

The Italian physicists and the Great War

Nadia Robotti – Dipartimento di Fisica, Università di Genova – Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, sezione di Genova – Centro di studi e ricerche “Enrico Fermi”, Roma – robotti@fisica.unige.it

Abstract: The study presented here is a part of the project recently approved by Centro di studi e ricerche “Enrico Fermi” (participants: E. Colombi, F. Guerra, M. Leone, NR.) on the scientific and political commitment of the physicists between 1848 (“Statuto Albertino”) and 1943 (fall of Fascism). Based on original material preserved in various archives and publications of the time, this study intends to deepen the analysis on the involvement in the events related to the First World War of Italian physicists. As is well known, the First World War accentuated, more than before, the role of the scientific-technological aspects, and some physicists invented new tools, developed new technologies and organized new services. The analysis highlights how Italian physicists contributed to a broad spectrum of technologies, sometimes with desk research, but often with “field” studies: from the creation of new radiotelegraphic facilities specially designed for the Army and Navy, to the ballistics studies in reference to issues related to aerial and counter-aircraft artillery; from sound studies with the creation of new devices for detecting the position of enemy artillery stations, to research aimed at the construction of hydrophones for the acoustic detection of submarines.

Keywords: fonotelemetria, radiotelegrafia, dirigibili, idrofoni, vetro ottico, radioattività.

1. Introduzione

Come è noto, il coinvolgimento dell’Italia nella prima guerra mondiale iniziò il 24 maggio 1915, a guerra già iniziata, e si concluse l’11 novembre 1918, con la fine del conflitto.

Sulla base di materiale originale proveniente da vari archivi e di pubblicazioni d’epoca, si cercherà di dare una prima risposta alla seguente domanda: che cosa hanno fatto i nostri fisici durante la Grande Guerra? Quale è stato il loro coinvolgimento e quali sono stati i loro contributi?

Questa ricerca¹ rientra nel progetto recentemente approvato dal Centro “Enrico Fermi”: L’impegno scientifico e politico dei fisici tra il 1848 e il 1943 (partecipanti F. Guerra, M. Leone, N. Robotti, E. Colombi).

Un aspetto emerso, che non stupisce se si pensa al senso patriottico già mostrato dalla comunità dei fisici durante il Risorgimento (Leone *et al.* 2011), è che all’entrata in Guerra dell’Italia, avvenuta circa dieci mesi dopo l’avvio del conflitto, quando ormai si era già manifestato il suo volto tecnologico, moltissimi furono i fisici, tra questi i più noti a livello nazionale e internazionale, che abbandonarono il loro campo di ricerca, per dedicarsi a ricerche e ad attività riguardanti la guerra, addirittura per arruolarsi come volontari.

Va tenuto presente, infatti, che la prima guerra mondiale non solo venne vista dall’Italia come una sorta di quarta guerra d’Indipendenza, ma che, con lo sviluppo di nuove tecnologie, soprattutto nelle comunicazioni (telegrafo senza fili e radio), e l’introduzione di nuovi mezzi quali quelli legati all’aeronautica, all’automobilismo e anche alla marina, era una guerra in cui, a differenza delle precedenti altre guerre, per la prima volta diventava determinante il contributo scientifico-tecnologico. Quindi il coinvolgimento dei fisici era naturale e, come vedremo, diventerà essenziale.

Infatti molti furono i nostri fisici coinvolti nella Grande Guerra. Tra coloro che si arruolarono come “volontari” vanno ricordati: Guglielmo Marconi (senatore del Regno), arruolato come volontario il 19 giugno 1915 con il grado di tenente del Genio militare; Vito Volterra (senatore del Regno), che entrò, anch’egli come volontario, il 18 luglio 1915, nel Regio esercito italiano, nel corpo del Genio militare, con il grado di tenente di complemento; Antonio Garbasso (futuro senatore), anch’egli arruolato come volontario, il 18 luglio 1915, con il grado di tenente del Genio; Pietro Cardani, (rettore dell’Università di Parma), arruolatosi come volontario, il 18 luglio 1915, con il grado di tenente del Genio; Antonino Lo Surdo, che si arruolò come volontario in Marina con il grado tenente.

A questi vanno aggiunti, tra gli altri, Augusto Occhialini, Orso Mario Corbino, Giorgio Abetti, Angelo Battelli, Pietro Blaserna, Michele Cantone, Michele La Rosa, Luigi Puccianti, Francesco Piola, Emilio Bianchi. Tra i fisici nominati senatori a vita ricordiamo anche Pasquale Leonardi-Cattolica, che era un militare di carriera (Marina) e quindi direttamente coinvolto (viceammiraglio dal 28 luglio 1911).

