Lucia Peracchi

IL LABORATORIO PROVE MATERIALI STRADALI DEL MUNICIPIO DI MILANO DALLE ORIGINI AL 1957

An., *Il Laboratorio municipale per la prova dei materiali stradali*, "Città di Milano", 1917, agosto, pp. 285-286.

Giuseppe Baselli, *Il Servizio di manutenzione stradale e il Laboratorio sperimentale di materiali*, "Milano", 1928, agosto, pp. 276-30.

Paolo Cattaneo, *Le strade milanesi in laboratorio,* "Città di Milano", 1957, gennaio, pp. 28-30.

Gli articoli qui riprodotti ci presentano la storia molto interessante e dimenticata di un laboratorio scientifico comunale all'avanguardia nel campo delle verifiche sui materiali stradali, istituito a Milano nel giugno 1907 dalla giunta del sindaco Ettore Ponti e rimasto attivo per quasi un secolo fino a circa quindici anni orsono. Ne sussiste ancora, in via Cenisio, l'edificio dove aveva sede, oggi occupato dalla Direzione del "Settore tecnico - Cultura e beni culturali diversi" del Comune di Milano.

La sede in via Cenisio, 2 del Laboratorio municipale prove materiali stradali, facciata posteriore.

Questo laboratorio, al pari degli altri due nuovi istituti scientifici comunali varati all'indomani dell'Esposizione internazionale di Milano del 1906 – il Laboratorio comunale di psicologia pura e applicata e La Stazione di biologia e idrobiologia applicata – rispecchia una politica di sviluppo sociale "all'insegna del rapporto tra scienza applicata, 'alta cultura' e solidarietà […]"[1]. Gli antecedenti di questo orientamento erano del resto i laboratori chimico e batteriologico aperti a Milano rispettivamente nel 1884 e nel 1892[2].

Anche lo studio del rivestimento stradale faceva parte dei compiti comunali di tutela dell'igiene pubblica. A Milano il problema era all'ordine del giorno sin dalla metà degli anni Quaranta del XIX secolo, da quando cioè la tradizionale pavimentazione in acciottolato, imposta dalla riforma napoleonica del 1810, aveva cominciato a mostrare i segni del tempo, cedeva all'aumentato roteggio e suscitava le lamentele degli abitanti. Lo studio di nuove pavimentazioni portò, agli inizi del secolo successivo, all'introduzione del *macadam*, allora già largamente diffuso in Europa: si trattava di pietrisco ben bagnato e compresso su un fondo abbastanza rigido, un sistema di facile ed economica esecuzione[3]. L'asfaltatura delle strade era una tecnica più laboriosa e costosa, anche se presentava il vantaggio di una copertura più robusta e soprattutto di una maggiore igiene dato che non produceva polvere e fango come il macadam[4].

L'idea di istituire un laboratorio per sottoporre a rigorosi test sperimentali le proprietà dei differenti materiali stradali e misurarne soprattutto la resistenza all'usura risale alla primavera del 1907, quando il Comune di Milano aveva concesso a varie ditte l'appalto dell'asfaltatura di un gran numero di vie cittadine. L'imponente quantità di materiali impiegati metteva l'Ufficio tecnico comunale di fronte alla necessità di eseguire in proprio tutti i controlli del caso. All'interno dell'amministrazione comunale chi si batté più di ogni altro perché fosse deliberata l'istituzione di un laboratorio specializzato nelle verifiche fisico-chimiche dei materiali stradali fu Paolo Cattaneo, ingegnere in forza all'Ufficio tecnico, nominato nel 1906 alla direzione del Servizio strade[5].

Il piccolo laboratorio per lo studio e l'esame delle rocce calcaree asfaltiche fu collocato provvisoriamente presso il III Riparto strade per passare nel 1909 agli uffici del IV Riparto di via Settala e infine avere sede definitiva due anni dopo, insieme all'altro piccolo gabinetto per l'analisi dei cementi situato nel sotterraneo del Castello Sforzesco, presso la Direzione dei Lavori e servizi pubblici in via Cenisio: qui la possibilità di conservare campioni e materiali provenienti da cave italiane e straniere era facilitata dall'esistenza di 6.000 mq di magazzini e di un collegamento con lo scalo ferroviario di via Farini. I test venivano eseguiti su campioni portati in laboratorio dalle ditte appaltatrici e, più avanti, prelevati anche direttamente nei cantieri delle costruzioni private dagli ingegneri comunali del Laboratorio. Le aziende costruttrici avevano la facoltà di presentare ricorso avvalendosi di perizie di altri gabinetti di analisi, ma di fatto le contestazioni furono assai limitate, come si legge nel secondo articolo.

Negli anni Venti, grazie anche all'impulso dato dal medico Luigi Mangiagalli nel corso del suo mandato di sindaco (1922-1926), Milano era la città italiana con la più estesa rete di strade asfaltate.

Gran parte del merito andava al Laboratorio prove che il suo promotore Paolo Cattaneo, nel suo articolo qui riprodotto, definisce come "il centro dal quale partono le direttive e le istruzioni che, nel corso di decenni, hanno dato a Milano il primato della pavimentazione stradale". Egli ne mette in

evidenza l'"attenta e metodica applicazione sperimentale" per poi concludere con malcelato orgoglio che il piccolo Laboratorio prove materiali "silenzioso e laborioso […], è uno dei cervelli della nostra vita municipale".

Questo giudizio può forse sorprendere, ma non è affatto lontano dal vero perché col passare degli anni questo Laboratorio ha svolto un'influenza non trascurabile sulla tecnologia della costruzione stradale. Negli anni Trenta, con l'affermarsi sempre più marcato della politica autarchica del fascismo, la sua attività si volse a rivalutare l'impiego delle rocce asfaltiche siciliane, di prodotti bituminosi preparati in Italia con petrolio importato e di rivestimenti alternativi come il *calcestruzzo di cemento*, conglomerato artificiale molto solido "legato" da un impasto di cemento con aggregati lapidei di vario spessore. Cattaneo, che era un sostenitore di questo tipo di pavimentazione, scrive che il Comune si era ancora una volta rivelato "all'avanguardia" inviando i propri tecnici all'estero, specialmente in Francia e in Inghilterra, per studiare sistemi di pavimentazione adeguati all'aumento del traffico e all'evoluzione dei mezzi di trasporto pubblico su pneumatici, come autobus e filobus. Questo il motivo principale per cui la copertura in calcestruzzo rappresentava una "strada eterna", la meno costosa da realizzare, la più sicura rispetto agli spazi di frenata dei veicoli, la meno soggetta a manutenzione e adatta a qualsiasi clima.

La pavimentazione in calcestruzzo fu in effetti largamente applicata alla realizzazione delle vie di circonvallazione e delle autostrade, la prima delle quali, la Milano-Laghi – che è stata anche la prima al mondo – fu realizzata tra il 1923 e il 1925 dall'architetto ingegnere Piero Puricelli. Sempre per iniziativa di Puricelli nel 1925 si apriva al Politecnico di Milano (chiamato allora R. Scuola di ingegneria), il primo corso in assoluto di specializzazione post laurea da lui intitolato all'Ingegneria stradale: quasi vent'anni dopo l'avvio del Laboratorio creato da Paolo Cattaneo lo studio dei materiali stradali era diventato una nuova disciplina dell'ingegneria.

Anche sotto questo punto di vista, il Laboratorio prove materiali stradali del municipio di Milano ha influenzato la cultura tecnico-scientifica italiana del secolo scorso e merita pertanto di essere conosciuto attraverso la riedizione dei tre articoli che ne fanno rivivere la storia.[6]

[11 febbraio 2013]

---

[1] Cfr. P. Redondi, *Dalla città al territorio,* in *Per l'Esposizione…mi raccomando*, a cura di G. Ricci e P. Cordera, Milano, Comune di Milano, Biblioteca d'Arte – CASVA, 2011, pp. 157-170 (168).

