

# I primi passi dell'igiene industriale e della tossicologia occupazionale presso la Clinica del Lavoro di Milano sotto la guida di Luigi Devoto

SILVIA FUSTINONI<sup>1,2</sup>, MICHELE A. RIVA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze Cliniche e di Comunità, Università degli Studi di Milano, Milano, Italia

<sup>2</sup>Laboratorio di Tossicologia Ambientale e Occupazionale, Fondazione IRCCS Ca' Granda Ospedale Maggiore Policlinico, Milano, Italia

<sup>3</sup>Dipartimento di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Milano-Bicocca, Monza, Italia

**KEY WORDS:** Clinica del Lavoro; Luigi Devoto; chemistry laboratory; clinical-physics laboratory; industrial hygiene; occupational toxicology

**PAROLE CHIAVE:** Clinica del Lavoro; Luigi Devoto; laboratorio di chimica; laboratorio di fisica clinica; igiene industriale; tossicologia industriale

## SUMMARY

*«The first steps of industrial hygiene and occupational toxicology at the Clinica del Lavoro di Milano under the guidance of Luigi Devoto». **Introduction:** The Clinica del Lavoro, the first clinic for occupational diseases of the world, was inaugurated in Milan on 20 March 1910; its first director was Luigi Devoto, who was in charge until 1935. The purpose of this work is to review the activities of industrial hygiene and toxicology carried out at the Clinica del Lavoro under the guidance of Devoto. **Methods:** Documents published by the Istituti Clinici di Perfezionamento, a group of clinics of which the Clinica del Lavoro was part, record the birth and organization of this structure and the presence of a laboratory of chemistry; documents by Devoto and other authors were also retrieved to extrapolate specific information on activities of industrial hygiene and toxicology. **Results:** The Clinica del Lavoro, at the time of its inauguration, included four laboratories: of chemistry, clinical physics, histopathology and bacteriology. The chemistry lab was located on the first floor and was composed of 6 well-lit rooms, modernly equipped with work benches that could accommodate 12 people. In Devoto's view, the chemistry laboratory, supported by that of clinical physics, had to assess the toxicological properties of chemicals commonly found in the workplace and to reveal the mechanisms of induction of damage to humans. In the first 30 years of activity, the Clinica del Lavoro investigated various diseases deriving from exposure to chemical agents, including saturnism, or lead intoxication, mercurialism, phosphorism, benzolism, sulfocarbonism, dust diseases. Several assays were developed and applied to measure toxicants in different biological and environmental mean as evidenced by scientific publications starting from 1920. **Conclusion:** In Devoto's view, industrial hygiene and toxicology were essential tools for the research and prevention of occupational diseases since the first years of activity of the Clinica del Lavoro.*

## RIASSUNTO

**Introduzione:** La Clinica del Lavoro di Milano, la prima clinica delle malattie professionali del mondo, venne inaugurata il 20 marzo 1910. Luigi Devoto fu nominato suo direttore e ricoprì questa carica fino al 1935. Scopo di questo lavoro è stato indagare le attività di igiene industriale e tossicologia presso la Clinica del Lavoro sotto la guida di Luigi Devoto. **Metodi:** È stata effettuata una ricerca documentale, reperendo volumi editi dagli Istituti Clinici

Pervenuto il 22.7.2019 - Revisione pervenuta il 23.9.2019 - Accettato il 24.9.2019

Corrispondenza: Silvia Fustinoni, Via S. Barnaba 8, 20122 Milan, Italy - Tel. +39 02 503 20158 - Fax + 39 02 503 20111

E-mail: silvia.fustinoni@unimi.it

di Perfezionamento, che testimoniano la nascita e il funzionamento dei primi anni della Clinica, con particolare riferimento al laboratorio di chimica; sono inoltre stati studiati documenti di Devoto e di altri autori per estrapolare informazioni specifiche. Per la parte iconografica si è attinto all'archivio della Clinica. **Risultati:** La Clinica, al momento della sua inaugurazione, includeva quattro laboratori: chimica, di fisica clinica, istopatologia e batteriologia. Il laboratorio di chimica era collocato al primo piano, sopra l'ingresso ed era composto da 6 locali ben illuminati, modernamente attrezzati con banchi da lavoro che potevano ospitare 12 persone. Nella visione di Devoto, il laboratorio di chimica, supportato da quello di fisica clinica, doveva misurare le sostanze nocive presenti negli ambienti di lavoro e svelare i meccanismi con cui esse inducevano trasformazioni che nuocevano all'organismo umano. Nei primi 25 anni di attività la Clinica indagò varie patologie derivate dall'esposizione ad agenti chimici tra cui il saturnismo, il mercurialismo, il fosforismo, il benzolismo, il solfocarbonismo, le patologie da polveri. Per questi agenti chimici vennero messi a punto e applicati diversi metodi di misura che furono descritti in pubblicazioni scientifiche prodotte a partire dagli anni 20 del secolo scorso. **Conclusioni:** Nella visione di Devoto l'igiene industriale e la tossicologia erano strumenti imprescindibili per la ricerca e la prevenzione delle malattie professionali.

## IL CONTESTO SOCIOCULTURALE ED ECONOMICO

Lo sviluppo industriale che caratterizzò la città di Milano e l'intera Lombardia nell'Ottocento ebbe un importante impulso a seguito dell'Unità di Italia e della successiva introduzione dell'energia elettrica all'interno delle città lombarde. Nel 1883 il "Comitato promotore per le applicazioni dell'elettricità" – divenuto poi "Società generale italiana di elettricità-Sistema Edison", sotto la direzione dell'ingegnere Giuseppe Colombo (1836-1921) del Politecnico di Milano inaugurò nel capoluogo lombardo, in via Santa Radegonda, vicino al Duomo, la prima centrale elettrica dell'Europa continentale, seconda nel mondo solo a quella di New York del 1882 (6). In seguito, numerose altre centrali elettriche vennero aperte all'interno delle città lombarde, in corrispondenza di alcuni corsi d'acqua, tra cui il principale fu l'Adda. Le disponibilità di energia con cui alimentare i macchinari favorì la crescita di attività industriali; quelle che si svilupparono maggiormente furono le industrie tessili, le industrie metalmeccaniche e la tipografia. Negli stessi anni vennero realizzate imponenti opere ingegneristiche quali i trafori alpini per il collegamento ferroviario tra l'Italia e i paesi confinanti Francia e Svizzera. Queste attività, associate al rapido sviluppo industriale, richiamarono manodopera fino ad allora prevalentemente impiegata in agricoltura. La mancanza di formazione, di una cultura della prevenzione e di un adeguato impianto legislativo a tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori provocarono numerose vittime,

