

LA TERMOTECNICA

Ricerche Tecnologie Impianti

Rivista mensile di scienza e tecnologia sulla produzione, trasporto e utilizzo dell'energia termica

Organo ufficiale dell'ATI - Associazione Termotecnica Italiana
e del CTI - Comitato Termotecnico Italiano

Sotto gli auspici del Consiglio Nazionale delle Ricerche

11

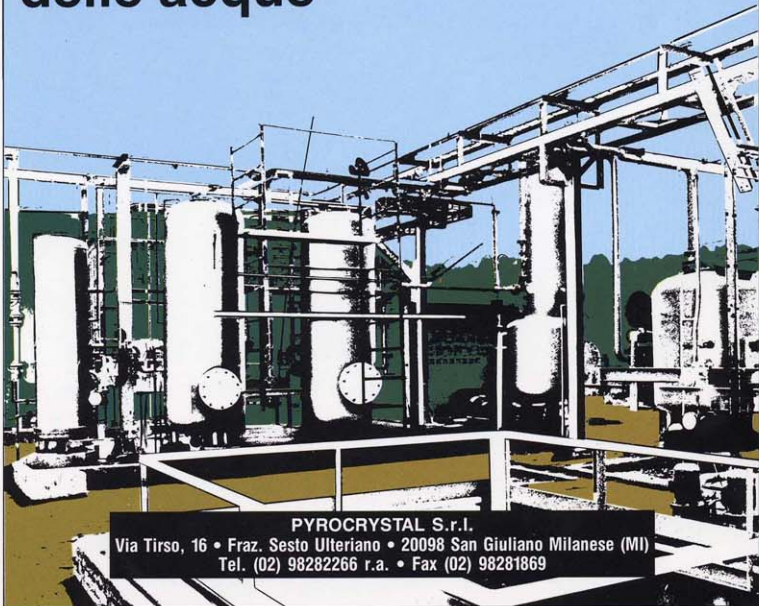
Anno XLIX
Novembre 1995

PYROCRYSTAL

PYROCRYSTAL

**Trattamento
delle acque**

- Demineralizzazione
- Addolcimento
- Filtrazione
- Decarbonatazione
- Dosaggi reattivi
- Neutralizzazione



PYROCRYSTAL S.r.l.

Via Tirso, 16 • Fraz. Sesto Ulteriano • 20098 San Giuliano Milanese (MI)
Tel. (02) 98282266 r.a. • Fax (02) 98281869

Giornata in ricordo di Mario Silvestri

scienziato e umanista

Il 23 settembre 1995 è stata celebrata presso il Politecnico di Milano la figura di Mario Silvestri, a un anno dalla sua scomparsa, con una intensa partecipazione di colleghi e rappresentanti del mondo accademico e della ricerca. Come già riportato nella cronaca della manifestazione, pubblicata nel numero di ottobre de "La Termotecnica", la prima parte della giornata è stata dedicata al ricordo di amici, collaboratori e allievi e la seconda parte alla disamina dei problemi dell'energia e della ricerca applicata. Particolarmente apprezzata l'iniziativa dell'Enea, annunciata da Maurizio Cumo, di intitolare alla memoria di Silvestri, in riconoscimento dei suoi altissimi meriti scientifici, il Centro di Termofluidodinamica recentemente costituito dall'ente con la finalità di sviluppare ricerche di base del settore, non inquadrabili in programmi specifici ma di grande valenza per il progresso della disciplina.

Riportiamo di seguito alcune significative testimonianze a partire dall'intervento del ministro dell'Università Giorgio Salvini e, nella sezione tecnica della rivista, le relazioni di Ernesto Pedrocchi su "Fabbisogni energetici e ruolo dell'energia nucleare" e di Paolo Fornaciari su "L'Italia e l'energia nucleare".

Mario Silvestri si laurea nel 1941 in Ingegneria Elettronica al Politecnico di Milano a 22 anni, ricevendo la medaglia d'oro come migliore laureato dell'anno. Subito dopo la seconda guerra mondiale, fra i primissimi in Italia, si interessa degli usi pacifici dell'energia nucleare partecipando molto attivamente alla fondazione del Cise. Dai suoi studi sulla termofluidodinamica delle miscele bifasi, subito assurti a fama internazionale, nasce il progetto di reattore nucleare - Cirene - l'unico realizzato in Italia e non attivato per la ben nota moratoria. Nel 1961, pur mantenendo sempre stretti rapporti di collaborazione, lascia il Cise per il Politecnico, dove diventa titolare delle cattedre di "Impianti nucleari", poi di "Fisica Tecnica" e infine di "Energetica". È così che Silvestri ha modo di esprimere tutte le sue potenzialità come scienziato, come uomo di grande impegno civile, come scrittore colto e incisivo, come conferenziere brillante e sagace. Innumerevoli sono le cariche tecnico-scientifiche da lui ricoperte nei ministeri e al Cnr, dove in particolare è stato promotore e primo direttore dei progetti finalizzati energetica. Collaboratore scientifico di riviste nazionali e internazionali e di varie enciclopedie scientifiche, lascia una ricchissima produzione di articoli e testi scientifici (più di 200).

Con la pubblicazione di otto libri sulla storia d'Italia significativo e originale è anche il suo contributo in campo storiografico.

Tra le molte benemerenze si citano la medaglia d'oro del Presidente della Repubblica come Benemerito della Scuola, della Cultura e delle Arti, la nomina a membro ad onorem e la medaglia d'oro del Collegio degli Ingegneri, l'Ambrogino d'oro del Comune di Milano, il premio Italgas per l'Energetica e il premio letterario Prato per il libro "Isenzo 1917".

Il ricordo di Giorgio Salvini

Il mio primo incontro, che ricordo, con Mario Silvestri è a Magreglio (provincia di Como) con le mie sorelle e il giovane Mario.

Era diciannovenne, io diciottenne; ma lui era già noto per essere studente bravissimo di ingegneria, avanzato negli studi di un anno, e per essere straordinariamente interessato agli studi di storia. Insomma, era già lui.

Poi venne la guerra, che per anni staccò tutti gli amici ed anzi molti di essi si persero in Russia o in campi di prigionia. Ci incontrammo di nuovo nel 1945, a Milano nella gioia di una guerra appena finita. Eravamo pieni di interessi, ed egli ricorda nel suo libro "Il costo della menzogna" il nostro grande interesse per il nascente problema dell'energia nucleare. Avevamo informazioni di parte tedesca, conoscevamo il molto pubblicato nel 1939 e quel pochissimo pubblicato negli anni seguenti in America e in Inghilterra.

"Nel novembre di quell'anno 1945 (continuo con le parole di Mario Silvestri) Giorgio Salvini ebbe agio di parlare col professor Edoardo Amaldi, già allievo e collaboratore di Fermi, prima della fuga di quest'ultimo in America alla fine del 1938. Amaldi era reduce da un viaggio appena intrapreso negli Stati Uniti e aveva potuto constatare alla lontana che lo sforzo scientifico, compiuto negli Stati Uniti durante la guerra, non aveva precedenti nella storia. Sullo sforzo per lo sviluppo delle armi atomiche, sul cosiddetto progetto Manhattan era stato anzi pubblicato da qualche mese, giusta le abitudini americane, un rapporto ufficiale, che divenne celebre col nome di *rapporto Smyth*, dal nome del suo estensore, ricco di cifre e di dati finanziati e largamente esauriente per il comune cittadino. Sulla sua lettura Salvini ed io ci buttammo avidamente: quanto era stato fatto (senza entrare nei dettagli del "come", taciuti per ovvie ragioni di riservatezza militare), veniva fuori da quelle pagine e stupiva per la sua imponenza. Non solo esisteva l'esplosivo U 235; anche con l'uranio naturale era possibile una reazione a catena con-

Prof. Giorgio Salvini, Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica

trollabile, purché questo fosse mescolato in forma e proporzioni opportune ad alcune particolari sostanze: carbonio purissimo, acqua pesante o berillio. Era stata insomma inventata una nuova macchina, un nuovo generatore di calore, che non ricavava energia, come tutta quella fino allora usata dall'uomo, direttamente o indirettamente dal sole, ma da qualcosa di più primordiale: dal nocciolo interno dell'atomo. Che questa energia esistesse si sapeva dagli anni Venti, che si potesse liberare in modo pratico era stata una speranza degli anni Trenta, ma che fosse realtà era una novità degli anni Quaranta.