In quanto segue si cercherà di ricostruire alcuni dei loro contributi più importanti.

2. Antonio Garbasso e la “Fonotelemetria”

Un problema cruciale e di difficile soluzione, affrontato sin dall’inizio della guerra (ricordiamo che si trattava di una guerra di posizione), era quello di mettere a punto un metodo per stabilire la posizione di una postazione nemica (tipicamente un cannone)

¹ Una prima versione di questa ricerca è stata presentata al 102° Congresso S.I.F. (Padova, 26-30 settembre 2016) nella relazione a invito: N. Robotti, *I fisici e la grande guerra:1915-1918*.

sulla base del suono che veniva emesso al momento dello sparo, il così detto “colpo di cannone”, senza vedere il bagliore emesso.

Su questo problema si cimentò Antonio Garbasso (1871-1933), inizialmente assieme a Pietro Cardani (1858-1924).



Fig. 1. Fotografia di Antonio Garbasso al fronte (Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Archivio A. Garbasso, per cortesia di Massimo Mazzoni).

Antonio Garbasso, professore di Fisica sperimentale e direttore del Regio istituto di studi superiori di Firenze, appena arruolatosi volontario, venne assegnato al deposito del 3° del Genio, dove si trovava anche Pietro Cardani, professore di Fisica sperimentale, direttore dell'istituto fisico e rettore della Regia università di Parma, anch'egli arruolatosi come volontario. Come ricorda Garbasso (1934, p. 405), quando vennero a conoscenza che «i Francesi tentavano di determinare la posizione delle batterie mascherate, con un metodo acustico» subito, assieme a qualche altro ufficiale, provarono a loro volta a realizzare questa impresa, utilizzando alcuni strumenti tolti dal laboratorio dello stesso Garbasso a Firenze.

I primi risultati ottenuti, usando colpi di pistola, furono incoraggianti tanto che il metodo fu considerato degno di interesse da parte del Ministero della guerra, e venne deciso che fosse perfezionato con esperimenti effettuati a Livorno, durante alcune esercitazioni di combattimento con colpi a salve, e, successivamente, al poligono di Nettuno, dove venivano sparati veri proiettili.

Il metodo messo a punto da Garbasso e Cardani, denominato in documenti militari dell'epoca "metodo Garbasso-Cardani" (Roma, Archivio Centrale dello Stato, U.I.R., B3), si basava sulla presenza, vicino alla linea nemica, di tre stazioni destinate all'ascolto del "colpo di cannone" e di una stazione centrale che raccoglieva ed elaborava i dati. Era prevista anche una postazione avanzata, la "vedetta acustica", che riceveva il suono del colpo di cannone alcuni secondi prima delle altre tre e le metteva in allerta con un segnale elettrico, la "cicala".

Gli osservatori nelle tre stazioni avanzate, "i segnalatori", segnalavano alla stazione centrale l'istante in cui percepivano il colpo, con un dispositivo elettrico (ad esempio chiudendo un circuito per mezzo di un tasto Morse).

Questi segnali venivano registrati dalla Stazione Centrale con un cronografo, abbinato a un pendolo, che, oltre a registrare il tempo, misurava gli intervalli tra le registrazioni delle diverse stazioni.

Sulla base di questi dati, cioè sulle differenze dei tempi di osservazione nelle tre stazioni, e usando un metodo analitico, fondato sulle "iperboli", si riusciva «a individuare un pezzo, anche se non si vede la vampa» (Garbasso 1934, p. 416).

L'efficacia del metodo, comunque, doveva essere verificata al fronte, cioè nel posto per il quale era stato concepito. Pertanto, il 27 dicembre 1915, Garbasso e Cardani, come Garbasso il giorno prima scriveva a Volterra (Roma, Accademia dei Lincei, Archivio Volterra, scat. 20), andarono al fronte per installare, per ordine del Comando supremo, nella zona di Monfalcone, a San Canziano (Basso Isonzo), un impianto completo per la individuazione delle batterie.

Il 27 gennaio del 1916, solo un mese dopo, l'impianto diede il suo primo risultato positivo con l'annientamento di una "batteria nemica".

Dopo questo primo successo, la Centrale di San Canziano fu subito visitata da S.A.R. il Duca d'Aosta e successivamente da S.M. il Re, oltre che da vari fisici, tra cui Volterra.

Il servizio fonotelemetrico fu via via esteso da Garbasso, che ne assunse il comando, su tutto il fronte, prima sull'Isonzo e poi sul Piave, e Garbasso rimarrà sulle trincee per l'intera durata del conflitto.