sia in termini di infortuni sul lavoro sia sotto forma di malattie professionali. A titolo di esempio, i lavori per il traforo del San Gottardo, che collega Italia e Svizzera e che fu inaugurato nel 1882, causarono circa 200 vittime per infortuni provocati dai crolli e dalle esplosioni in galleria e per il diffondersi di una patologia infettiva provocata dall'*ancylostoma duodenale*, un parassita che si riproduceva e sviluppava nel clima caldo umido presente nelle gallerie e a causa delle scadenti condizioni igieniche dell'ambiente di lavoro (1). A cavallo tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento, Milano divenne il principale centro economico della penisola italiana, rappresentando una delle città ai vertici del triangolo industriale insieme a Torino e Genova. Nel contempo, Milano fu la sede di alcune delle prime iniziative a tutela della salute dei lavoratori. Ad esempio, proprio in quella città, nel 1884, aprì i propri uffici la "Cassa Nazionale di Assicurazione per gli Infortuni degli operai sul Lavoro" (CNAIL), nucleo originario dell'INAIL (5). Successivamente, nel 1906, in occasione dell'Esposizione Internazionale, tenutasi nel capoluogo lombardo in concomitanza con l'inaugurazione del traforo del Sempione, venne organizzato il primo "Congresso Internazionale per le Malattie del Lavoro" durante il quale venne fondata la Commissione internazionale permanente sulle malattie da lavoro, nucleo originario dell'ICOH. In questo particolare contesto socioculturale ed economico, venne istituita a Milano la Clinica del Lavoro, primo istituto al mondo dedicato alla ricerca, diagnosi e cura delle malattie professionali, la cui direzione

venne affidata al clinico universitario Luigi Devoto, principale promotore della nascita di questo istituto.

### LUIGI DEVOTO: NOTE BIOGRAFICHE

Luigi Devoto nacque a Borzonasca, vicino a Chiavari, nel 1864. Si laureò in medicina a Genova nel 1888, iniziando la propria carriera universitaria come assistente presso l'Istituto di Anatomia Patologica del capoluogo ligure. Dopo un breve periodo di ricerca a Praga, ritornò a Genova come assistente presso l'Istituto di Clinica Medica, guidato da Edoardo Maragliano (1849-1940) (4). In questi anni compì alcuni studi sulla tubercolosi negli operatori sanitari, che lo avvinarono per la prima volta al tema della tutela della salute dei lavoratori (28). Libero docente in Patologia Medica nel 1897, due anni più tardi vinse la cattedra presso l'Università di Pavia. Interessato a studiare gli effetti delle diseguglianze sociali sulla salute, tema ereditato dal suo maestro Maragliano, giunto a Pavia Devoto iniziò a dedicarsi alle malattie delle diverse classi di lavoratori. A partire dal 1901, prese parte ai lavori della Reale Commissione per lo studio delle malattie professionali, voluta dall'allora ministro dell'agricoltura, industria e commercio, il medico Guido Baccelli (1830 - 1916) (1). I suoi interessi nei confronti delle patologie sociali lo portano a organizzare nel suo ateneo un corso monografico sulle malattie da lavoro, dove evidenziò come determinate attività lavorative, associate a misere condizioni di vita, concorrevano all'insorgere di specifiche patologie. Per approfondire questo tema, nel 1901 fondò, insieme all'allievo Carlo Moreschi (1876-1921), una rivista scientifica intitolata "Il lavoro: rivista di fisiologia, clinica, igiene e assistenza sociale del lavoro" (29). Nel 1925 la rivista prenderà il nome di "La Medicina del Lavoro" e continuerà a pubblicare i suoi numeri fino ad oggi, superando indenne anche il periodo della Seconda Guerra Mondiale e divenendo la più antica rivista al mondo sull'argomento ancora oggi in attività.

Nei primi anni del 900 il suo impegno per il miglioramento delle condizioni di vita e di lavoro delle classi dei lavoratori lo portò a tenere alcuni cicli di conferenze nelle quali sostenne il concetto che non era il singolo lavoratore, bensì il lavoro ad essere

malato e che quest'ultimo doveva essere curato per poter garantire migliori condizioni di salute per il lavoratore. Devoto intendeva la scienza come uno strumento di avanzamento della conoscenza e di risoluzione di problemi sociali. In particolare, in una conferenza tenuta a Brescia nel dicembre del 1901, Devoto dichiarò che "[...] occorre purificare il lavoro dalle sue spine e dalle sue macchie. Il soccorso illuminato della fisiologia e della patologia del lavoro è indispensabile. Occorre avere fede nella scienza. E colla luce della scienza si arriverà a fare un codice, emanazione delle leggi della biologia e della fisiologia, che costituirà un patto di alleanza tra governi, industriali e lavoratori" (14).

Nel 1908 Devoto si trasferì a Milano, presso gli Istituti Clinici di Perfezionamento, per dirigere i lavori di costruzione della nascente Clinica delle malattie professionali (4). La sua attività a Milano si interruppe con l'avvento della Prima Guerra Mondiale, durante la quale il medico genovese venne scelto come consulente dal III corpo d'armata, dedicandosi alle malattie nelle truppe italiane e promuovendo, insieme ai suoi collaboratori, ricerche e studi per ridurre mortalità e morbilità dei soldati (27). Al termine della guerra, nel 1922 venne nominato membro effettivo del Regio Istituto Lombardo di Scienze e Lettere e, nel 1924, venne chiamato a ricoprire la prima cattedra di medicina del lavoro della nascente Università degli Studi di Milano. Presidente della "Società italiana di idroclimatologia, talassografia e terapia fisica" (1920-1931), nel 1929 venne eletto presidente anche della neofondata "Società Italiana di Medicina del Lavoro", carica che mantenne fino alla morte (4). Nel 1934 venne nominato, su proposta di Benito Mussolini (1883-1945), senatore del Regno per i meriti in campo scientifico, sociale e organizzativo. I suoi rapporti con il regime fascista furono caratterizzati da reciproca stima e rispetto (4). Oltre ad intitolare alla "Carta del Lavoro" il convalscenziario di Salice (1931), in numerose occasioni Devoto mostrò il proprio favore ai provvedimenti presi dal governo di Mussolini in campo di assicurazione obbligatoria per le malattie del lavoro e di igiene industriale. Devoto si spense a Milano nel 1936, un anno dopo il suo ritiro dalla Clinica del Lavoro, istituto che aveva fondato e diretto per venticinque anni (4).