Nello sviluppo di potenza dall'uranio, inoltre, una nuova sostanza si formava per sintesi: il plutonio. Era questo un elemento nuovissimo, poiché non esisteva né sulla terra né entro i più lontani recessi dell'universo. Il plutonio (o meglio, per essere più precisi, il suo isotopo Pu 239) godeva di proprietà molto simili a quelle dell'U 235: poteva essere un esplosivo, poteva essere un combustibile; ed era, sfortunatamente, di una tossicità inaudita.

Queste rivelazioni strabilianti mi facevano riflettere e a lungo ne discutevo con Salvini. Quale poteva essere l'importanza industriale di tali scoperte? Si trattava, senza dubbio, di qualcosa di eccezionale.

A furia di ricerche scientifiche, l'uomo era riuscito a costruire ordigni via via più potenti, che uccidevano sempre più e sempre meglio. Ma di colpo c'era stato un salto: con un esplosivo venti milioni di volte più potente, a parità di peso, di quelli ordinari, e che inoltre, per via della massa critica, non poteva essere confezionato in tagli piccoli a piacere, ma solo di dimensioni catastrofiche, l'umanità aveva compiuto un balzo, un progresso tale che la guerra, sport coltivato fino ad allora con tanto piacere, diveniva pressoché impossibile: era stato inventato l'ordigno che ammazzava la guerra. Ma era ancor più sintomatico che l'esplosione avesse seguito, e non preceduto, la prima reazione a catena controllata, il primo motore "atomico". A differenza dell'energia chimica, il cui impiego esplosivo aveva preceduto di secoli la sua utilizzazione

nelle motrici a vapore o nei motori a combustione interna, nel caso dell'energia nucleare la macchina aveva preceduto la bomba".

Torno al mio personale ricordo.

Poi il nostro rapporto si allargò e parlammo al mio maestro, il professor Giuseppe Bolla, e studiammo insieme l'opportunità del volgersi all'ingegner De Biasi per farlo avvertito che c'erano prove evidenti che l'energia nucleare avrebbe avuto un futuro non militare. Già d'oltre Atlantico arrivava l'eco delle prime congetture in argomento, basate su quel poco che il governo federale aveva divulgato. Nacquero così i primi contatti che si possono considerare l'inizio dell'interesse nucleare in Italia: Giuseppe Bolla, Carlo Salvetti, Giorgio Salvini, Mario Silvestri.

A questi aggiungiamo l'ingegner Adriano Salvetti, padre di Carlo, uomo di lunga intelligente visione, l'ingegner De Biasi e il direttore della giunta tecnica Guido Molteni.

Adesso accorcio una storia più lunga. Ricordo che si arrivò rapidamente a considerare di fondare un Centro di studi dedicato agli sviluppi pacifici dell'energia nucleare. Al centro venne dato il nome di Cise, Centro Italiano Studi Esperienze. La sera del 19 novembre 1946 noi quattro fondatori, Giuseppe Bolla, Carlo Salvetti, Giorgio Salvini e Mario Silvestri, festeggiammo la fondazione del Cise con una sobria cenetta. Continua Mario Silvestri: "Non si poteva dire che avessimo agito per interesse; ma eravamo eccitati e allegri, perché ci sembrava, molto presuntuosamente, di aver fondato l'energia nucleare italiana, dopo di che ci atten-



Prof. Giorgio Salvini, Ministro dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica

deva il futuro migliore: un lavoro intenso e di estremo interesse. Neppure lontanamente immaginavo che il peggio era di là da venire".

Questo "peggio a venire" è un segno dell'interpretazione di Mario Silvestri degli anni successivi, pur costruttivi e importanti per la ricostruzione dell'Italia. Lascio il giudizio agli storici.

Continua ancora Mario Silvestri: "Per oltre cinque anni, dalla fine del 1946 alla metà del 1952, il Cise fu solo a rappresentare l'Italia nel campo dell'energia nucleare, svolgendo un proprio programma di ricerche e sviluppo. Benché sorto senza alcun clamore pubblicitario, il Cise non era però un ente clandestino: il suo atto costitutivo ne chiariva in modo esplicito la ragione sociale; nessuna parte della sua attività era celata a chi desiderasse informazioni; e molti studenti di fisica, chimica e ingegneria, già cominciavano a svolgere tesi di laurea, sperimentali o teoriche, nei suoi laboratori. D'altra parte dell'avvenuta costituzione del Cise il Governo era stato informato direttamente dal rappresentante della Cogne entro il consiglio di amministrazione, senatore Teresio Guglielmo, il quale ne parlò personalmente al presidente del Consiglio, Alcide De Gasperi. Nel corso del 1947, inoltre, il presidente del Consiglio nazionale delle ricerche fu invitato (e acconsentì) ad entrare nel consiglio di amministrazione del Cise, senza che al Cnr venisse chiesto alcun contributo, ma solo per permettere al suo presidente di seguire l'attività del Cise passo passo e non mediante sporadici contatti.

Furono alcuni anni di entusiasmo e di intensa attività. Eravamo tutti giovanissimi e chiamavamo intorno a noi altri uomini ancor più giovani, perché ci aiutassero, si addestrassero e divenissero a loro volta maestri: Ugo Facchini, oggi titolare della cattedra di Fisica sperimentale presso l'Università di Milano, aveva ventidue anni quando entrò nel Cise; Emilio Gatti, il migliore elettronico che l'Italia vanti, ne aveva venticinque; Elio Germagnoli, che una sorte crudele doveva spegnere a soli quarantun'anni quando aveva raggiunto un prestigio internazionale nel campo della fisica dei solidi, ne aveva ventitré, e ventidue ne aveva Alberto Bracci, oggi alto funzionario del Comitato Nazionale per l'energia nucleare, mentre Enrico Cerrai, attuale direttore del Cise, vi entrò ventiquattrenne.

L'unico "vecchio" era il professor Bolla, che, per essere nato nel 1901, aveva quarantacinque anni quando prese la guida del Cise. Guida che egli assunse, senza che il consiglio di amministrazione mai gliene desse ufficialmente incarico. Due osservazioni. Una è che l'età media dei ricercatori italiani, oggi è vicina all'età del vecchio Bolla. Questo per indicare la lentezza oggi delle nostre carriere. Non certo per mano di volontà e intelligenza dei ricercatori, ma per lentezza di governo, di intraprese, di stimoli.

L'altra è che eravamo, sì, giovani, ma non sapevamo di esserlo. Eravamo adulti, e convinti che il presente e il futuro del nostro Paese erano ormai in nostre mani.

