

L'Istituto cantonale di microbiologia



Raffaele Peduzzi, direttore ICM

Introduzione

L'Istituto cantonale di microbiologia è un servizio del Dipartimento della sanità e della socialità. Il compito principale assegnato all'Istituto è quello di svolgere l'analisi microbiologica medica per gli ospedali ed i gabinetti medici privati nonché di attuare la sorveglianza epidemiologica tramite la diagnosi delle malattie trasmissibili dell'uomo (collaborazione con il Medico cantonale e con il Chimico cantonale; e per le zoonosi con il Veterinario cantonale).

La sua attività è articolata in quattro settori: analisi; perizia; ricerca; insegnamento.

Come ogni laboratorio di referenza statale o universitario presuppone quali condizioni:

- la capacità di effettuare analisi con metodi moderni ed aggiornati
- l'offerta di documentazione e di insegnamento a diversi livelli

Questi mandati sono possibili solo se alimentati da un'attività di ricerca.

L'attività analitica

- **Batteriologia.** Prevede la coltura batterica dell'agente infettivo per identificare il germe ed eseguire un antibiogramma, il



quale permette di stabilire a quali antibiotici l'agente è sensibile. Nel reparto di batteriologia vengono elaborati materiali inerenti: infezioni respiratorie, infezioni urinarie, coprologia, emocolture, tubercolosi, e altri prelievi clinici come ad esempio puntati sterili, liquido cefalorachidiano, sangue, ecc.

- **Sierologia e virologia.** L'analisi sierologica è un'analisi indiretta, che mette in evi-

denza gli anticorpi prodotti dall'organismo contro l'agente infettivo. Si rivela un'analisi molto utile nei casi di agenti eziologici che si coltivano difficilmente o che non possono essere coltivati (alcuni batteri, i virus). Esempi classici: anticorpi anti-HIV (AIDS), anti-*Treponema pallidum* (sifilide).

- **Centro nazionale di referenza per la Legionella.** Come dice il nome, si tratta di un Centro di riferimento a livello nazio-



nale per la *Legionella* un patogeno emergente coinvolto in polmoniti a carattere sia nosocomiale che comunitario.

- **Diagnostica molecolare.** L'analisi basata sulla biologia molecolare (p. es. PCR o Polymerase Chain Reaction) mette in evidenza nel campione esaminato delle sequenze genomiche specifiche all'agente eziologico. Viene attualmente usata nel caso di infezioni da clamidie, da gonococchi e da virus HIV e HCV. Tramite l'attività di questo reparto, l'Istituto funziona come laboratorio di conferma (designato dall'UFSP) per le infezioni da HIV e quale laboratorio di analisi per lo Studio Svizzero di Coorte per l'HIV.
- **Igiene ospedaliera.** Procedo all'attuazione e alla verifica delle misure necessa-

rie (programmi di sorveglianza, prevenzione e controllo) alla diminuzione delle infezioni nosocomiali (associate agli ospedali) negli istituti di cura.

- **Micologia.** Mette in evidenza le infezioni fungine le quali sono in aumento con la crescente importanza dell'immunodepressione nella popolazione (AIDS, trapianti, pazienti oncologici).
- **Parassitologia.** Evidenzia le infezioni da parassita, in particolare nei pazienti immunodepressi e nei pazienti che tornano da viaggi in paesi lontani.
- **Microbiologia ambientale.** Studia la diffusione di germi patogeni nell'ambiente idrico.

re sull'Arco alpino) e indagini batteriologiche e d'impatto ambientale su laghi e corsi d'acqua.

Attività d'insegnamento

- accoglimento di accademici nella loro preparazione del **dottorato di ricerca** o del diploma. Negli ultimi 20 anni sono stati formati 41 accademici, di cui 19 tesi di dottorato in ricerca (in biologia, medicina umana e veterinaria) e 22 tesi laurea o di diploma.
- **allievi laboratoristi** che frequentano la Scuola superiore medico-tecnica, per i quali vengono anche organizzati dei corsi blocco di microbiologia medica.

