
© Copyright 2023

ACCADEMIA NAZIONALE DELLE SCIENZE DETTA DEI XL
ROMA

ISBN 978-88-98075-55-3

ISSN 0392-4130

ACCADEMIA NAZIONALE DELLE SCIENZE DETTA DEI XL
00161 Roma - Via L. Spallanzani, 7

ACCADEMIA NAZIONALE DELLE SCIENZE
DETTA DEI XL

XX Convegno Nazionale di Storia e Fondamenti della Chimica

Organizzato da:

Gruppo Nazionale di Fondamenti e Storia della Chimica
Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL

10-13 Ottobre 2023

a cura di

Leonardo Anatrini, Massimo Betti, Franco Calascibetta



Lucca



Rendiconti
Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL
*Memorie e Rendiconti di Chimica, Fisica,
Matematica e Scienze Naturali*
141° (2023), Vol. IV, fasc. 1, pp. 135-144
ISSN 0392-4130 • ISBN 978-88-98075-55-3

Alle origini di un'impresa di successo: Vito Volterra e il Consiglio Nazionale delle Ricerche

SANDRA LINGUERRI

Università di Bologna
E.mail: sandra.linguerrri@unibo.it

Abstract – The Italian National Research Council (CNR) was founded in 1923. The idea of the CNR was born during the First World War when the Allied powers discussed the need to establish a multidisciplinary research center that would combine technical-scientific and industrial experience in the military field.

Vito Volterra, renowned mathematician, senator and protagonist of Italian science policy, played a leading role in the creation of the CNR. In 1917 Volterra established an Office of Inventions and Research within the War Department and began collaboration with French, British and American counterparts such as George Ellery Hale, who promoted the creation of the National Research Council of the United States. After the First World War, Volterra attempted to transform the Inventions and Research Office into a centralized and extra-university research structure, supported by national laboratories for high-level technical-experimental research. At the same time, Volterra closely followed the inter-Allied initiatives that led to the birth of the International Research Council in 1919. The IRC configuration envisaged international disciplinary unions, which corresponded, at the level of the member states, to national committees gathered in research councils financed directly by their governments.

After four years of frustrated attempts opposed by many parties, in 1923 Volterra finally established the National Research Council, as a projection of the IRC and based at the Accademia Nazionale dei Lincei. He was First President of the CNR until 1926. In this period Volterra wanted to create a large national physics and chemistry laboratory outside the university, in which numerous interested parties collaborated such as the technical services of the various state administrations, and the industrial realities of the country, but also in close connection with the academic world. Weakened by the opposition of the most conservative part of university professors to his idea of the CNR and by his strong anti-fascism, Volterra was not confirmed as president of the CNR. In 1926 the CNR was reformed, detached from the Accademia dei Lincei and placed under the direct control of the government.

Keywords: Italian National Research Council; Vito Volterra; science and society; science and politics

1. *Cento anni di CNR: 1923-2023*

Il 18 novembre 1923, con decreto n. 2895 firmato dal Re Vittorio Emanuele III, dal Presidente del Consiglio e ministro degli Esteri Benito Mussolini, dal ministro delle Finanze e del Tesoro Alberto De Stefani e dal ministro della Pubblica Istruzione Giovanni Gentile, veniva costituito il Consiglio nazionale di ricerche (come veniva chiamato nei documenti del tempo, CNR) [41, 27, 38], quale emanazione dell'International Research Council, un organismo sorto a Bruxelles nel 1919 come centro di coordinamento delle attività scientifiche e tecnologiche dei paesi dell'Intesa [7, 10].

Eretto in ente morale con sede in Roma presso l'Accademia Nazionale dei Lincei [29], il CNR venne dotato di un Comitato esecutivo. Ne facevano parte i rappresentanti del ministero degli Affari esteri, Amedeo Gianini; del ministero della Pubblica Istruzione, Federico Raffaele; Giovanni Magrini segretario generale, nonché il presidente dell'Accademia Nazionale dei Lincei, il fisico-matematico Vito Volterra. Quest'ultimo, che del CNR era il fondatore, fu eletto alla presidenza.

Il 12 gennaio 1924, in una sala dei Lincei, si radunò il Comitato direttivo per la discussione dello Statuto. Le finalità dell'ente furono articolate su alcuni filoni principali:

[...] coordinare ed eccitare l'attività nazionale dei differenti rami della scienza e delle sue applicazioni;

[...] mantenersi in contatto con i diversi enti statali per tutte le questioni relative alle scienze e alle loro applicazioni pratiche, la cui soluzione sia interessante e utile al paese;

[...] quando i mezzi lo consentano, gestire ed eventualmente istituire laboratori scientifici per ricerche di carattere generale o speciale [31].

In realtà la nascita del CNR va retrodata alla Prima Guerra mondiale, nella cooperazione tecnico-scientifica in campo industriale e militare fra le potenze aderenti all'Intesa e, più in generale, nell'attività di Vito Volterra [13], scienziato, senatore e manager della ricerca scientifica.

2. *Vito Volterra: matematico, senatore e manager della ricerca scientifica*

Volterra non è stato solo un fisico-matematico che ha dato contributi originali e profondi a molte teorie; egli fu soprattutto un intellettuale di matrice scientifica. Volterra aveva capito con grande lucidità che le conoscenze

scientifiche generano innovazioni tecnologiche, che a loro volta sono in grado di trasformare l'economia e la società. Aveva anche compreso che le novità scientifiche capaci di un maggior impatto avevano spesso un carattere interdisciplinare [3].

Quando, nel 1901, egli tenne all'Università di Roma la prolusione per l'apertura dell'anno accademico ne approfittò per affrontare un tema multidisciplinare e per approfondire la sua curiosità nei confronti delle nuove applicazioni dello strumento analitico in campi che, fino ad allora, erano stati tradizionalmente estranei al linguaggio matematico: la biologia e l'economia [47].

A Roma, con la nomina a senatore nel 1905, Volterra iniziò a essere un personaggio molto noto anche al di fuori del mondo accademico, nei circoli che contavano a livello politico e istituzionale. Nella sua duplice veste di scienziato e di politico cominciò a progettare un futuro per la nazione. L'Italia era uno stato molto giovane e rischiava seriamente di rimanere alla periferia dell'Europa se non si fosse impressa una svolta radicale alla cultura del paese allo scopo di favorirne la crescita scientifica, tecnica e imprenditoriale.

Sotto questo profilo, agli inizi del Novecento, l'atto più politico che Volterra compì per modernizzare i luoghi dell'intellettualità scientifica italiana fu la creazione, nel 1907, della Società italiana per il progresso delle scienze (SIPS). Dal punto di vista dell'impostazione culturale, la SIPS doveva promuovere la sintesi e la cooperazione tra i rami delle scienze, prendendo le distanze dalla concezione dell'unità del sapere elaborata dal vecchio positivismo, che appariva poco idonea a cogliere le nuove sfide, per puntare invece sulle cosiddette discipline di transizione e/o terre di confine. Con una certa fluidità alla sintesi venivano attribuite altre due valenze: cogliere l'intreccio fra i fenomeni scientifici e le loro possibili applicazioni tecnologiche e industriali, fungere da *trait d'union* tra la ricerca accademica e quella extra-universitaria, pubblica o privata che fosse [15].