Continua Mario: "Per molti che entrarono, qualcuno uscì. La perdita più sentita fu quella di Giorgio Salvini, che tanto aveva contribuito a innescare il processo che portò alla fondazione del Cise: dopo una lunga malattia ed un successivo periodo di incertezza spirituale, egli preferì tornare alla ricerca pura, abbandonando quella applicata, in cui aveva fatto una breve escursione". Quindi, vi parla un transtuga. Ma non è vero. Feci la mia strada in parallelo ai miei amici, e poi, con gli anni più volte ci incontrammo e collaborammo insieme per il nostro Paese.

Voglio ricordare una cosa che è merito notevole del Cise, dei giovani, di Bolla e dei tempi e in parte mia: la nascita di una intensa collaborazione tra gli ingegneri ed i fisici. Questo era più facile a Milano perché i rapporti tra il Politecnico di Milano e l'Istituto di Fisica erano

continui anche per la cordiale intesa scientifica tra il Direttore dell'Istituto Tecnico (Ettore Bottani) e il Direttore dell'Istituto di Fisica (Giovanni Polvani). Questo produceva una unità di interessi in campi scientifici e tecnici notevolmente diversi. Il fatto è che questa intesa tra ingegneri e fisici si è mantenuta negli anni ed è stata un elemento fondamentale per la nascita dei Laboratori di Frascati e per la realizzazione del primo elettrosincrotrone. Oggi la cosa è abbastanza naturale. Ma ci sia sempre di ammonimento per quanto di universale c'è nella mente di persona che si pensa essenzialmente tecnica e quanto di tecnico inevitabilmente c'è in ogni mente scientifica ed astratta.

Quanto agli universali, chiudo qui, ritornando a Mario Silvestri. Ho detto che la sua visione della natura era inevitabilmente tecnica e scandita, ma i suoi interessi per la storia curati per più di mezzo secolo lo hanno portato a realizzare libri densi, impegnati, discutibili, in tante parti bellissimi. Li ho riletti in questa occasione con inalterato interesse.

L'Italia dal 1945 ad oggi ha avuto una storia dinamica e convulsa che l'ha trasformata in una Paese capace di iniziative energetiche e nuove. Questo periodo italiano sarà degno di attento studio negli anni futuri.

Esso discende dall'iniziativa di pochi uomini onesti e coraggiosi. Io non dubito che Mario Silvestri ha da essere ricordato tra i pochi ai quali deve andare la gratitudine degli Italiani, anzi degli Europei. ●

Silvestri e il Cise

Ricordi di Enrico Cerrai

Mi è stato chiesto di parlare di Silvestri ed il Cise, perché ebbi il privilegio di entrare al Cise nel marzo del '49, di incontrare subito Mario, di essere fra i suoi primi collaboratori, e, da allora, di non aver mai perso, fino a quando abbiamo perduto lui nel settembre dello scorso anno, un rapporto ininterrotto di fraterna collaborazione sotto molteplici insegne. Una era, ancora dopo 45 anni, quella del Cise, nel

cui Comitato Scientifico eravamo rimasti sempre insieme. Riflettendo, dopo molti anni, penso che il Cise non sarebbe stato "quel Cise" senza Silvestri, né Mario sarebbe divenuto "quel Silvestri" senza un Cise, ambiente ideale per il libero sfogo della sua fervida fantasia. Costretto da organigrammi e

Prof. Enrico Cerrai, presidente Azienda Energetica Municipale, Milano.

gerarchie non sarebbe certamente cresciuto. Eppure, reduce dal militare, nel 1943, trovò impiego nell'Azienda Elettrica Municipale di Milano come ingegnere addetto alla produzione. Dopo un anno, gli fu riconosciuto un aumento di merito per la qualità del suo lavoro. Un anno dopo passò alla Edison, e questa circostanza fu determinante. Però non parlerò del contributo di Mario alla nascita del Cise.

La storia è già stata raccontata. Basta dire che il credito e la stima di cui godeva il pur giovane, neo assunto, ingegner Silvestri, presso l'Amministratore Delegato della potente Edison, l'ingegner Vittorio De Biase, furono tali da provocare un miracolo: le industrie, in mezzo alle rovine della guerra, mettevano soldi in un centro di ricerca sofisticato, pieno di universitari.

Di tutti i pionieri di allora, Silvestri fu quello che meglio interpretava il ruolo industriale, però con grande rispetto, e con una certa complicità, per le esigenze scientifiche.

Nel sostenere, fin dall'inizio, la necessità che le imprese italiane si attrezzassero per le nuove tecnologie energetiche, progettando e costruendo, prevalentemente con le proprie forze, un piccolo reattore nucleare di potenza egli aveva dato al Cise un obiettivo unificante, promuovendo allo stesso tempo una notevole multidisciplinarietà. Più di ogni altro di noi aveva riassunto in sé l'immagine del Cise, e per oltre vent'anni, ovunque fosse, con chiunque parlasse, egli rappresentava il Cise, il pensiero del Cise, il metodo del Cise.

E proprio il "metodo" aveva immediatamente caratterizzato il modo di lavorare e di pensare di un gruppo formato da lui, ingegnere, con pochi altri venuti dalle industrie, e "quelli di Bolla" tutti di matrice universitaria. Egli rivelò subito la sua vocazione di educatore scientifico che soddisfaceva contribuendo a portar fuori dai laboratori l'esperienza viva, a vantaggio dei giovani.

Presto divenne professore fra i professori grazie alla stretta simbiosi fra Cise e Politecnico, Cise ed Università. Nel 1954 era libero docente di Impianti Nucleari, nel 1962 professore straordinario dell'insegnamento. Il suo passaggio da affermato dirigente industriale a cattedratico del Poli fu naturale, quasi un atto dovuto. Lo chiamavano professore e lui insegnava da professore ragionando da ingegnere.

E si deve a quella fortunata simbiosi la nascita, a Milano, della laurea in Ingegneria Nucleare che Bolla aveva fortemente voluto. L'atmosfera di allora era tale che una gerarchia formale impiegò anni ad attecchire nel Cise. Solo rapporti interpersonali nei quali contava la competenza riconosciuta a ciascuno in un campo o nell'altro, in una disciplina o in una tecnica. Poco spazio, tutti a contatto di gomito, le poche riviste circolate sulle scrivanie e consultate a turno, scambi continui di idee e di commenti.

Nel '49 il drappello era ancora sparuto. Neanche una ventina di persone e le discipline scientifiche quasi tutte.

Bolla era un attento valutatore di uomini, sensibilissimo e acuto, antiretorico e dissacratore. Stimolava i suoi migliori con idee che spesso erano una sfida.

Di fatto aveva sempre visto lontano. Silvestri lo seguiva attento, soppesava, valutava costruendo a voce alta un ragionamento e poi, se, del caso, proponeva "quattro conti per vedere" e, semmai, "una esperienza semplice ma significativa". Il problema ridotto all'osso.

"Non bisogna scartare mai niente a priori. Fare i conti e cavare i numeri". Una idea, anche "sbagliata", può avere del buono. Tutte le idee per lui erano una sfida. Attento e premuroso con chi stimava, in allarme con i superficiali ed i faciloni. Lasciava parlare, un paio di domande, poi un calcolo veloce, un accostamento, un paragone, numeri seccati come fucilate, il povero era smascherato e distrutto.

Solo quando percepiva la buona fede, come con i giovani nuovi arrivati, gonfi di laurea e sapatelli di luoghi comuni, evitava l'umiliazione. Con caritatevole dedizione prendeva per mano l'avventuroso pellegrino e si prodigava per riportarlo sulla retta via. "Comunque", diceva, con atteggiamento da burbero benefico, "il noviziato va pagato, ed i giovani debbono battere il muso subito. È per il loro bene".