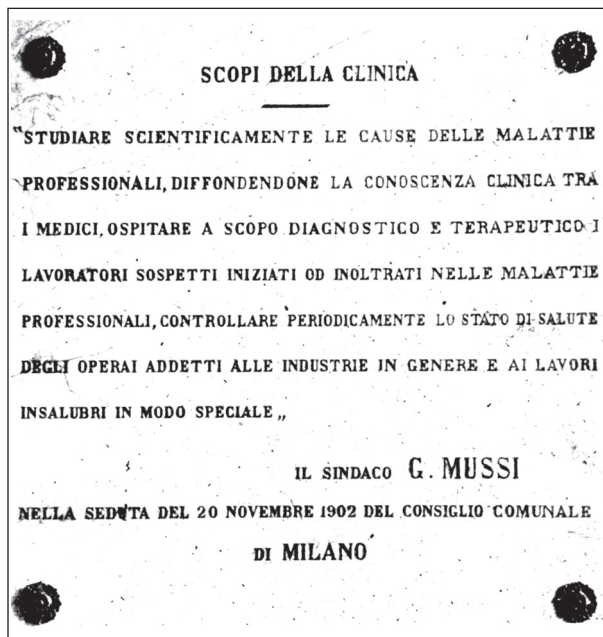
## LA FONDAZIONE DELLA CLINICA DELLE MALATTIE PROFESSIONALI

Nella seduta del 20 novembre 1902, il consiglio comunale della città di Milano, presieduto dal sindaco Giuseppe Mussi (1836-1904) e di cui facevano parte illuminati esponenti socialisti, tra cui Luigi Mangiagalli (1850-1928), futuro direttore della Clinica Ostetrico-Ginecologica, che oggi porta il suo nome, deliberò l'istituzione di una Clinica delle Malattie professionali. Si decise che le spese di costruzione questo istituto venissero sostenute dal Comune stesso che identificò, per la sua costruzione, un lotto di terreno di sua proprietà, vicino alla nascente Clinica Ostetrico-Ginecologica. Come recitava una lapide, a firma del sindaco Mussi e collocata sulla facciata della Clinica, poi scomparsa a seguito dei bombardamenti del 1943, gli scopi della clinica erano: "studiare scientificamente le cause delle malattie professionali, diffondendone la conoscenza clinica tra i medici; ospitare a scopo diagnostico e terapeutico i lavoratori sospetti iniziati od inoltrati nelle malattie professionali; controllare periodicamente lo stato di salute degli operai addetti alle industrie in genere e ai lavori insalubri in modo speciale" (figura 1) (10, 15).

La Clinica era dunque destinata ad educare figure cliniche post-universitarie attraverso la cura di ammalati e la sperimentazione scientifica a scopi sociali, avvalendosi di laboratori di primo ordine che consentissero la applicazione del metodo sperimentale, come suprema garanzia del proprio operato. La frequentazione della Clinica consentiva il conseguimento di un diploma di perfezionamento.

Nel 1905 il Parlamento italiano, con la legge 365 del 9 luglio, approvava la costituzione degli Istituti Clinici di Perfezionamento milanesi, comprendenti la "Clinica delle malattie professionali", la cui prima pietra venne posta nel dicembre 1907. Le attività di ambulatorio specialistico iniziarono nel 1908, sotto la responsabilità di Luigi Carozzi (1875-1963), aiutato dall'assistente Mario Ciovini, usufruendo dei locali messi a disposizione dalla Poliambulanza di via Arena prima e della Clinica Ostetrica poi.

Il 20 marzo 1910 venne inaugurata la Clinica delle Malattie Professionali (figura 2). Il nuovo istituto si proponeva come una struttura di assistenza



**Figura 1** - La targa dove si enunciano gli scopi della Clinica del Lavoro, distrutta durante il bombardamento che ha colpito la Clinica durante la seconda guerra mondiale

*Figure 1* - The plate with the aims of the Clinica del Lavoro, destroyed during the bombardment that hit the clinic during the second world war



**Figura 2** - La facciata della Clinica del Lavoro alla sua inaugurazione

*Figure 2* - The façade of the Clinica del Lavoro at its opening

transregionale e internazionale: il suo regolamento prevedeva che avrebbe ospitato malati di ogni regione: “il territorio clinico è quello stesso del lavoro patogeno. Il fatto stesso che la Commissione internazionale

*delle malattie di lavoro tiene la sede nella clinica, indica che l'istituzione non ammette confini e vuole anzi essere al centro di larghi scambi internazionali”.*

## LA CLINICA DEL LAVORO E I SUOI LABORATORI

La Clinica della Malattie professionali faceva parte di una rete di strutture sanitarie di proprietà del comune di Milano, chiamate Istituti Clinici di Perfezionamento. Informazioni dettagliate sulla costruzione e organizzazione della Clinica si possono trovare sul volume pubblicato dagli Istituti Clinici di Perfezionamento, relativo alle attività svoltesi dal 1906 al 1911 (15), come anche sulla relazione preparata da Devoto sul primo biennio di vita della Clinica (10). Questa originariamente prevedeva un edificio con tre livelli: il piano interrato, il piano rialzato e il primo piano; a seguito di una donazione della associazione degli industriali tessili il progetto iniziale venne ampliato con la costruzione di un secondo piano.

L'edificio, alla sua inaugurazione, constava di 4 piani, per una superficie coperta di 1300 m<sup>3</sup>, dove erano presenti reparti per la degenza distribuiti su tre piani e comprendenti ciascuno due sale adiacenti con 10 letti l'una, dotate di servizi igienici comuni (figura 3). Vi erano inoltre due stanzette che potevano ospitare pazienti singoli, dotate di servizi igienici separati. Ciascun reparto aveva un locale adiacente chiamato gabinetto per le prime analisi, dove i medici eseguivano semplici saggi biochimici, come la conta delle cellule del sangue (figura 4). A quell'epoca questo era la prassi per gli esami, dato che la biochimica clinica era una disciplina che iniziava a muovere i primi passi.

L'edificio era dotato di quattro laboratori: quello di fisica clinica, con il gabinetto röntgeniano, al piano interrato, quello di chimica, al primo piano, quello di batteriologia, di diagnostica e di terapia sperimentale e quello di istologia e microscopia clinica, al secondo piano. L'edificio comprendeva una biblioteca e un'aula magna (figura 3).

Nel 1911 il personale in servizio presso la clinica constava di un direttore (Luigi Devoto), due coadiutori (Domenico Cesa-Bianchi e Luigi Carozzi); due capo-servizio (Luigi Preti e Carlo Bezzola), un bromatologo (Nestore Monti); tre assistenti (Mario Ciovini, Pietro Boveri e Felice Perussia), quattro

praticanti (Carlo Vallardi, Benedetto Agazzi, Luigi Pollini, Luigi Bellazzi) e un inserviente (Giuseppe Milanense). I praticanti non ricevevano stipendio, se non dopo un anno di diligente frequentazione, quando potevano essere promossi ad assistenti.

