola d'Applicazione per gli Ingegneri di Padova.

Abbiamo di questi giorni ricevuto il *Programma* della R. Scuola di Applicazione per gli Ingegneri, annessa all'Università di Padova, per l'anno scolastico ora in corso.

1. — Risulta anzitutto da quel programma che il Consiglio della Scuola, in conformità della Decisione ministeriale del 5 novembre 1886, stabilì due corsi speciali, uno di rilevamento catastale e l'altro di estimo catastale, i quali ebbero principio nello scorso mese di marzo. A tali insegnamenti fu dato il carattere di corso libero, potendovisi inscrivere gli allievi della Scuola senza alcuna formalità, e gli estranei, dietro le norme stabilite per gli uditori a corsi singoli. L'insegnamento del Rilevamento catastale fu affidato al prof. Vittorio Salvotti, e quello dell'Estimo catastale al professore di Economia rurale ed estimo, il cav. Antonio Keller.

2. — Nello stesso programma troviamo un'assai breve ma interessante relazione d'un viaggio d'istruzione a Vienna fatto dagli Allievi Ingegneri della Scuola di Padova in unione ad alcuni dei loro professori.

Sotto la direzione del prof. Zambler, gli Allievi Ingegneri fecero una esercitazione pratica di architettura; dopo avere fatta una rapida visita alla parte centrale della città di Vienna, la così detta Stadt, circondata dalla Ring e dal Donau Canale, dove si può dire concentrata tutta la vita viennese, passarono all'esame di quei monumenti, che dovevano in special modo attirare la loro attenzione, come: il nuovo palazzo del Parlamento (Neues Reichsrathsgebäude), sede d'ambidue i Corpi legislativi, non ancora completamente terminato, opera grandiosa dell'architetto Hansen; — il nuovo palazzo municipale (Neues Rathaus) non ancora totalmente compiuto, quantunque cominciato dal 1872, progetto del prof. F. Schmidt, che vinse il concorso internazionale del 1858 fra 75 progetti stati allora presentati da 63 architetti tedeschi, 8 francesi e 4 italiani; — l'Università (Neues Universitäts-Gebäude), immenso fabbricato costruito sui disegni del Ferstel, che ha 46 aule per contenere 6 mila studenti, ed una biblioteca, tutta di ferro, ricca di 200 mila volumi; — la chiesa votiva di S. Salvatore, erettasi dal 1856 al 1879 dal Ferstel, vincitore del concorso al quale erano stati presentati 75 progetti; — i due grandiosi Musei Imperiali (K. K. Hofmuseen) dell'architetto Hasenauer, ora quasi terminati, l'uno dei quali è destinato all'arte ed alla storia e l'altro alle scienze naturali; — l'Hofburg Theater tuttora in costruzione, del medesimo architetto, notevole per il modo con cui fu studiata la incombustibilità di tutte le parti dell'edificio; — l'Hofoper-Theater, costruito dal 1861 al 1869 su disegno degli architetti Vandernüll e A. Siccard di Siccardsburg, la cui sala teatrale è capace di ben 3000 persone.

Infine, fra gli edifici moderni visitati, colpirono due *case da pigione*

recentemente costrutte fra il Rathaus e l'Università da una Società, e di ricchezza tale da lasciar meravigliati come la speculazione non abbia a fallire (ascensori, acqua potabile, ventilazione, riscaldamento, atrii rivestiti di marmi, plafoni dipinti e storiati, dorature, stucchi, ecc.).

La Città di Vienna è pure oltremodo interessante per il numero, la importanza, e soprattutto per la varietà di tipi de'suoi grandiosi *ponti metallici* sulla Wien, sul Canale Danubio e sulla derivazione del Danubio. Oltre a moltissimi ponti per strade ordinarie, sonvi numerosi ponti ferroviarii con travate di 75 ed anche di 85 metri di lunghezza, colle quali si permette la regolare navigazione non solo alle solite barche da trasporti, ma ben anche a piroscafi di grande mole.