Io ero piombato nel marzo del '49 in quell'affascinante microcosmo in formazione e mi trovai subito a mio agio. Nei momenti liberi dal lavoro di assistente all'Università, correvo a dare una mano a Ruggero Renzoni, fisico strappato da Bolla all'Università di Pisa per quella di Milano e per farlo lavorare al Cise. Emilio Gatti aveva aperto la via dell'elettronica nucleare, Renzoni pensava a fare i "Contatori".

Primi i Geiger Muller per i gamma ed io a dare una mano a Renzoni sull'impianto a vuoto per il riempimento con le miscele argon-alcol. Durante una di queste acrobazie attorno all'impianto, dopo un paio di mesi che frequentavo Renzoni nelle ore bruciate, mi aveva sorpreso Bolla, meravigliato che un livornese aiutasse un pisano. Ma Silvestri mi aveva "adottato" fin dal primo momento. "Prof. Bolla", diceva "ci vuole un chimico-fisico con noi, c'è, per esempio, quell'assistente di Sborgi che viene talvolta ad aiutare Renzoni". E Bolla si era tolto la curiosità cogliendomi sul fatto.

Mi sfilai da sotto l'impianto e mi presentai in piedi. Per capire se mi accettava lo guardai in viso con attenzione. Era la prima volta che mi trovavo ad un metro e mezzo dal mitico Bolla. I suoi occhi chiari e penetranti mi sembrarono allegri e rassicuranti, le labbra sottili erano leggermente tirate da un lato, segno che era in corso una elaborazione critica.

"Che tipo buffo!" Concluse: "Continui a venire, si orienti".

Ad orientarmi pensò Silvestri: "Potresti studiare la separazione del deuterio, se passerai con noi. Serve per l'acqua pesante".

E Renzoni: "Non ti ci mettere, è roba che non si sa come va a finire".

Io mi misi e fu merito di Mario. Penso che avesse simpatia per i toscani. Oltre ad un suo amico di vecchia data, ricomparso per portarci additivi utilissimi antiusura per i nostri motori e per riattivare la passione per il Bridge, di toscani gliene stavano capitando diversi attorno.

Dopo Renzoni e me, Marchetti, Brigoli, Selmi e, più tardi, Soldaini, la cui promettente carriera fu tragicamente stroncata da un incidente stradale che lo coinvolse per pura fatalità, quando, la mattina del 12 luglio 1962, si recava per autostrada alla Centrale termoelettrica "Piacenza Emilia", per una campagna di misure di termoidraulica sugli impianti del Cise colà installati.

Il gruppo che stava lavorando intensamente per il progetto Cirene, fu profondamente colpito.

Mario, che allora ben sapeva mascherare la commozione del volto, espresse il dolore con la penna sulla rivista del Cise. Un elogio profondamente sentito, ed un senso di ribellione a un destino così crudele. Non conoscevo di Mario testi che non fossero scientifi-

ci o tecnici. Questa volta, la fredda cronaca cedeva a momenti di delicata umanità. Rimasi toccato. Per me fu il primo segno dello scrittore. Nel 1965 Einaudi gli pubblicava "Isonzo 1917".

Era felice di stare con noi, maestro discreto ed anche affascinato da certe abilità manuali di alcuni di noi cresciuti in laboratorio.

Era passato, con la diligenza di uno scolaro, dal suo mondo di numeri e di calcoli, ai lavori manuali per il montaggio di un apparecchio o di una esperienza, per una sfida con se stesso. Doveva sforzare gli occhi ed allenare le mani a movimenti delicati. Ma quando una volta riuscì a tendere un filo sottilissimo, un capello, sull'asse di un tubicino metallico, bloccandolo con due gocce di saldatura alle estremità, mi guardò trionfante e col mento leggermente prominente mi disse "Dai che ci son riuscito!". Ciascuno di noi portava e porta con sé un pezzo di Mario, un pezzo caputo durante quel primo periodo in cui la frequentazione era pressoché continua.

Di fatto eravamo "uscio e bottega". Le poche stanze date dalla Edison in piazza Cimitero Monumentale 23, in un piano rialzato, avevano accesso anche da via Procaccini 1, dove una rampa di scale raggiungeva l'abitazione privata della famiglia Silvestri.

Adriana, ed il piccolo Enrico, alle 13 di ogni giorno, aspettavano che Mario si staccasse da noi per salire a mangiare. Noi, i senza famiglia, venivamo raccolti dal Bolla in un gruppetto che, con calma, raggiungeva la trattoria toscana di via Paolo Sarpi.

In quella trattoria, una volta, avevamo portato anche Fermi che si era degnato di passare dal Cise nell'occasione di un ciclo di conferenze che teneva a Milano e a Varenna. Durante la visita, Silvestri, che tranquillamente dialogava con lui, aveva l'aria di conoscere la vita ed i lavori di Fermi quasi meglio dell'interessato. La formidabile memoria era una bellissima dote di Mario.

Dicevamo delle poche stanze del Cise neonato. In realtà i fisici e gli elettronici avevano preso anche i locali del seminterrato che dal lato di ingresso di via Procaccini 1 si estendevano fino all'angolo della piazza.

Aprendo un varco nel pavimento di uno dei locali sovrastanti, avevamo montato un acceleratore lineare del tipo Cockroft e Walton col quale già eseguivamo preziose esperienze. Emi-

lio Gatti, Ugo Facchini, Elio Germani con i loro valenti collaboratori. Anche noi avevamo bisogno di spazio per gli esperimenti sulla separazione e sulla misura del deuterio. Silvestri propose di andare nell'altra metà della "cantina", bastava sgombrarla dalle poche cose che c'erano.

Durammo un pomeriggio con ceste e scatoloni a rovesciare in cortile tutto il ciarpame che si può trovare nella "cantina" di un palazzo. Figurarsi che ai piani superiori ci stavano il Circolo Ricreativo e la Mensa Aziendale dei lavoratori della Edison.

Alla fine, mi guardava raggiante come avessimo rintracciato il neutrino.

"Qui ci mettiamo un impianto elettrolitico e là i distillatori per le misure e, nell'angolo, il tecnigrafo."

Ed altro spazio venne, più tardi, a metà degli anni Cinquanta, quando l'appartamento del primo piano, che la famiglia Silvestri aveva liberato, si trasformò in uffici per molti di noi.

Intanto, quel pezzo di cantina era divenuto il nostro regno. La sera, quando Mario saliva per cena, saltavano fuori da una cassa militare, stoviglie e pentole, ed il mangiare era pronto in un baleno per noi che curavamo le esperienze. Dopo, Mario scendeva e si faceva tardi.

Spesso dovevamo stare con il soffiatore di vetro che a fine pomeriggio veniva a costruire alambicchi disegnati da noi, di giorno, con lunghe discussioni al tecnigrafo. E Mario seguiva ammirato le evoluzioni della materia rammollita nella fiamma finché non sbocciava l'oggetto che volevamo.

Era un rito che aveva luogo due o tre volte al mese. Alla fine, se il tempo era buono, due passi per prendere fiato e per acccontentare l'Adriana che, nel frattempo, era scesa col bambino e si affacciava alla porta della cantina. Allora, il giro dell'isolato, in gruppo, incrociando dialoghi di ogni tipo.

Memorabili i confronti fra Mario e Cesare Marchetti. Enrico trotterellava in mezzo a noi e faceva le sue domande, Adriana cercava di riorientare la conversazione tirandoci a parlare di musica o di cinema. Alla fine, riuscivamo ad appropriarci di Mario rievocando qualche intercalare di Totò.