[2] Cfr. L. Peracchi, www.milanocittadellescienze.it, *Cantieri aperti*, Reportages, 2011.

[3] Alla fine del 1934 la pavimentazione in *macadam* copriva ancora il 40% delle carreggiate milanesi, quella in asfalto compresso solo l'11% circa. Cfr. A. Di Renzo, *Attività del Comune di Milano nel campo del trattamento e delle pavimentazioni bituminose nel biennio 1934-1935*, Milano, Calamandrei, 1935, pp. 3; 14.

[4] Si parla di asfalto compresso quando la polvere di roccia asfaltica, riscaldata per rammollire il bitume in essa contenuto, viene costipata su un fondo di calcestruzzo. Gli asfalti naturali o bitumi, presenti in Italia soprattutto in Abruzzo (Chieti) e in Sicilia (Ragusa), sono composti da carbonio e idrogeno (in media 80 e 10% circa) con percentuali variabili di zolfo, ossigeno e azoto. I bitumi artificiali sono ottenuti dal residuo della raffinazione del greggio.

[5] Cfr. P. Cattaneo, *La pavimentazione stradale nelle grandi città*, Milano, Bestetti e Tumminelli, 1919, p. 22.

OMAGGIO

CITTÀ DI MILANO

BOLLETTINO MUNICIPALE MENSILE
DI CRONACA AMMINISTRATIVA E DI STATISTICA

ANNO XXXIII - N. 8. — 31 AGOSTO 1917

Numero separato Cent.mi 30 — Abbonamento annuo: con decorrenza dal Gennaio o dal Luglio di ogni anno: in Milano L. 3 — Fuori di Milano L. 3.65 — Estero L. 6.10

Per gli abbonamenti, per le inserzioni e per l'acquisto di numeri arretrati, rivolgersi all'UFFICIO MUNICIPALE DEL LAVORO. — Palazzo Marino.

QUESTO NUMERO CONTIENE:

Parte I.ª — CRONACA AMMINISTRATIVA

Il Palazzo della Galleria d'Arte moderna (con 4 illustrazioni) . . . *Pag.* 279

Rievocazioni storiche: Ricorrenze centenarie — La « Società Patriottica » Istituita in Milano dall'Imperatrice Maria Teresa 283

Il Laboratorio municipale per la prova dei materiali stradali (con 5 illustrazioni) 285

Musei ed Archivi Municipali 286

Movimento operaio 287

Spigolature: Consumi e Bilanci famigliari in Germania; Un milione di nuove case; Il porto di Parigi 288

La Guerra: *a)* Provvedimenti dello Stato — *b)* L'opera di assistenza civile, ecc. . . . . *Pag.* 289

La politica dei consumi (con 2 illustrazioni) . 202

Cronaca dell'attività municipale nel mese di Agosto:
Nel Consiglio comunale; Principali deliberazioni della Giunta; Lavoro delle Commissioni, ecc. . 293

Nelle Istituzioni cittadine 297

Cronistoria del mese di Agosto 1917 298

Note sui Dati statistici: Il mese di Luglio; Il rincaro della vita in Agosto; Il rincaro all'estero; Il consumo per unità famigliare nel 1916; Il caldo Luglio; Dove vanno i milanesi a villeggiare; Il prezzo del denaro. 300

Parte II.ª — DATI STATISTICI:

I. — **Topografia** . . . . . *Pag.* 1*
II. — **Meteorologia** . . . . . »*
III. — **Movimento della popolazione** . 2*
IV. — **Morbilità** 5*
V. — **Igiene** 7*
VI. — **Consumi e Prezzi** 8*
VII. — **Pauperismo** 12*
VIII. — **Traffici** . . . . . *Pag.* 14*
IX. — **Lavoro** 17*
X. — **Previdenza** 18*
XI. — **Cultura e Istruzione** 19*
XII. — **Diverse** 20*
XIII. — **Movimento del Personale del Comune** 23*

Annuario Storico-Statistico della Città di Milano per l'anno 1915

Prezzo Lire 4. —

Per l'acquisto rivolgersi all'Ufficio del Lavoro e della Statistica — Palazzo Marino

IL LABORATORIO MUNICIPALE

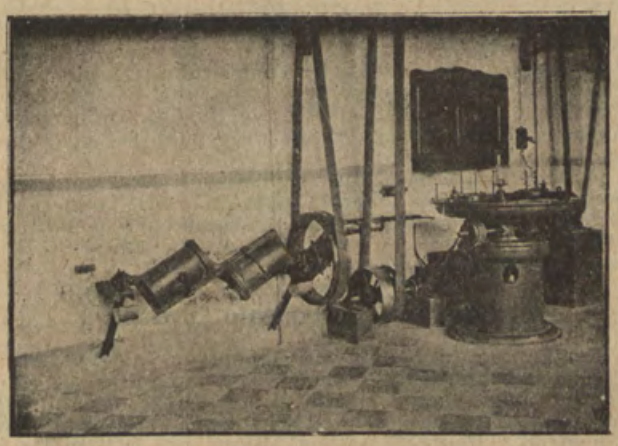
per la prova dei materiali stradali.

È stato detto, involontariamente, in una diffusissima rivista come in Italia non esista un laboratorio specializzato per la prova dei materiali stradali. Non sarà per tanto discaro ai milanesi il conoscere come la loro città da tempo si sia preoccupata non solo di vigilare a che

Laboratorio municipale : Sala per le ricerche chimiche.

il materiale fornito per le pavimentazioni stradali sia corrispondente ai buoni requisiti di pratica, ma anche di controllare, studiare o dare giudizii positivi sui nuovi prodotti che ogni giorno vengono offerti nell'intento di giovare al grave problema della pavimentazione urbana.

Fin dalla primavera del 1907, deliberatosi l'appalto di un forte quantitativo di pavimentazioni in asfalto compresso in base ad un capitolato d'oneri che prescriveva alcune limitazioni circa i componenti chimici della polvere asfaltica, sorgeva la necessità che l'Ufficio Tecnico



Le macchine per la prova d'usura.

municipale potesse eseguire prontamente e direttamente il controllo dei materiali portati in cantiere.

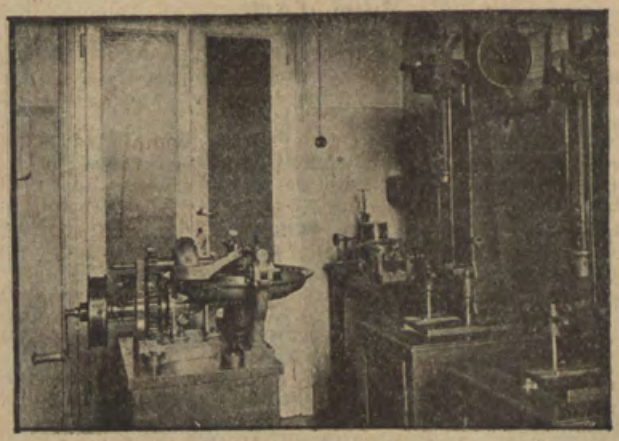
Fu così che con deliberazione del giugno 1907 e con un modestissimo stanziamento iniziale, sorgeva il laboratorio per la prova dei materiali stradali che, limitato dapprima agli asfalti andò man mano arricchendosi delle macchine necessarie per la prova di tutti i materiali impiegati sulle strade, dai graniti ai legni, ai cementi, alle ghiaie.

Attualmente, il laboratorio ha sede presso gli uffici del servizio stradale di via Cenisio, n. 2, ove occupa cinque locali, due destinati alla confezione dei provini, due per le prove fisiche e meccaniche e uno per le ricerche d'indole chimica. Il laboratorio dipende dal servizio strade dell'Ufficio Tecnico, ed è gestito da un ingegnere

La sala delle bilancie.