3. — Per la parte che riguarda la *meccanica*, gli Allievi visitarono in compagnia del professore Bernardi le grandiose officine della Staatsbahn, lo stabilimento a vapore di Wonwiller per l'alta macinazione del grano; un impianto di luce elettrica unitamente ad apparecchi per riscaldamento a vapore di una casa privata; e l'Arsenale.

La relazione si chiude con alcuni cenni descrittivi interessantissimi dell'ing. G. Turazza, sulla *condotta forzata dell'acqua nella città di Vienna*.

Due rami d'acquedotto a condotta libera, ma coperti, hanno rispettivamente origine alle sorgenti di Kaiserbrunnen e di Stixenstein, e si riuniscono a Ternitz alla quota di 248 m. sul Danubio; la lunghezza da Kaiserbrunnen a Ternitz è di chilometri 22.70; quella da Stixenstein allo stesso punto è di chilometri 18.90. Finalmente da Ternitz, punto di congiunzione, fino al grande serbatoio di Rosenhügel, di dove ha origine la condotta forzata, si hanno ancora chilometri 57.2.

La pendenza media è di m. 0.0028. La portata media complessiva delle due sorgenti è di circa 8000 metri cubi al giorno, equivalenti ad una dotazione di 80 litri per ogni abitante.

Il gran serbatoio di Kaiserbrunnen, posto sulla sommità della collina dalla quale trae il suo nome, sta alla quota di m. 87.60 sul livello del Danubio, e contiene circa 30700 metri cubi d'acqua; esso è costituito da due rettangoli fra loro paralleli, lunghi ciascuno 150 metri e larghi 25, riuniti ad una estremità dalla quale ha luogo tanto l'immissione dell'acqua quanto la presa. L'altezza dell'acqua sul fondo del serbatoio è di m. 3.80. Ogni rettangolo costituisce un bacino a sè, e può funzionare indipendentemente dall'altro, potendosi metterne uno in asciutto e continuare il servizio coll'altro. In ciascuno dei due bacini l'acqua è impedita di ristagnare, ed anzi è obbligata a formare una sola corrente percorrendo a *zig-zag* tutta la lunghezza del rettangolo in andata e ritorno mercè opportuni diaframmi longitudinali e trasversali alternativamente disposti ed appoggiati ai pilastri che reggono le volte a crociera di copertura del serbatoio.

L'aerazione interna del serbatoio avviene mediante camini di ventilazione disposti nei muri perimetrali, e alle variazioni di temperatura si è ovviato ricoprendo il serbatoio per intero con uno strato di terra dell'altezza non minore di m. 0.65.

I tubi di presa sono in numero di quattro, i due minori servono ad alimentare il parco di Schönbrunn, e gli altri di grande diametro vanno a due altri serbatoi in prossimità a Vienna, l'uno sopra la Schmelz e l'altro a Wienerberg, ad una quota pressochè uguale, e depressa da quella del primo di circa 7 metri.

In causa dell'eccessivo carico (8 atmosfere) a cui andrebbero sottoposti i tubi nella parte bassa della città, si ritenne opportuno disporre un quarto serbatoio a Laaerberg, alla quota di m. 50.6 sopra il Danubio, il quale viene alimentato con un tubo di m. 0.68 di diametro dal serbatoio di Wienerberg.

Dai tubi principali, nell'interno della città, si diramano altri che successivamente passano dai diametri di m. 0.78 a quelli minori di m. 0.08.

La relazione si ferma particolarmente a descrivere l'*otturatore Armstrong*, stato inserito nei tubi di grande diametro che partono dal serbatoio di Rosenhügel e vanno ad alimentare quelli di Schmelz e Wienerberg; questo otturatore consiste in una valvola automatica, la quale in caso di rottura della tubulatura in un tratto a valle, interclude l'ulteriore corso dell'acqua e mette contemporaneamente, a mezzo di suoneria elettrica, in avviso dell'avvenuto guasto il custode. La valvola consta di un disco di diametro uguale a quello del tubo, e che in condizioni normali è disposto orizzontalmente nell'interno del tubo, in modo da lasciar libero passaggio all'acqua; l'asse di rotazione di un tal disco non corrisponde al suo centro, ma è un tantino più alto, affinchè, quando il disco è verticale, la pressione dell'acqua concorra a mantenere la chiusura.