A Mario non mancava il senso dell'umor. Quante volte di fronte a fatti che proprio non ci piacevano, esprimevamo la nostra riprovazione intendendoci con una occhiata e con un leggero



Prof. Enrico Cerrai

movimento delle labbra: "Obbrobrio! Obbrobrio!". Quante volte, in tutti questi anni, ho ritrovato nei suoi editoriali la stessa riprovazione per fatti che non ci piacevano!

Ora il Cise sta per raggiungere il suo cinquantesimo anno. Molti amici del primo periodo sono scomparsi. Come è naturale, il Cise ha subito progressivamente una trasformazione radicale nella sua struttura e nel modo di funzionare. Già nel 1976 era diventato una Società per Azioni, da Srl "senza fini di lucro" che era sin dalla sua fondazione.

Nel 1960 erano state definitivamente abbandonate cantine ed altre stanze disseminate per la città, per la sede unica di Segrate che costruiamo con le nostre mani a partire dal 1957. Nel 1964 l'Enel, appena costituita, assunse la maggioranza a fianco del Comune di Milano, che si annovera fra i soci fondatori, ed al quale, in seguito si aggiunse Aem.

Affinché le tracce di un tempo non si cancellassero del tutto, Mario, che mai aveva perso l'entusiasmo del primo giorno, continuava ad incontrarsi con i vecchi collaboratori, qualcuno ancora al Cise, altri ormai in altre "organizzazioni", con la stessa affabilità di sempre, con la stessa premura come se non avesse avuto tanti altri impegni. Sempre generoso, in aiuto alla comprensione dei fatti, sempre capace di fornire una interpretazione originale, non retorica, non banale.

Ci manca e ce ne accorgiamo ogni volta che istintivamente pensiamo: "Questo dobbiamo chiederlo a Mario", invece, che cosa ci avrebbe risposto, siamo costretti solo ad immaginarlo. ●

Nascita del Cise

Ricordi di Carlo Salvetti

Anzitutto un vivo ringraziamento al Rettore per l'invito a parlare di Mario Silvestri in questo Politecnico al quale mi legano molti ricordi. Mi riferisco al breve periodo di insegnamento di Fisica del biennio 1950-52 oltre a quelli successivi di perfezionamento di Ingegneria Nucleare creati su iniziativa di Giuseppe Bolla.

Non posso tuttavia dimenticare che molti dei miei Maestri alla Facoltà di Scienze di Milano provenivano o insegnavano anche al Politecnico: Oscar Chisini, Bruno Finzi, Umberto Cisotti, Ercole Bottani e altri che ritrovai poi come colleghi, quali Luigi Amerio, Gino Bozza e tanti ancora. Mi sono stati richiesti alcuni ricordi personali nel periodo della nascita del Cise.

Sarò necessariamente frammentario e aneddotico, cercando di non ripetere, ma se mai integrare quanto, di questo periodo, è stato mirabilmente scritto da Mario nel suo libro: "Il costo della menzogna"; titolo aggressivo, contenuto provocatorio. Ricordi che dedico con affetto a lui, Mario, infaticabile animatore per tanti anni del Cise.

Vorrei premettere che io considero che la data vera della nascita del Cise sia l'autunno 1945, mentre quella ufficiale è il novembre 1946.

Tant'è che nell'inverno '45-'46 si poté acquistare la prima sorgente di radio: il berillio ce lo procurammo da una fabbrica di orologi svizzera di Biel (Bienne), sotto forma di un lingotto metallico dal quale per l'imatura in officina "gratugiando il berillio" dicevamo noi e i nostri tecnici (si ignoravano allora i rischi del Be, come la berilliosi) potemmo ottenere una prima modesta sorgente di neutroni Ra-Be. Tutto questo si faceva ancora presso l'Istituto di Fisica dell'Università di Milano in via Saldini.

Quanto si sapeva allora in Italia sulla fissione dell'uranio e sulle sue conseguenze?

Ben poco. Gli articoli su riviste tedesche dalla scoperta della fissione del dicembre 1938 (Naturwissenschaften

Prof. Carlo Salvetti, consulente Enea, Roma.

genn. '39), poi i lavori (1939) del gruppo di Jolicoe Parigi (su Nature e Comptes Rendus) fino a quello fondamentale di Bohr e Wheeler (Physical Review, 1 sett. 1939), qualche lavoro sui neutroni di fissione del gruppo di Fermi e Szilard della Columbia University di New York fino al 1940, poi quasi più nulla dall'America.

Solo i Tedeschi continuarono a pubblicare, anche con la guerra in corso, lavori sulla fissione e su un possibile Uran-Brenner: questo del bruciore o caldaia ad U era una loro fissazione. E pensare che gli Alleati credevano ad una bomba "A" tedesca! Se questo era lo stato dell'informazione sulla fissione, l'interesse era non di meno grande. Significativo l'episodio al Congresso Sips di Roma, ottobre '42, "Gli Scienziati italiani per la Vittoria", ove fu tenuto un seminario (riservato) di Giancarlo Wick di ritorno da un viaggio in Germania (presenti E. Amaldi, M. Ageno, B. Ferretti); i Tedeschi lavoravano alla separazione degli isotopi dell'U puntando soprattutto sul metodo di Clusius e Dickel. Nell'autunno '45 le informazioni erano scarse ma non il fervore delle discussioni (Bolla, Salvini, Silvestri, Salvetti) soprattutto perché proprio nell'autunno '45 era apparso il famoso Rapporto Smyth - vera Bibbia per gli appassionati dell'Energia Nucleare.

Per la verità, già nell'estate '45 Salvini e io ci eravamo buttati con rinnovato interesse e grande entusiasmo nella rilettura del già citato difficile articolo di Bohr e Wheeler, vera chiave per comprendere il meccanismo della fissione. Ma era soprattutto il rapporto Smyth che noi quattro consideravamo come la nostra fonte di ispirazione per l'azione futura. Nel frattempo, come descrive magistralmente Mario e ha ricordato Salvini poc'anzi, procedevano gli incontri e le successive trattative per la costituzione del Cise.

Le sabbie del litorale romano

Come ricorda Mario molta importanza ai fini del decollo del Cise ebbero i contatti con la società Cogne (professor Arturo de Benedetti) che si era oc-

cupata (specie negli ultimi anni della guerra) delle sabbie del litorale Ostia-Nettuno: queste contenevano magnetite e ilmenite (minerale di titanio), oltre a tracce di Th. Su richiesta delle autorità di allora, la Cogne aveva progettato dei rudimentali separatori elettromagnetici dei minerali feriferi dalla sabbia mediante attivazione di un campo magnetico prodotto dalla corrente di una dinamo azionata a ... braccia. Qualcuno a Roma, durante la guerra, doveva aver pensato all'utilizzo di questi materiali per lo sforzo bellico: e così volevamo vincere la guerra! Comunque, tramite la Cogne, (presidente il senatore Teresio Guglielmone) interessammo Antonio Cavinato (allora professore di Mineralogia a Torino) ma, cosa per noi molto più importante, Commissario Straordinario alla Fiat di nomina del Comitato di Liberazione Nazionale. Potemmo così assicurare, oltre alla Edison, la partecipazione al Cise della Cogne e della Fiat (19 nov. '46), cui si aggiunsero subito dopo quella della Sade e della Montecatini.

Va detto però, e lo dice in maniera impareggiabile Mario, che tutto ciò non si sarebbe realizzato se non vi fosse stato in Edison un uomo come Vittorio De Biasi, vera incarnazione dell'"industria illuminata".