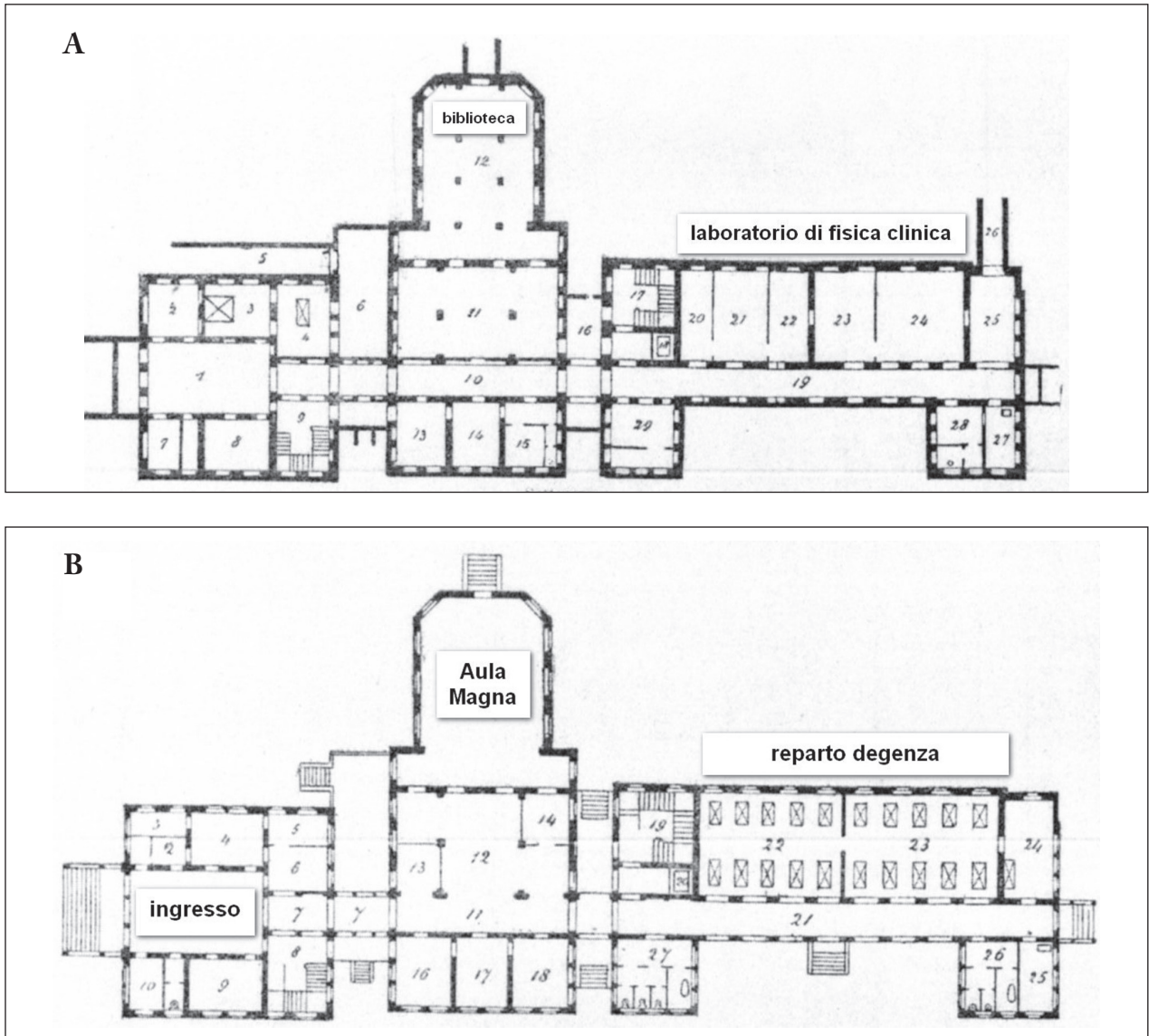
L'organizzazione prevedeva che i laboratori fossero affidati a capi-servizio. Le sale cliniche erano ripartite all'inizio di ogni anno tra i medici, fossero o meno capi laboratorio.

Lo scopo dei laboratori era di fornire i dati necessari a stabilire l'eziologia di molte forme morbose e la diagnosi delle malattie. Questi erano perfettamente attrezzati con le più moderne apparecchiature scientifiche, acquistate attraverso una donazione di 80.000 lire ricevuta dalla Cassa di Risparmio delle province lombarde; per la fornitura di reagenti chimici era stata invece ricevuta una donazione dalla Società Carlo Erba.

Il laboratorio di chimica era affacciato sull'ingresso dell'edificio ed aveva numerose finestre che assicuravano una ottima illuminazione naturale (figura 5 A). Era composto da sei locali, di cui il più grande era munito di 3 grandi tavoli da lavoro da 4 posti completamente attrezzati di gas, acqua e di un reagentario per ogni posto. Questi potevano ospitare complessivamente 12 persone. In corrispondenza di tre finestre erano state applicate le cappe chimiche, di cui una adattata a bagnomaria con riscaldamento a vapore. In ogni cappa vi era gas, acqua, vapore ed energia elettrica. Ai muri erano posizionati scaffali per il reagentario. Un tavolo laterale serviva per le bilance ordinarie e come deposito della carta da filtro. Il laboratorio era completato da stanze più piccole destinate ad esami analitici speciali, ad indagini di fisica chimica, alle distillazioni, alle bilance, alle macchine, ai termostati; vi erano inoltre una camera oscura e locali di servizio per la vetreria. Nel piccolo atrio erano contenuti due guardaroba da 10 posti ciascuno per il deposito degli indumenti personali dei praticanti.