Una simile struttura societaria, che ambiva a rappresentare a livello nazionale tutte le componenti della scienza per fare sistema, non poteva che sorgere nella capitale. Non solo per le evidenti ragioni di coinvolgere nell'operazione il mondo politico e il governo in senso stretto, ma anche per motivazioni scientifiche. A Roma, la presenza dell'Accademia Nazionale dei Lincei costituiva uno dei pilastri della rete culturale italiana con saldi legami internazionali, essendo stata tra le poche accademie che, nel 1899, avevano fondato l'International Association of Academies, un esempio significativo di organizzazione internazionale dotato di grande autorevolezza.

Con queste premesse, la SIPS rappresentò l'episodio che meglio descrive la progettualità politica di Volterra e dai cui sviluppi, pur con alcune significative discontinuità, emergerà il CNR. Ad attestare la parte più innovativa del progetto SIPS, ossia favorire uno stretto legame tra il momento tecnico-scientifico e il trasferimento tecnologico alla dimensione produttiva, Volterra chiamò alla vicepresidenza il chimico Giacomo Ciamician, nella consapevolezza che la chimica giocava un ruolo insostituibile tanto nell'ambito delle tecnologie innovative, quanto in quelle consolidate dell'agricoltura e della manifattura.

Inoltre, la compatta adesione alla SIPS della comunità scientifica, nonché di alti esponenti del mondo finanziario, industriale e politico, favorì la creazione nel 1910 del Comitato talassografico italiano (CTI), un organismo operativo in rapporto all'industria della navigazione e della pesca e in relazione allo studio dell'alta atmosfera ad uso della navigazione aerea [16, 20].

Il CTI, che nato come costola della SIPS era stato prontamente trasformato da Volterra in un ente morale presieduto dal ministro della Marina, si prefiggeva di incrementare ricerche sistematiche nel settore marittimo grazie alla realizzazione di una rete di laboratori statali, fuori dall'università, per indagini tecnico-sperimentali, senza tuttavia spostare eccessivamente l'asse teoria/pratica a favore di una ricerca meramente applicata. L'idea forte era quella di agire anche sul sistema di reclutamento dei ricercatori per formare una nuova generazione di studiosi già formati nelle università a cui fornire una cultura tecnica specializzata al servizio del mondo produttivo. L'Istituto Centrale di Biologia marina di Messina, inaugurato da Volterra nel 1916, rispondeva a queste caratteristiche.

Lo studio fisico dell'alta atmosfera e l'attenzione alla nascente navigazione aerea portarono invece alla collaborazione del CTI, e in particolare modo di Volterra, con un ufficiale della Brigata specialisti del Genio, il tenente Gaetano Arturo Crocco, pioniere del volo moderno. Da questa collaborazione, tra il 1908 e il 1912, maturò l'idea di un Istituto centrale aeronautico (ICA) [21], per la cui realizzazione Crocco si era ispirato al National Physical Laboratory con sede a Teddington (Londra), fondato dalla Royal Society nel 1900, e all'epoca presieduto dal celebre Lord Raleigh, premio Nobel per la fisica nel 1904. Secondo Crocco, l'ICA avrebbe potuto fare capo al non meno celebre Volterra [8], il quale considerava proprio il NPL come un esempio da seguire, al punto che ancora nel 1924 lo indicava come modello per il laboratorio nazionale che sperava di inaugurare entro il CNR.

L'ICA fu costituito formalmente con D.R. 7 gennaio 1915, ma con una impostazione assai diversa da quella suggerita dalla coppia Crocco/Volterra, giacché la compagine militare bocciò il proposito che a guidare l'istituto fosse un comitato misto, formato da scienziati e ufficiali, e presieduto da un accademico. L'ICA fu così messo alle dirette dipendenze dell'Ispettorato aeronautico, ma con la possibilità di servirsi, all'occorrenza, di personale civile [32].

3. Organizzare la ricerca: fermenti tra Otto e Novecento

Quella dei laboratori era una questione annosa per l'Italia [34]. Ancora prima dell'Unificazione le testimonianze a questo proposito di autorevoli scienziati sono significative. Nel 1861 il fisico Carlo Matteucci, appena eletto senatore e in procinto di diventare ministro della Pubblica Istruzione, presentò una proposta di legge per il riordinamento dell'istruzione superiore in cui evidenziava, tra le altre criticità, l'assenza di istituzioni adatte allo studio sperimentale.

All'incirca negli stessi anni, Quintino Sella, a sua volta ministro, faceva proprie le desolanti considerazioni del collega ma, contrariamente a Matteucci, anziché puntare sulle università preferì impegnare le forze nella realizzazione di istituti centrali alle dirette dipendenze dello Stato. Il primo fu il Corpo delle miniere, organo del governo al quale vennero attribuite tutte le competenze in campo geologico, compresa la Carta geologica italiana, cui seguì la costituzione dell'Ufficio di statistica, e parecchi altri enti centralizzati soprattutto negli ultimi due decenni dell'Ottocento. Tra questi spiccano i laboratori chimici statali portati avanti da Stanislao Cannizzaro e addetti ai controlli doganali, alla manifattura dei tabacchi e altri, comunali, competenti in materia d'igiene.

Nel medesimo periodo fiorirono numerose associazioni scientifiche prevalentemente settoriali le quali se, da un lato, agevolarono la nascita di comunità vivaci; dall'altro, facilitarono in certa misura frantumazioni e divisioni nel mondo accademico [17].

Le università, dal canto loro, rimasero per lo più estranee alle non frequenti indagini di genere applicativo. D'altronde, la politica della scienza portata avanti dall'accademia raramente ricevette stimoli dall'esterno, dagli enti statali e dall'industria privata, restando pertanto confinata ai suoi pochi laboratori sperimentali, alcuni dei quali assai validi nonostante la scarsità delle risorse ad essi destinati. La politica del risparmio continuò a colpire le università anche all'inizio del Novecento e a nulla valsero le accese reazioni provenienti pressoché

da tutte le sedi universitarie e duramente denunciate da interventi mirati di fisici e chimici¹, oltre che da alcune inchieste che mettevano a confronto le dotazioni degli istituti italiani con quelli esteri. Di taglio molto duro fu quella promossa nel 1914 dall'Associazione dei professori universitari e commissionata al chimico Giuseppe Bruni dalla quale emergeva un divario a tutto svantaggio dell'Italia, specialmente se il paragone era con gli istituti della Germania [2].

Volterra, che era un estimatore della visione politica di Sella, più che dalla Germania era attratto dallo sviluppo in corso negli Stati Uniti agli inizi del Novecento. Con una notevole capacità di previsione, aveva capito che gli Stati Uniti erano una potenza scientifica emergente destinata a svolgere un ruolo molto rilevante a livello internazionale. E questo grazie a una solida penetrazione tra il mondo della ricerca e dell'istruzione superiore, con il management industriale, al quale si aggiungeva il sostegno delle maggiori fondazioni private, in particolare la Carnegie e la Rockefeller [25].

Volterra aveva colto appieno il potenziale degli Stati Uniti durante una tournée scientifica a Boston e a New York nel 1909, e poi in virtù di un secondo viaggio molto più lungo nel 1912 [26]. In quella occasione egli incontrò una vecchia conoscenza, l'astronomo George Ellery Hale, direttore dell'osservatorio astrofisico di Mount Wilson, il quale era un leader della comunità scientifica americana essendo stato coinvolto nell'istituzione del California Institut of Technology e nel rinnovamento della National Academy of Sciences (NAS) di Washington, di cui era delegato ai rapporti esteri [54].

