



PONTIFICIA
ACADEMIA
SCIENTIARVM

COMMENTARII

Vol. III - N. 5

pag. 1-44

COMMEMORATION DE GUGLIELMO MARCONI

A l'occasion du centenaire de la naissance de Guglielmo Marconi, l'Académie Pontificale des Sciences a tenu dans l'après midi du 13 novembre 1974 une Séance commémorative très solennelle.

Sa Sainteté Paul VI s'est daigné présider la Commémoration, qui s'est déroulée dans la Salle du Synode, en présence du Cardinal Secrétaire d'Etat Jean Villot, d'un grand nombre de Cardinaux, Archevêques et Evêques, du Président du Sénat de la République Italienne Spagnoli et du Ministre Togni. La Famille Marconi était représentée par la Veuve du savant la Marquise Maria Cristina Bezzi Scala, la fille aînée de Marconi la Marquise Degna Paresce avec son mari l'Ambassadeur Paresce, la deuxième fille la Princesse Elettra Giovanelli avec son petit garçon. De l'Académie Pontificale des Sciences étaient présents les Académiciens Levi-Montalcini, Brück, Giusti, Picone, Stickler et Tuppy. L'Académie des Lincei était également représentée.

En ouverture de séance, le Président de l'Académie Prof. Carlos Chagas, qui se trouvait à la table

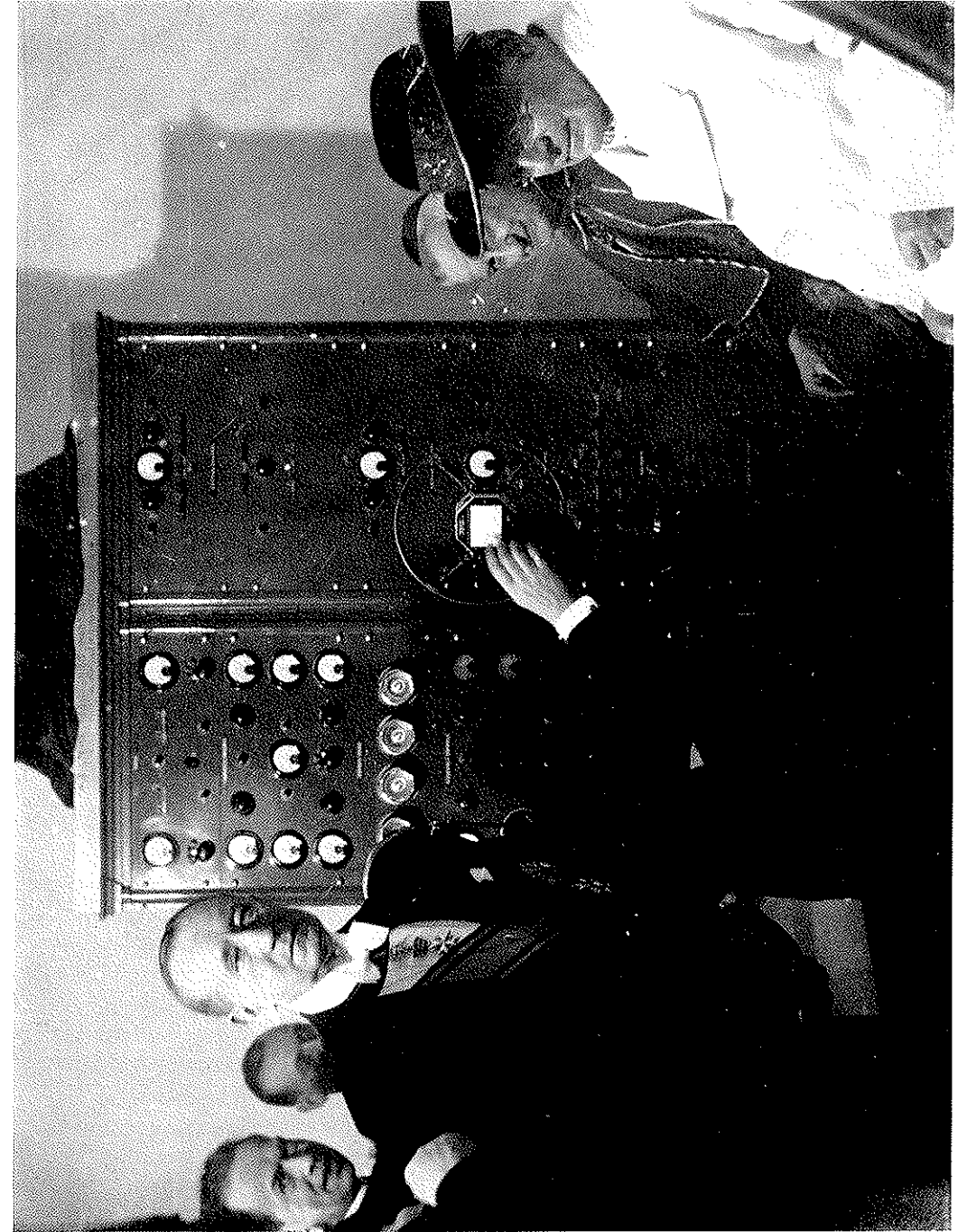
de la Présidence à côté du Saint-Père, avec le Président émérite Père Daniel O'Connell et le Directeur de la Chancellerie Père Enrico di Rovasenda, adressa au Saint-Père les paroles de bienvenu, dont le texte est reproduit ici-bas.