*Lo scopo del laboratorio di Chimica era di:*

- *Esaminare le sostanze prime maneggiate dagli operai e seguirne le modificazioni e trasformazioni successive;*
- *Valutare gli effetti delle sostanze tossiche presenti nell'ambiente di lavoro sulle funzioni dell'organismo umano;*



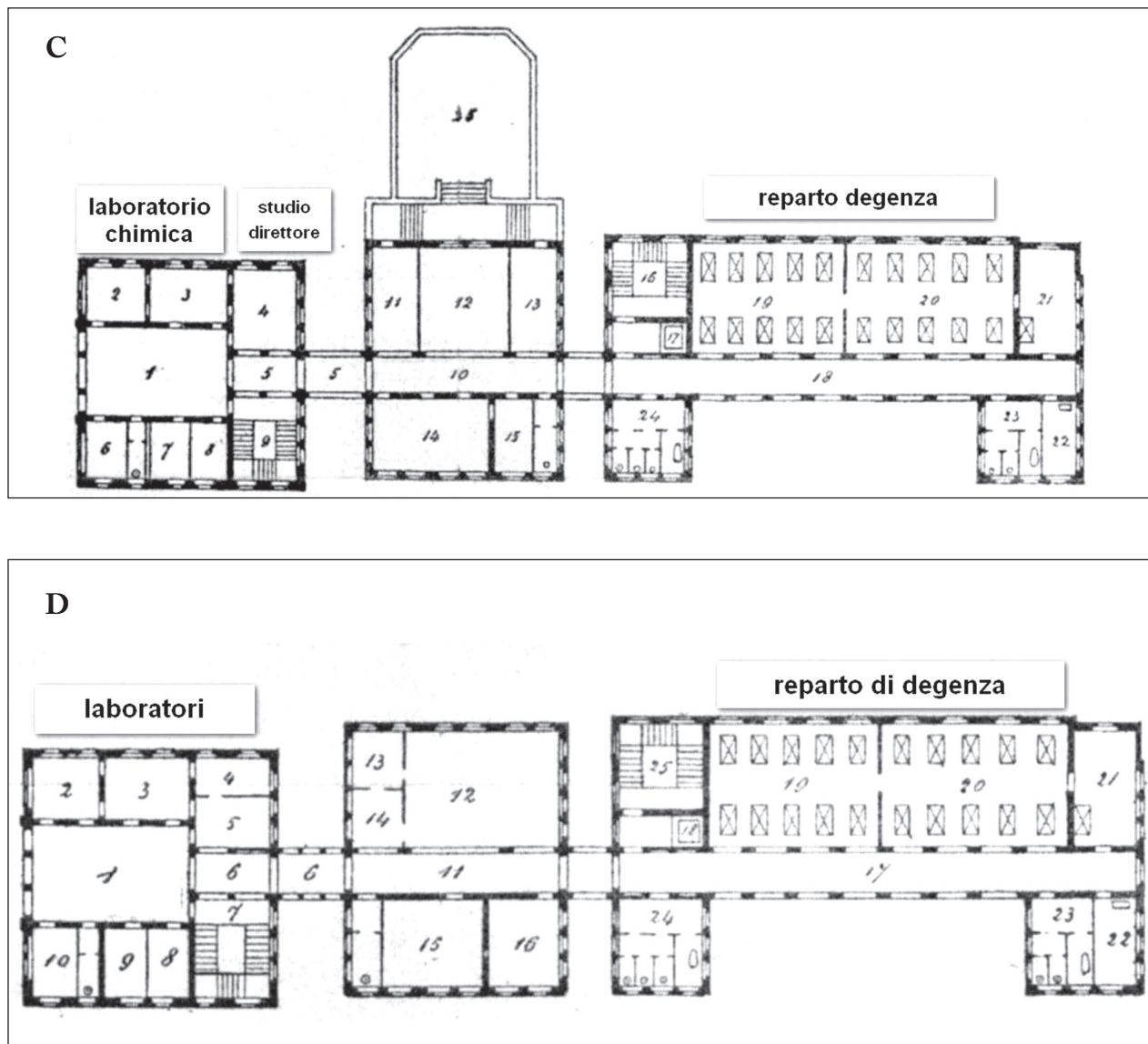
**Figura 3** - Le piante dell'edificio. A: il piano interrato con vari locali di servizio e il laboratorio di fisica clinica; B: il piano terreno con gli ambulatori e un reparto ospedaliero per degenti

**Figure 3** - Plans of the building. A: the basement, with some service rooms and the laboratory of clinical physics; B: the ground floor, with the outpatient clinics and a hospital ward

- Indagare le condizioni di igiene dell'operaio: conoscere cosa mangia e beve, svelare i componenti normali ed anomali dell'aria che respira, in modo da dare fondamento razionale a molti stati che altrimenti riuscirebbero inesplicabili;
- Sviscerare, in collaborazione con branche affini quali la chimica fisiologica e patologica, il campo complesso delle funzioni dell'organismo, ostacolate o

arrestate, rese esuberanti o deficienti da tutte quelle cause perturbatrici date dal lavoro e dall'industria.

Nei primi anni della Clinica, Devoto aveva designato a capo del laboratorio il medico Luigi Preti, coadiuvato dal bromatologo pavese Nestore Monti (1878-1947) (30). Quest'ultimo si era laureato in Chimica e Farmacia a Pavia nel 1902 e nel 1911 aveva conseguito la libera docenza in Chimica bro-



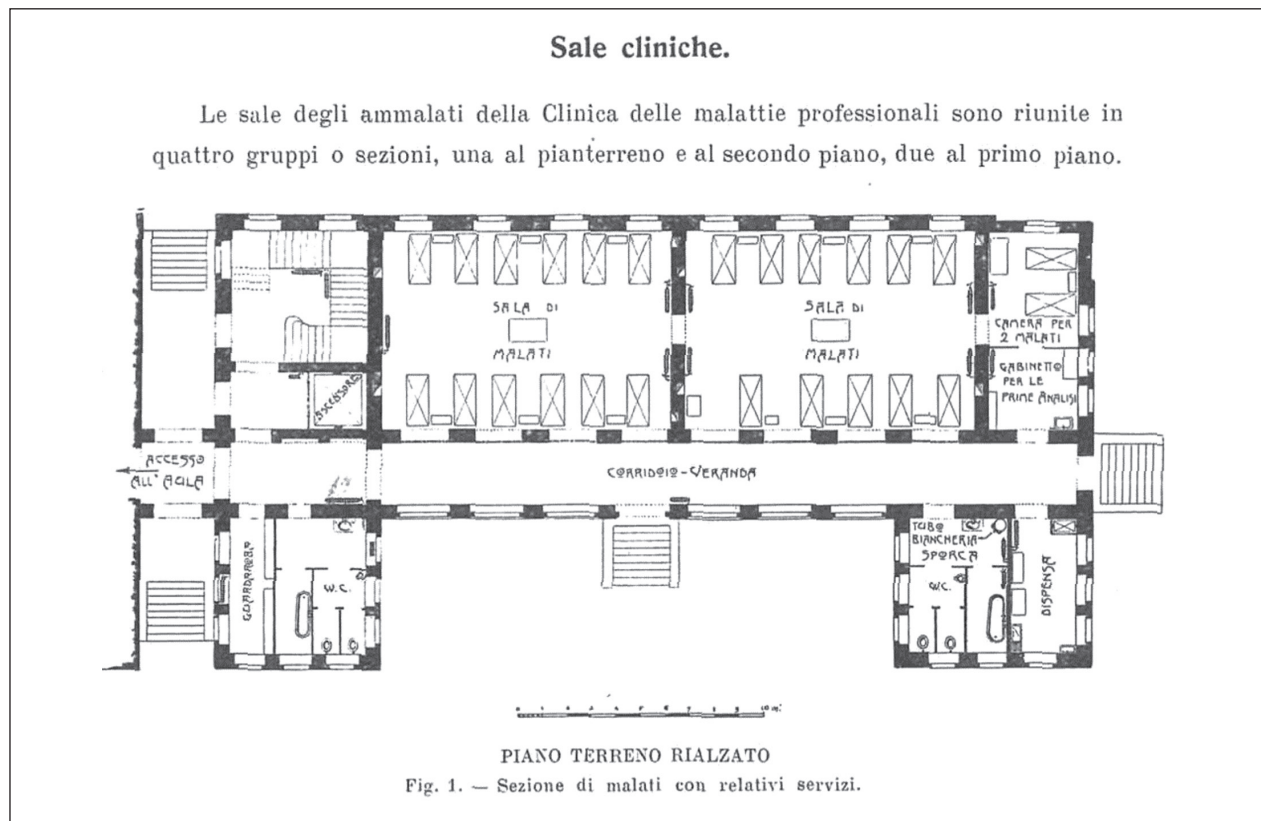
**Figura 3** - Le piante dell'edificio. C: il primo piano con la direzione, il laboratorio di chimica e un secondo reparto per degenti; D: il secondo piano, con i laboratori di batteriologia e istopatologia e un terzo reparto per degenti