Nel 1916, mentre in Europa infuriava la Prima Guerra Mondiale, oltre oceano quella solida compenetrazione tra la compagine scientifica, il management industriale e la classe politica fu ulteriormente rafforzata e allargata ai vertici militari grazie al National Research Council (NRC), creato da Hale su mandato della National Academy of Science di Washington, allo scopo di provvedere alla prosperità del paese nonché alla difesa nazionale, ancor prima che degli Stati Uniti entrassero in guerra nel 1917.

Fin da subito, Hale lavorò affinché il NRC diventasse una istituzione permanente, proiettata verso il dopoguerra nella convinzione che il suo duplice carattere di ricerca pura ed applicata sarebbe stato utile in tempo di guerra, ma addirittura fondamentale in tempo di pace. Questa

lungimiranza confermava l'intuizione che Volterra anni prima aveva avuto sul potenziale degli Stati Uniti.

4. *In prima linea durante la Grande Guerra*

La Prima Guerra mondiale rappresentò un'esperienza che incise profondamente sulla cultura scientifica. Si trasformarono le relazioni di collaborazione sul piano internazionale; si introdussero novità essenziali nel binomio tecnologia/guerra e industria/ricerca; si trasformarono i rapporti tra scienza e stato con conseguenze sul modo di organizzare e finanziare la ricerca; infine, si modificò il profilo sociale degli scienziati a seguito della loro mobilitazione diretta nello sforzo bellico [44].

Nella politica della ricerca di Volterra la guerra ebbe come effetto quello di sviluppare ed accelerare alcuni dei discorsi iniziati con la SIPS e con le sue prime realizzazioni. Ma al tempo stesso ne modificò l'agenda [19].

Nel 1915, non appena fu evidente che l'innovazione tecnologica era un elemento basilare della superiorità militare-industriale che avrebbe portato alla vittoria, nacquero in Inghilterra il Board of Invention and Research (BIR) e il Munitions Inventions Department (MID); mentre in Francia fu istituita la Direction des Inventions intéressant la Défense Nationale (DIIDN). In entrambi i casi fu coinvolto il mondo accademico: la Royal Society costituì un comitato di guerra; mentre fu l'Académie des Sciences a indicare Paul Painlevé come ministro della Pubblica Istruzione e Invenzioni concernenti la Difesa Nazionale. Il Gabinetto tecnico di tale dicastero fu invece affidato ad Emile Borel. Entrambi erano matematici, entrambi erano amici di vecchia data di Volterra. Come ultimo tassello, alla fine del 1915, venne istituito a Parigi il Comité Interallié des Inventions (CIDI) allo scopo di attivare una collaborazione scientifica tra i paesi aderenti all'Intesa.

Erano tutti organismi governativi di nuova concezione che, a differenza del passato, miravano a incentivare una collaborazione razionalizzata e non estemporanea fra scienziati, militari e industriali. Non si trattava più di valutare ritrovati proposti da singoli inventori, ma di dare una dimensione organizzativa e strutturale della ricerca, che accompagnasse la costruzione di un'attività industriale solida e competitiva [28].

Nel frattempo Volterra, fervente interventista, nel maggio del 1915 si era arruolato volontario nel Corpo dei dirigibilisti della Brigata specialisti del Genio [42], prendendo servizio presso l'ICA, che all'epoca rappresentava una struttura d'avanguardia nel campo della ricerca applicata a fini militari.

¹ Nel 1911, in occasione delle celebrazioni dei cinquant'anni di unità nazionale, le voci più autorevoli furono quelle del fisico Orso Mario Corbino e del chimico Raffaello Nasini [6, 24].

In Italia, nonostante la diffusa percezione delle differenze tecnologiche tra la guerra in corso e quelle del passato, le implicazioni istituzionali del nuovo rapporto tra scienza e guerra furono comprese con difficoltà. Il governo scelse di appoggiarsi per lo più agli esistenti laboratori dell'esercito, della marina e della pubblica amministrazione; mentre mostrò una iniziale scarsa propensione a coinvolgere il mondo accademico, in gran parte allineato su posizioni neutralistiche.

Dopo alcune iniziative private - partite dall'ambiente produttivo milanese che ruotava attorno al Politecnico, e sfociate nella nascita del Comitato nazionale di esame delle invenzioni attinenti ai materiali di guerra (CNIG) e del Comitato nazionale scientifico tecnico per lo sviluppo e l'incremento dell'industria italiana (CNST) - anche in Italia si imboccò la strada della mobilitazione generale sorretta dal governo.

La svolta la si ebbe grazie all'attivismo di Volterra che prese in mano i rapporti scientifici con gli alleati istituendo, nel marzo del 1917 presso il sottosegretariato per le Armi e Munizioni, l'Ufficio invenzioni, costituito da un servizio tecnico, suddiviso in rami (marina, artiglieria, genio e aeronautica) e composto da militari di carriera. L'Ufficio nel febbraio del 1918 ampliò le proprie funzioni, si dotò di un ramo scientifico e cambiò nome in Ufficio invenzioni e ricerche (UIR), divenendo così a tutti gli effetti un organo di consulenza tecnica dei vari ministeri [46]. Il fine ultimo era quello di avviare un'attività di ricerca finalizzata, nell'immediato, allo sforzo bellico e, nel dopoguerra, ai bisogni dell'industria e dell'economia del paese. Vennero così stabiliti legami molto stretti, attraverso gruppi di lavoro *ad hoc* e speciali commissioni di studio², con Università, Politecnici, laboratori sperimentali e industrie.

Senonché, la necessità di appoggiarsi di volta in volta a laboratori e strutture esterne all'UIR comportò non poche difficoltà che ne penalizzarono l'efficienza. È qui che, secondo Volterra, diveniva rilevante la creazione di un grande laboratorio sperimentale nazionale destinato

² Erano al lavoro commissioni chimiche sull'utilizzazione delle ceneri di pirite, sulla potassa, sull'azoto, sullo zinco, sui gas naturali e le sostanze radioattive. Il ramo elettrotecnico si occupava dello studio del problema della saldatura elettrica rilevante per la fabbricazione di munizioni di grosso calibro. Quello minerario-geologico si concentrava sulla ricerca e il miglior sfruttamento dei giacimenti di materie prime. Il ramo fisico ottenne discreti risultati nel campo della fonotelemetria, nella fabbricazione del vetro ottico, nella progettazione e sperimentazione di dispositivi per l'individuazione acustica dei sommergibili, nel tiro d'artiglieria terrestre ed area.

a indagini che per la loro natura scientifico-industriale non rientravano né nel modello della ricerca universitaria, che per sua natura tendeva a soddisfare la sana e libera curiosità degli scienziati, né in quello tipico dei laboratori delle pubbliche amministrazioni, per lo più finalizzato al controllo dei materiali, dei processi produttivi e del risultato finale.

È il periodo in cui Volterra tentò di capitalizzare i risultati fin lì ottenuti in vista del futuro, non solo sulla base dell'esperienza maturata durante il conflitto e che rimandava al modello del NRC di Hale, ma anche a partire da alcune realtà antecedenti come i laboratori del CTI e il NPL inglese.

Intanto l'aspirazione di Hale di utilizzare il suo NRC per dare vita a una nuova organizzazione sovranazionale, che rispetto ai precedenti organismi internazionali rispecchiasse gli aspetti inediti scaturiti dalla Grande Guerra, stava per diventare realtà.