A la fin du discours du Président, la Commémoration officielle fut prononcée par l'Académicien Pontifical Prof. Giovanni Battista Marini-Bettòlo.

A conclusion de cette séance solennelle, le Saint-Père prit la parole pour exprimer la joie, le goût spirituel, la satisfaction qu'il avait éprouvé par cette initiative de l'Académie Pontificale des Sciences, pour laquelle il formulait les meilleurs vœux pour sa future activité.

Se référant à Guglielmo Marconi, Paul VI souligna l'engagement magique et prophétique, mis entièrement au service et en faveur de l'humanité. De son oeuvre de savant et de croyant ressort aussi un témoignage de la gloire de Dieu parce que la découverte et l'application des énergies de la nature font resplendir la puissance du Souverain Régisseur.

Le Saint-Père termina son intervention en remerciant l'Orateur de ce moment de bonheur intellectuel procuré à Lui-même et à cette assemblée d'élite, souhaitant que chacun puisse profiter de cette haute vision des réalités physiques du monde, où on entrevoit la puissance infinie et la majesté de Dieu.



HOMMAGE DU PRESIDENT AU SAINT-PERE

Sainteté!

Votre participation à cette réunion est un signe en plus de l'intérêt que Vous portez au monde moderne, dans lequel la science a une place chaque jour plus importante.

Depuis le début de Votre Pontificat Vous n'avez pas cessé d'accorder Votre bienveillante attention et assistance à notre Académie, ce qui me permet de regarder l'avenir de notre Institut avec toute l'assurance que Votre très généreuse protection nous inspire.

Votre présence, Sainteté, à cette réunion, promue par l'Académie Pontificale des Sciences, est un signe lumineux et éminent de l'intérêt que l'Eglise porte au progrès de la recherche scientifique dans ses finalités les plus élevées, et pour moi, personnellement, cela signifie la plus ferme et confortante confirmation du devoir que j'ai toujours poursuivi dans ma vie, comme croyant et comme savant, depuis le moment où — encore jeune — je lisais les écrits du Père Antonio Viera de la Compagnie de Jésus, fils adoptif du Brésil, lequel, au milieu du 17ème siècle, prêchait que l'Eglise, pour porter l'homme au ciel, doit réfléchir aussi sur sa condition humaine, pour le libérer de son anxiété et de sa misère et lui donner la dignité que le fait d'être exige.

La science a une grande fonction à jouer pour améliorer le sort de l'homme sur la terre; elle doit lui apporter les conditions de santé, de nutrition, d'éducation et de communication qui sont nécessaires au plein épanouissement de sa personnalité.

C'est ce que la science essaie de faire depuis qu'elle a pris conscience de son pouvoir, et elle l'a fait à tel point qu'aujourd'hui l'homme a comme voisin son antipode et, bravant son destin terrestre, il se lance à la poursuite d'un rêve d'hier, à la conquête de l'espace.

S'il a pu le faire, c'est parce que le progrès technique issu de la découverte scientifique le lui a permis.