Nella primavera del 1918 le sezioni in linea erano 18 con 108 stazioni, 70 ufficiali e un migliaio di uomini, tutti al comando di Garbasso.

Scriverà Garbasso: «Dal Grappa al mare non vi era nelle nostre linee soluzione di continuità» (1934, p. 429). La rete costruita da Garbasso e fondata su questo metodo «tutto italiano» diede un importante contributo all'esito positivo del conflitto, e valse a Garbasso la Croce al merito di guerra.

3. Guglielmo Marconi e le onde corte

Un altro fisico fortemente coinvolto nelle vicende della guerra fu Guglielmo Marconi (1874-1937), premio Nobel per la Fisica nel 1909 con Carl Ferdinand Braun per il contributo dato allo sviluppo della telegrafia senza fili.

A distanza di pochi mesi dalla nomina a senatore del Regno,² avvenuta il 30 dicembre 1914 nella classe 20^a («Coloro che con servizi o meriti eminenti hanno illustrata la Patria»), Marconi, il 19 giugno 1915, si arruolò come volontario nel Regio esercito italiano con il grado di tenente di complemento del Genio. Il 27 luglio 1916 fu promosso capitano per meriti eccezionali di guerra. In seguito, sotto sua richiesta, passò al Ministero della marina (31 agosto 1916), da cui verrà congedato alla fine del 1919.

Appena arruolato, gli fu attribuito il compito di ispezionare sul fronte dell'Isonzo gli impianti radiotelegrafici dell'esercito e successivamente svolse attività presso gli Uffici radiotelegrafici di Treviso e Livorno.

Effettuò anche i primi esperimenti sulla trasmissione radio da aeromobili, al fine di applicare la radiotelegrafia anche nell'aviazione militare; come conclusione, nel settembre 1915 venne montata su un biplano militare biposto la prima apparecchiatura Marconi!

Successivamente Marconi svolse varie missioni tecnico-militari sia per l'esercito inglese che per quello francese in qualità di tecnico dell'Istituto radiotelegrafico della Regia marina (professione che lo vide anche imbarcato su varie navi da guerra).



Fig. 2. Marconi (al centro) sul fronte dell'Isonzo, dove fu inviato per ispezionare gli impianti radiotelegrafici dell'esercito ([Foglio matricolare di Guglielmo Marconi]).

² Approfondimenti sull'attività svolta dai fisici in Senato si potranno trovare in Leone M., Robotti N. (in corso di stampa). *I Fisici Senatori: 1845-1943*, Bologna, S.I.F.

Comunque, nonostante questi impegni, Marconi, durante la guerra, e spronato proprio dalle esigenze della guerra, proseguì le sue ricerche in radiotelegrafia, giungendo a risultati molto importanti e di grande impatto applicativo.

Al fine «di fornire all'Italia in tempo di guerra un sistema di Radiotelegrafia più rapido e più segreto possibile» invece di continuare ad interessarsi alle onde lunghe (5.000-30.000 metri), il cui utilizzo implicava «di dover irradiare l'energia ed i messaggi in tutte le direzioni, cioè anche in quelle non desiderate» (Marconi 1928), riprese alcuni suoi precedenti esperimenti del 1895 e del 1896 sulle onde corte (5-100 metri), con cui aveva ottenuto, su brevi distanze, promettenti risultati.

Infatti, «in accordo con la teoria, solo le onde corte potevano essere in pratica trasmesse a fasci e controllate mediante impiego di appositi proiettori e ricevitori».

A Genova, nel 1916, fece «costruire un primo minuscolo impianto radiotelegrafico basato su principi del tutto differenti da quelli sino allora usati, che impiegava onde cortissime, cioè di due o tre metri di lunghezza, e le proiettava nella direzione voluta in un fascio». Con questo apparecchio nello stesso anno, a Livorno, dove la Regia marina gli fornì ogni facilitazione, Marconi poté eseguire importanti prove attraverso distanze di parecchi chilometri.

Ebbe inizio così, con questo apparecchio, figlio della guerra, il sistema a fascio ad onde corte, che ben presto soppiantò gli antichi sistemi circolari ad onde lunghe.

Nell'aprile del 1919, essendo Marconi uno degli uomini più stimati e conosciuti in tutto il mondo, il governo italiano lo nominò plenipotenziario alla Conferenza di pace di Parigi, dove svolse un'intensa attività diplomatica senza, però, ottenere i risultati sperati.

Il 5 agosto 1919 venne promosso per meriti di guerra capitano di Fregata S.A.N. di complemento.