5. Uno sguardo internazionale: dall'*International Research Council* al *Consiglio Nazionale delle ricerche*

Il movimento di riorganizzazione dei rapporti mondiali nel campo della ricerca scientifica culminò nelle conferenze interalleate di Londra (9-11 ottobre 1918), Parigi (26-29 ottobre 1918) e Bruxelles (18-29 luglio 1919), nel corso delle quali furono gettate le basi di un Inter-Allied Research Council, subito ribattezzato International Research Council (IRC) [40].

L'IRC prevedeva la creazione di unioni internazionali corrispondenti alle varie discipline scientifiche in modo che in ogni paese aderente a una determinata unione si creasse un'unione corrispondente a quella disciplina e tutte confluissero in un Consiglio nazionale delle Ricerche. Quest'ultimi, a loro volta, avrebbero aderito all'IRC, chiudendo così il cerchio.

A Londra e a Parigi, Volterra, capo della delegazione italiana, mise sul tappeto la creazione di laboratori centralizzati di scienze sperimentali; la raccomandazione era che tutto il processo fosse guidato dalle accademie nazionali; il ruolo di consulenza per le amministrazioni pubbliche da affidare ai consigli nazionali delle ricerche; la creazione di un Istituto internazionale di documentazione e bibliografia tecnico-industriale; la creazione di un Bureau internazionale dei brevetti [49, 50]. Si trattava di questioni che erano in perfetta sintonia con la spiccata attenzione dell'IRC per le indagini applicative.

A Parigi fu poi eletto un Comitato esecutivo, riconfermato a Bruxelles, formato da Emil Picard (Francia) presidente; Volterra (Italia), Georges Lecoq (Belgio), Ha-

le (Stati Uniti), vicepresidenti; Arthur Schuster (Inghilterra) segretario. Nel 1919 l'IRC venne formalizzato a seguito di una convenzione che rimase attiva fino al 1931. Il domicilio legale fu fissato a Bruxelles; si decise, inoltre, di ammettere di diritto i paesi vincitori e su richiesta quelli neutrali, mentre prevalse una pregiudiziale anti-tedesca sostenuta in particolare dai francesi, ma anche da Volterra [51, 52].

Non era stato semplice arrivare alla costituzione dell'IRC, poiché non tutti gli scienziati erano d'accordo nel tenere fuori i colleghi degli Imperi centrali e degli Stati prodotti dalla loro disgregazione, chiamando in causa la purezza della scienza e la sua autonomia dalla politica.

Quando finalmente i lavori furono conclusi, Robert Gregory, direttore della rivista *Nature*, che aveva ospitato parecchie di tali polemiche, chiuse il dibattito con la seguente affermazione: «finalmente con questo International Research Council si è riconosciuto il principio di una responsabilità nazionale verso l'attività di ricerca; finalmente i paesi devono fare della politica della ricerca, non possono più delegare decisioni di cruciale importanza alle istituzioni accademiche le cui finalità devono essere esclusivamente di carattere culturale» [11].

Nel 1919 Volterra pensava di poter realizzare in tempi rapidi la trasformazione dell'UIR nel progettato CNR [43]. Il nucleo iniziale dei laboratori sperimentali nazionali avrebbe dovuto essere l'ICA che, nel frattempo, ampliandosi e potenziato, aveva assunto il nome di Istituto sperimentale aeronautico (ISA). Nell'impresa erano coinvolti anche altri enti che avevano funzionato bene durante la guerra: il Comitato per le industrie chimiche presso il Ministero dell'Industria rappresentato dal chimico Raffaello Nasini; il Comitato Nazionale scientifico-tecnico rappresentato dall'industriale Giovan Battista Pirelli e dall'ingegnere Ferdinando Lori. C'era poi l'Accademia Nazionale dei Lincei con il socio Romualdo Pirrotta; mentre per la parte finanziaria era coinvolto il ministro del Tesoro Bonaldo Stringher, con il quale Volterra collaborava strettamente dai tempi della SIPS. Inoltre, Ettore Conti, azionista, dirigente e consigliere d'amministrazione di molte società tra cui la Montecatini e la Edison, faceva le veci del sottosegretariato alle Armi e Munizioni.

Tutti al lavoro dal febbraio 1919 come membri di una commissione nominata dal Presidente del Consiglio dei ministri Vittorio Emanuele Orlando e guidata da Volterra, stilarono svariate bozze. Nella prima, quella maggiormente ispirata ai criteri di Volterra, il CNR veniva definito ente morale autonomo [30]. L'originalità consisteva nella sua dimensione nazionale che avrebbe consentito

di fare massa critica dando così origine a un flusso di innovazioni che arrivassero all'industria con continuità. Questa dimensione nazionale era difficile da realizzare all'interno del sistema universitario, motivo per cui Volterra proponeva che nascesse nell'ombra del ministero dell'Industria e dei servizi aeronautici. Tuttavia, la presenza nel futuro consiglio di presidenza del Presidente dell'Accademia nazionale dei Lincei e di ben sei suoi rappresentanti indicava la volontà di Volterra di garantire una adeguata rappresentanza delle comunità scientifiche nei comitati del CNR. A seguito della crisi del governo Orlando queste bozze non approdarono mai in Parlamento [33].

La questione venne ripresa il 27 luglio 1920 quando il deputato Paolo Bignami presentò una proposta di legge molto diversa da quella delineata da Volterra; una proposta che puntava a istituzionalizzare il Comitato nazionale scientifico tecnico di Milano e a curvare in maniera decisa il CNR verso la ricerca industriale. Tant'è che il Consiglio non si sarebbe più neppure chiamato così, bensì Comitato centrale scientifico tecnico d'incoraggiamento industriale. Inoltre, avrebbe perso la sua autonomia diventando un mero braccio consultivo del ministero dell'Industria³.

Difronte alle difficoltà incontrate nell'iter costitutivo del CNR, Conti fu costretto a liquidare l'UIR, che fino a quel momento era riuscito a mettere al riparo dal processo di smobilitazione. Tale processo travolse pure l'ISA, che rimase invischiato nel riordino dei servizi aeronautici all'epoca frammentati tra Esercito e Marina⁴.

A Volterra non restò che puntare sulla dimensione internazionale per mantenere ancora in pista il progetto del 'suo' CNR. Nel 1921 nascevano l'Unione astronomica italiana, quella matematica e quella geodetica-geofisica, aderenti alle rispettive unioni internazionali. Nel 1922 l'Accademia dei Lincei – che continuava a svolgere a nome della nazione una funzione centrale nella coope-

³ È evidente che c'era stato un cambio di rotta significativo nella politica del paese. Sotto il governo Nitti – succeduto al governo Orlando – i circoli imprenditoriali giunsero a gestire direttamente alcune importanti leve della politica economica. Il Presidente della confederazione degli industriali, Dante Ferraris, era divenuto ministro dell'Industria. In parlamento erano entrati alti esponenti dell'ambiente degli affari come Max Bondi, Arturo Luzzatto e Gino Olivetti [5].

⁴ Nella confusa situazione politica che si registrò tra 1920 e il 1922, l'ISA passò dalla Direzione generale d'Aeronautica al dicastero dei Trasporti, poi a quello dell'Industria, per infine aprirsi un vuoto legislativo colmato solo con la creazione del Ministero dell'aeronautica nel 1923.

razione internazionale – ospitò le Assemblee generali delle Unioni internazionali Astronomica, Geodetica-geofisica e di Chimica pura ed applicata. Era stato Volterra stesso a chiarire durante i lavori preparatori che la posta in gioco non era solo di tipo intellettuale, bensì di politica della scienza [53].