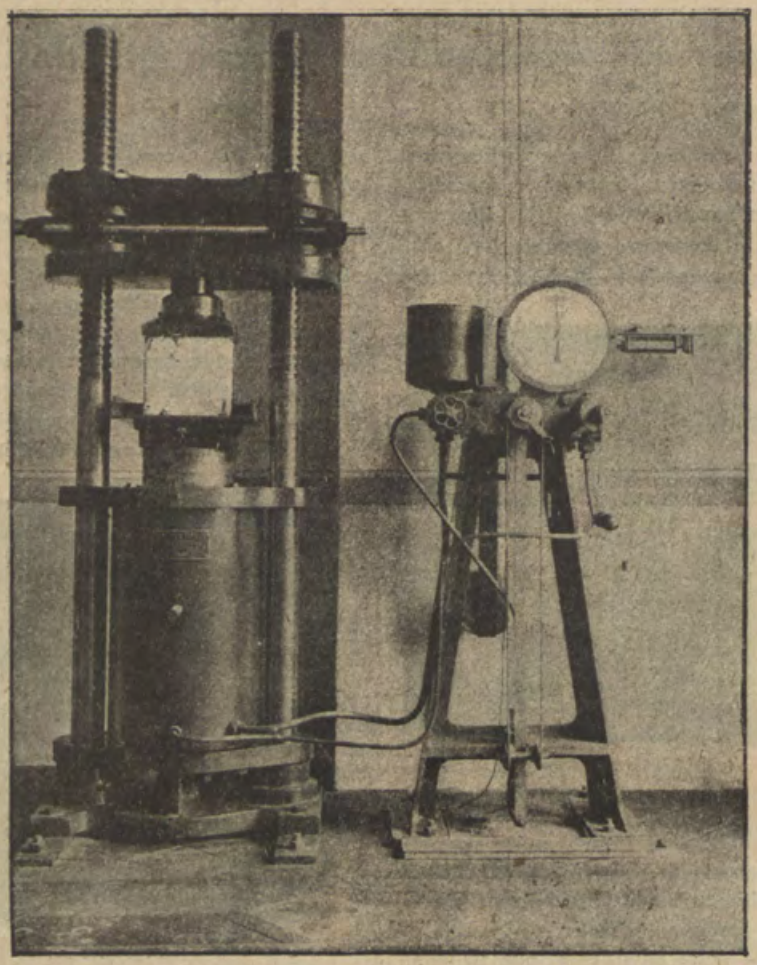
che ha nel contempo cura diretta di strade, e ciò perchè gli studii tecnici non abbiano ad essere disgiunti dalla pratica, cosa questa non mai abbastanza osservata in tema di tecnica stradale in cui tutti amano credersi maestri.

La deficienza di personale ,causata dalla guerra, rese necessario la temporanea chiusura del laboratorio, il quale a tutto il 1914 aveva esaminato circa 1200 cam-



Un angolo della sala per la confezione dei provini di cemento.

pioni, per la maggior parte naturalmente a scopo di collaudo di materiale fornito al Comune. A questo riguardo va notato il vantaggio economico portato da questo ente, poichè dà modo non solo di rifiutare materiali le cui deficienze potrebbero compromettere la durata di un'opera, ma anche, e più spesso, di ridurre il prezzo dei materiali al loro valore intrinseco. Nè è a dimenticare l'utile indiretto portatodal laboratorio considerato come organo di controllo; il sapere che i materiali forniti sono esaminati e giudicati con metodi rigorosi ed inconfutabili, allontana, od almeno rende più prudente qualche fornitore che non fosse per avventura troppo onesto.



Il torchio da 100.000 Kg. per le prove di resistenza alla compressione.

MUSEI ED ARCHIVI MUNICIPALI

Musei d'Arte.

Ad incremento della importantissima raccolta di ceramiche dei Musei d'arte, è stato acquistato dal signor Guglielmo de Ferrari un boccale orvietano della fine del secolo XIV.

— Una cospicua serie di pezzi numismatici è stata acquistata nell'ultima vendita all'asta tenuta dal signor Rodolfo Ratto. Sono da notare: della zecca di Parma un *giulio* di Leone X, un *tallero* da 10 giuli di Ranuccio I Farnese, una *quadrupla* di Odoardo Farnese, una *prova di conio* per multipla di doppia d'oro di Ranuccio II Farnese; della zecca di Modena un *ungaro* di Francesco II d'Este; della zecca di Reggio, un *mezzo testone* di Ercole I d'Este; della zecca di Ferrara, un *ungaro* di Alfonso II d'Este; della zecca di Urbino uno *scudo d'oro* di Guidobaldo della Rovere, e una di Francesco Maria II; della zecca di Camerino uno *scudo d'oro* di Giulia e Guidobaldo della Rovere.

Galleria d'Arte Moderna.

Il pittore Aldo Carpi ha donato un acquerello di Gaetano Previati fatto per lo studio del quadro « Il Re Sole ». L'acquerello era di proprietà del compianto Stefano Bersani. Il Carpi, che l'ebbe come ricordo dagli eredi dell'Artista ne ha fatto dono alla nostra Galleria, nella ricorrenza della morte di Lui, in omaggio anche al desiderio espressogli un tempo dal carissimo suo Maestro defunto.

— All'ultima esposizione degli Acquarellisti lombardi, sono stati acquistati per la Galleria d'arte moderna i seguenti acquerelli: Aroldo Bonzagni, « *I mendicanti* »; Emilio Borsa, « *Inverno* »; Adolfo Feragutti Visconti, « *Piccolo gaucho* ».

Museo del Risorgimento Nazionale.

Pervennero in dono: dal signor Sandro Bonamico, di Verona, un interessante ritratto fotografico di Giuseppe Garibaldi; dal signor rag. A. Marcello Annoni: medaglie, certificati ed altri documenti relativi all'avv. Leonardo Galimberti nato a Milano nel 1829 morto a Napoli nel maggio 1917, veterano delle campagne del 1838 e 1849.

Contribuì alla raccolta dei documenti della guerra il maggiore prof. Ersilio Michel, inviando pubblicazioni di propaganda dell'Unione generale degli insegnanti per la guerra nazionale, e del Consiglio nazionale delle donne italiane; un opuscolo con notizie sul trattamento dei nostri prigionieri in Austria, e piccoli manifesti nelle diverse lingue dell'Impero austro-ungarico,

MILANO

RIVISTA MENSILE DEL COMVNE DI MILANO

Agosto 1928 - Anno VI

C.C. POSTALE

Anno XLIV - N. 8 - L. 4

Il magazzino di Via Cenisio col laboratorio sperimentale.

IL SERVIZIO DI MANUTENZIONE STRADALE ED IL LABORATORIO SPERIMENTALE DI MATERIALI

Come avviene per altri servizi cittadini anche per la manutenzione stradale la città è divisa in grandi zone, cinque nel nostro caso, di cui la prima comprende le strade del nucleo centrale delimitato dalla fossa interna e dalla vecchia linea di circonvallazione, le altre quattro, a forma di settori, confinano tra di loro lungo le radiali costituite all'incirca dalla via Farini e dalla strada Valassina, dalla linea ferroviaria Milano-Venezia, dal Naviglio di Pavia e dalla sede della Ferrovia Nord Milano, estendendosi verso la periferia sino al confine del Comune. A questi quattro Riparti, così detti esterni, spetta quindi la manutenzione di tutte le strade dei Comuni aggregati. I servizi stradali della zona centrale fanno capo ad un Ufficio così detto di Riparto che ha la sede presso la stessa Direzione dei Lavori e Servizi Pubblici e i quattro esterni fanno capo a sedi proprie stabilite in convenienti punti della città e precisamente: il Riparto II o di Porta Magenta ad un ufficio posto in via Giovio, il Riparto III o di Porta Sempione ad un ufficio di via Cenisio, il Riparto IV o di Porta Venezia ad un ufficio di via Settala, il Riparto V o di Porta Romana all'ufficio di via Bezzecca.

A ciascun Riparto presiede un ingegnere con un congruo numero di assistenti, sorveglianti e cantonieri, a ognuno dei quali è assegnata una determinata zona o gruppo di strade, in modo che le responsabilità del servizio siano bene definite ed il servizio stesso sia decentrato come si conviene.