Avvenendo a valle dell'apparecchio una rottura del tubo, la maggiore velocità acquistata dall'acqua nel tubo fa inclinare una specie di ventola che è nel centro del tubo, poco prima della valvola a disco su cennata, e l'inclinazione della ventola e del corrispondente braccio di leva ha per effetto di togliere l'incastro ad un contrappeso, il quale, reso libero, opera sull'asse di rotazione dell'otturatore, disponendolo verticalmente attraverso la sezione del tubo, che rimane automaticamente chiuso.

Quest'ingegnoso meccanismo, costruito nelle officine Armstrong e stato ideato dall'ing. Thomas Hawksley, chiamò meritamente l'attenzione della comitiva per la sua semplicità come per la sua importanza; tanto più che il distinto ing. Wolke assicurava che il suo funzionamento non aveva mai fallito.

G. S.

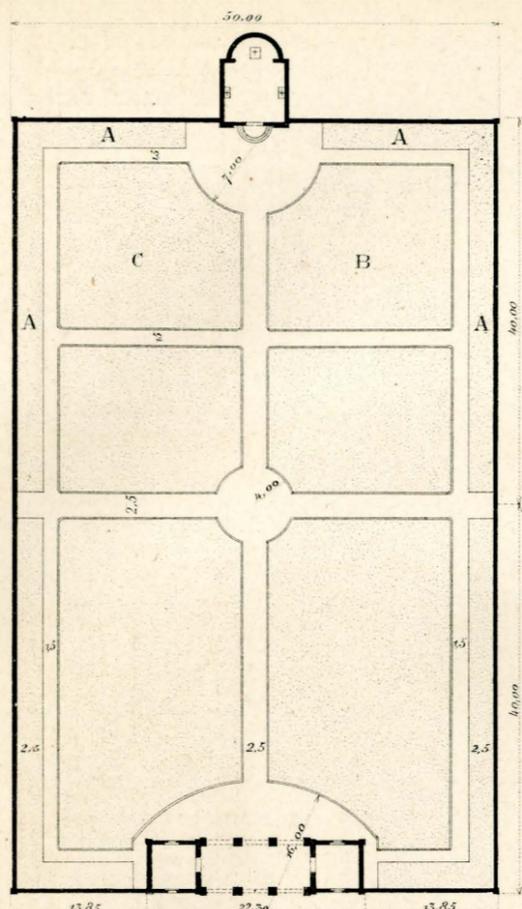


Fig. 1. Planimetria generale del Cimitero 1a750



Fig. 2. Prospetto della Cappella

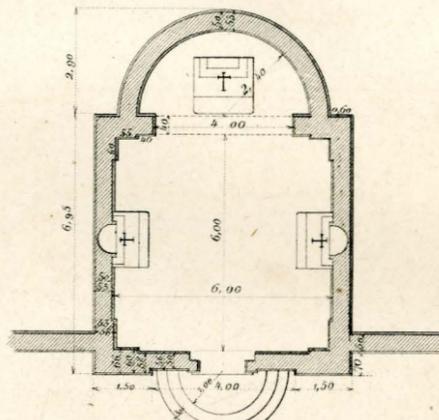


Fig. 3. Pianta al piano-terra

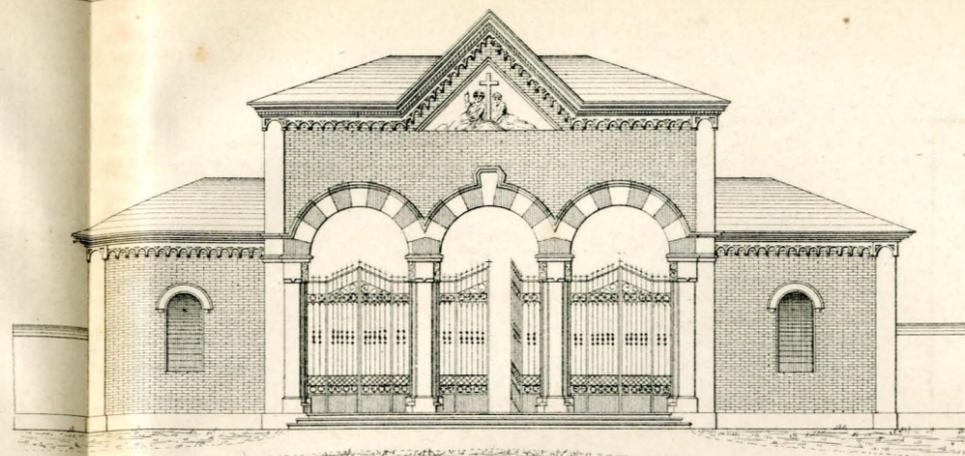


Fig. 8. Prospetto dell'Atrio

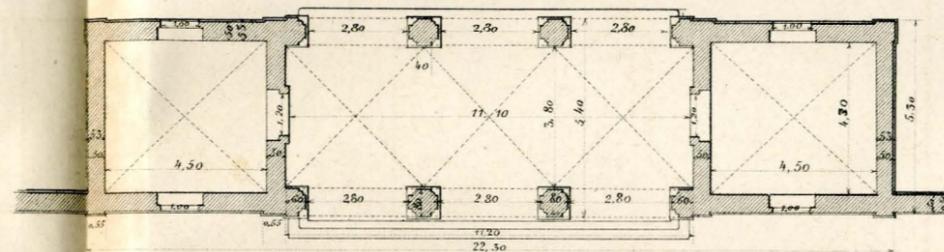


Fig. 9. Pianta al piano-terra

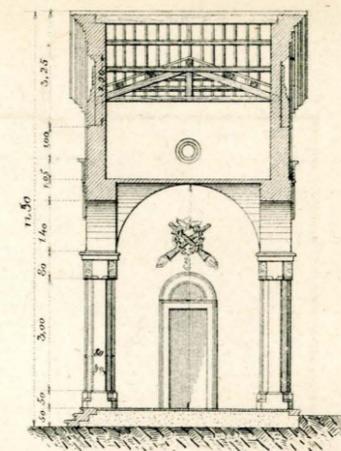


Fig. 12. Sezione trasversale

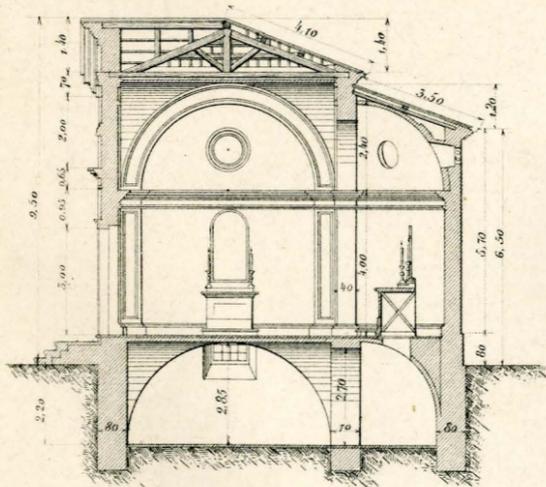