Il problema del CNR era indubbiamente quello più urgente, ma non l'unico. Sono anni cruciali nella vita istituzionale di Volterra il quale, proprio in occasione del congresso di Roma del 1922, polarizzò grande attenzione su un altro progetto che gli stava particolarmente a cuore: la creazione di un Istituto oceanografico nazionale presso i Lincei. Nonostante il grande impegno profuso da Volterra, che dei Lincei era divenuto presidente nel 1923 [37], l'Accademia si sfilò e l'Istituto oceanografico rimase solo sulla carta.

Si trattò di una sconfitta che si aggiungeva a quella dell'anno precedente quando fallì l'obiettivo di istituire presso il ministero dell'Agricoltura, come ente autonomo, un Istituto Nazionale del Radio. In questo caso la sconfitta fu ancor più cocente, sia perché si trattava di un progetto per il quale Volterra aveva lavorato a lungo, sia perché il fallimento era in parte da attribuirsi all'intervento di un suo sodale, il fisico Orso Mario Corbino [9].

L'idea aveva preso forma durante gli ultimi concitati mesi della guerra quando Volterra, attraverso la Commissione per lo studio delle sostanze radioattive dell'UIR, si era assicurato la presenza in Italia di Marie Curie nell'estate del 1918. L'obiettivo della missione consisteva nell'analizzare giacimenti di materiale radioattivo e predisporre una Commissione del Radio che fu effettivamente varata con il 30 marzo 1919. Tale commissione, secondo i piani di Volterra, era solo un passaggio intermedio in vista della creazione del citato Istituto Nazionale del Radio. In realtà le cose andarono diversamente: Corbino, impossessatosi della Commissione, istituì un nuovo ente operativo, l'Ufficio per le sostanze radioattive, con sede presso l'Istituto di fisica di Roma da lui diretto [39].

Contrariamente alle vicende dell'Istituto del Radio, per quanto riguardò il CNR non solo i Lincei rimasero in pista, ma non venne meno neppure l'aiuto di Corbino la cui carriera politica era nel frattempo decollata: nel 1920 era stato nominato senatore; mentre nel 1921 era salito al dicastero della Pubblica istruzione, carica che mantenne fino alla caduta del secondo governo Facta. Nel 1923, questa volta nella sua qualità di ministro dell'Economia Nazionale, ebbe un ruolo nel finanziare e rendere possibile il progetto di Volterra del CNR.

6. La nascita del CNR e la presidenza Volterra

Il 1922 era stato un anno di grande instabilità politica per l'Italia. Il 28 ottobre il Re Vittorio Emanuele III, a seguito della marcia su Roma, anziché proclamare lo stato di assedio, aveva dato a Benito Mussolini l'incarico di formare il nuovo governo. I senatori che il 16 novembre votarono a favore del governo Mussolini probabilmente si illusero che il fascismo avrebbe avuto vita breve. Solo pochi compresero che un governo guidato da Mussolini, a capo di un partito organizzato militarmente, sarebbe stato incompatibile con la sopravvivenza dello stato liberale [14]. Tra questi c'era Volterra, antifascista della prima ora.

Nel 1923, comunque, alcuni fattori giocarono a favore del CNR. La maggiore forza di persuasione proveniva dal vettore internazionale che Volterra seppe sfruttare abilmente. L'Italia segnava infatti un ritardo nei confronti dei paesi che si erano messi in regola con le disposizioni dell'IRC. Non c'è dunque da meravigliarsi che Mussolini passasse sopra alle ragioni politiche interne, consapevole dell'importanza per l'Italia di partecipare a un processo internazionale a fianco delle maggiori potenze.

Se confrontiamo il Decreto istitutivo il CNR con la prima bozza elaborata da Volterra nel 1919 emergono alcuni punti essenziali, che sono la spia della difficoltà con la quale si era giunti a formulare tale decreto. Da un lato, emerge una fisionomia riduttiva del CNR che trova la sua legittimità prevalentemente nella dimensione internazionale; dall'altro, sul piano nazionale, le sue funzioni come organo di coordinamento e promozione della ricerca restavano sullo sfondo. Esse furono recuperate nel 1924 in sede di stesura dello Statuto, a dimostrazione che una certa progettualità era comunque ancora possibile.

La 'norma nazionale' veniva messa a fuoco nella seguente frase: «Quando i mezzi lo consentano, [il CNR] provvede a gestire ed eventualmente istituire laboratori scientifici per ricerche di carattere generale o speciale» [31]. Riprendeva così forza l'idea di valorizzare gli studi sperimentali creando laboratori di ricerca fuori dall'università, ma non in concorrenza con essa. La realizzazione di una struttura di ricerca condivisa, che avrebbe dovuto superare la frammentazione delle indagini grazie ad una centralizzazione assai lontana dalla realtà disaggregata degli istituti universitari e, al contempo, concentrare le risorse statali su settori emergenti, diveniva così il punto qualificante di tutta l'operazione.

In questa prima fase, il Consiglio di presidenza, composto da Amedeo Giannini, Giovanni Magrini, Federico Raffaele, Bonaldo Stringher e Volterra, nonostante le di-

versità tra i suoi componenti nel rapporto politico con il fascismo, ebbe una medesima visione del ruolo e dell'identità operativa del CNR. Il progetto incontrò, però, difficoltà insormontabili: dal mancato coinvolgimento del mondo industriale, che continuava a riconoscersi nel Comitato nazionale scientifico tecnico di Milano⁵; alla penuria del finanziamento assegnato dal governo, appena sufficiente per l'espletamento dei compiti di carattere internazionali e per le spese di funzionamento; all'ostruzionismo della componente universitaria abituata a gestire in proprio i laboratori di appartenenza. Il CNR finì così con assomigliare a un organismo semi-statale, lontano dal progetto che Volterra aveva concepito nell'immediato dopoguerra [35].

Tutte queste resistenze indebolirono la posizione del presidente Volterra, il quale era già in difficoltà sul piano strettamente politico per aver aderito al gruppo dei senatori di opposizione guidato da Giorgio Amendola, e per aver sottoscritto nel 1925 il manifesto antifascista di Benedetto Croce. Di fronte alle forzature della legalità, operate giorno per giorno dal Capo del governo, e alla progressiva chiusura di ogni spazio di autonomia per gli organismi scientifico-culturali, lo scontro con Mussolini andò oltre la vicenda del CNR per investire le grandi questioni ideali. Tra queste c'era il tema dell'autonomia della scienza rispetto alla politica.

Nel difendere la libertà della ricerca, Volterra non faceva ricorso all'idea di una perenne conquista del 'vero' quale compito qualificante l'attività dello studioso, secondo un credo positivista non ancora del tutto tramontato; bensì, con un atteggiamento moderno e perspicace, si appellava allo stretto legame che unisce la scienza alla società. Certo lo faceva utilizzando le categorie concettuali dell'epoca. Già nel 1907, nel discorso inaugurale alla SIPS, aveva parlato di «un sentimento scientifico nuovo che pervade il pubblico il quale cerca di impossessarsi delle verità scientifiche nel loro insieme e attende dalla scienza un progresso che non è solo materiale, ma anche morale» [48]. E, a tale scopo, nel triennio della sua presidenza aveva cercato di gettare un ponte tra le scienze e le discipline umanistiche strutturando la SIPS in tre classi, una delle quali dedicata alle scienze morali.