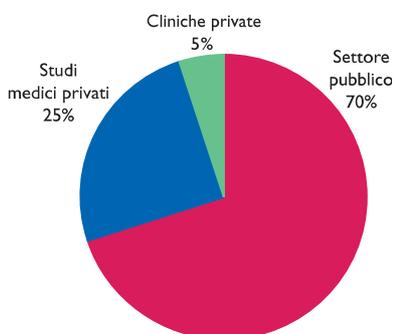
Una convenzione con l'Università di Ginevra regge i rapporti di collaborazione scientifica e d'insegnamento con l'Istituto cantonale di microbiologia, in particolare per-



Attività di tipo peritale

- **Metodi diagnostici,** per esempio valutazione di nuovi metodi o di nuove attrezzature per la diagnosi microbiologica.
- **Molecole "nuove" con proprietà antibiotiche,** per esempio test di verifica dell'attività di nuovi antibiotici su ceppi batterici di origine ospedaliera richiesti da ditte farmaceutiche.
- **Settore igienico-sanitario,** per esempio perizie microbiologiche su richiesta di autorità sanitarie cantonali o di privati.
- **Microbiologia ambientale,** per esempio indagini microbiologiche sul Lago di Cadagno (ecosistema unico nel suo gene-

A Origine delle richieste analitiche, in %



mette di portare gli studenti, fino al conseguimento del dottorato, in modo autonomo. L'Istituto ha pure ottenuto la Scuola dottorale in Microbiologia per le Università di Ginevra, Neuchâtel e Losanna.

Il direttore (R. Peduzzi) ed il direttore aggiunto (J.-C. Piffaretti) impartiscono regolarmente un insegnamento di microbiologia generale, rispettivamente di microbiologia medica presso l'Università di Ginevra.

L'Istituto gestisce il Centro di Biologia Alpina di Piora, un'infrastruttura di accoglimento, situata a 2000 m di altitudine nel Massiccio del San Gottardo, in una regione naturalisticamente pregiata, forse tra le più studiate dell'Arco alpino: la Val Piora. L'attività del Centro ha un orientamento prevalentemente di tipo universitario pur accogliendo anche altri ordini di scuole. Dotato di moderni laboratori, la struttura è adeguata per corsi universitari di ecologia e idrobiologia, soggiorni naturalistici, lavori di laboratorio, seminari, ateliers di lavoro (Workshops) e conferenze. Ad

Sintesi, stato 2004:

Anno di fondazione	1964, come gemmazione di un reparto del Laboratorio cantonale (Messaggio d'Istituzione del 5.06.1964)
Compiti	Analisi microbiologica medica per gli ospedali e gli studi medici privati. Sorveglianza epidemiologica in sintonia con le autorità sanitarie a livello nazionale e cantonale.
Attività	Analisi, perizie (cliniche e ambientali), ricerca (necessaria a mantenere l'analisi aggiornata), insegnamento (universitario, scuola superiore medico-tecnica, post-grade, stages e corsi di formazione continua). Gestione del Centro di biologia alpina di Piora.
Collaboratori	56 collaboratori (12 con formazione accademica, 28 personale di laboratorio, 10 segretariato e servizi tecnici, 1 apprendista e 5 dottorandi).
Posti in organico	30,2
Campioni clinici e ambientali	Ca. 50.000 (di cui il 70% da ospedali del settore pubblico, 25% da studi medici privati e il 5% da cliniche).
Totale analisi	Ca. 80.000

esempio, il "Laboratoire d'ecologie microbienne" dell'Università di Ginevra con sede presso l'Istituto, organizza degli stages pratici per universitari, in ecologia microbica e alpina e in microbiologia applicata al Centro di Biologia Alpina di Piora.