Notre célébration, aujourd'hui, est consacrée aux progrès de la communication, domaine qui caractérise la civilisation actuelle. Depuis que James Clerk Maxwell, célèbre physicien mathématicien anglais, a établi les équations d'ondes, qui déterminent le transfert de l'énergie d'un point à l'autre de l'univers, on savait qu'il serait possible de transmettre le langage et l'image. Il était cependant nécessaire de trouver les moyens matériels.

Heinrich Hertz l'a découvert dans une petite échelle, et c'est pour cela que son nom est consacré dans l'expression courante, tant qu'on parle encore d'ondes hertziennes dans la radio-transmission.

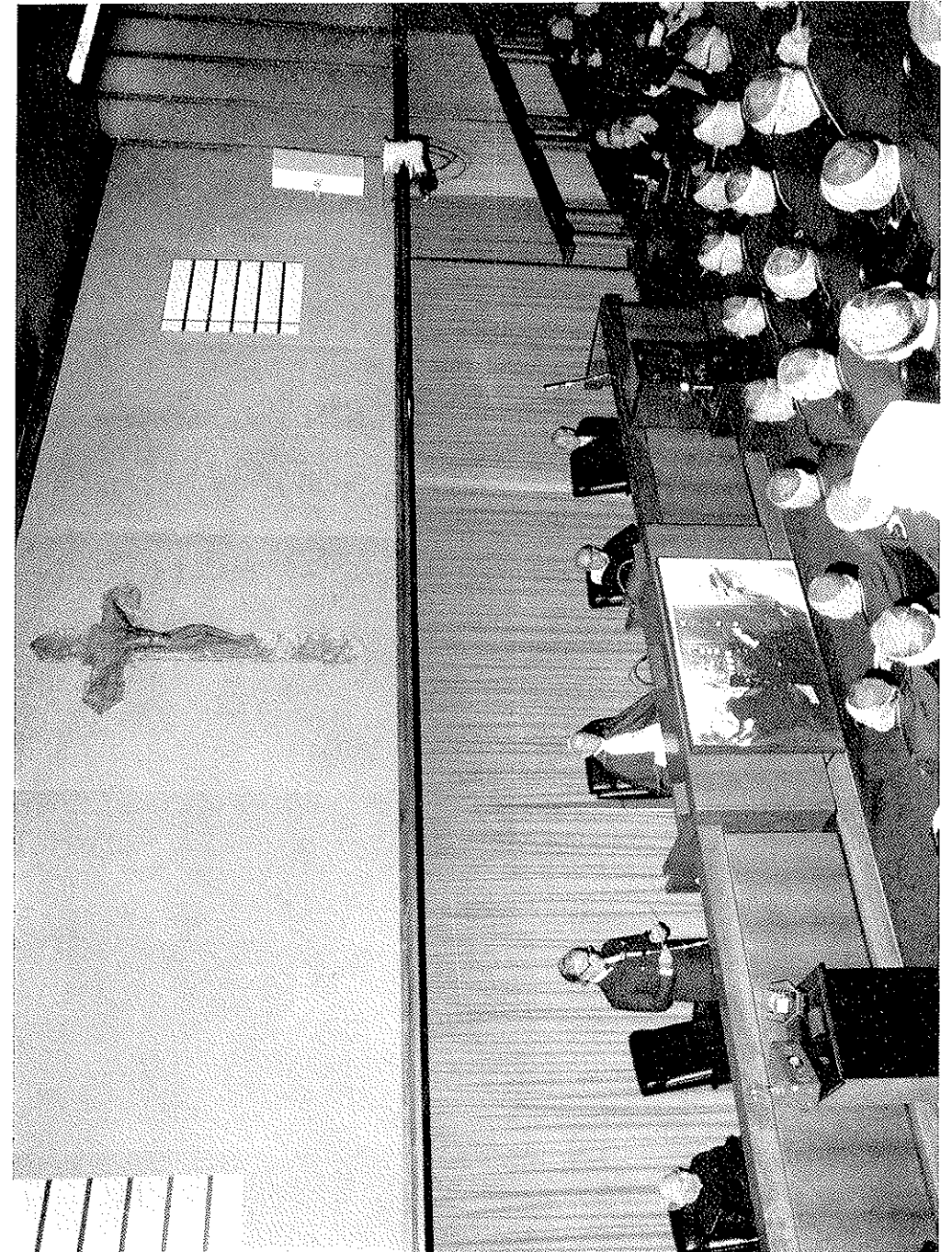
Ce fut, néanmoins, Guglielmo Marconi qui nous a montré qu'il n'y aurait pas de limites à cette réussite et nous a donné la clé du succès, dont nous jouissons aujourd'hui les avantages.