Viceversa, per Mussolini la scienza non aveva valore culturale, bensì di utilità pratica; doveva essere piegata alle esigenze del regime e per questo andava inquadrata nel regime corporativo; era *instrumentum regni*, sia che si

trattasse di risolvere problemi contingenti, oppure perseguire obiettivi ideologici [22]. La visione tecnocratica della scienza veniva esplicitata in quello che può essere definito l'atto di nascita del nazionalismo scientifico fascista: il discorso di Mussolini al XV congresso della SIPS nel 1926 [23], ove il duce pose in termini estremamente chiari il legame tra la ricerca scientifica, le sue applicazioni militari e l'accelerazione autoritaria del regime.

Nello stesso anno iniziarono le pressioni per far dimettere Volterra dalla Presidenza dell'Accademia dei Lincei; mentre alla scadenza del suo mandato al CNR non gli venne rinnovato l'incarico. Fu una strategia adottata dal regime per allontanare Volterra dalla vita pubblica fino alla sua definitiva estromissione nel 1931 per essersi rifiutato di prestare il giuramento di fedeltà al regime fascista imposto ai docenti universitari [12]. Volterra e pochi altri colleghi persero la cattedra. Nel 1934, con l'estensione del giuramento ai membri delle istituzioni culturali, Volterra decadde da tutte le Accademie, compresa quella dei Lincei [4].

Con la riforma del 1927, alla presidenza del CNR venne chiamato Guglielmo Marconi [36] considerato il candidato ideale: aveva una caratura internazionale, non era estraneo al mondo industriale con il quale era chiamato a interagire, era politicamente affidabile e in più non era un accademico. Mussolini considerava gli accademici inconcludenti e riottosi; motivo per cui il CNR venne staccato dall'Accademia dei Lincei. Quest'ultima, stava pagando lo scotto di essersi opposta alla riforma scolastica di Giovanni Gentile e di aver cercato di mantenere la propria indipendenza contro il processo di fascistizzazione delle istituzioni culturali. Nel 1926 Volterra subì pressioni tali da rinunciare a un secondo mandato alla presidenza dei Lincei. Nello stesso anno, Mussolini promosse la creazione di una nuova accademia nazionale: L'Accademia d'Italia [45]. Fu il segnale inequivocabile della volontà del regime di sostituirla nelle funzioni e nelle prerogative ai Lincei, come in effetti avvenne.

Contestualmente, la riforma del 1927 del CNR segnò una trasformazione profonda della fisionomia con cui Volterra lo aveva modellato. Le risorse a disposizione dei comitati passavano ora attraverso il Direttorio – l'organo di nomina governativa che guida il CNR – formato per lo più da personalità scientifiche non universitarie. La nuova configurazione permise al CNR di selezionare, attraverso i comitati, gli indirizzi da privilegiare in ciascun ambito di ricerca, determinando la destinazione di una quota significativa delle risorse in una logica che non era solo scientifica, ma anche politica.

Il riordino del CNR assunse inoltre una spiccata con-

⁵ Se si scorre l'elenco dei membri del CNR al 1926 si nota l'assenza dei grandi industriali con la sola eccezione di Piero Ginori Conti [1].

notazione nazionalistica, in seguito piegata in senso autarchico, mentre la dimensione sovranazionale si frantumò. Nel 1932, un ulteriore decreto, aboliva ogni riferimento all'IRC. La prima mossa era stata quella di liberarsi di Volterra, che nel 1928 era ancora vicepresidente dell'IRC e che fu sfiduciato da parte degli stessi delegati italiani.

Sul fronte interno, non era più tempo di laboratori nazionali che stessero al passo di quegli internazionali. Il regime fascista pensava a dirigere la scienza altrimenti, tant'è che, nonostante la fondazione di alcuni istituti, all'epoca pionieristici e fortemente innovativi⁶, voluti e difesi con forza dal presidente Marconi, i laboratori 'nazionali' del CNR conobbero una loro precisa identità solo nel secondo dopoguerra.

BIBLIOGRAFIA

- [1] *Annuario del Consiglio Nazionale delle Ricerche* (1926), a cura della Segreteria generale del CNR, Venezia, Ferrari.
- [2] *Atti del Comitato nazionale scientifico-tecnico per lo sviluppo e l'incremento dell'industria italiana* (1917) Milano, II, 25.
- [3] BIANCO Lucio (2014), *La ricerca e il Belpaese. La storia del CNR raccontata da un protagonista*. Conversazione con Pietro Greco, Roma, Donzelli.
- [4] CAPRISTO Annalisa (2002), *L'espulsione degli ebrei dalle accademie italiane*, Torino, Zamorani.
- [5] CASTRONOVO Valerio (1995), *Storia economica d'Italia. Dall'Ottocento ai nostri giorni*, Torino, Einaudi, 212-221.
- [6] CORBINO Orso Mario (1911), Il contributo italiano ai progressi dell'elettrologia nell'ultimo cinquantennio, in *Atti della V riunione della Sips*, Roma, 275-306.
- [7] CRAWFORD E. (1992), *Nationalism and Internationalism in Science 1880-1939*, Cambridge, Cambridge University Press.
- [8] CROCCO Bice (1957), *Questa terra non ci basta*. Bologna, Cappelli, 355.
- [9] FOCACCIA Miriam (2022), *Orso Mario Corbino. Un manager della ricerca all'Istituto fisico di Roma*, Bologna, Società italiana di fisica.
- [10] GREENAWAY Frank (1997), *Science International: A History of International Council of Scientific Unions*, Cambridge, Cambridge University Press.
- [11] GREGORY Robert (1919), The Promotion of Science, in *Nature*, 105: 259-261.
- [12] GOETZ Helmut (2000) *Il giuramento rifiutato. I docenti universitari e il regime fascista*, Sandicci, La Nuova Italia.
- [13] GUERRAGGIO Angelo, Giovanni Paoloni (2008), *Vito Volterra*, Roma, Muzzio.
- [14] IANNI Pierpaolo (2022), *L'arduo cammino della coscienza. L'opposizione al regime nel Senato del Regno e il giuramento del 1931*, Bologna, Il Mulino.
- [15] LINGUERRI Sandra (2000), La Società italiana per il progresso delle scienze: 1907-1930, in *Nuncius. Annali di Storia della Scienza*, XV, 1, pp. 51-78.
- [16] LINGUERRI Sandra (2005), *Vito Volterra e il Comitato Talassografico Italiano. Imprese per mare e per aria nell'Italia Unita (1883-1930)*, Firenze, Olschki.
- [17] LINGUERRI Sandra (2011), Tempi e forme dell'Associazione scientifico, in *Scienza e cultura dell'Italia unita*, a cura di Francesco Cassata, Claudio Pogliano, Storia d'Italia. Annali 26, Torino, Einaudi, 83-101.
- [18] LINGUERRI Sandra (2013), Dai primi istituti, ai progetti finalizzati, alle aree di ricerca, in *90 anni. Consiglio Nazionale delle Ricerche. L'impresa scientifica 1923-2013*, a cura di Raffaela Simili, Giovanni Paoloni, Roma, CNR edizioni, 79-100.
- [19] LINGUERRI Sandra (2015), Vito Volterra in divisa: dalla cooperazione interalleata al Consiglio Nazionale delle Ricerche, in *La grande guerra rivoluziona la comunità scientifica. Il ruolo dell'Italia*, Accademia Italiana delle Scienze detta dei XL, Scritti e Documenti XLIX, 109-138.
- [20] LINGUERRI Sandra (2016), Sulle ali del vento: il Regio Servizio Aerologico Italiano dai primordi alla Grande Guerra, in *Physis. Rivista internazionale di storia della scienza*, LI, 1-2: 17-29.
- [21] LINGUERRI Sandra (2020), Physicists, engineers and soldiers at the origins of the "Istituto Centrale Aeronautico Italiano" (Italian Central Aeronautic Institute), in *Società italiana degli storici della fisica e dell'astronomia, Proceedings of the XXXIX Annual Conference (Pisa, 9-12 September 2019)*, 267-271 <https://dx.doi.org/10.12871/978883339402238>
- [22] MAIOCCHI Roberto (2003), *Gli scienziati del Duce. Il ruolo dei ricercatori e del CNR nella politica autarchica del fascismo*, Roma, Carocci.
- [23] MUSSOLINI Benito (1926), Discorso di S.E. il Primo Ministro Benito Mussolini, in *Atti della XV riunione della SIPS*, Roma, 29-31.
- [24] NASINI Raffaello (1911), I progressi della chimica generale nell'ultimo cinquantennio e il contributo degli italiani, in *Atti della V riunione della SIPS*, Roma, 307-327.
- [25] NOBLE David F. (1987), *Progettare l'America. La scienza, la tecnologia e la nascita del capitalismo monopolistico*, Torino, Einaudi.
- [26] PAOLONI Giovanni (2009), Senza il peso del passato: Vito Volterra, gli Stati Uniti e il modello scientifico americano, in *Le vie dell'innovazione. Viaggi tra scienza, tecnica ed economia (secoli XVIII-XX)*, a cura di Carlo G. Laicata, Milano-Lugano, Casagrande, 329-355.
- [27] PAOLONI Giovanni (2011), Il Consiglio nazionale delle ricerche: origini e sviluppi, in *Scienza e cultura dell'Italia unita*, a cura di Francesco Cassata, Claudio Pogliano, Storia d'Italia. Annali 26, Torino, Einaudi, 177-201.
- [28] PAOLONI Giovanni (2015), Nuovi modelli di organizzazione della ricerca, in *La grande guerra rivoluziona la comunità scientifica. Il ruolo dell'Italia*, Accademia Italiana delle Scienze detta dei XL, Scritti e Documenti XLIX, 83-96.