**Figure 3** - Plans of the building. C: the first floor with the direction and the chemistry laboratory and the second ward; D: the second floor with the third ward

matologica. Direttore del Laboratorio Provinciale di Pavia, Monti si distinse per alcuni studi di grande modernità per l'epoca nel campo della bromatologia (22, 23) e della tossicologia e, in particolare, collaborò con Devoto sul tema dei rapporti tra alimentazione e salute nelle diverse classi sociali. Il direttore della Clinica del Lavoro, infatti, pubblicò, a partire dal 1903 e fino al 1926, diversi contributi scientifi-

ci e dissertazioni in cui associava la comparsa delle malattie professionali con la malnutrizione e con le scorrette abitudini di vita (7, 8, 11, 12, 13).

Oltre al laboratorio di chimica era presente all'interno della Clinica un laboratorio di fisica clinica, collocato al piano interrato, suddiviso in tre sezioni: il gabinetto röntgeniano per le radiografie a raggi X (figura 5 B), la sala di grafica e quella per l'analisi



**Figura 4.** La pianta di un reparto di degenza con il piccolo gabinetto per le prime analisi  
**Figure 4.** The plan of a hospital ward, with the small laboratory for the first analyses

dei gas e del ricambio respiratorio. Il gabinetto röntgeniano, diretto da Felice Perussia (1885-1959), fresco reduce dal perfezionamento in radiologia a Vienna e Amburgo, era dotato dei più moderni e precisi apparati che permettevano l'esecuzione di ogni lavoro utile agli scopi della semeiotica e della diagnosi, come pure della terapia. Moderni e potenti generatori di energia elettrica facevano funzionare questi apparecchi. Nella sala grafica trovavano sede chimografi, ergografi e gli strumenti più perfezionati del ramo quali: cardiografi, arteriografi, sfingografi, tonosfingmografi, clonografi, pneumografi, dinamografi, cronometri, riflessometri, apparecchi destinati a registrare i movimenti, i tremori, esploratori dei muscoli, algesimetri, estesiometri. Nella sala per l'analisi dei gas erano collocati un apparecchio Zuntz, per la determinazione dei gas presenti nel ricambio respiratorio e pipette ad assorbimento per sostanze solide, liquide, burette ad esplosioni, per combustioni, tubi di Wollf, pompe

a mercurio, carbacidometro, azometro, barometro, igrometri, psicometri, termometri, spirometri, apparecchi portatili per la determinazione dei gas in un ambiente, ovvero numerosi strumenti utili per le indagini di igiene industriale.

Oltre a questi due laboratori, sicuramente associabili ad attività di tossicologia e igiene industriale, è opportuno ricordare che il laboratorio di batteriologia-diagnostica e di terapia sperimentale (figura 5 C e D) era dotato di uno stabulario, dove potevano essere alloggiati animali di piccole e grandi dimensioni, che potevano essere utilizzati per testare la tossicità delle sostanze chimiche.

#### LE ATTIVITÀ DI RICERCA DEL LABORATORIO DI CHIMICA

Le informazioni principali sulle attività di ricerca condotte nei primi decenni di vita della Clinica ci vengono fornite da Luigi Devoto stesso, quando,





**Figura 5** - I laboratori della Clinica del Lavoro nel 1910. A: laboratorio di chimica; B: gabinetto röntegeniano del laboratorio di fisica clinica; C: laboratorio di batteriologia-diagnostica e terapia sperimentale; D: laboratorio di istopatologia e microscopia clinica

**Figure 5** - The laboratories of the Clinica del Lavoro in the year 1910. A: the laboratory of chemistry; B: the X-ray room, part of the laboratory of clinical physics; C: the laboratory of bacteriology and experimental therapy; D: the laboratory of histopathology and clinical microscopy

in occasione del suo pensionamento, avvenuto nel 1935, riassunse le attività dei primi venticinque anni dell'istituto milanese (9). Erano numerose le patologie da agenti chimici studiate in quel periodo; tra gli avvelenamenti i più ricorrenti erano il saturnismo, il mercurialismo, il fosforismo, il benzolismo, l'anilismo, il solfocarbonismo; inoltre, erano molto studiate le patologie polmonari da polveri.

Nella descrizione fatta da Devoto delle diverse linee di ricerca sviluppate in quegli anni è possibile individuare alcuni riferimenti alle attività riconducibili al laboratorio di chimica. Relativamente al saturnismo, Devoto citò gli studi di Ugo Bassi, che

aveva indagato le aracnoiditi tossiche da piombo, dimostrando la presenza del piombo nei tessuti (2, 3). A proposito dell'avvelenamento professionale da mercurio venne citato il contributo di Giovanni Battista Lo Faso, chimico e capo del laboratorio di chimica, che elaborò un metodo per la ricerca facile e sicura del mercurio nell'urina (19). Il metodo, dotato di alta sensibilità, si avvaleva dell'analisi spettroscopica: "Il Lo Faso usa un rotolino di fili di rame, pone il rotolino lavato e asciugato in un tubo Geissler-Plücker da lui modificato. Fa il vuoto con pompa ad acqua e illumina il tubo mediante scarica secondaria di un altro rocchetto di Rumkorf" (9).