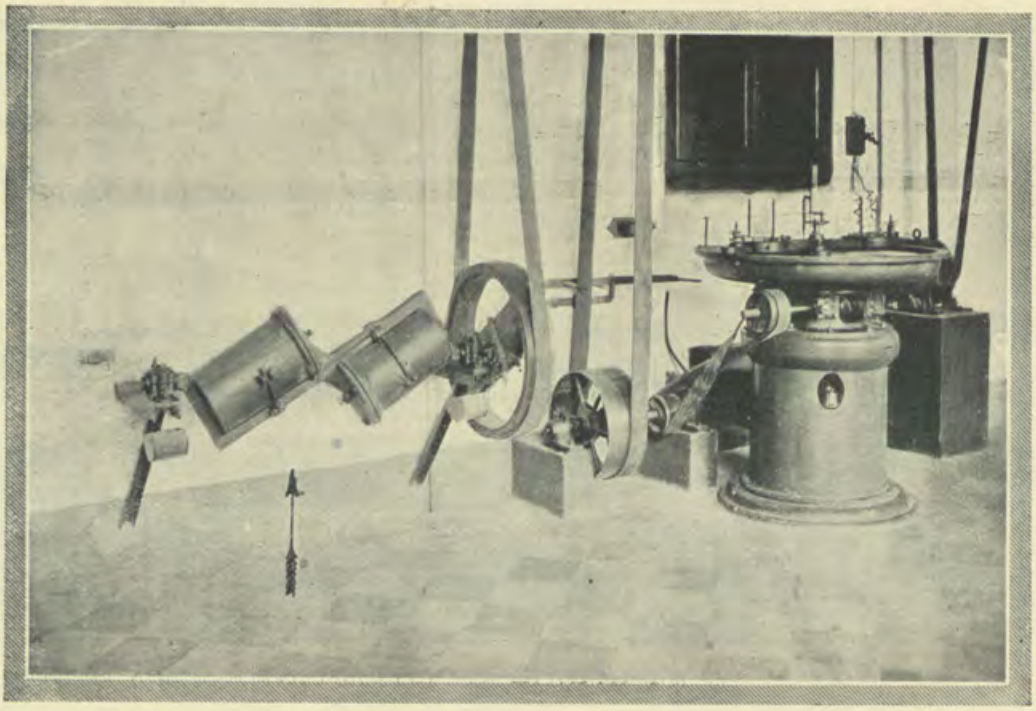
In generale i lavori stradali sono eseguiti a mezzo di imprese, cui venne appaltata regolarmente la manutenzione delle strade suddivisa appunto in lotti, a seconda dei Riparti. Spesso però l'Ufficio deve provvedere direttamente all'approvvigionamento dei materiali, allo scopo di costituire opportune scorte, specialmente per le occorrenze improvvise, che non raramente si manifestano nei lavori stradali. Devesi infatti considerare che ogni avvenimento della città che faccia affluire il traffico in speciali direzioni, ed ogni sistemazione delle linee tranviarie, richiede un riattamento straordinario delle strade, al quale non sarebbe facile sopperire coi mezzi ordinari.

Inoltre è compito dell'Amministrazione di approvvigionare tutti i materiali occorrenti per l'applicazione di catrame, bitume, emulsioni bituminose alle superfici stradali in semplice massicciata. Da ciò la necessità che ogni Riparto disponga di magazzeni per il deposito dei materiali; in più al Riparto IV è annessa una officina per la riparazione degli attrezzi e mezzi di trasporto continuamente occorrenti alla manutenzione (officina di via Settala) ed i Riparti III e V sono forniti di due importanti raccordi ferroviari e precisamente il Riparto V del raccordo detto di Camporicco in Viale Toscana collegato collo scalo ferroviario di Porta Romana ed il Riparto III del raccordo, così detto Cenisio, allacciato, a mezzo del parco ferroviario Carminati e Toselli, allo scalo Farini.

Il magazzeno di via Cenisio è pure allacciato alla linea tranviaria urbana, il che rende molto facile la raccolta, lo smistamento e la distribuzione dei materiali stradali provenienti dalle cave, come granito, porfido, pietrisco, asfalto o dei catrami provenienti dalle distillerie locali e dei bitumi provenienti dall'estero. Per queste sue speciali condizioni favorevoli

il cantiere Cenisio veniva scelto nel 1911 per la sede del nuovo Laboratorio municipale di prova dei materiali, riunendovi in alcuni locali i due piccoli laboratori già prima stituati in via Settala, per lo studio e le ricerche sugli asfalti e nei sotterranei del Castello Sforzesco per le prove sulle calci e sui cementi.

Si acquistarono poi negli anni 1912 e 1913 nuove macchine e venne così organizzato un laboratorio, che ora, dato il continuo sviluppo della tecnica, può sembrare modesto; ma che in quel tempo era una vera affermazione dell'indirizzo scientifico, che il Comune voleva dare all'Ufficio Tecnico. Tale laboratorio occupa un terzo circa dei locali dell'edificio centrale a due piani, sede degli Uffici del Riparto III di manutenzione stradale e, bene inteso, esso serve non solo alla prova dei materiali naturali ed artificiali impiegati nelle opere stradali, ma anche per quelli di qualsiasi altro lavoro comunale, specialmente nel campo della fognatura e dell'edilizia.



Macchine per le prove dell'attrito ed all'abrasione.

Nel sotterraneo di detto edificio trovano posto le vasche di maturazione dei provini di cemento e di calcestruzzo e vengono conservati i campioni dei materiali presentati dalle Ditte per concorrere alle forniture.

In un locale a piano terreno sono state riunite ultimamente le macchine impiegate alla formazione dei provini di malta normale destinati alle prove di resistenza a tensione ed a compressione e cioè: Due maglietti per la formazione dei provini da sottoporre alla compressione ed alla trazione; una mescolatrice.

Nel piano rialzato dell'edificio sono stati riservati ai bisogni del laboratorio quattro locali. L'anticamera è sopratutto destinata alla raccolta e distribuzione dei recipienti, che servono al prelievo dei campioni di cemento e di calce. Tali recipienti a forma cilindrica sono restituiti, col loro contenuto, al laboratorio chiusi e sigillati ed accompagnati da un modulo, nel quale sono raccolte le indicazioni fondamentali, che, portate a registro, servono a determinare provenienza e qualità del materiale provato, permettendo le ricerche, che si rendessero necessarie durante il corso dei lavori ed anche in seguito. In locale appartato sta l'operaio preparatore dei provini di pietra naturale e dei campioni di lavorazione dei diversi materiali.

In una sala molto ampia sono installate le macchine specialmente destinate alla determinazione delle qualità principali delle pietre e cioè:

Una macchina tipo Dorry, sulla quale due cubetti, di cui uno campione costituito da granito di S. Fedelino e l'altro ricavato dal materiale da sperimentare, sono premuti contro una piastra orizzontale girevole coll'interposizione di opportuno smeriglio. A questo modo si può confrontare e determinare la resistenza all'attrito.