Attività di ricerca

Presso l'Istituto vengono svolte ricerche in vari settori della microbiologia. Le fonti di finanziamento fanno capo principalmente al Fondo Nazionale Svizzero per la Ricerca Scientifica (FNSRS), a fondi privati e all'Ufficio federale della sanità pubblica (UFSP) e all'Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio (UFAFP/BUWAL).

Ricerche in microbiologia ambientale

Questa linea di ricerca, diretta da R. Peduzzi, si incentra sui microorganismi idrici (batteri, virus e parassiti). In particolare si occupa dell'epidemiologia, della tassonomia e dell'ecologia di germi che presentano una diffusione nell'ambiente idrico. Tramite l'applicazione di metodologie specifiche convenzionali e molecolari, si studiano le potenzialità patogeniche e l'impatto clinico di batteri emergenti quali *Aeromonas*, *Legionella* e *Yersinia*. Metodologie inno-

vative sono utilizzate per lo studio e la caratterizzazione delle popolazioni batteriche dei corpi d'acqua. Oltre ai fattori ecologici che determinano le variazioni delle comunità microbiche, vengono indagate la posizione tassonomica ed il significato funzionale delle popolazioni nei diversi ecosistemi. Nel Lago di Cadagno preso come modello di ecosistema idrico, le comunità microbiche sono studiate tramite tecniche colturali e molecolari basate sugli RNA ribosomali con analisi *in situ* (ibridazione cellulare) o estraendo, amplificando (PCR), clonando, separando (DGGE) e sequenziando le parti di DNA scelte.

Ricerche in genetica molecolare

Questa linea di ricerca, diretta da J.-C. Piffaretti, si concentra sulla tematica della microbiologia medica, in particolare sulla genetica delle popolazioni batteriche e della filogenesi molecolare. Le specie microbiche sono generalmente caratterizzate da una notevole diversità genetica, diversità che può essere messa in relazione con situazioni patologiche e/o epidemiche particolari. Le tecniche di investigazione usate in questo settore coprono un ampio ventaglio di metodi, spaziando dalla batteriologia alla biologia molecolare, includendo tecniche quali il "DNA sequencing" e la PCR (Polymerase Chain Reaction). Fra gli organismi patogeni presi in



Istoriato e base legale

L'Istituto è stato creato nel 1964 come "gemmazione" di un reparto del Laboratorio cantonale a Lugano (allora chiamato Laboratorio Cantonale d'Igiene e Chimica). Le nuove esigenze del settore sanitario e la straordinaria evoluzione dell'analisi medica fecero sì che le mansioni analitiche espletate da un reparto del Laboratorio cantonale fossero assunte da un neocostituito Istituto al quale fu attribuito il nome originale di "Istituto batteriosierologico cantonale". In questo nome venivano riassunti i due tipi di analisi: la determinazione dell'agente infettivo tramite la coltura batterica e l'analisi indiretta (sierologica) della malattia infettiva sfruttando la messa in evidenza delle reazioni immunitarie dell'organismo.

Dalla sua creazione, al nostro Servizio è stato assegnato il compito ufficiale e precipuo di effettuare l'analisi batteriologica medica per gli ospedali e gli studi medici privati (cfr. messaggio d'istituzione del Consiglio di Stato al Gran Consiglio del 5.6.1964). L'analisi delle malattie trasmissibili dell'essere umano permette di implementare la sorveglianza epidemiologica nella nostra Regione, in collaborazione con il Medico cantonale, il Chimico cantonale ed il Veterinario cantonale. Secondo la Legge Sanitaria (Legge sulla promozione della salute e il coordinamento sanitario) del 18 aprile 1989, l'Istituto è tenuto pure a svolgere un'attività di ricerca necessaria a mantenere l'analisi aggiornata ed a dispensare un insegnamento a diversi livelli nel campo della microbiologia. Contemporaneamente all'inaugurazione della nuova sede, l'Istituto cambia denominazione e da batteriosierologico diven-