La sede del Cise

Costituito il Cise, sotto forma di Srl, si poneva il problema di trovare per i laboratori una sede meno precaria (e soprattutto nostra) che non quella dell'Istituto di Fisica che ci ospitava in via Saldini, 50. Inizialmente la Edison ci mise a disposizione alcuni angoli locali (e relativi scantinati) della ex-Bulloneria Pozzi in piazza Cimitero Monumentale, 23: indirizzo che decisamente non ci piaceva, perché lo consideravamo non ben augurante per un'impresa appena nata e per la quale ci aspettavamo un ottimo futuro. Quindi fu una gran festa quando, con l'ampiamiento dei laboratori, grazie a nuovi locali messi a nostra disposizione, si poté aprire il nuovo ingresso di via Procaccini, 1 che rimase poi la sede dei laboratori Cise fino al successivo e definitivo trasferimento a Segrate.

La "caccia alla materia prima"

Il vero problema nel 1946 e anni seguenti era quello delle materie prime:

in particolare non sapevamo come procurarci acqua pesante e uranio. Per la D_2O , come racconta Mario, il problema fu immediatamente aggredito in laboratorio tentando varie strade e metodi diversi (Silvestri, Cerri, Viltani oltre a Marchetti che aveva individuato il metodo delle "due temperature"). Per l'U, dopo un fortuito acquisto di un primo quantitativo (50 kg di nitrato di uranio) modesto ma tuttavia sufficiente per le prime sperimentazioni metallurgiche, avemmo il "colpo di fortuna" di ottenere circa 300 kg dalla Spagna, nell'ambito di una collaborazione quanto mai fruttuosa con un gruppo di colleghi spagnoli.

Quello che Mario non dice è come questo U spagnolo arrivò in Italia. Date le note restrizioni (veri divieti) al commercio di U, questo fu portato in Italia nei modi più strani: per lo più con la valigia diplomatica e una volta persino, in occasione della proclamazione a Roma di un nuovo Beato, nella bara-sarcofago del futuro Santo sbarcata ad Anzio da una nave da guerra spagnola.

Quello che vorrei qui sottolineare è la fattiva collaborazione con la Junta dell'E.N. spagnola con scambio di personale verso la fine degli anni Quaranta e l'inizio dei Cinquanta.

Per chi è interessato all'argomento posso anticipare che sta per uscire a Madrid un volume sulla storia dell'Energia Nucleare in Spagna, dove questi eventi sono ampiamente ricordati: il volume è stato presentato alla stampa a Madrid in ottobre.

L'atmosfera di via Procaccini

Era quella molto esaltante di un piccolo dipartimento di una Università anglo-sassone.

Una piccola, giovane, entusiasta comunità scientifica. Gli scambi fra ricercatori, favoriti anche dalla limitatezza dello spazio, erano intensissimi, attivati anche da frequenti seminari (che si tenevano in biblioteca) sui diversi temi di ricerca, su quel che facevamo e sulle notizie (poche, dato il regime di segretezza) che arrivavano da fuori.

In queste condizioni, data anche la ristrettezza dei fondi, ma soprattutto la difficoltà e l'impossibilità di reperire sul mercato apparecchiature e strumentazione avanzate, si era andata sviluppando, in ogni attività sperimentale con una fiducia quasi illimitata sulle



Una giornata in ricordo di Mario Silvestri: il tavolo dei relatori (da sinistra: Cesare Marchetti, Carlo Salvetti, Giorgio Salvini, Emilio Gatti, Adriano De Maio, Enrico Cerri)

nostre forze, una forte mentalità (direi quasi una filosofia) del "fai da te", sostenuta per altro dalle ottime strutture di servizio e dall'alta qualità del personale tecnico del Cise. Su questa piccola comunità vegliava Adriana Silvestri (vera "regina" di via Procaccini) che, con l'ampliamento dei locali, era venuta con Mario e con il piccolo Enrico ad abitare al "piano di sopra".

Alla vita di questa piccola comunità non mancava nulla, neppure la visita di fisici e personaggi illustri: oltre a quelle di Enrico Fermi, citata da Mario nel libro, ricordo i seminari del Nobel per la Fisica Emilio Segre, di Georg Placzek (Usa), di Frederic de Hoffman (Presidente della General Atomic e collaboratore di Teller), di Valentino Telegdi (oggi al Fermi-Lab. di Chicago) e di molti altri.

Tutti questi incontri arricchivano le nostre idee e animavano la vita scientifica del Cise.

Nel frattempo si erano intensificati gli scambi e le collaborazioni con illustri studiosi italiani. Oltre a quelli ricordati da Mario (Amaldi, Bernardini, Ferretti) che avevano rapporti "istituzionalizzati" col Cise, mi fa piacere ricordare la stretta collaborazione con illustri colleghi milanesi, come Piero Caldirola, Lamberto Malatesta, Gino Bozza e molti altri che qui sarebbe troppo lungo ricordare. Tutti lasciarono un'impronta della loro fattiva intelligenza e a tutti va il nostro grato ricordo.

Non mancavano certo anche le visite dei politici, anche se Giuseppe Bolla, di carattere piuttosto schivo e riservato, non sembrava gradirli molto.

Come quella volta che un parlamentare allora piuttosto noto fece una visita senza preavviso e, giunto da Bolla, disse presentandosi il proprio nome.

"Come ha detto?", fece Bolla e questi ripeté il nome. "Mai sentito!" fu il commento di Bolla ad alta voce. Certamente Bolla non era fatto per diventare popolare fra i politici: e così fu.

Ho parlato delle visite (più o meno illustri) che ricevevamo al Cise. Dovrei ora dire, e dilungarmi, su quelle che effettuavamo noi, e con notevole attivismo, grazie anche alla illuminata comprensione dei nostri finanziatori. Stabilitimo così in quegli anni, ottimi e durevoli rapporti di collaborazione con i vari enti e istituti europei attivi nel campo: in Francia (Fontenay aux Roses, Fort de Châtillon, poi Saclay), in Gran Bretagna (Harwell), in Svizzera (specie con il Politecnico di Zurigo), in Belgio (Bruxelles, Liegi, Lovanio, Moll) e soprattutto in Norvegia, nel centro di Kjeller, diretto dall'impareggiabile Gunnar Randers (grande amico del Cise) dove molti di noi poterono soggiornare e apprendere sul reattore di ricerca Jener le principali tecniche reattoristiche. La collaborazione con i centri Usa ci fu invece preclusa, per le condizioni di segretezza colà esistenti, fino al 1954.

Vivevamo dunque in una specie di microcosmo dove i grandi eventi esterni, oltre a infonderci coraggio e speranza, proiettavano sprazzi di luce che ci aiutavano a cogliere il senso e la direzione da dare alle nostre ricerche.

Ma la vera stranezza è come si sia riusciti a fare accettare l'impresa Cise nell'Italia povera e malconca del dopoguerra. Ciò fu dovuto, secondo Mario, alla fermezza, alla fiducia nelle nostre idee e alla nostra caparbità, ma, aggiungerei io, anche alla nostra giovanile incoscienza che ci portava a sottovalutare la reale portata dei grandi obiettivi che ci eravamo posti. ●

Un grande fisico di prima linea Ricordo di Maurizio Cumo

Il 23 settembre scorso, dal Politecnico di Milano, a un anno dalla improvvisa e prematura scomparsa, è stato ricordato da autorità ed amici il professor Mario Silvestri, per tanti anni autorevole collaboratore del "Giornale", scienziato e storico di grande valore.