Grâce à cette découverte et à l'évolution de la technique électronique, nous pouvons avoir dans notre propre foyer, par la radio ou la télévision, au bout de nos doigts, le monde entier, et pour notre émerveillement, à l'instant même où ça se passait, nous avons vu les premiers pas de l'homme sur la lune et écouté les paroles désormais historiques qu'il a prononcées.

La radiocommunication créée par Marconi a fait disparaître les distances et les frontières.

Que de difficultés, néanmoins, n'a pas rencontrées le jeune Marconi sur son chemin. Nous allons les entendre; c'est le tribut que le génie paie à la gloire.

L'Académie Pontificale des Sciences se fait un devoir de célébrer la gloire de Marconi. Cette célébration se place bien dans les finalités qui lui sont propres. Certes, elle est une



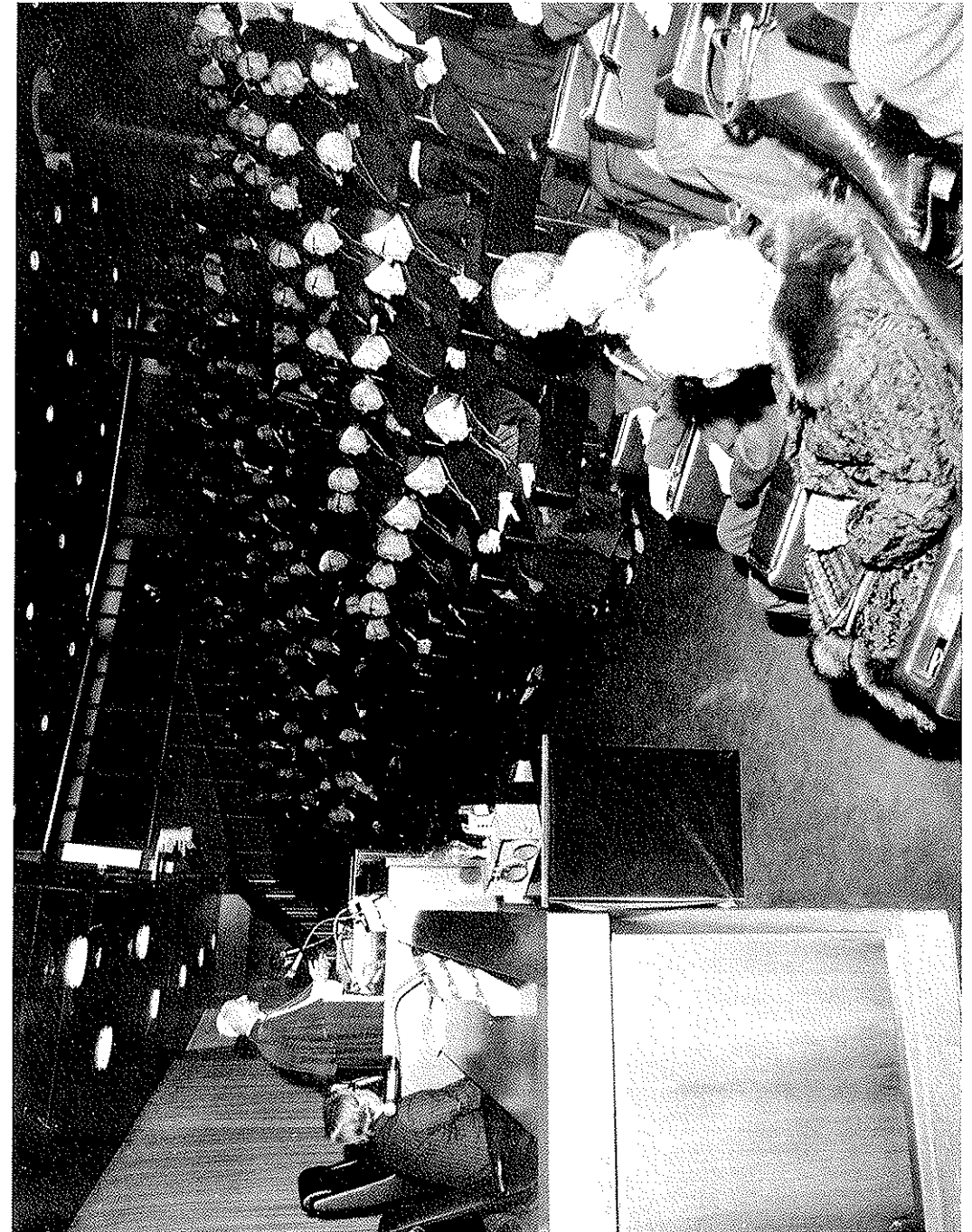
Académie internationale, unique dans son genre et dans ses objectifs déterminés dans le Motus Proprio Multis solaciis, celui de promouvoir le progrès de la connaissance scientifique et celui de servir de Sénat scientifique du Saint-Siège.