ta **"Istituto cantonale di microbiologia" (ICM)**. Infatti la microbiologia è una scienza di sintesi costituita dall'insieme delle discipline biologiche che si occupano degli organismi microscopici, comprendendo la batteriologia, la virologia, la micologia, la parassitologia (protozoi e vermi) e l'algologia. Storicamente la microbiologia è nata nella seconda metà del 1800, grazie ai lavori di ricerca di Pasteur e di Koch che evidenziarono gli agenti causali delle malattie infettive. Il nuovo nome dell'Istituto riflette meglio il tipo di lavoro svolto attualmente a favore dell'utenza per la quale vengono effettuate la messa in evidenza di batteri, virus, funghi e protozoi patogeni per l'uomo. Questi agenti infettivi vengono diagnosticati dal nostro servizio di microbiologia clinica centralizzando in particolare questo tipo d'indagine per gli ospedali ticinesi dell'Ente Ospedaliero Cantonale da Faido a Mendrisio. Oltre alla microbiologia clinica l'Istituto svolge anche un'attività di microbiologia ambientale considerando così sia i microorganismi patogeni a diffusione ambientale, che i microorganismi non patogeni con proprietà disinfettanti.

Il postulato per l'edificazione del nuovo stabile risale al 1977, ma quest'opera urgente ricevette un primo penalizzante rinvio con la grave crisi delle finanze statali del 1981. Facendo fronte ad una sistemazione logistica precaria, sopportata perché provvisoria, dopo 25 anni possiamo affermare che il vecchio adagio francese: "Il n'y a rien de plus durable que le provisoire" ci è stato di grande aiuto riuscendo in questo periodo a decuplicare il volume del lavoro svolto.



La vecchia sede in Via Giuseppe Buffi 6 a Lugano, (ospitava pure il Laboratorio cantonale).



considerazione finora segnaliamo: *Listeria* (responsabile di infezioni gastrointestinali e più raramente di setticemie e/o meningo-encefaliti), *Campylobacter* (responsabile di enteriti), *Borrelia burgdorferi* (agente eziologico della borreliosi di Lyme trasmessa all'uomo dal morso di zecche infette), *Mycobacterium tuberculosis* (agente eziologico della tubercolosi), *Bacteroides fragilis* (battere anaerobico intestinale, causa sporadica di setticemie o altre forme di infezione invasiva), *Helicobacter pylori* (recentemente messo in correlazione con una varietà di sintomatologie gastriche) e *Vibrio vulnificus* (batterio marino, patogeno opportunisto dell'uomo).

Lavori di ricerca

L'attività di ricerca, oltre a rappresentare un sostegno per l'attività analitica dell'Istituto, permette pure di inquadrare lavori di diploma e di dottorato. In questo ambito, presso il nostro Istituto sono stati svolti 41 lavori di ricerca, di cui: 10 lavori di laurea (presentati alle Università di Milano, Pavia e dell'Insubria), 12 lavori di diploma (presentati all'Università di Ginevra) e 19 dottorati di ricerca in biologia, medicina umana e medicina veterinaria, elencati di seguito.

Elenco dei dottorati di ricerca effettuati presso l'Istituto cantonale di microbiologia (1983-2003)

Brunner Felix

The plasmid pattern as an epidemiological tool for *Salmonella typhimurium* epidemics: comparison with the lysotype. Università di Basilea (medicina umana), 1983.

Arini Achille

Neisseria gonorrhoeae productrices de penicillinases: épidémiologie des souches suisses et origine des plasmides de résistance. Scuola Politecnica Federale di Zurigo (biologia), 1986.

Demarta Antonella

Lysotypie des *Aeromonas*: applications épidémiologiques et taxonomiques. Università di Ginevra (biologia), 1988.