⁶ Mi riferisco ai laboratori del RCTI passati nel 1929 dal ministero della Marina al CNR; all'Istituto nazionale per le applicazioni del calcolo di Roma (1932); al Centro radiotecnico sperimentale di Torre Chiaruccia (1932); all'Istituto nazionale di Ottica di Firenze (1932); all'Istituto elettrotecnico nazionale di Torino (1935); all'Istituto nazionale di geofisica di Roma (1936) e all'Istituto nazionale di Elettro-acustica di Roma (1937) [18].

- [29] PAOLONI Giovanni, Raffaella Simili (2004), a cura di, *I lincei nell'Italia unita. Mostra storico documentaria sotto l'alto patronato del Presidente della Repubblica*, Roma, Bretschneider.
- [30] Schemi di decreto istitutivo del CNR, *Vito Volterra e il suo tempo*, a cura di Giovanni Paoloni, Roma, 1990, fig. V/2, V/3
- [31] R.D. 18 novembre 1923, n. 2895.
- [32] R.D. 17 gennaio 1915, n. 11.
- [33] SIMILI Raffaella (1993), L'attitudine nuova di Vito Volterra. Scienza, tecnologia e società alle origini del CNR, in *Scienza, tecnologia e istituzioni in Europa. Vito Volterra e l'origine del CNR*, Roma- Bari, Laterza, 3-42.
- [34] SIMILI Raffaella (1998), I laboratori sperimentali. Cure e ricette, in *Ricerca e istituzioni scientifiche in Italia*, a cura di Raffaella Simili, Roma-Bari, Laterza, 135-181
- [35] SIMILI Raffaella (2001), La presidenza Volterra, in *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, a cura di Raffaella Simili, Giovanni Paoloni, 2 voll., Roma-Bari, Laterza, 72-127.
- [36] SIMILI Raffaella (2001) La presidenza Marconi, in *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, a cura di Raffaella Simili, Giovanni Paoloni, 2 voll., Roma-Bari, Laterza, 128-172.
- [37] SIMILI Raffaella (2012), Vito Volterra (1923-1926). Mister Italian Science, in *Scienziati, patrioti, presidenti. L'Accademia Nazionale dei Lincei (1874-1926)*, a cura di Raffaella Simili, Roma-Bari, Laterza, 144-186.
- [38] SIMILI Raffaella (2013), Il CNR prima del CNR, in *Scienza & società*, 15/16: 3-2.
- [39] SIMILI Raffaella (2013), Vito Volterra and Marie Curie: the birth of the Italian commission on radium, in *Giornale di Fisica*, 54, 1: 59-76.
- [40] SIMILI Raffaella (2015), La rete scientifica internazionale dalla Belle Époque al dopoguerra, in *La grande guerra rivoluzionaria la comunità scientifica. Il ruolo dell'Italia*, Accademia Italiana delle Scienze detta dei XL, Scritti e Documenti XLIX, 25-45.
- [41] SIMILI Raffaella, Giovanni PAOLONI (2001) *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, a cura di Raffaella Simili, Giovanni Paoloni, 2 voll., Roma-Bari, Laterza.
- [42] TAZZIOLI Rossana, Laurent MAZLIAK (2009), a cura di, *Mathematicians at War. Volterra and His French Colleagues in World War I*, Dordrecht, Springer.
- [43] TOMASSINI Luigi (2001), Le origini, in *Per una storia del Consiglio Nazionale delle Ricerche*, a cura di Raffaella Simili, Giovanni Paoloni, 2 voll., Roma-Bari, Laterza, 5-71.
- [44] TOMASSINI Luigi (2011), Guerra, scienza e tecnologia, in *Scienza e cultura dell'Italia unita*, a cura di Francesco Cassata, Claudio Pogliano, Storia d'Italia. Annali 26, Torino, Einaudi, 103-128.
- [45] TURI Gabriele (2016), *Sorvegliare e premiare. L'Accademia d'Italia, 1926-1944*, Roma, Viella.
- [46] VENTURINI Luigi (1991), L'Ufficio invenzioni e ricerche e la mobilitazione scientifica dell'Italia durante la guerra: fonti e documenti, in *Ricerche storiche*, XXI, 803-835.
- [47] VOLTERRA Vito (1901), Sui tentativi di applicazione delle matematiche alle scienze biologiche e sociali, in *Saggi scientifici* (1920), ristampa anastatica a cura di Raffaella Simili, Bologna, Zanichelli, 1990, 3-33.
- [48] VOLTERRA Vito (1907), Il momento scientifico presente e la nuova Società italiana per il progresso delle scienze, in *Saggi scientifici* (1920), ristampa anastatica a cura di Raffaella Simili, Bologna, Zanichelli, 1990, 97-117.
- [49] VOLTERRA Vito (1918), La conferenza interalleata sull'organizzazione scientifica. Conferenza di Londra 9-11 ottobre 1918, in *L'Intesa intellettuale*, I, 4, 218-230.
- [50] VOLTERRA Vito (1918), La conferenza interalleata sull'organizzazione scientifica. Conferenza di Parigi 26-29 novembre 1918, in *L'Intesa intellettuale*, I, 4, 222-230.
- [51] VOLTERRA Vito (1919), La Terza conferenza del Consiglio Internazionale dei Ricerche, tenuta a Bruxelles dal 18 al 28 luglio 1919, in *L'Intesa Intellettuale*, II, 3-4, 132-150.
- [52] VOLTERRA Vito (1919), Rapporto preliminare sulla terza conferenza del Consiglio internazionale delle ricerche tenuta a Bruxelles dal 18 al 28 luglio 2019, in *Vito Volterra. Opere Matematiche. Memorie e Note*, Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 1954-62, vol. IV, 297-311.
- [53] VOLTERRA Vito (1922), Discorso inaugurale della International Astronomical Union., in *Transactions of the International Astronomical Union*, 1, 127-131.
- [54] WRIGHT Helen (1994), *Explorer of the Universe. A Biography of George Ellery Hale*, Woodbury, American Institut of Physics.

