

# LA MICROSCOPIA ELETTRONICA NEL LABORATORIO DI FISICA: UNA BREVE SINTESI

Eugenio Tabet

La storia del microscopio elettronico nel Laboratorio di Fisica e delle ricerche che ne derivarono è tanto intensa quanto relativamente breve e non priva perfino di elementi romanzeschi.

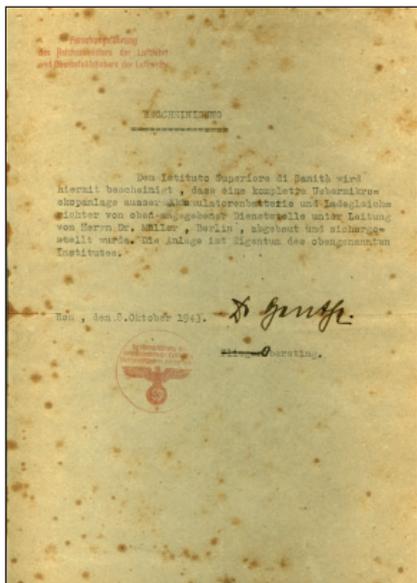
Non è di competenza dello scrivente e soprattutto esula dai limiti di questo breve contributo descrivere in modo dettagliato ed approfondito il periodo che va dal 1942 (anno dell'arrivo in laboratorio del primo microscopio elettronico) al 1976, quando il Reparto di Microscopia elettronica migrerà dal Laboratorio di Fisica al Laboratorio di Biologia cellulare ed immunologia. Per una descrizione degli eventi, delle ricerche e dei protagonisti della storia si rinvia al volume di Gianfranco Donelli<sup>1</sup>, ove il lettore troverà non solo un'accurata descrizione di tutto ciò ma anche una preziosa bibliografia analitica delle ricerche ultrastrutturali svolte all'ISS in quegli anni ed in quelli successivi.

La storia inizia nel 1942 quando Giulio Cesare Trabacchi, con l'assistenza della giovane Daria Bocciarelli, decise l'acquisto del primo microscopio dalla Siemens & Halske (Germania), dotato di un potere risolutivo pari a 25 nm. L'apparecchio fu montato in laboratorio verso la fine di quell'anno e, come raccontato gustosamente nel volume sopra citato, in pochissimo tempo la Bocciarelli ne divenne completamente padrona.

Nel 1943, all'inizio dell'occupazione tedesca della città di Roma, il comando della Wehrmacht richiese la confisca dello strumento (Figura 1). Nei pochi giorni intercorsi tra la notifica dell'ordine e la sua esecuzione, i fisici del laboratorio, in una drammatica corsa contro il tempo, riuscirono ad analizzare ed impadronirsi dei più importanti aspetti costruttivi e di funzionamento dell'apparato, creando così le premesse della realizzazione in proprio di uno strumento equivalente.

---

<sup>1</sup>Si tratta del volume "La microscopia elettronica all'Istituto Superiore di Sanità dal 1942 al 1992: dai Laboratori di Fisica al Laboratorio di Ultrastrutture", Quaderno 4 di questa stessa collana, edito nel 2008, dal quale sono stati tratti i dati e le notizie che costituiscono la base di queste brevi note riassuntive.



**Figura 1** - Verbale attestante la consegna del microscopio elettronico dell'Istituto Superiore di Sanità al comando tedesco.

Il lavoro di costruzione di un microscopio elettronico nativo, presto avviato, implicò uno sforzo colossale dei fisici e dei tecnici del laboratorio, sforzo reso ancora più difficile dalle difficoltà di reperire materiali indispensabili e dalle ardue condizioni generali che nel 1943 e nel 1944 accompagnarono necessariamente l'impresa. Nell'ambito di questo sforzo deve essere messa in particolare risalto l'opera dell'officina del laboratorio, diretta da Giuseppe Berardo, dove nella progettazione e nella costruzione si raggiunsero livelli di sofisticazione e di perfezione davvero straordinari.

Dopo due anni e mezzo di lavoro, nel 1946, il microscopio dell'ISS entrò in funzione offrendo un potere risolutivo di 10 nm, dunque con prestazioni migliori dello strumento precedente.

Da qui partirà una feconda attività di ricerca, anche in collaborazione con diversi laboratori italiani, descritta in dettaglio nel volume già citato. La costruzione del microscopio non sarà l'unico contributo dell'Istituto al settore: accanto a questo va ricordato la progettazione di una apparecchiatura per l'evaporazione metallica sottovuoto (Trabacchi e Bocciarelli), assieme alla messa a punto di procedure per l'osservazione di preparati batterici. È comprensibile che le prime ricerche con questo strumento riguardassero aspetti importanti di sanità pubblica, quali quelli associati a microrganismi capaci di provocare malattie come il tifo petecchiale o la leptospirosi (Brenno Babudieri).

Il campo iniziale di attività si estenderà ad indagini sul virus della malattia di Newcastle del pollo (Italo Archetti), sul batteriofago BM (Franco Graziosi, Giuseppe Russo e Carlo Castagnoli) con l'ausilio

di numerosi altri ricercatori sia dell'Istituto che di altri laboratori italiani, anch'essi ricordati nel testo di Donelli.