Margoler Enrico

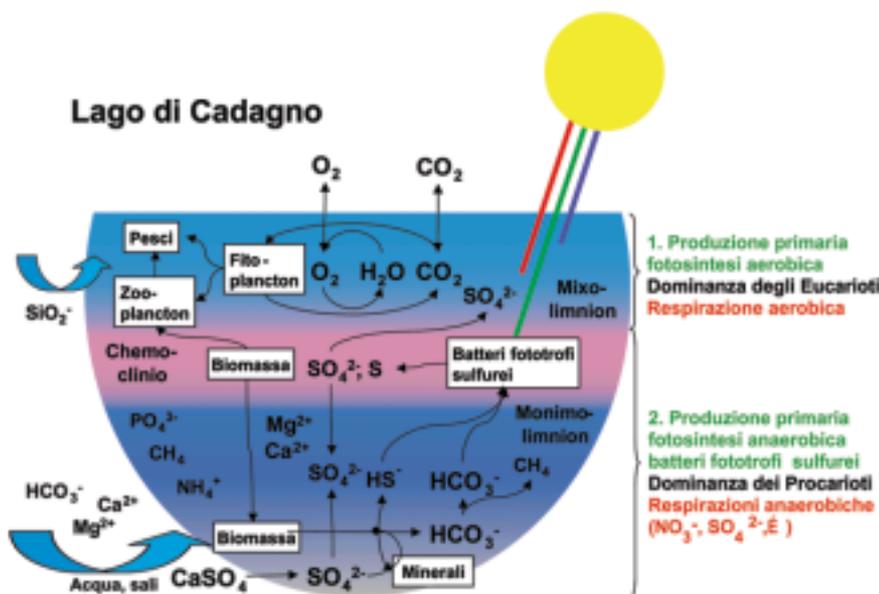
Die Tuberkulose im Kanton Tessin 1978-1982: Patientengut und Laboratoriumsdaten. Università di Zurigo (medicina umana), 1988.

Aeschbacher Martin

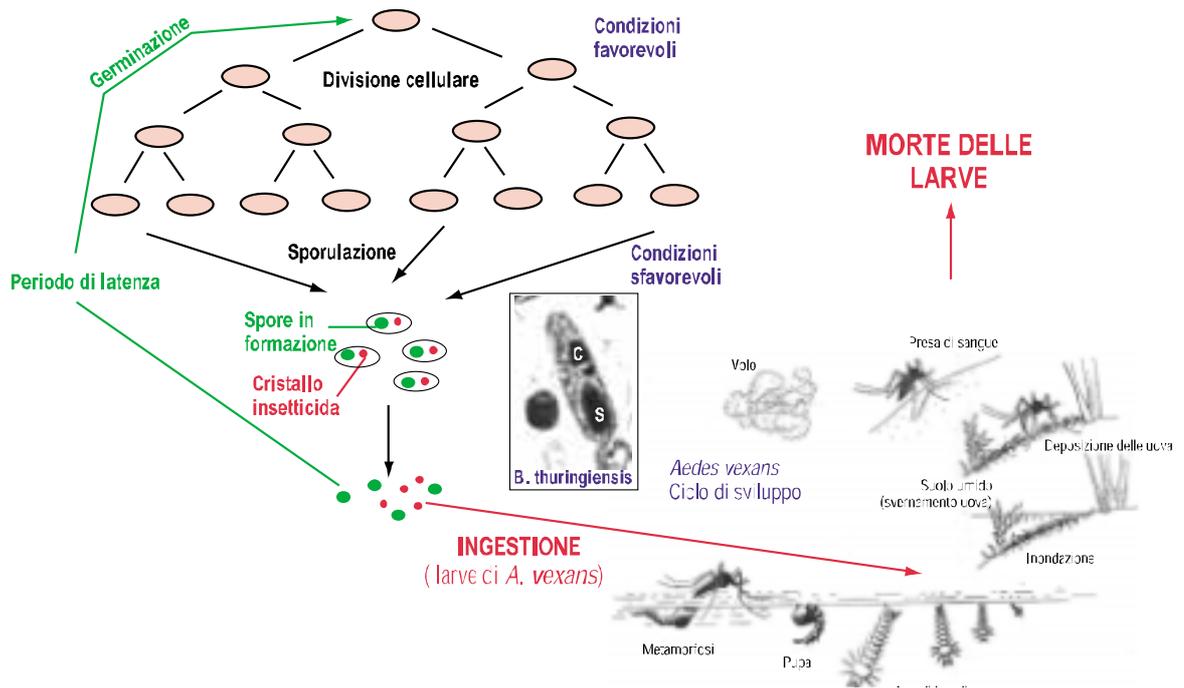
Epidemiologic and population genetic studies on the bacterial pathogens *Campylobacter* and *Listeria* by Multilocus Enzyme Electrophoresis. Università di Berna (biologia), 1989.