4. Vito Volterra: al fronte e a tavolino

Vito Volterra (1860-1940) entrò come volontario nel corpo del Genio militare come tenente di complemento, presso l'Istituto centrale aeronautico, che era una delle sedi in cui la ricerca tecnologica in campo militare era più attiva, e fu addetto alle esperienze sui dirigibili. In particolare si occupò di problemi relativi al tiro da cannoni montati su dirigibili, assistendo a varie prove a bordo ed elaborando un innovativo metodo di calcolo, poi pubblicato nei *Rendiconti dell'Istituto centrale aeronautico*. S'interessò, inoltre, alla fototelemetria, facendo studi ed esperienze, sempre a bordo di dirigibili, di ricezione acustica, di radiotelegrafica e di conversazione nei velivoli (che risultava molto difficoltosa a causa del rumore assordante presente). Si impegnò anche nella progettazione degli stessi dirigibili e dei palloni aerostatici, interessandosi in particolare alla sicurezza della navigazione aerea dei dirigibili, progettando ricerche sperimentali relative all'elettricità atmosferica.

A lui si deve l'idea di usare per questi aeromobili l'elio inerte, invece dell'idrogeno, che è un gas facilmente infiammabile.

Per queste attività Volterra verrà insignito della Croce al merito di guerra.



Fig. 3. Volterra (sulla sinistra) su un dirigibile, mentre assiste a prove di tiro da cannoni montati a bordo (Archivio privato della famiglia Volterra, per cortesia di Virginia Volterra).

Un altro grande apporto dato da Volterra alla guerra fu a livello organizzativo con la fondazione, il 17 marzo del 1917, presso il Sottosegretariato per le armi e munizioni del Ministero della guerra, dell'Ufficio invenzioni (U.I.), diventato poi, il 24 febbraio 1918, l'Ufficio invenzioni e ricerche (U.I.R.).

La direzione dell'Ufficio fu assunta dallo stesso Volterra, che la mantenne fino al 19 luglio 1919, quando l'Ufficio venne soppresso. L'U.I.R., sotto la guida di Volterra, svolse un enorme lavoro di grande importanza scientifica, oltre che militare.

L'U.I.R. era stato organizzato da Volterra sull'esempio di analoghe istituzioni sorte all'estero e nasceva come organo di consulenza tecnica dei vari ministeri.

Due erano i suoi obiettivi principali: «esaminare tutte le invenzioni aventi attinenza colla condotta della guerra» e «coordinare e promuovere le ricerche di guerra, in contatto con le Università interessate e con l'industria, lavorando alla sperimentazione e alla ricerca di nuovi ritrovati» (Roma, Archivio Centrale dello Stato, U.I.R., B1).

Il personale dell'Ufficio era costituito «da Professori delle Università Italiane e da Ufficiali». Molti furono i direttori di Gabinetti di Fisica delle «Università, Scuole superiori e Politecnici che offrirono la loro collaborazione all'Ufficio Invenzioni» sin dalla sua fondazione. Tra questi ricordiamo P. Blaserna, direttore dell'Istituto fisico della R. università di Roma; A. Pochettino, direttore dell'Istituto fisico della R. università di Genova; M. Cantone, direttore dell'Istituto fisico della R. università di Napoli; M. La Rosa, direttore dell'Istituto fisico della R. università di Palermo; P. Cardani, direttore dell'Istituto fisico della R. università di Parma; A. Occhialini, direttore dell'Istituto fisico della R. università di Pisa, sostituito poi da L. Puccianti; S. Lussana, direttore dell'Istituto fisico della R. università di Siena; C. Chistoni, direttore dell'Istituto di fisica terrestre della R. Università di Napoli.

L'U.I.R., così come pensato e realizzato da Volterra, era articolato in sei rami, cinque dei quali con il compito di «fornire un servizio tecnico per l'esame delle invenzioni» e uno, il "ramo scientifico", con il compito di «indirizzare i tecnici e gli scienziati a ricerche per risolvere i più gravi problemi della guerra ed anche dell'industria di guerra» (Roma, Archivio Centrale dello Stato, U.I.R., B1).

Il "ramo scientifico" era a sua volta suddiviso in cinque aree ("Matematica e Statistica"; "Fisica"; "Mineralogia"; "Ingegneria ed Elettrotecnica"; "Fisiologia") e all'interno di ciascuna area erano istituite specifiche "Commissioni di ricerca". Come riportato in un documento ufficiale (Roma, Archivio Centrale dello Stato, U.I.R., B1), i componenti dell'"area fisica" erano: "Vito Volterra (capo Ufficio, Università di Roma), Francesco Piola (R. università di Roma), Orso Mario Corbino (R. università di Roma), Antonino Lo Surdo (R. istituto di studi superiori di Firenze), Augusto Occhialini (R. università di Pisa), Giuseppe Vanni (Istituto centrale militare di radiotelegrafia ed elettrotecnica), Giorgio Abetti (R. università di Roma), Alfredo Pochettino (Università di Genova), consulente".