Si trattò quasi esclusivamente di ricerche nel campo della biologia. Con la nomina di Mario Ageno alla direzione del Laboratorio di Fisica una nuova area, quella delle ricerche ultrastrutturali, visse un periodo di sviluppo impetuoso, che videro l'impegno e la collaborazione, con i biofisici dell'Istituto (Mario Ageno, Clara Frontali, Anna Scafati), di valenti biologi molecolari di altre istituzioni: Pierluigi Donini, Franco Graziosi, Giorgio Tecce, Giovanni Toschi, assieme a Giorgio Morpurgo.

Accanto a queste attività occorre menzionare il lavoro dei tecnici del Reparto di Microscopia elettronica, diretto da Daria Bocciarelli, che non solo svolgevano un'attività estremamente qualificata di sostegno ai fisici ed ai biologi nella preparazione dei campioni e nell'analisi degli esperimenti, ma riuscirono anche a contribuire alla stesura di un manuale, il "Ricettario ad uso dei tecnici addetti alla microscopia elettronica", pubblicato nel 1964 e ripubblicato poi nel 1967 e nel 1970, vistone il successo anche al di fuori dell'ISS<sup>2</sup>.

Con il 1960 ebbe inizio una fase molto importante per i biofisici del laboratorio: la ricerca sulla morfologia, l'ultrastruttura e le proprietà biologiche dei batteriofagi e dei virus. In particolare si ricordano qui le ricerche ultrastrutturali sul batteriofago alfa (Sandro Aurisicchio, Gianfranco Donelli), quella sui virus influenzali (Italo Archetti, Daria Bocciarelli), su alcuni adenovirus di scimmia e, infine, sul batteriofago gigante G (Gianfranco Donelli).

Accanto a queste attività squisitamente scientifiche non va sottovalutata l'importante funzione di stimolo svolta dall'ISS per la nascita di centri di microscopia elettronica in industrie italiane e la preziosa collaborazione che l'Istituto offrì (principalmente tra il 1950 ed il 1960), nello sviluppo di tematiche di ricerca rese possibili dalla microscopia elettronica, in numerose università e centri di ricerca italiani. Tra le diverse iniziative va poi ricordato il "Corso di addestramento tecnico alla microscopia elettronica" organizzato dal Laboratorio di Fisica dal marzo del 1968 alla fine di febbraio nel 1969, su incarico del CNR, con lezioni ed esercitazioni tenute

---

<sup>2</sup> I nomi di coloro che contribuirono a questo pregevole lavoro sono ricordati alle pagine 30 e 31 del volume già citato nella nota 1.

da Daria Bocciarelli, Marta Cremonese, Gabriella Mancini, Franca Podo e Giovanni Procičchiani, con l'ausilio di Giuseppe Arancia, Carlo Ramoni, Fulvia Valente Rosati e Franco Tangucci.

La storia dello sviluppo dei microscopi in dotazione al laboratorio è anch'essa piuttosto articolata. Dopo il leggendario microscopio del 1946, nel 1958 si acquisì un nuovo strumento della Siemens, l'Elmiskop I, con un potere risolutivo di 1,5 nm; nel 1963 l'Elmiskop 1A (potere risolutivo 1,5 nm); nel 1969 l'AEI inglese, con 0,3 nm di potere risolutivo. Tuttavia, come notato nel volume di Gianfranco Donelli già citato, a questo notevole sviluppo degli strumenti di osservazione non si accompagnò un altrettanto forte incremento delle tecniche di preparazione dei campioni, sì che le potenzialità dei nuovi strumenti non poterono essere sfruttate completamente.

Nel 1975 Daria Bocciarelli, che aveva guidato per tanti anni con maestria il Reparto di Microscopia elettronica, lascerà l'Istituto per limiti di età e verrà sostituita alla guida del reparto da Gianfranco Donelli. Ma già l'anno successivo il reparto uscirà dall'alveo del Laboratorio di Fisica per migrare nel Laboratorio di Biologia cellulare ed Immunologia. Le 58 pagine, per gli anni fino al 1976, dell'indice analitico bibliografico (cfr. il volume citato, pagine 103-161) sono la più eloquente testimonianza del lavoro svolto dai ricercatori e dai tecnici del laboratorio, molto spesso nell'ambito di preziose collaborazioni esterne, utilizzando quel formidabile strumento costituito dal microscopio elettronico nelle sue diverse realizzazioni.

Non sempre il percorso di quegli anni (1942-1976) fu lineare e nel volume sono adombrate vicende e contrasti sia di natura scientifica che di origine personale che, in alcuni momenti, misero a dura prova la serena evoluzione del lavoro del reparto (si veda in particolare l'accenno ai molteplici contrasti insorti tra Daria Bocciarelli e Mario Ageno).

In ogni modo dalla breve e feconda storia della microscopia elettronica nel Laboratorio di Fisica dell'ISS sorgerà una schiera di ricercatori e tecnici che costituiranno l'ossatura delle attività di ultrastrutture che, negli anni successivi al 1976, troveranno sede inizialmente, come si è detto, nel Laboratorio di Biologia cellulare e, successivamente, in un laboratorio interamente ad esse dedicato.