Dolina Marisa

Recherche sur la diffusion aquatique et clinique des bactéries du genre *Yersinia* dans la Région Tessinoise. Università di Ginevra (biologia), 1990.



BACILLUS THURINGIENSIS ISRAELENSIS



Studio dell'impatto ambientale del battere *Bacillus thuringiensis israelensis* utilizzato alle Bolle di Magadino nella lotta contro le zanzare *Aedes vexans*.

Tonolla Mauro

Etude épidémiologique et taxonomique du genre *Aeromonas*: application des techniques "Multilocus Enzyme Electrophoresis" et "Ribotyping" à des souches d'origine humaine et hydrique. Università di Ginevra (biologia), 1992.

GaiaValeria

Caractérisation épidémiologique de souches de *Legionella* par trois marqueurs génotypiques: ribotypie, PLFR et PLFA. Università di Ginevra (biologia), 1995.

Bausch Paolo Emilio

Caractérisation génétique de souches de *Mycobacterium tuberculosis* isolées au Tessin et dans la région de Varese (Italie) par la méthode de RFLP. Università di Ginevra (medicina umana), 1996.

Balmelli Tiziano

Phylogenetic, taxonomic, and clinical implications of molecular studies on *Borrelia burgdorferi* sensu lato populations. Università di Berna (biologia), 1996.

Roncoroni-Zappa Chiara

La tubercolose au Tessin entre 1978 et 1993 avec une attention particulière aux cas pédiatriques. Università di Losanna (medicina umana), 1996.

Marenco Manuela

Verbreitung von Bakterien der Gattung *Aeromonas* bei Haustieren im Kanton Tessin. Università di Zurigo (medicina veterinaria), 1998.

Crivelli Carlo

Etude du pouvoir immunogène in vitro et in vivo d'exoprotéines des bactéries du genre *Aeromonas*. Università di Ginevra (biologia), 1999.

Maggi Solcà Nadia

The population biology of *Helicobacter pylori* in the southern part of Switzerland (Cantone Ticino). Università di Berna (biologia), 1999.

Bernasconi Marco Valerio

Mitochondrial DNA sequences in insect phylogeny and taxonomy: applications to the systematics of the *Scathophagidae* (Diptera, Calyptratae). Università di Zurigo (biologia), 2000.

Gutacker Michaela

Bacterial population genetics and epidemiology of two opportunistic pathogens: *Bacteroides fragilis* and *Vibrio vulnificus*. Università di Berna (biologia), 2000.

Baggi Franca

Approches moléculaires des aspects sanitaires hydriques: détection et génotypage de virus et corrélations avec les indicateurs classiques. Università di Ginevra (biologia), 2001.

Chappuis Sophie

Approche moléculaire de l'impact de *Bacillus thuringiensis israelensis* en tant que biopesticide. Persistance et transfert génétique horizontal, après 12 ans d'applications dans une zone humide protégée (Bolle di Magadino). Università di Ginevra (biologia), 2002.

Peduzzi Sandro

Interactions among sulfate-reducing and purple sulfur bacteria in the chemocline of meromictic Lake Cadagno, Switzerland. Scuola Politecnica Federale di Zurigo, EAWAG, (scienze ambientali), 2003. ■