Nous avons médité les paroles que vous avez prononcées, Sainteté, dimanche dernier, avant la récitation de l'Angelus:

« L'uomo non fa che scoprire leggi, forze e ricchezze della natura... l'opera sua è una meditazione, un dialogo con Dio creatore, trascendente tutto il panorama delle cose esistenti, e immanente in ogni massima o minima espressione dell'essere col suo divino pensiero operante ».

Puisque cette oeuvre de méditation, dont vous avez parlé, Sainteté, appartient d'une façon particulière aux scientifiques, nous Vous demandons la bénédiction du Tout-Puissant sur notre Académie et sur notre activité.

En Vous remerciant de nouveau, Sainteté, pour Votre généreuse et bienveillante présence, je passe maintenant la parole à Son Excellence l'Académicien Pontifical, Giovanni Battista Marini-Bettòlo.



GUGLIELMO MARCONI
NEL CENTENARIO DELLA NASCITA

G. B. MARINI-BETTÒLO
Accademico Pontificio

*Santità, Eminentissimi Cardinali, Eccellenze,
Signore e Signori:*

la nostra epoca e l'evoluzione del mondo, con le loro caratteristiche culturali, morali, economiche e sociali, sono state in gran parte determinate da un secolo di travolgente progresso della scienza e delle sue applicazioni alla soluzione dei problemi dell'uomo in ogni settore dell'industria, della medicina, dell'agricoltura, dei trasporti, ma soprattutto delle comunicazioni.

Le nuove scoperte hanno indotto profondi mutamenti nel modo di vivere dell'umanità e nei rapporti tra gli uomini.

Tra i vari mutamenti che si sono verificati, uno dei più sensazionali è quello delle comunicazioni a grande distanza. Un secolo, infatti, ha permesso di ridurre centinaia di migliaia di volte i tempi delle trasmissioni di notizie, di voci e di immagini, non solo sulla nostra terra, ma anche attraverso il sistema solare e l'universo siderale.

Artefice primo di questa innovazione fu Guglielmo Marconi, che ha dischiuso all'umanità l'impiego delle onde elettromagnetiche.

Oggi, dopo un secolo dalla sua nascita, e a quasi quaranta

anni dalla sua scomparsa, possiamo ricordare la figura di questo grande scienziato nella sua proiezione storica.

L'Accademia Pontificia delle Scienze è orgogliosa di onorare il suo illustre Accademico e di sottolineare che proprio su questo Colle Vaticano, Guglielmo Marconi — per attuare un desiderio espresso dal Sommo Pontefice Pio XI, rinnovatore di questa Accademia — studiò, ideò e progettò il suo ultimo ciclo di esperienze, che realizzava praticamente la radiotelefonia a microonde e poneva le premesse di alcune delle più importanti applicazioni delle onde elettromagnetiche, come il radar e i ponti radio.

Non è facile avvicinarsi alla figura di Guglielmo Marconi per rievocare gli aspetti più salienti della sua complessa personalità umana e scientifica, aspetti tra loro intimamente legati in tutto l'arco della sua intensissima vita.

Mi sia consentito dire che questo mio omaggio a Marconi esprime l'animo devoto di chi ebbe la ventura di conoscerlo e di ammirarlo, e soprattutto di vivere — durante gli anni di formazione scientifica — nell'atmosfera stimolante ed eccitante da lui creata col suo infaticabile lavoro di ricerca e di superamento quotidiano dei risultati raggiunti.