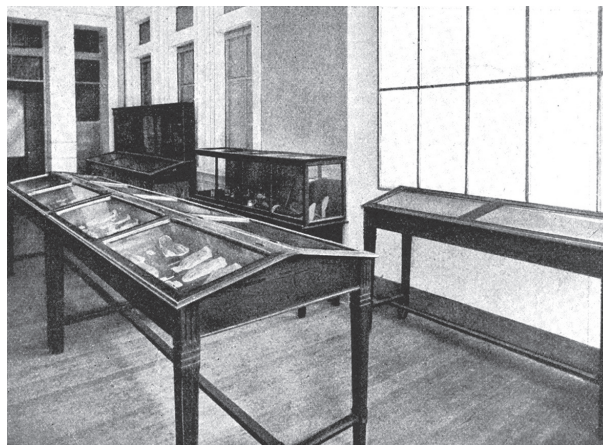
Devoto definì le polveri presenti negli ambienti di lavoro *come sempre dannose in quanto potevano determinare, a poco a poco, alterazioni di diverso carattere a livello dell'apparato respiratorio. Inoltre, sottolineò che, se le polveri non fossero in grado di arrecare da sole danni, potevano costituirsi quali elementi cooperatori o associati di germi batterici o a questi potevano preparare il terreno per svilupparsi.* In questo ambito, il chimico Lo Faso, studiò, in collaborazione con Boattini, la patogenesi della antracosi polmonare (16, 17), mentre Luigi Pollini dimostrò la presenza di carbone nei polmoni dei bambini (24).

Sempre nel laboratorio di chimica vennero sviluppati anche saggi biochimici che supportavano le attività diagnostiche. In particolare Lo Faso si dedicò allo studio della reazione del biureto per la determinazione di sieroproteine (18). La reazione era basata sulla presenza di ioni bivalenti di rame, che, in ambiente basico, formavano un complesso colorato violetto che si misurava con uno spettrofotometro a 520-550 nm.

Dopo la morte di Devoto, nel 1936, le attività del laboratorio di chimica continuarono sotto la nuova direzione della Clinica, affidata a Luigi Preti (1936-1941), che aveva già lavorato nell'istituto ed era stato a capo del laboratorio, prima di trasferirsi all'Università di Parma. Negli anni della sua direzione, fino al 1941, anno in cui prematuramente scomparve, Preti proseguì negli studi sulla tossicità degli agenti chimici e, in particolare, sul saturnismo. Per quanto attiene al laboratorio di chimica, vennero pubblicati in quegli anni alcuni studi su metodi per la misura del piombo nel sangue, nell'urina, nella saliva (20, 21, 25, 31).

## IL MUSEO DI IGIENE PROFESSIONALE

Nella sua relazione sui primi venticinque anni di attività della Clinica, Devoto riportò che il 12 settembre 1912, Bruno Lido Guastalla, figlio del grande patriota risorgimentale Enrico (1826-1903), assegnò 10.000 lire alla Clinica per istituire un "Museo di Igiene Professionale" in onore della memoria di suo fratello Gildo (figura 6), che era recentemente scomparso (9). Mediante alcuni doni provenienti da Trieste, Dresda e Bruxelles, venne creato il museo che conteneva le riproduzioni al naturale di oltre



**Figura 6** - Il museo di igiene professionale Guastalla, 1911, oggi andato perduto

*Figure 6 - The museum Guastalla of professional hygiene, 1911, that today is lost*

cento malattie professionali. Non abbiamo ulteriori informazioni su questo museo, che aveva lo scopo divulgativo, rivolto principalmente alla popolazione, di fare comprendere i rischi legati alle principali patologie professionali. Le teche museali originali sono state conservate presso la sede centrale degli Istituti Clinici di Perfezionamento fino al 2006, anno in cui, a seguito di una riorganizzazione degli ospedali milanesi, la Clinica passò sotto la direzione della Fondazione IRCCS Ospedale Maggiore Policlinico, di cui ancora fa parte. In questo momento non è nota la collocazione delle teche.

## CONCLUSIONI

Nella parte conclusiva della pubblicazione "I venticinque anni di attività della Clinica del Lavoro di Milano", Devoto dedicò un capitolo alle convenzioni della Clinica con le organizzazioni, sindacati e mutue di operai. In questo capitolo sottolineò come la medicina del lavoro, o meglio ancora, la medicina sociale, avesse bisogno, per poter funzionare al meglio, delle competenze integrate di numerose figure professionali, tra cui venivano individuate quelle del tossicologo e dell'igienista. Si riporta integralmente uno stralcio del testo: "[...] è indispensabile creare nelle metropoli il collegio post universitario scientifico-pratico del lavoro e in questo collegio devono intervenire con valide cooperazioni scientifiche e didattiche, esserne

*anzi elementi codirigenti, il professore di fisiologia, il professore di medicina legale, il tossicologo, l'igienista, e l'ispettore del lavoro, che rappresentano i lati fondamentali o prominenti della medicina del lavoro, nella sua missione scientifica e nei suoi obbiettivi pratici".*

L'importanza data da Luigi Devoto al laboratorio di chimica è confermata anche dalla sua collocazione all'interno dell'edificio. Il laboratorio si trovava al primo piano della Clinica, accanto allo studio di Devoto stesso, e le sue finestre si aprivano direttamente sulla facciata principale. I locali erano molto grandi e luminosi ed erano riforniti delle apparecchiature più moderne dell'epoca. Questa posizione così di rilievo, al centro dell'istituto, è insolita rispetto a quella che si poteva osservare negli ospedali e istituti di ricerca italiani in quegli anni. Il laboratorio era, infatti, generalmente collocato nel piano sotterraneo degli edifici, in locali nascosti e spesso privi di luce diretta. Il suo ruolo veniva, infatti, considerato secondario rispetto a quello delle divisioni cliniche. Devoto scelse di capovolgere questo paradigma, dando al laboratorio la dignità che meritava e mettendolo al centro di tutte le attività cliniche e di ricerca.

È importante osservare che la direzione del laboratorio venne affidata solo inizialmente ad un medico (Preti). Successivamente al trasferimento di quest'ultimo all'Università Parma, la responsabilità della struttura passò a un chimico (Lo Faso); in questo modo Devoto intendeva valorizzare il ruolo di questa figura professionale all'interno di un istituto clinico e di ricerca. Da ultimo, possiamo rilevare come, durante i primi decenni di funzionamento della Clinica, le attività di ricerca venivano gestite in modo integrato e tutte le strutture di laboratorio (chimiche, fisiche, microbiologiche e istopatologiche) cooperavano, con le specifiche competenze, allo studio delle patologie professionali.