L'U.I.R., inoltre, aveva un delegato presso gli uffici analoghi esistenti in Francia, in Inghilterra e negli USA, con il compito di indirizzare i lavori delle varie "Commissioni di ricerca".

Delegato dell'U.I.R. negli USA era l'astronomo Giorgio Abetti (1882-1982). Libero docente dell'Università di Roma, arruolato come tenente del Battaglione dirigibili, Abetti rimase negli Stati Uniti, presso la Missione militare italiana a Washington, dal luglio del 1917 al gennaio del 1919.

Compito di Abetti, oltre che «rispondere a tutti i problemi che dall'Italia venivano proposti, o dall'Ufficio Invenzioni, o dai vari servizi tecnici dei Ministeri delle Armi e Munizioni, Guerra e Marina» (Firenze, Osservatorio astrofisico di Arcetri, Archivio Giorgio Abetti), era quello di mettere al corrente l'Ufficio invenzioni sui progressi e sulle nuove invenzioni, che stavano facendo gli americani riguardo «ai mezzi di difesa ed offesa in guerra, in mare e nell'aria». Sarà proprio Abetti a informare Volterra sui nuovi metodi messi a punto dagli americani nella «caccia ai sottomarini» e a suggerirgli quale tipo di apparato di «ascoltazione subacquea» realizzare in Italia: il così detto "tubo C".

5. Antonino Lo Surdo e il "tubo C"

Antonino Lo Surdo (1880-1949), fisico sperimentale, scopritore nel 1914 dell'"effetto Stark-Lo Surdo", professore presso il Regio istituto di studi superiori di Firenze, allo scoppio della guerra si arruolò come volontario nella Marina col grado di tenente. Il suo settore di ricerca sarà, per tutta la durata del conflitto, la caccia ai sommergibili, sia con mezzi acustici che ottici.

Venne inviato all'Arsenale di La Spezia, e qui avviò subito una serie di ricerche sull'"ascoltazione e comunicazione subacquea", a cui parteciparono anche i fisici Michele La Rosa e Francesco Piola e, successivamente, Augusto Occhialini.

In particolare si occupò di riflessione acustica subacquea, di trasparenza sonora dei solidi, di rifrazione sonora e di trasmissione dei suoni dall'acqua all'aria.

Queste competenze gli verranno utilissime nel 1918 quando si impegnerà nella costruzione in Italia del primo "apparecchio di ascoltazione subacquea".

Gli americani, come aveva riferito Giorgio Abetti a Vito Volterra (Firenze, Osservatorio astrofisico di Arcetri, Archivio Giorgio Abetti), avevano realizzato, nei laboratori della "General Electric", un dispositivo per l'ascoltazione subacquea, che a suo avviso, era di notevole efficacia per la caccia ai sommergibili: il tubo C (la lettera C era l'iniziale di *chaser* (inseguitore), termine con cui veniva chiamata una categoria di imbarcazioni piccole e agili, munite di bombe di profondità, impiegate per dare la caccia ai sommergibili).

Lo Surdo, sulla base delle poche informazioni date da Abetti, riuscì a progettare e realizzare presso l'"Arsenale di Spezia" vari tipi di tubi C, e a farne la sperimentazione in mare aperto a bordo di MAS (Motoscafi Armati Siluranti) e l'addestramento al loro uso nel porto di La Spezia e di Taranto (Roma, Archivio Centrale dello Stato, U.I.R., B3).

Tutta l'operazione fu portata avanti sotto la supervisione di Volterra, che più volte si recò a La Spezia a incontrare Lo Surdo.



Fig. 4. Antonino Lo Surdo (1880-1949).

Il tubo C era costituito da una lunga tubatura metallica collegata, a un'estremità, con una vescica di gomma a pareti molto spesse contenente una piccola quantità d'aria, e, all'altra estremità, con un auricolare. Da bordo veniva calata in mare l'estremità con la vescica piena d'aria, mentre l'altra estremità veniva sistemata alle orecchie di un operatore. Le pur minime vibrazioni trasmesse all'acqua dai motori di un sommergibile investivano la vescica sommersa e venivano trasformate, dall'aria racchiusa al suo interno (a causa delle forti variazioni del suo volume e quindi della pressione) in un suono, che si propagava lungo il tubo metallico e che veniva captato dall'operatore.