La cronaca delle sue scoperte appartiene alla storia, ad una storia profondamente vissuta da tutti, che va dall'esperienza di Pontecchio a quella di Poldhu al dramma del Titanic e ai trionfi di sempre nuove applicazioni.

Ritengo che il mio compito sia quello di rievocare l'uomo e il suo pensiero di fronte ai problemi della sperimentazione scientifica e di delineare lo straordinario sviluppo di una personalità eccezionale, sulla base di una serie di documenti e di risultati sperimentali tra i meno conosciuti, illustrando in particolare l'opera svolta nei suoi ultimi anni nella Città del Vaticano.

La prima cosa che colpisce chi si avvicina alla figura di Marconi è il fatto che un giovane ventenne, autodidatta, sia riuscito a trarre, da una serie di esperienze di laboratorio sulle così dette onde hertziane — in quel periodo molto studiate —

l'idea di impiegarle per la trasmissione a distanza senza filo di segnali, utilizzando nella sua villa di Pontecchio una serie di apparecchi noti ma collegati tra loro con un sistema nuovo che costituiva la vera innovazione, il sistema antenna-terra, con il quale realizzò un circuito trasmettente ricevente.

Se si pensa che a vent'anni un giovane muove appena i suoi primi passi all'Università nei lavori sperimentali, non può che profondamente colpire l'intuito e la genialità di questo giovane autodidatta, che risolve con estrema semplicità un problema — cui tanti studiosi già famosi si dedicavano con impegno e mezzi — avviandolo ad una utilizzazione pratica di estrema importanza.

Da questa osservazione emerge subito il carattere di questo giovane tenace, cosciente della fondamentale importanza della sua opera, che non si piega di fronte ai dubbi e alle critiche che la scienza ufficiale non gli risparmia, ma con sicurezza si impone e riesce ad ottenere i mezzi necessari per consolidare la sua scoperta e metterla a disposizione dell'umanità.

Nel 1897 Preece, direttore tecnico delle Poste e Telegrafi inglesi, già riconosceva che « Marconi aveva prodotto da strumenti noti, un nuovo occhio elettrico, più delicato di quanti fossero finora conosciuti, e un nuovo sistema di telegrafia che raggiungerà posti finora irraggiungibili ».

E il tedesco Slaby, dopo le esperienze di Marconi attraverso il canale di Bristol, poteva dire a coloro che sostenevano che Marconi non aveva fatto che utilizzare sistemi e mezzi già noti: « Certamente, ma con questi mezzi si è arrivati a cinquanta metri e non oltre ».

Le critiche della scienza ufficiale non si fermavano solo al sistema impiegato. Di fronte alla progettata esperienza di trasmettere segnali dall'America all'Europa — cioè al di là della curvatura della terra — i più bei nomi della fisica e della matematica contemporanea non poterono che giudicarla, sulla base di rigorosi calcoli, votata al più totale insuccesso.

La posizione di Marconi di fronte a quelle critiche, formulate nel momento cruciale dell'evoluzione della sua sco-

perta, viene da lui stesso rievocata in una conferenza pronunciata a Londra nel 1932. Nelle sue parole traspaiono la sua assoluta e profonda convinzione della giustezza della sua esperienza:

« Non posso fare a meno di ricordare che nel 1901, proprio quando io stesso riuscii per primo a provare che le onde elettriche potevano essere trasmesse e ricevute attraverso l'Oceano Atlantico, degli insigni matematici erano di opinione che la distanza che poteva essere raggiunta dalle onde elettriche sarebbe stata limitata a soli 300 km ».

L'insigne matematico era il grande Henry Poincaré, che aveva pubblicato, in una nota intitolata: « Notice sur la télégraphie sans fil », la dimostrazione matematica che le onde elettromagnetiche, in quanto del tutto analoghe alle onde luminose, non avrebbero potuto, in base alle leggi fisiche e matematiche, oltrepassare la barriera della curvatura terrestre.

Marconi, come si è visto, dimostrò il contrario, mosso da un imperioso bisogno di una dimostrazione sperimentale dei fatti, e forse da quell'intuito eccezionale, che quanti gli furono vicini nei diversi momenti della sua vita scientifica dovettero sempre riconoscerli.