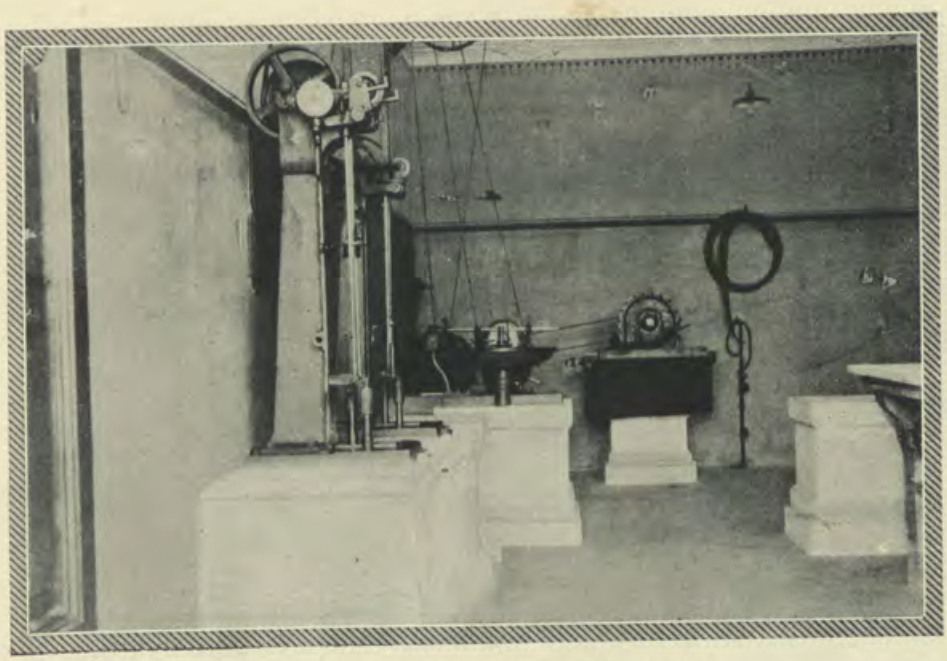
Una macchina Deval costituita da due cilindri ad assi obliqui, rispetto all'asse di rotazione e contenenti l'uno un certo numero di pezzi della roccia campione e l'altro un uguale peso e pezzatura della roccia da provare, in modo da determinare la resistenza all'abrasione, in base alla polvere, che si forma dopo un certo tempo di movimento dei cilindri.

Per le prove poi di resistenza alla compressione dei calcestruzzi e delle pietre è installato nella stessa sala un torchio della portata di 100 tonnellate.

In altra sala attigua sono installati un torchio della portata di 15 tonnellate per la prova di compressione dei cubetti di malta normale di cemento, di 5 cm. di lato; ed una bilancia Michaelis per le prove di resistenza alla tensione dei provini pure di malta normale; in più, tutti gli apparecchi per determinare la finezza di macinazione, il peso specifico, la presa, la indeformabilità, ecc.

Nella stessa sala si dispone di un microscopio per osservazioni e ricerche sui legnami, sui metalli, sulle fibre e per lo studio in sezioni sottili delle roccie.

Infine in una sala al primo piano trovasi il gabinetto di chimica, in modo speciale attrezzato per le ricerche sugli asfalti e sui composti bituminosi. Tali prove sono fatte per via fisica, determinando il peso specifico, il grado di viscosità, il punto di rammollimento o di fusione, la duttilità, la durezza, la penetrazione, oppure mediante distillazione frazionata ed analisi chimica, determinando specialmente a mezzo dei solventi, solfuro di carbonio e



Macchine per formazione dei provini.

cloroformio, il grado di purezza degli asfalti e dei bitumi.

Seguendo il ritmo dell'attività generale dell'Amministrazione, anche il laboratorio sperimentale ha dovuto aumentare fortemente il suo lavoro in questi due ultimi anni, specialmente per le prove sui cementi e sulle calci.

A questo modo la sicurezza delle costruzioni comunali per quanto riguarda la fornitura dei materiali è continuamente vigilata, poichè il laboratorio può effettuare immediatamente, appena ricevuti i campioni, le prove prescritte e fornire alla direzione dei singoli cantieri gli elementi di giudizio. Le imprese, in caso di contestazione, hanno facoltà di sottoporre ad altri laboratori i materiali già provati. Ma sinora pochissime furono le prove contestate. Benchè in genere i direttori dei lavori comunali siano diligenti nel sottoporre al laboratorio i materiali impiegati, qualche volta però avviene che ci si limiti troppo facilmente ad un esame superficiale effettuato direttamente in cantiere, il che non può risolversi che in danno dell'Amministrazione.

È quindi necessario insistere perchè ogni nuova partita impiegata di agglomerante od altro materiale costruttivo, per cui si richiedano speciali qualità di resistenza, sia assoggettata alle prove.

Quando poi trattasi di grandi lavori in calcestruzzo è anche utile ricercare sperimentalmente la composizione di acqua, sabbia, ghiaia e cemento che risulti la più resistente, tenuto presente il costo unitario ed il peculiare impiego, in modo che il cantiere possa poscia fare un'applicazione continua ed esatta delle norme che avrà ricevuto.

Per chiudere questo argomento, notasi che in questi ultimi anni il laboratorio municipale si è anche dedicato alla campionatura dei cementi prelevati dagli ingegneri comunali, in occasione delle visite ultimamente prescritte dalla legge per le opere in conglomerato cementizio delle costruzioni private. Queste prove però potrebbero e forse dovrebbero essere maggiormente generalizzate.

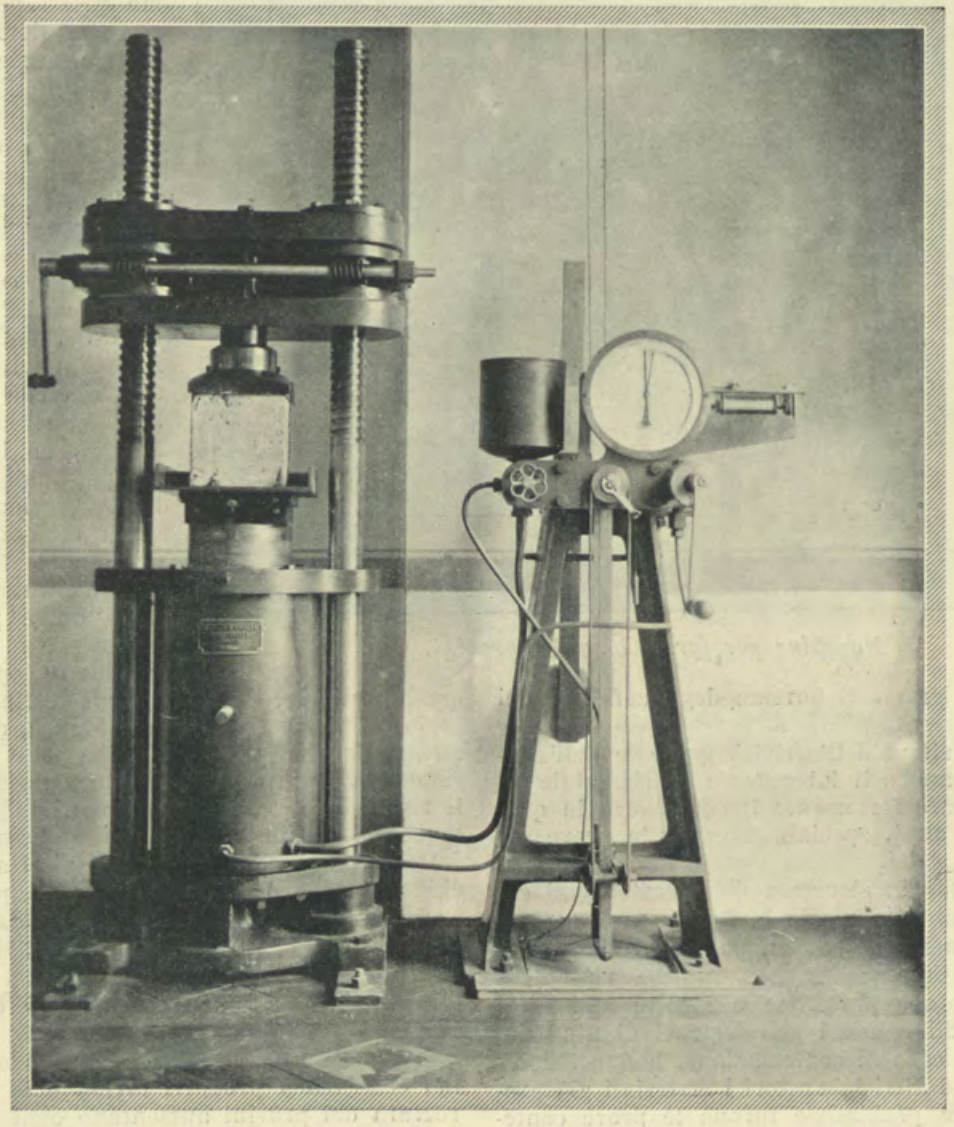
A parere dello scrivente il laboratorio municipale si è dunque dimostrato molto utile. Gli ingegneri del Riparto III stradale che vi hanno successivamente atteso con zelo e capacità encomiabili, a cominciare dall'ing. Luigi Torri, che ne ha curato l'impianto, ed iniziata l'attività specialmente con ricerche sugli asfalti, hanno compiuto e compiono ogni giorno, bene coadiuvati dal personale assistente, un lavoro proficuo.