INDICE

FRANCO CALASCIBETTA, <i>Prefazione del Presidente del GNFSC</i>	7
MASSIMO BETTI, <i>Ringraziamenti del Presidente del Comitato Organizzatore</i>	9
<i>Lista dei partecipanti</i>	10
<i>Programma del Convegno</i>	11
<i>Elenco sponsor e patrocini</i>	15
LEONARDO ANATRINI, MARCO CIARDI, <i>Di mostri e scienziati. Victor Frankenstein e Balthazar Claës in bilico fra alchimia e chimica</i>	17
GOFFREDO ROSINI, <i>Pionieri oltre che maestri: la Chimica di Ugo Schiff e Mario Betti</i>	29
COSIMO CARDELLICCHIO, MARIA ANNUNZIATA M. CAPOZZI, <i>L'attualità delle ricerche di Mario Betti (1875-1942)</i>	49
MASSIMO BETTI, <i>Mario Betti (1875-1942) passioni, scelte, rinunce e umanità. La carriera di uno scienziato analizzata nei suoi percorsi interiori e personali</i>	55
FRANCO CALASCIBETTA, <i>1923: Mario Betti vincitore del concorso per la cattedra di Chimica generale all'Università di Bologna</i>	61
MASSIMO BETTI (a cura di), <i>Lavori scientifici e pubblicazioni di Mario Betti chimico-scienziato (1875-1942)</i>	73
FERDINANDO ABBRI, <i>Fabbroni e la chimica tra Gran Bretagna e Svezia</i>	79
ANGELO BASSANI, <i>Da Pisa a Lucca: le Riunioni degli scienziati e la formazione della comunità chimica italiana</i>	85
MARIA VITTORIA BARBARULO, <i>Dall'aurora Imperiale all'alte Judenrampe. Ricordo di Ciro Ravenna nell'ottantesimo anniversario del suo arresto</i>	93
SILVIA SELLERI, <i>L'evoluzione delle farmacie in Toscana dal periodo lorenese alla nascita dell'Università di Firenze</i>	101
MATTEO CHIOCCIOLI, <i>1859-1923: sessant'anni di formule e strutture chimiche nella manualistica scolastica</i>	109
MARGHERITA VENTURI, <i>Presentazione della Tavola Rotonda "Transizione energetica e decarbonizzazione: le sfide della società del futuro"</i>	115
ELISA PALAZZI, <i>Il cambiamento climatico e le sue sentinelle</i>	119
STEFANO ARGIRÒ, <i>Il possibile contributo dell'energia nucleare alla transizione energetica e alla decarbonizzazione</i>	123
ALESSANDRO ABBOTTO, <i>Idrogeno: un combustibile pulito e rinnovabile per la transizione energetica</i>	127
SANDRA LINGUERRI, <i>Alle origini di un'impresa di successo: Vito Volterra e il Consiglio Nazionale delle Ricerche</i>	135
VINCENZO CALDERONE, <i>Il "pozzo di Vincenzo Tiberio": la storia dimenticata della nascita degli antibiotici</i>	145

MARCO FONTANI, MARIAGRAZIA COSTA, MARY VIRGINIA ORNA, <i>Indizi sullo studio della fissione nucleare in Italia – con particolare riguardo a Firenze – dal 1939 al 1943</i>	151
FERRUCCIO TRIFIRÒ, <i>Natta e la Montecatini: una sinergia da Nobel</i>	159
VALENTINA DOMENICI, <i>Strumenti storici scientifici e insegnamento della chimica: i risultati di una attività svolta dagli studenti universitari del corso di laurea in chimica dell'Università di Pisa</i>	165
MARIA TERESA GANDOLFI, MARGHERITA VENTURI, LUCA DORE, <i>Progetto di salvataggio della biblioteca del "Ciamician" a Bologna con la sua trasformazione in Biblio-Museo</i>	173
FRANCO CALASCIBETTA, <i>Ricordo di Marco Taddia</i>	179
MARCO TADDIA, <i>Un Nobel da spartire? L'invenzione della microanalisi organica e il contributo di Fritz Pregl</i> .	183
MAURIZIO D'AURIA, <i>La nascita della fotochimica organica. I primi contributi di Dumas, Kolbe, Perkin, Liebermann e Wislicenus</i>	185
VINCENZO VILLANI, <i>Il difficile sviluppo della teoria molecolare della capillarità da Laplace a Poisson</i>	191
BERENICE CAVARRA, <i>Teorie della materia e teorie della percezione nelle fonti post aristoteliche: soluzioni esegetiche ad alcuni passi di Aristotele, De anima, II, 3</i>	199
IACOPO CIABATTI, <i>Spartimento oro-argento: analisi tecnico-storica del processo di separazione con acido nitrico</i>	205
GIACOMO MONTANARI, EUGENIO VILLA, LUCIA MAINI, <i>Scrivere in Oro e Argento: uno studio multidisciplinare sulla fabbricazione di inchiostri</i>	213
MARIO BETTI (Junior), <i>Alchimia: una corda tesa fra la materia e lo spirito</i>	221
PAOLO OLIVIERI, <i>Il magico intreccio tra Chimica e Letteratura in alcuni autori del Novecento</i>	229
SERGIO CARRÀ, <i>Impatto del libro di G.N. Lewis, M. Randall, Thermodynamics and the free energy of chemical substances sulla quantificazione della Chimica</i>	237
RENATO LOMBARDO, <i>Thermodynamics and the free energy of chemical substances: l'introduzione della termodinamica di Gibbs nella comunità dei chimici</i>	243
GIULIANO MORETTI, RINALDO CERVELLATI, <i>La relazione fra massa ed energia ($E = mc^2$) negli scritti di Gilbert N. Lewis</i>	251
ELEONORA AQUILINI, ANTONIO TESTONI, <i>La struttura atomica e il legame chimico di Lewis: una riflessione didattica</i>	257
ALESSANDRO MOTTA, <i>L'approccio del legame di valenza nel suo sviluppo storico critico</i>	263
ELENA GHIBAUDI, MARCO GHIRARDI, ALBERTO REGIS, <i>La vecchia e la nuova definizione di mole: le ragioni della metrologia vs. quelle della chimica</i>	269
GIOVANNI VILLANI, <i>Il mondo microscopico della chimica: atomi, molecole e macromolecole dinamiche</i>	277
ANTONELLA MARIA MAGGIO, ROBERTO ZINGALES, <i>L'evoluzione del concetto di acidità (e basicità)</i>	283