La manifestazione non è stata soltanto un affettuoso tributo di testimonianze per far rivivere i tratti della sua figura, ma è stata anche un'occasione per meditare sui grandi temi ai quali lo scomparso ha dedicato tanta parte della sua vita in un momento critico per il nostro Paese.

L'accostamento di testimonianze sui contributi scientifici ed umanistici di grande portata fanno di Silvestri una figura dai lineamenti leonardeschi che si staglia in tutto rilievo e che lascia una grande eredità di luci e di insegnamenti. Lo stile secco, tagliente, essenziale, lo spirito vivo e inesauribile, il carattere non facile, il ricorso continuo ai numeri, l'impegno e la generosità che profondeva nelle sue imprese, il disprezzo per il denaro, sono alcuni tratti di questa figura. Il Giornale ha ospitato tanti suoi interventi a favore dell'energia nucleare, prima e soprattutto dopo l'esito del referendum del 1987, o meglio dell'interpretazione politica che i successivi governi diedero a quel referendum. Memorabile è un suo libro *Il futuro dell'energia* uscito nel 1988 per Bollati Boringhieri, in cui l'autore traccia un bilancio sensato delle risorse e delle ipotesi di sviluppo, dei benefici alla luce delle conoscenze scientifiche attuali, delle competenze tecniche e industriali, del nostro assetto sociale e del livello di benessere raggiunto. E tutto ciò per liberare dall'emotività e dall'ansia i non addetti ai lavori, diseducati dalla pretestuosità e dalla facilità delle polemiche che stanno costellando il cammino verso la soluzione del problema energetico e ne falsano i reali contenuti.

Silvestri è stato, fra l'altro, un pioniere di una disciplina emergente nel pano-

rama scientifico del dopoguerra sotto la spinta delle ricerche intraprese dai principali Stati per lo sviluppo delle applicazioni pacifiche dell'energia nucleare, la termodraulica bifase. Si trattava di asportare in maniera affidabile e sicura grandi potenze dai noccioli dei reattori nucleari con acqua pressurizzata e pompata a grandi velocità, a volte in condizioni di ebollizione superficiale, a volte con miscela liquido-vapore. Silvestri aveva ideato un reattore, il Cirene, che doveva essere refrigerato con poco liquido e molto vapore, a "nebbia", l'acronimo appunto significava Cise REattore a NEbbia. Il suo lavoro è stato pionieristico a livello mondiale.

Un grande maestro Ricordo di Ernesto Pedrocchi

Ho avuto la fortuna di frequentare il professor Silvestri per più di 37 anni dal 1957 fino alla sua morte: prima per 3 anni come studente del corso di laurea in ingegneria nucleare di cui Silvestri era stato promotore e membro di una speciale commissione che faceva l'assistenza agli studenti, poi per 10 anni come giovane ingegnere al Cise, infine per il resto del periodo qui al Politecnico in diversi ruoli. Il periodo al Cise è stato certamente quello di frequentazione più intensa; lavoravo nella sezione di termodraulica e con frequenza più o meno bisettimanale verso le ore 17 (prima il professore era impegnato in altre incombenze) ero convocato con altri colleghi nel suo ufficio per presentare o risultati di prove sperimentali (nei primi anni Sessanta) o calcoli del progetto termodraulico del Cirene (alla fine degli anni Sessanta).

La conoscenza che avevo avuto durante gli studi mi aveva già permesso di capire che Silvestri era una persona fuori del comune, poi le lunghe discus-

Aveva contribuito all'allestimento dei laboratori termodraulici milanesi del Cise di Segrate, aveva condotto le esperienze,

aveva elaborato le teorie dei meccanismi fisici, aveva ricavato dai risultati sperimentali le correlazioni di progetto con un ristretto gruppo di selezionati collaboratori.

Con tecniche originali ed esperimenti mirati aveva scavato nei meccanismi fisici, districandosi con mirabile capacità fra ciò che era importante e ciò che chiamava gli inutili orpelli matematici, per arrivare alle essenziali correlazioni di progetto.

La sua fama all'estero era cresciuta a un livello tale che non vi era congresso in cui per prima cosa non mi si chiedessero notizie di Silvestri e di cosa stesse facendo. In tanti ne eravamo orgogliosi.

sioni scientifiche al Cise mi hanno evidenziato che si trattava non solo di una persona fuori del comune bensì di un uomo per tanti versi eccezionale. Era un ingegnere nel senso più completo del termine e si vantava di esserlo: non lo scienziato solitario immerso nei meticolosi studi analitici - che pur apprezzava - ma l'ingegnere brillante che sapeva coordinare con grandi doti di sintesi un gruppo di giovani collaboratori.

Ricordo in particolare la sua capacità di "intuire al volo" i problemi sperimentali, la sua creatività nel proporre soluzioni originali a problemi tecnici complicati, il suo entusiasmo nel portare avanti il progetto Cirene.

Nelle riunioni coi collaboratori riusciva a seguire le argomentazioni del termodraulico e del neutronico, dell'economista e dell'impiantista e con "quattro colpi" dell'immane grande re-

Prof. Ernesto Pedrocchi, Ordinario di Fisica Tecnica, Politecnico di Milano. (Commemorazione tenuta al Consiglio del Dipartimento di Energetica nel novembre 1994).

golo prevedeva risultati di calcoli che ci avrebbero poi richiesto giorni interi di lavoro. Erano gli ultimi anni del "boom economico" e in tanti (fra cui tutti noi) c'era la sensazione di partecipare col proprio lavoro alla promozione del bene comune, le tensioni sociali non erano esasperate, il miglioramento delle condizioni generali di vita era da quasi tutti riconosciuto; Silvestri e il suo gruppo al Cise ben interpretavano questo stato d'animo che sarebbe poi purtroppo venuto meno negli anni a seguire.

Proprio in quegli anni un altro aspetto di Silvestri mi colpì: quell'Uomo che teneva un corso al Politecnico con estrema dedizione (raramente si faceva sostituire per le lezioni), che seguiva tutta l'attività del progetto Ciren non solo per l'aspetto tecnico-scientifico ma anche per quello gestionale-burocratico per ottenere i finanziamenti e che intratteneva rapporti di collaborazione con altri gruppi scientifici nazionali e internazionali (stretti rapporti avevamo con inglesi e canadesi che studiavano due tipi di reattori per alcuni versi simili al Ciren) pubblica due libri, uno di storia (*Isonzo 1917*, più di 500 pagine) uno di saggi (*Il costo della menzogna*, più di 400 pagine). Sono due libri che in settori diversi fecero epoca; si coglieva in entrambi quel piacere e quella abilità di Silvestri nel quantificare la realtà per poterne dedurre avvalorati e più credibili giudizi di qualità; questo gusto per la quantificazione è uno degli aspetti tipici di Silvestri scrittore che lo accompagnava per tutta la vita e che lo renderà particolarmente gradito a coloro che per formazione mentale apprezzano vedere le tesi sostanziate con dei numeri.

Vedevo l'impegno che lui quotidianamente metteva nell'attività professionale e non riuscivo neppure ad immaginare dove avesse potuto trovare il tempo per quest'altra attività certamente non leggera.

In *Isonzo 1917* è citato un mio prozio caduto sul Carso e scopro con meraviglia che Silvestri conosce di lui più di quanto, e non era poco, già si sapeva in famiglia. Certamente *Isonzo 1917*, che reputo il suo più bel libro di storia, gli deve aver richiesto un immane lavoro di consultazione di fonti originali italiane e austriache.