Ma i bisogni aumentano continuamente non solo per l'intensificarsi dell'attività nelle opere pubbliche, ma anche per le esigenze della tecnica e specialmente di quella stradale. Occorre quindi destinare al Laboratorio un personale dirigente idoneo, che non sia distratto da altre mansioni e che possa attendere unicamente alle prove, pubblicando anche annualmente il risultato delle prove stesse ed indicando le conseguenze, che in massima se ne possono trarre.

Occorrerà inoltre acquistare altri attrezzi e macchinari, affinchè la campionatura per le calci e cementi possa eseguirsi a seconda delle nuove prescrizioni ministeriali, quali un torchio idraulico di maggiore potenza, una rimescolatrice, due maglietti ed altri apparecchi di minore importanza.

L'industria dei cementi va mettendo a disposizione dei costruttori prodotti ottimi e le resistenze alla rottura dei provini aumentano ogni giorno. Il vecchio torchio idraulico della potenza di sole quindici tonnellate va quindi sostituito con altro di maggiore potenza per rompere provini cubici di cm. 7 di lato, mentre ora ci si deve limitare ai provini di 5 centimetri: occorre inoltre acquistare una nuova rimescolatrice, due maglietti per confezione provini, ed altri apparecchi di minore importanza.

Il Laboratorio svolge la sua funzione ed il suo interessamento quasi unicamente per i lavori comunali, tenendo sempre presenti le condizioni della città nostra e dei bisogni locali. Un opportuno incremento di mezzi e di personale potrebbe, a giudizio dello scrivente, portarne l'attività ad un gruppo di ricerche, che ora viene troppo trascurato; intendo parlare delle applicazioni superficiali di bitume, catrame, emulsioni, ecc. che già si impiegano in larga scala per il mantenimento della superficie stradale, e che ancora più si impiegheranno in avvenire, specialmente nelle strade periferiche, dove occorre con piccola spesa conservare un buon piano stradale, che non dia polvere. È questa una tecnica in continuo progresso ed evoluzione. Negli stessi Stati Esteri, dove i detti materiali si dispongono con maggiore



Torchio idraulico per provini di pasta normale.

larghezza e minore costo, si va ogni anno apportando innovazioni.

Qui, a Milano, qualcosa si è fatto, in questi ultimi tempi; però non tanto da potere essere soddisfatti. I marciapiedi rialzati in asfalto si eseguiscono ancora con metodi e composizioni di molti anni fa; i riattamenti stradali in pietrisco catramato non sono affatto perfetti, le applicazioni di catrame e di bitume non sempre riescono, come si vorrebbe. Occorre quindi che le ricerche per conoscere profondamente i materiali, che il commercio ci offre e per determinare i migliori metodi di lavorazione e di applicazione, siano approfondite ed allargate, valendosi anche di tutta l'esperienza altrui.

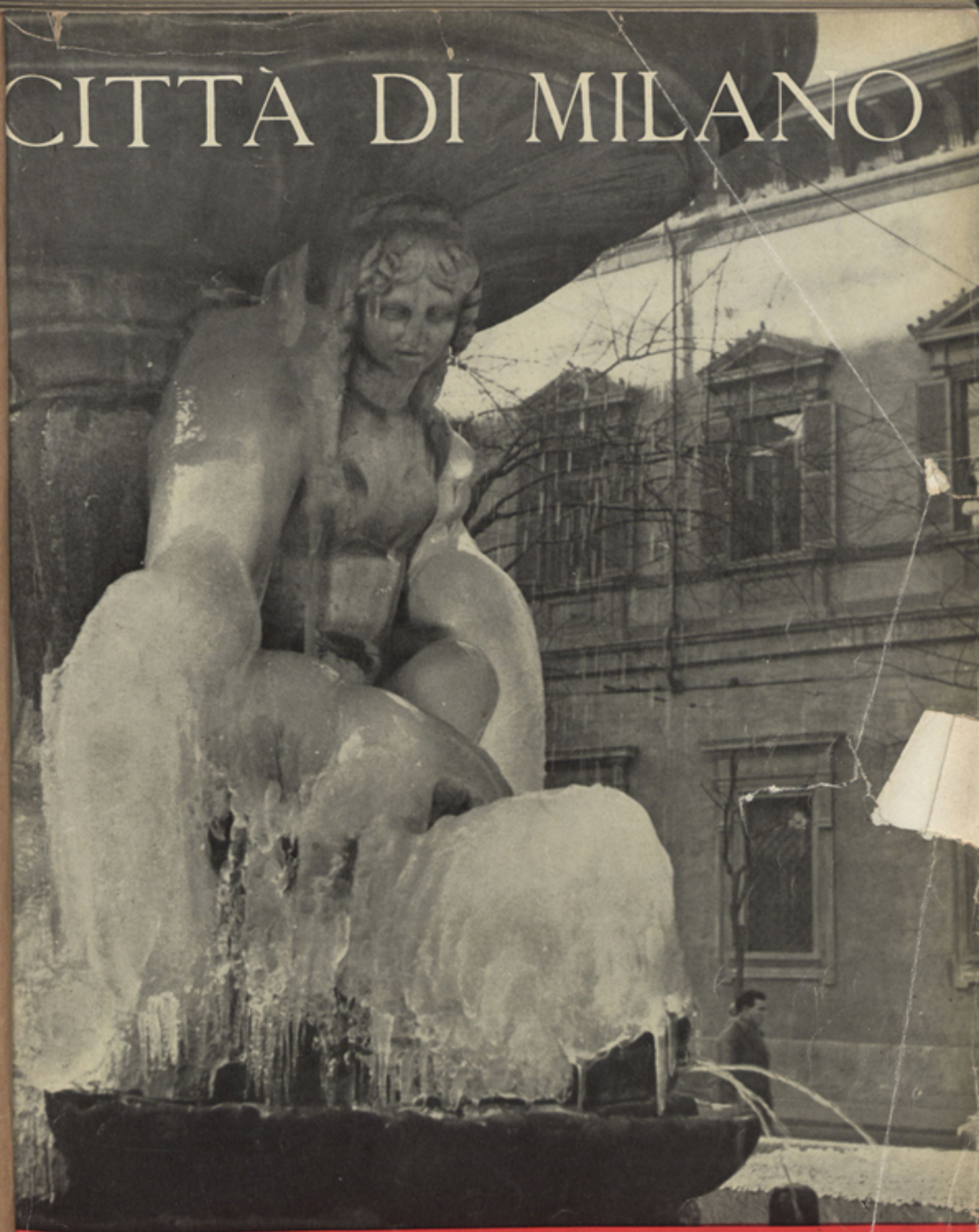
Ciò è tanto più doveroso per noi italiani, perchè per quasi tutti i prodotti catramosi e bituminosi siamo tributari dell'Estero, per cui non dovrebbe esserci concesso di commettere errori od anche solo sprechi nella loro applicazione.

Vero è che Milano ha la fortuna di possedere l'Istituto Sperimentale della strada, che diretto dall'esimio ing. Vandone, vera autorità in materia, può dare spesso utili ammaestramenti; ma vero è pure che il detto Istituto, unico per ora in Italia, ha un compito vastissimo, dedicandosi anche alle strade rurali, per cui una integrazione nei problemi stradali cittadini, che provenisse da un laboratorio, addetto unicamente a tali problemi, non potrebbe che riuscire utile.