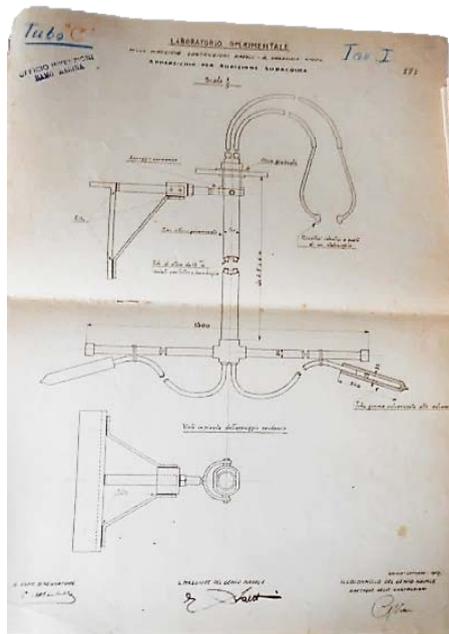


Fig. 5. Disegno di un tubo C (Roma, Archivio centrale dello Stato, U.I.R., B3).

Il tubo C riusciva a rilevare la presenza di un sommergibile entro un raggio di diversi chilometri, ma anche la direzione rispetto all'osservatore. Bastava usare due tubi C, invece di uno, e collegare ciascun tubo a un orecchio. La percezione risultante dall'insieme dei due orecchi era tale da fornire «un mezzo squisito di riconoscimento della direzione».

Come mostrato da una serie di esperienze effettuate nel “golfo di Spezia”, Lo Surdo, con il suo tubo C era in grado di ottenere risultati molto buoni: infatti, riuscì a determinare la posizione di un sommergibile fino a 10 Km di distanza in appena due minuti di ascolto. Altri risultati positivi nel Mar piccolo e nel Mar grande di Taranto del 14 febbraio 1918 gli valsero la promozione a capitano di corvetta di complemento della Marina militare.

I tubi C furono impiegati con successo nelle fasi conclusive della prima guerra mondiale, durante le operazioni navali della flotta alleata contro i sommergibili tedeschi nel Mar mediterraneo. Antonino Lo Surdo nel 1923 fu decorato con la Croce al merito di guerra.

6. Il “Laboratorio di Ottica pratica e di Meccanica di precisione” e il vetro ottico

Durante la Grande Guerra, con l'evoluzione tecnica delle armi, l'Ottica veniva chiamata a svolgere una funzione sempre più determinante e insostituibile: gli strumenti ottici (es. periscopi, telemetri e altri strumenti di puntamento) erano diventati parti essenziali

del bagaglio bellico e in quanto tali dovevano essere via via migliorati. Senza tener conto che molti di questi apparati venivano distrutti durante le operazioni di guerra e dovevano essere continuamente rimpiazzati.

Quindi era fortissima l'esigenza di avere un'industria ottica efficientissima e di avanguardia, mentre invece la situazione italiana era arretrata: le poche industrie nazionali si occupavano solamente della meccanica degli strumenti, comprando all'estero le parti ottiche, in particolare dalla Germania, leader nel settore. Si capisce quindi la grave situazione in cui si era venuta a trovare l'Italia con l'entrata in guerra: non era più possibile importare le parti ottiche dalla Germania e tanto meno si era capaci di «fabbricare neanche un grammo di vetro ottico, veramente vetro ottico [...] non si sapeva neppure quali caratteristiche doveva avere un vetro perché potesse dirsi ottico» (Milano, Dipartimento di Fisica, Università Statale, Archivio G. Occhialini).

Di fronte a una situazione così disastrosa, l'azione presa fu immediata e duplice e coinvolse i fisici. Al fine di promuovere in Italia un'industria degli strumenti ottici che fosse anche di alto livello e all'avanguardia, la prima mossa fu quella di cercare di fondare un "Laboratorio di Ottica pratica e di Meccanica di precisione" presso l'Istituto di studi superiori di Firenze. Questa idea fu promossa da un ingegnere (il gen. ing. Eugenio Righi, direttore del R. laboratorio di precisione dell'Esercito) e da due fisici (Luigi Pasquini, direttore generale delle "Officine Galileo" di Firenze e Antonio Garbasso, direttore dell'Istituto fisico di Arcetri, che con il suo laboratorio avrebbe garantito la competenza scientifica e l'impegno nella ricerca in ottica).