Nel 1968 Silvestri è chiamato dalla facoltà a passare dalla cattedra di Impianti nucleari (indubbiamente la sua



Veduta della sala

grande passione) a quella di Fisica tecnica e a dirigere l'omonimo Istituto. Silvestri, che indubbiamente aveva tutti i titoli per coprire questi ruoli, ha accettato questa posizione per spirito di servizio e si impegna con entusiasmo e con volontà di innovazione, ma la vive come lui stesso dice come "una incongruenza e un insulto morale per chi nell'Istituto viveva". In quel periodo sono stato testimone e, oso dire, confidente del disagio che questo ruolo gli procurava.

Il passaggio nel 1980 sulla cattedra di Energetica lo riporta in sintonia con i suoi prioritari interessi e con gli impegni che aveva assunto nel Cnr. È in questo campo che ha modo di esprimere tutta la sua potenzialità come scienziato, come uomo di grande impegno civile, come scrittore colto e incisivo, come conferenziere brillante e sagace.

Crede nell'energia nucleare (quella da fissione non quella da fusione che ha sempre ritenuta troppo difficile da ingegnerizzare) come unica fonte veramente alternativa ai combustibili fossili e anche dopo Chernobyl, quando tanti nuclearisti cambiano opinione, lui, non da posizione acritica ma dopo d'essersi documentato a fondo sull'incidente e le sue conseguenze, si mantiene fedele alla sua scelta.

Viene un periodo in cui i nucleari sono derisi e considerati o come dei grandi illusi - nel migliore dei casi - o come esseri spregevoli legati a interessi diabolici, è una vera e propria "caccia alle streghe" come lui stesso scrive. Sono di questo periodo alcuni dei suoi più begli articoli giornalistici su questo ar-

gomento: "Non c'è che l'atomo", "L'atomo squillo", "A Chernobyl la cro-naca di un disastro annunciato", per citarne solo alcuni. Il tempo dirà da che parte stava la ragione.

Prosegue la sua passione per la storia con la pubblicazione di diversi saggi e si allarga il suo già ampio orizzonte culturale, studia e scrive - con quella facilità che gli deriva da un talento naturale - di problemi generali di scienza, di socioeconomia, di cultura varia, riuscendo a fare quelle folgoranti connessioni fra ambiti culturali diversi che sono, con la quantificazione, un'altra componente caratterizzante i suoi scritti. Assume spesso il ruolo di libero pensatore che, solitario in un mondo dominato dalle lobby, ha il coraggio di dire con aristocratico distacco quello che pensa. Negli ultimi anni scrive in media una trentina di articoli come ben sa chi l'ha seguito ad esempio dalle pagine de "Il Giornale"; spazia da "L'Italia al capolinea" a "Progresso e civiltà", da "Dove va la Russia" a "Siamo troppi?".

Non sto a ricordare le benemerite scientifiche, civili e umanistiche e le cariche che Silvestri ha accumulato, sono in tutte le biografie e di per sé basterebbero a dare la levatura dell'Uomo. Un cenno ancora voglio invece fare ai suoi rapporti con gli studenti e i collaboratori; pur impegnato in mille problemi era sempre disponibile per chi voleva imparare qualcosa da lui, anche negli ultimi anni seguiva diverse tesi di laurea e stava intere ore a discutere con gli allievi.

Non esercitava nei confronti dei suoi allievi nessuno di quegli atteggiamenti

di terrorismo psicologico che hanno reso famosi alcuni altri professori che avevano creato la fama del Politecnico, concedeva a tutti ampia fiducia e valutava in base ai risultati, in genere con indulgenza.

Ha sempre avuto una memoria formidabile, ma per me resta un mistero capire come un uomo potesse seguire a livello di eccellenza tanti disparati argomenti e avere una così copiosa produttività. Credeva nella positività dell'operare umano, spronava a ricercare, a sviscerare e a costruire sempre nuove cose, valorizzava come

motore di progresso la "innata curiosità umana". Credeva nella razionalità e nella scienza con la saggezza che gli derivava dalla sua passione per la storia. Ha sempre sottolineato la neutralità della scienza e il suo valore educativo nei confronti della ricerca della verità. Aveva il culto dell'efficienza mentale e penso che la sua fine, repentina e sulla scena, pur nella sua tragicità, sia stata in buon accordo con i suoi desideri.

Lascia nel mondo scientifico italiano un vuoto incolmabile e un'eredità da raccogliere e vivificare. ●

Ricordi di Giacomo Elias

Quando incontrai Mario Silvestri ero da tempo, prima come allievo interno, poi come assistente volontario e quindi ordinario, presso l'Istituto di Fisica Tecnica del Politecnico di Milano che egli era stato chiamato a dirigere. Avevo imparato a conoscere la curiosità scientifica di quel grande maestro che era Gino Bozza, che lo spingeva a ricercare in tutti i rami della scienza (dalla chimica, alla fisica, alla fisiologia) quanto in quelli del sapere umanistico.

Avevo altresì imparato a conoscere da Cesare Bruno Setti, da molti anni al suo fianco, l'essenza dell'ingegneria, fatta di scelte e decisioni coscienti e meditate, ma tempestive.

Credevo, allora, nella mia gioventù, di aver visto tutte le facce della medaglia. Fu Mario Silvestri a farmi ricredere. Egli mi aprì altri due orizzonti: la necessità di valutare la valenza socioeconomica di ogni scelta tecnica e l'analisi storica degli eventi, per meglio capire l'oggi attraverso il pregresso.

Di Mario Silvestri oggi si parla soprattutto come "nucleare", ma poco si dice di quale contributo egli abbia dato, direttamente o indirettamente, all'analisi del problema energetico in generale e alla ricerca delle sue soluzioni, qualunque esse fossero, senza pregiudizi.

Basti citare i Progetti Finalizzati che egli ideò, promosse e ispirò e in parti-

Prof. Giacomo Elias, Ordinario di Fisica Tecnica, Università Statale di Milano.

colare il Progetto Finalizzato Energetica, del quale, poco dopo l'avvio, volle affidare la direzione a chi scrive, unico di formazione non "nucleare" tra i suoi allievi, quasi a volerne garantire l'imparzialità anche a livello subliminale. Per mezzo dei Progetti Finalizzati Mario Silvestri si proponeva di concentrare l'attenzione e le risorse della comunità scientifica e produttiva nazionale non tanto e non solo sugli aspetti tecnologici e socioeconomici dei diversi problemi, ma anche sui grandi vantaggi derivanti da un approccio multidisciplinare e multiculturale alla loro soluzione.

Riusci egregiamente nel suo intento anche se, purtroppo, questa visione "sovrumana", basata su uno sforzo comune per il bene comune, nonostante i risultati obiettivamente positivi conseguiti in un ventennio, ebbe ben presto a confrontarsi con le umane miserie che ad oggi sembrano aver ripreso il sopravvento nell'organizzazione della ricerca e nella distribuzione delle risorse pubbliche e private.

Possiamo dire che Mario Silvestri ha fallito nel suo intento?

Personalmente credo di no e mi sostiene in questa convinzione il suo insegnamento come analista storico. La storia non è maestra di vita, in quanto non impedisce il ripetersi degli errori, soprattutto da parte di coloro che non la conoscono; ma offre una miniera di spunti di riflessione per gli uomini di buona volontà. ●

LA CHIMICA E
L'INDUSTRIA

Mensile di Chimica
Organo ufficiale della Sci - Società Chimica Italiana

RICHMAG

Organo ufficiale della RICH - Rassegna Internazionale
della Chimica e Mac

Editrice Bias - Viale Premuda, 2 - 20129 Milano - Italia
Tel. (+39) 02-55181842 (r.a.) - Fax (+39) 02-55184161 - e-mail bias.press@enter.it