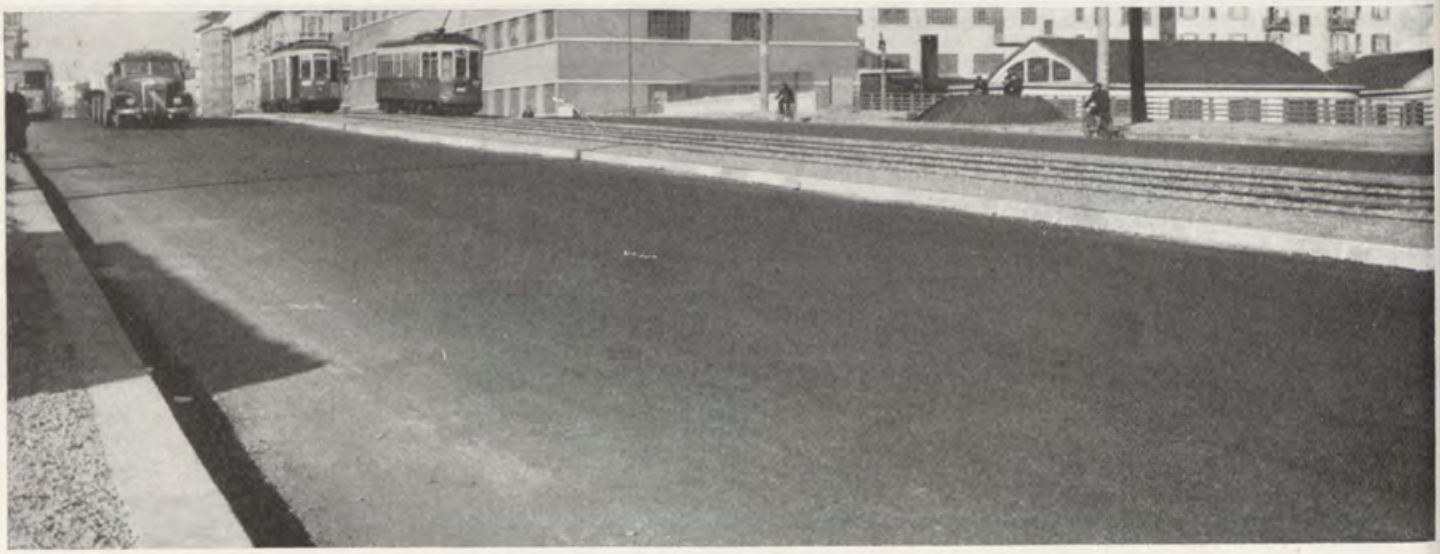
Si pensi poi che compito di tale laboratorio sarebbe di analizzare non solo gli asfalti, bitumi e catrami da applicarsi nei lavori stradali, ma anche gli elementi analoghi impiegati nei numerosi impianti e mezzi eserciti dal Comune e cioè: le benzine, i petroli, le nafte e gli olii minerali, e si vedrà che è assolutamente nell'interesse dell'Amministrazione di sviluppare questa utile istituzione.

G. Baselli.

CITTÀ DI MILANO



anno 74 n. 1
gennaio 1957
lire 100



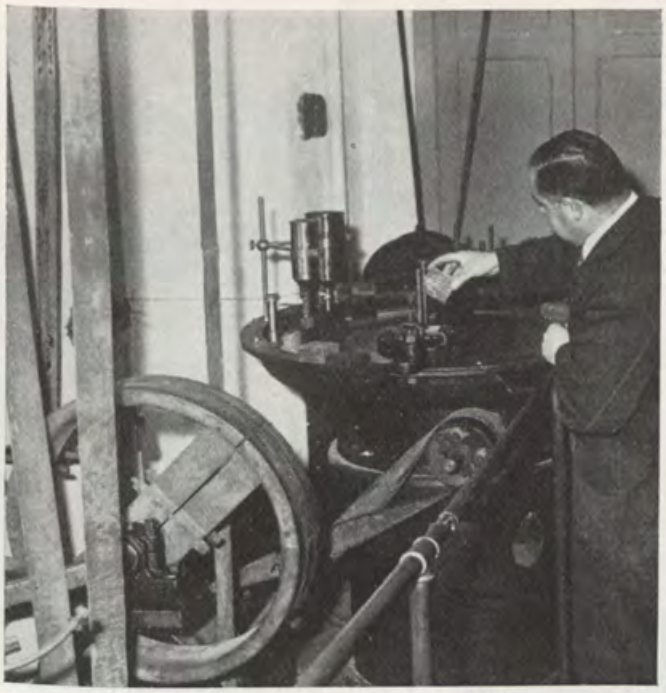
Le strade milanesi in laboratorio

In un laboratorio di via Cenisio sono studiati tutti i materiali che, come un enorme mantello, coprono le strade di Milano

Uno dei primati, certo tra i più ambiti, che spettano senza discussione alla città di Milano, riguarda la ottima, in alcuni casi perfetta pavimentazione delle sue strade. È un primato che, volendo scherzare sulla parola, si potrebbe definire « superficiale ». Tuttavia, nel caso specifico, superficie equivale a sostanza, e una bella strada, che non sia anche buona e solidamente costruita, non tarderà molto a rivelare le sue deficienze, sotto la pressione continua e spietata di un traffico imponente come è quello che si svolge oggigiorno all'interno delle grandi città.

Le strade di Milano sono belle perchè fatte di materiali forti, accuratamente studiati e preparati; perchè sono frutto di una attenta e metodica applicazione sperimentale; perchè nulla, di quanto concerne la loro costruzione, è lasciato al caso, tutto essendo predisposto sulla base di rigorosi calcoli scientifici. Il centro del quale partono le direttive e le istruzioni che, nel corso di decenni, hanno dato a Milano il primato della pavimentazione stradale, è un piccolo laboratorio tecnico che ha la sua sede in via Cenisio 2, il « Laboratorio prove materiali » che agisce alle dirette dipendenze dell'Ufficio tecnico del Comune di Milano e quindi rientra, amministrativamente, nella sfera della Quinta Divisione Strade (Assessorato Lavori Pubblici).

La storia del « Laboratorio » data dal 1911, anno in cui fu fondato, con sede al Castello Sforzesco, e affidato alla direzione dell'ingegner Luigi Torri. A quell'epoca le strade erano ancora un problema a venire. Piuttosto andava imponendosi, all'attenzione degli studiosi di tecnica della costruzione, un nuovo agglomerato, il cemento, di cui solo recentemente si erano individuate le eccezionali qualità. Il « Laboratorio » ebbe perciò, tra i suoi primi compiti, quello di effettuare le prove sui cementi per conto del Comune di Milano: lateralmente si dedicava anche allo studio e all'esame delle rocce asfaltiche e dei bitumi. L'ingegner Luigi Torri si dedicò, in quel lontano anteguerra, a studiare concretamente il problema delle pavimentazioni ad asfalto, per le quali già si andavano attivamente sfruttando le risorse minerarie dell'Abruzzo e della Sicilia. Dalla teoria alla pratica il passo fu breve. Milano fu quindi, auspice l'allora sindaco Luigi Mangiagalli, la prima città d'Italia ad avere un'ampia rete di strade asfaltate. Resti, potremmo dire vestigia, di quelle antiche pavimentazioni che in moltissime vie del centro erano venute sostituendo il vecchio acciottolato con i trottatoi di pietra, si riscontrano ancora oggi in numerose strade cittadine. Pochi sanno forse che piazza della Scala è tuttora ricoperta della pavimentazione asfaltica gettatavi all'epoca in cui le automobili poco si



Le analisi quantitative vengono eseguite con l'ausilio di una bilancia d'alta precisione (sopra). Una fase della prova per la determinazione del coefficiente d'usura delle rocce (a sin.)