In conclusione, anche se il primo moderno laboratorio di igiene industriale della Clinica del Lavoro di Milano venne istituito da Enrico C. Vigliani (1907-1992) nel 1948 (32), è possibile trovare alcuni esempi pionieristici di applicazione di tecniche chimiche allo studio delle malattie professionali già nei primi anni di vita dell'istituto milanese (26). Luigi Devoto fu tra i primi studiosi italiani a comprendere l'importanza del ruolo del laboratorio di chimica

nella ricerca biomedica e, in particolare, a conferire alla chimica la stessa dignità delle diverse branche cliniche. Questa stessa attenzione nei confronti del laboratorio di igiene industriale e di tossicologia occupazionale caratterizza ancora oggi in tutta Italia la medicina del lavoro, che nella sua multidisciplinarietà vede lavorare fianco a fianco medici, chimici, fisici, geologi, esperti di scienze dell'alimentazione, così come accadeva cento anni fa nell'istituto di Luigi Devoto.

GLI AUTORI NON HANNO DICHIARATO ALCUN POTENZIALE CONFLITTO DI INTERESSE IN RELAZIONE ALLE MATERIE TRATTATE NELL'ARTICOLO

## BIBLIOGRAFIA

1. Baldasseroni A, Carnevale F: Malati di lavoro. Artigiani e lavoratori, medicina e medici da Bernardino Ramazzini a Luigi Devoto (1700-1900). Firenze Ed. Polistampa, Firenze, 2015
2. Bassi U: Aracnoidite spirale saturnina. Atti XI Congresso di medicina del lavoro. Torino, 1934
3. Bassi U: Aracnoiditi tossiche professionali. Atti XI Congresso di medicina del lavoro. Torino, 1934
4. Biscione FM: Luigi Devoto. Dizionario Biografico degli Italiani. Treccani, Roma, 1991
5. Bonifaci G, Sferra C, Riva MA: La nascita dell'Istituto Nazionale contro gli infortuni e le malattie professionali. Il contributo dell'Ente al miglioramento delle condizioni di salute dei lavoratori e della popolazione in generale. *G Ital Med Lav Erg* 2010; 32: 49-52
6. Canadelli E: La rete del grande Politecnico. In Canadelli E, Zocchi P (eds): Milano scientifica 1875-1924. Volume I. Milano: Sironi Editore, 2008: 79-80
7. Devoto L: Alimentazione fisiologica del contadino lombardo. *Il Lavoro*, 1903
8. Devoto L: I problemi dell'alimentazione nell'ora attuale. Atti dell'VIII riunione della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, 1916
9. Devoto L: I venticinque anni della Clinica del Lavoro di Milano. L'attività della Clinica per il prof. Sen. L. Devoto. Cronistoria medico igienico-sociale (1900-1935) RR. Istituti Clinici di Perfezionamento di Milano; Cordani Editore, Milano 1935
10. Devoto L: Il primo biennio di vita della Clinica delle Malattie Professionali di Milano; relazione fatta il 31 marzo 1912 dal Prof. L. Devoto, direttore della clinica. Tipografia Fossati Milano, 1912
11. Devoto L: L'alimentazione di chi lavora nei diritti della stirpe. Torino, 1926

12. Devoto L: La dietetica dei lavoratori. Atti del I Congresso internazionale malattie del lavoro, 1906
13. Devoto L: Nuovi contributi alla fisiologia e alla patologia della nutrizione. Tipografia Fossati Milano, 1903
14. Devoto L: Patologia e clinica del lavoro: esposizione fatta a Brescia nell'aula di S. Luca il 15 dicembre 1901; Tipografia Cooperativa, Pavia, 1902
15. Gli Istituti Clinici di Perfezionamento in Milano, 25 settembre 1906 - 31 dicembre 1911, Volume I.
16. Lo Faso GB, Boattini G: Su le nuove interpretazioni dell'antracosi polmonare. Gazzetta degli Ospedali e delle Cliniche 50, 1928
17. Lo Faso GB, Boattini G: Sulla essenza dell'antracosi polmonare. Med Lav 12, 1928
18. Lo Faso GB: Sulla reazione del biureto. La Riforma Medica 30, 1928
19. Lo Faso GB: Sulla ricerca di tracce minime di mercurio nelle urine e nei liquidi organici. Med Lav 12, 1928
20. Massione R: Sui metodi di ricerca del piombo nei liquidi organici. Cordani Editore, Milano, 1932
21. Massione R: Sulla determinazione del piombo nel sangue. Cordani Editore, Milano, 1940
22. Monti N: Di alcune particolarità di composizione di grano (saraceno) ancora usato nell'alimentazione dei contadini. III Congresso nazionale delle malattie del lavoro. Torino, 1911
23. Monti N: Le alterazioni delle conserve alimentari: la conserva di pomodoro. Tipografia Fusi, Pavia 1911
24. Pollini L: Sulla presenza di polvere di carbone nei polmoni dei bambini. III Congresso nazionale delle malattie del lavoro. Torino, 1911
25. Preti L, Maugeri S: Sopra un metodo semplice per la determinazione del piombo nelle urine. Cordani Editore, Milano, 1936
26. Riva MA, Belingheri M, Fustinoni S: The contribution of the Clinica del Lavoro of Milan to the development of industrial hygiene and toxicology in the twentieth century. Arch Environ Occup Health 2019;74(1-2):30-41
27. Riva MA, Caramella M, Turato M, Cesana G: Pier Diego Siccardi (1880-1917) and the "Clinica del Lavoro" in the trench warfare. Med Lav 2017;108: 482-486
28. Riva MA, Ploia PR, Rocca S, Cesana G: "Phthisiophobia": the difficult recognition of transmission of tuberculosis to health care workers. Med Lav 2013;104: 359-367
29. Riva MA, Smith DR, Cesana G: Carlo Moreschi (1876-1921): co-founder of the journal "La Medicina del Lavoro" and often forgotten pioneer of modern medicine. Med Lav 2011; 102, 6: 467-472
30. Scorrano G: La chimica italiana. Padova: Società Italiana di Chimica, 2008, pp. 303-304
31. Seghini C: Il piombo nella saliva di individui normali e saturnini. Cordani Editore, Milano: 1941
32. Vigliani EC: Storia e ricordi di 80 anni di vita della Clinica del Lavoro di Milano. Med Lav 1992; 83: 33-55