Volterra, come capo dell'Ufficio invenzioni, il 6 aprile 1918 non solo appoggiò immediatamente la costituzione di questo laboratorio, ma inviò, come delegato dell'U.I., Augusto Occhialini (1878-1951), fisico sperimentale, a quei tempi incaricato della direzione dell'Istituto di fisica di Pisa, negli U.S.A., dove resterà per parecchi mesi, per «studiare la produzione del vetro ottico», e «provvedere il vetro ottico immediatamente necessario agli usi di guerra» (Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Archivio A. Occhialini).



Fig. 6. Fotografia di Augusto Occhialini a bordo della Carnegie, a Washington, 14 luglio 1918 (Firenze, Osservatorio Astrofisico di Arcetri, Archivio A. Occhialini).

Dopo aver visitato, accompagnato dal tenente Abetti, alcuni laboratori scientifici e militari, Occhialini si trasferì presso «la sezione del Bureau of Standards di Pittsburgh, specializzata nella produzione del vetro [ottico] e dove ora questo è fabbricato per conto della Marina Americana».

Come scrive a Volterra: «In questo laboratorio ho potuto seguire tutto il processo di fabbricazione, prendere parte alle varie operazioni ed avere nozione esatta di ciò che si è fatto per raggiungere l'attuale stato di cose» (Roma, Accademia dei Lincei, Archivio Vito Volterra). Come si vede dalla documentazione che ci è pervenuta: «Le osservazioni, i dati tecnici, i dettagli del processo e tutto ciò che può interessare questa industria» venivano riportati da Occhialini in un rapporto inviato a Volterra.

Insomma, l'Italia, grazie a questo viaggio di Occhialini negli USA, era diventata in grado di procedere da sola alla «fabbricazione del vetro ottico e portarlo a quell'alto grado di perfezione che è necessario per costruire gli strumenti d'ottica». Questa circostanza sarà essenziale per avviare in Italia una produzione di strumenti ottici in grande scala e di alto livello, attraverso il costituendo "Laboratorio di Ottica pratica e Meccanica di precisione" di Firenze.

Infatti, il primo settembre 1918 questo laboratorio veniva eretto in ente morale e ne veniva approvato lo statuto. Il 24 novembre, a guerra finita da pochissimi giorni, esso veniva inaugurato nel Palazzo Riccardi a Firenze, con il discorso d'apertura tenuto da Antonio Garbasso. Direttore del laboratorio veniva nominato Augusto Occhialini, che così trasferiva tutte le sue competenze nell'organizzazione di questa nuova struttura, che diventerà poi l'attuale "Istituto nazionale di ottica".

7. Altre ricerche dell'U.I.R. nell'"area fisica"

Guardando nel complesso, si può dire che l'U.I.R. ha rappresentato il "fulcro della mobilitazione scientifica in Italia durante la Grande Guerra".

Riguardo all'area fisica, molte altre linee di ricerca, oltre quelle sopra esposte, furono promosse da Vito Volterra nell'ambito dell'U.I.R., e per ognuna delle quali un'apposita commissione fu creata. Segnaliamo in particolare:

- 6.1. "Commissione per la correzione degli effetti del vento sulla traiettoria dei proiettili di artiglieria". Gli studi su questo argomento portarono a un forte incremento nel rendimento del tiro. Il problema venne affrontato anche a livello internazionale e un'apposita delegazione italiana venne inviata a Parigi per mettersi al corrente dei risultati raggiunti dai nostri alleati;
- 6.2. "Commissione per gli studi di carattere riservatissimo sulle nubi esplosive". Questi studi furono affidati al colonnello Palcani e ai professori Corbino e Mioletti. L'incarico a Corbino probabilmente derivava dalle sue precedenti ricerche sulle proprietà chimico-fisiche della nitroglicerina. Comunque erano ricerche di cui non è rimasta traccia, se non il loro titolo;
- 6.3. "Commissione per gli studi per l'utilizzazione di gas naturali". In particolare venne affrontata la questione della produzione dell'elio, in modo da garantire,

come suggerito da Volterra, il gonfiamento degli aerostati con un gas incombustibile;

- 6.4. “Commissione per le ricerche sui prodotti radioattivi”. Poiché con la guerra era aumentata la necessità di disporre di materiali radioattivi, sia per scopi sanitari, sia per uso militare (in particolare per fornire «vernici radifere fosforescenti di cui l’Aviazione fa un enorme consumo»), Volterra promosse una serie di studi e censimenti dei giacimenti uraniferi italiani, affidandoli al tenente Camillo Porlezza e al chimico Raffaello Nasini (dell’area chimica dell’U.I.R.). Per avallare i risultati raggiunti, Volterra invitò in Italia *madame* Curie, la quale visitò alcuni siti nella prima metà di agosto 1918, accompagnata da Porlezza e, a Lurisia, anche da Volterra, confermando i dati noti e valorizzando questo tipo di attività in corso.