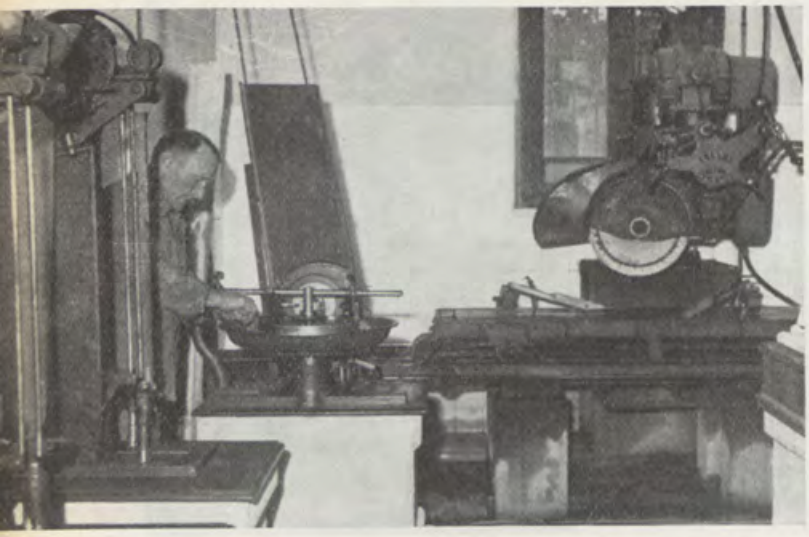
discostavano, per la loro linea esteriore, dalle forme della carrozza padronale, del « landau » e della « limousine ». Tracce di quei lavori stanno proprio oggi scomparendo sotto i nostri occhi, e ne abbiamo un esempio nei lavori di rifacimento della via Senato, che fu pure tra quelle asfaltate dall'ingegner Torri e dal sindaco Mangiagalli (dove si vede che il gran corso della storia si può leggere anche badando a dove mettiamo i piedi).

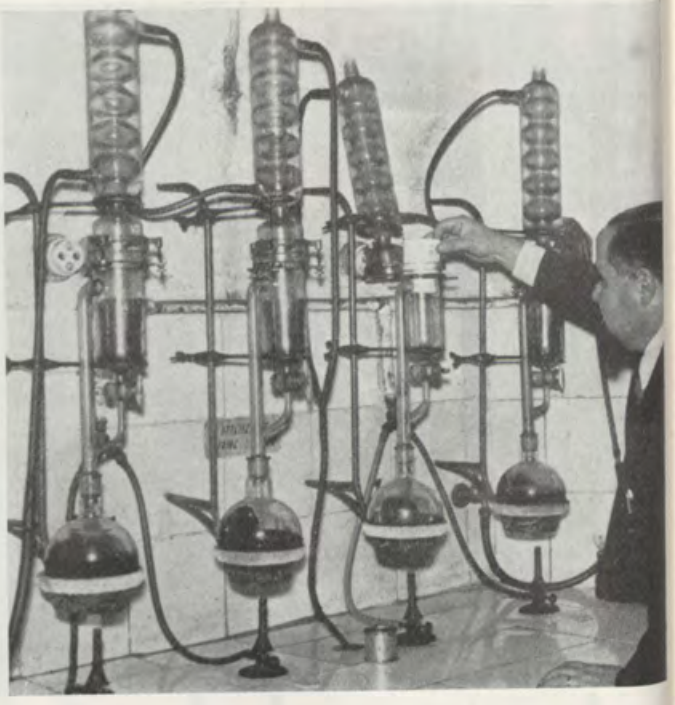
Ma l'asfalto era destinato a tramontare. Quello che era il suo pregio era anche il suo maggiore difetto. L'asfalto (roccia di scavo naturalmente mista a bitume, che andava macinata, stesa e pressata a caldo) era liscio, talmente liscio da essere pericolosamente sdrucciolevole. Bastava un velo d'umidità, che si frammischiasse alla polvere, per trasformare le levigate superfici in piste di pattinaggio.

L'ingegner Aldo Di Renzo, succeduto nella direzione del « Laboratorio », la cui sede si era nel frattempo trasferita dal Castello ai Bastioni di porta Volta, si preoccupò del problema, a rendere il quale sempre più urgente provvedeva la naturale evoluzione dei mezzi di trasporto su strada. Le automobili divenivano più veloci e sulle vie di comunicazione come nelle città compariva, sempre più frequente, l'autocarro. Attorno al 1930 si può datare la fine, in Italia, del regime di pavimentazione stradale con asfalto.

Milano fu, anche in quell'occasione, all'avanguardia. Tecnici del « Laboratorio » si recarono all'estero, studiarono i sistemi di pavimentazione in uso nelle città della Francia e dell'Inghilterra. L'influenza dell'America, dove le strade si pavimentarono fin dall'inizio con agglomerati di bitume, sabbia e pietra macinata, si fece sentire anche da noi. Il progresso della motorizzazione, e quindi l'aumentata importanza della strada, finì di definire i compiti del « Laboratorio prove e materiali » la cui utilità si rivelò ogni giorno di più nel compito di dirigere, controllare ed assistere le imprese alle quali il Comune di Milano affidava la costruzione delle sue strade. I risultati sono oggi visibili a tutti. Alcune strade di accesso alla città, come il viale Zara; o di circonvallazione, come le vie Tibaldi, Gran Sasso, Bianca Maria di Savoia; sono esempi di saggezza tecnica applicata al problema stradale nei suoi inevitabili rapporti con l'evoluzione dei mezzi di trasporto. La strada moderna (intendiamo quella che si definisce « permanente », con una durata prevista da un minimo di 5 anni in su) deve essere uniforme nella superficie, ruvida e ricca di attriti, resistente alla pressione, con spiovenze minime appena avvertibili. Questi risultati sono stati pienamente raggiunti in moltissime delle

La prova per la determinazione del coefficiente di frantumazione delle rocce





Una fase della prova sui cementi: l'operazione d'impasto (sopra). Gli estrattori per la prova sui conglomerati bituminosi (a destra)

nuove strade milanesi per alcune delle quali (via Tibaldi), che per l'altissimo indice di ruvidezza rappresentano ancora un esperimento, il « Laboratorio » si è preoccupato di svolgere sondaggi tra i guidatori di mezzi pesanti, specialmente di « filobus ». Le risposte sono state più che soddisfacenti. Il guidatore che si trova al volante di un mezzo ingombrante, di difficile guida, facile a subire gli scarti del carico, preferisce di gran lunga la strada ruvida e frenante, sulla quale si può bloccare il veicolo senza pericolo. Facendo un po', brevemente, la storia della strada abbiamo implicitamente fatto la storia del « Laboratorio prove e materiali », perchè è proprio in questo campo che il piccolo Istituto ha raggiunto i più apprezzabili e utili risultati, al punto da divenire una specie di consulente nazionale in materia. Un suo tecnico, il perito Luigi Invernizzi, che da 25 anni presta la propria intelligente attività al « Laboratorio », è stato sovente chiamato in altre città (Genova, Trieste), per fornire aiuto e assistenza agli Uffici tecnici locali. L'ingegner Di Renzo, cui da circa un decennio è succeduto nella direzione l'ingegner Mario Accenti, è tra i più quotati studiosi della pavimentazione stradale in calcestruzzo di cemento, la strada eterna, la meno costosa perchè meno deperibile e meno bisognosa di manutenzione, di cui vediamo esempi a Milano in viale Romagna, viale Certosa, via Pascoli. Al « Laboratorio » lavorano poche persone: oltre al direttore vi si trovano un tecnico addetto, un aiutante, un paio di uomini di fatica. Amministrativamente agile, incide per poco (due milioni circa) sul bilancio annuale dell'Assessorato da cui dipende. La sua attività è esclusivamente nell'ambito del Comune di Milano per conto del quale eseguisce controlli e presta assistenza in tutti i campi della costruzione, ove vi sia necessità di garantire che i materiali impiegati rispondano ai requisiti richiesti dalla sicurezza pubblica. Silenzioso e laborioso, è uno dei cervelli della nostra vita municipale.

Paolo Cattaneo