Fig. 4. Sezione longitudinale

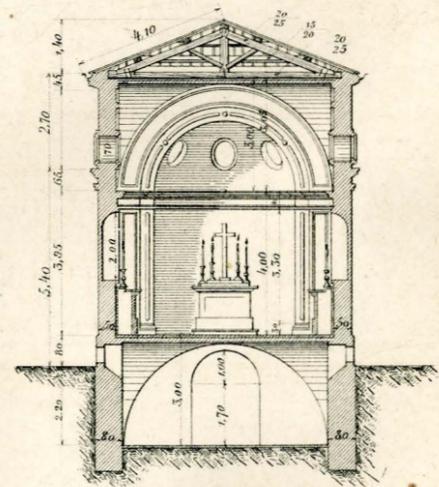


Fig. 5. Sezione trasversale

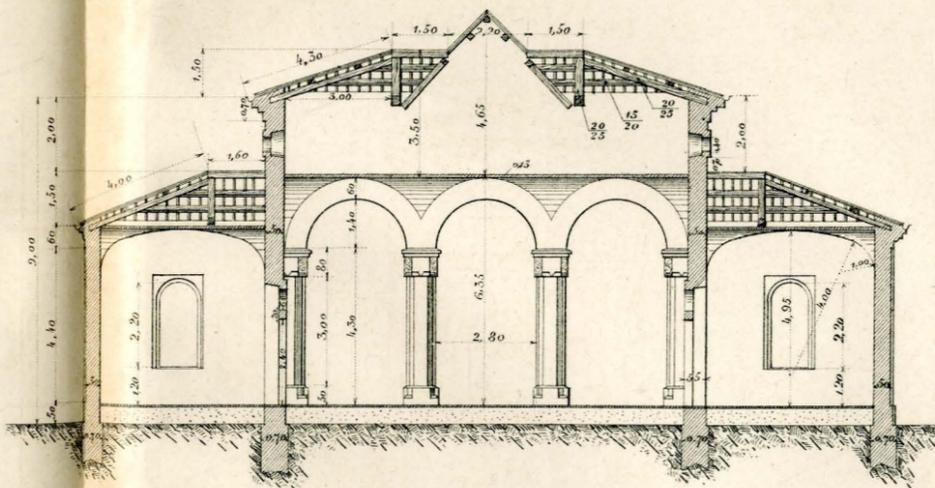


Fig. 10. Sezione longitudinale

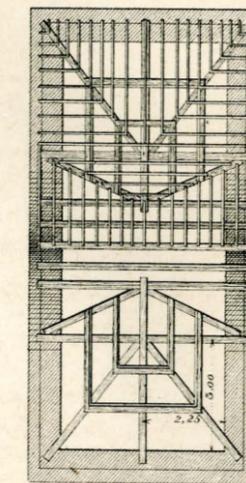


Fig. 15. Pianta del tetto

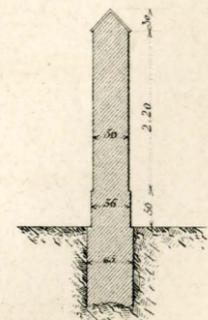


Fig. 14. Sezione del muro di cinta 1a 100

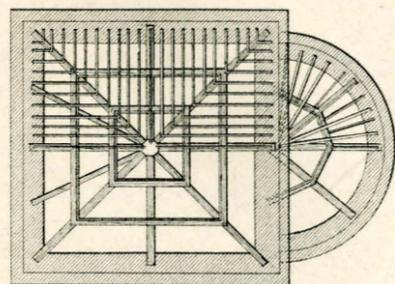


Fig. 6. Pianta del tetto

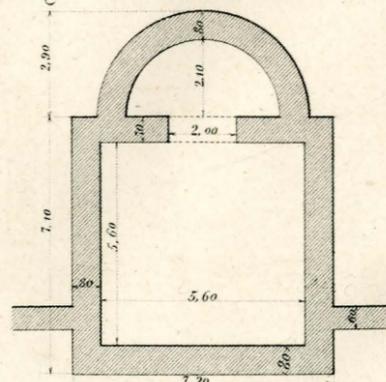


Fig. 7. Pianta del sotterraneo

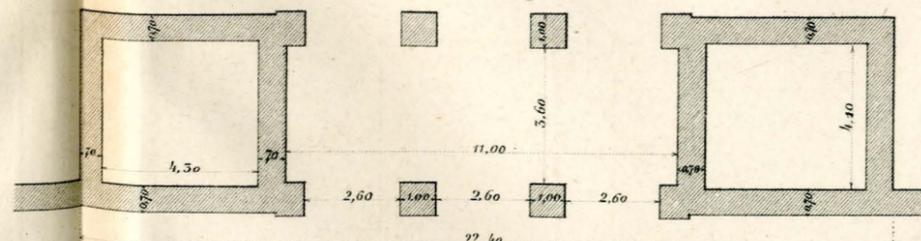


Fig. 11. Pianta delle fondazioni

Scala di 1 a 200

(eccettuato la 1<sup>ma</sup> e l'ultima figura)