In seguito a questi studi sui materiali radioattivi esistenti in Italia, avallati da *madame* Curie, fu proposta da Volterra la costituzione di una commissione per il radio «che dovesse occuparsi di tutte le questioni interessanti la produzione e l’utilizzazione dei composti del radio e della emanazione». Questa commissione fu istituita il 30 marzo 1919 (Ministero dell’agricoltura, ma con un finanziamento a parte). Da essa nascerà poi, nel 1924, dopo alterne vicende che videro contrapposti Corbino e Volterra, l’“Ufficio del radio” dell’“Istituto della sanità pubblica”. A partire dal 1934, questo ufficio, sotto la direzione di Giulio Cesare Trabacchi, avrà un’importanza strategica fondamentale nelle ricerche di Fermi sulla radioattività indotta da neutroni (premio Nobel 1938) in quanto le sorgenti di neutroni venivano fornite a Fermi proprio da questo ufficio.

8. Conclusioni

Da quanto si è visto, possiamo affermare che la classe degli scienziati in generale, e in particolare quella dei fisici, durante la prima guerra ha dato un grosso contributo alla “difesa della Patria”, impegnandosi anche in operazioni sul fronte e mettendo a repentaglio la propria sicurezza personale.

La “Fisica di guerra” in Italia, comunque, non è stata utile soltanto agli scopi bellici, ma ha portato alla nascita di nuove competenze importanti anche in tempo di pace. È il caso degli studi in ottica, oppure degli studi sulla radioattività, o ancora, dello studio delle onde radio corte e cortissime, che furono incentivati e accelerati proprio dalle esigenze di guerra.

Inoltre queste nuove competenze hanno permesso, a loro volta, la nascita di nuove istituzioni scientifiche, quali l’“Istituto nazionale di ottica” di Firenze, l’“Ufficio del radio” dell’“Istituto di sanità pubblica” e anche lo stesso C.N.R.

Sarà infatti l’esperienza maturata con l’“Ufficio Invenzioni e Ricerche” che, finita la guerra, spingerà Volterra a far rinascere questo ufficio in una nuova forma, sganciata dalle esigenze militari. Nel 1924, dopo alterne vicende, vedrà infatti la luce il C.N.R., con Vito Volterra come suo primo presidente.

Da sottolineare, infine, che l’“Ufficio Invenzioni e Ricerche”, sotto la guida di Volterra, ha compiuto un enorme lavoro di grande importanza sia scientifica che

militare, che «per necessità di cose è [stato] avvolto nel silenzio e quindi ignorato dai più» e che ora noi, grazie agli archivi, possiamo far riemergere.

Ad esempio, studiando l'opera svolta da Volterra all'interno dell'U.I.R. ci accorgiamo di quanto sia profondamente sbagliato considerare Volterra un "matematico", come troppo spesso viene fatto, nonostante la sua laurea in Fisica, i suoi lavori di carattere fisico applicativo e il suo ruolo di fondatore della S.I.F.

Volterra, come emerge chiaramente dal suo contributo dato alla Grande Guerra, è stato un grande fisico, oltre che un grande organizzatore della ricerca scientifica, e come tale va ricordato.

Bibliografia

Leone M., Paoletti A., Robotti N. (2011). "I Fisici e il Risorgimento". *Il Nuovo Saggiatore*, 27 (3), pp. 30-42.

Garbasso A. (1934). *Scienza e Poesia*. Firenze: Le Monnier.

Marconi G. (1928). *Le radiocomunicazioni a fascio*. Bologna: Zanichelli.

Fonti di archivio

Firenze:

Osservatorio astrofisico di Arcetri:

- Archivio Giorgio Abetti;
- Archivio Augusto Occhialini.

Milano:

Dipartimento di Fisica, Università Statale,

- Archivio Giuseppe Occhialini.

Roma:

Accademia dei Lincei,

- Archivio Vito Volterra, scat. 20.

Archivio Centrale dello Stato,

- Ministero del Tesoro, Sottosegretariato di Stato per la liquidazione dei servizi delle armi delle munizioni e dell'aeronautica, U.I.R. (Ufficio Invenzioni e Ricerche), B3;
- Ministero del Tesoro, Sottosegretariato di Stato per la liquidazione dei servizi delle armi delle munizioni e dell'aeronautica, U.I.R. (Ufficio Invenzioni e Ricerche), B1.

Sitografia

[Foglio matricolare di Guglielmo Marconi] URL: <<http://www.radiomarconi.com/marconi/matricolare/index.html>> [data di accesso: 18/02/2019].