L'apparente antinomia tra teoria e sperimentazione nell'opera di Marconi è stata mirabilmente sintetizzata da Enrico Fermi, che lo conobbe da vicino e, pur essendo da lui così diverso per formazione e impostazione, comprese il motivo che l'aveva spinto a tentare l'esperienza:

« Fu una fortuna per l'umanità che queste argomentazioni (cioè che le radiazioni emesse da una stazione, propagandosi in linea retta, debbono lasciare in ombra tutte le stazioni situate al disotto dell'orizzonte della stazione trasmittente) che a priori potevano sembrare ragionevoli e ben fondate, non abbiano distolto Marconi dagli esperimenti a grande distanza.

La storia di questi primi successi delle radio trasmissioni, costituisce una riconferma del fatto che nello studio dei

fenomeni naturali, teoria ed esperimento debbono andare di pari passo.

Raramente l'esperienza, non guidata da un concetto teorico, può raggiungere risultati di larga portata. È certo uno dei più significativi successi per la teoria che l'esistenza stessa e le proprietà essenziali delle onde elettromagnetiche fossero state previste matematicamente dal Maxwell, prima della verifica sperimentale della loro esistenza e prima che esse, attraverso la geniale intuizione di Marconi, trovassero il loro terreno di pratica applicazione; d'altra parte una fiducia eccessivamente spinta nelle previsioni teoriche avrebbe sconsigliato d'insistere in esperimenti che erano destinati a rivoluzionare la tecnica delle comunicazioni ».

Marconi, con la dimostrazione che le onde elettromagnetiche potevano varcare distanze superiori ai tremila chilometri oltre l'Atlantico, aveva anche indirettamente messo in luce la esistenza di un fattore sconosciuto, quel fattore risultato poi di importanza fondamentale, ommesso dai matematici nei loro calcoli, cioè la presenza degli strati ionizzati dell'alta atmosfera, noti successivamente come strati di Heaviside, capaci di riflettere le onde elettromagnetiche.

La sua intuizione, ma anche la sua volontà, lo portarono al trionfo della trasmissione transatlantica. Il successo del ventisettenne Marconi confermava in pieno che tutte le sue esperienze erano frutto di una profonda conoscenza, di una eccezionale abilità sperimentale, di una grande forza d'animo e coscienza del proprio valore.

Il suo non era più il colpo di genio di un giovane fortunato, ma il risultato del completo dominio di un nuovo settore della fisica, che egli durante la sua vita dominò sempre, sia nel campo sperimentale, sia in quello più complesso e difficile dell'affermazione e della valorizzazione pratica della sua invenzione.

In ogni innovazione e applicazione dell'impiego delle onde elettromagnetiche attraverso lo spazio lo troviamo all'avanguardia ad additare nuovi orientamenti e nuove vie sem-

pre piene di successo anche se, come nel passato, non di rado contrastate sul piano scientifico e tecnico.

L'aspetto più interessante della personalità di Marconi è non solo la sua concreta capacità realizzatrice, il suo genio inventivo e la sua intuizione nel campo tecnico, ma soprattutto il suo carattere fermissimo e le sue doti di concretezza.

Queste ultime qualità sono quelle che forse più delle stesse scoperte gli consentirono di affermare nel mondo la telegrafia senza fili.

Alla sua tenacia, al suo carattere apparentemente freddo, ma sicuro ed alla sua immaginazione, si devono la sua strategia per ottenere i mezzi necessari atti ad affermare la validità della sua invenzione e consentirne la diffusione e la pratica utilizzazione. Dall'esperienza di Pontecchio, dal colpo di fucile del contadino dietro la collina, ai tre « sss » di Poldhu attraverso l'Oceano Atlantico intercorrono poco più di otto anni di lotte durissime e di un impegno straordinario nei settori organizzativo, economico e politico.

I mezzi necessari alle nuove esperienze vennero dalla fiducia che egli aveva saputo suscitare in Inghilterra, ma anche dalla sua abilità di ottenere il primo brevetto e di difenderlo poi con la creazione di un'organizzazione commerciale, la Marconi Wireless Company di Londra.

Questa, con i suoi uffici giuridici era in grado di difendere il brevetto dalle immancabili rivendicazioni dell'ultima ora, come pure di creare l'organizzazione per finanziare le esperienze e le successive ricerche necessarie al perfezionamento dell'invenzione.

Questa azione lungimirante ed efficace, che si potrebbe attribuire all'esperienza ed alla mentalità di un maturo finanziere, svolta da un giovane poco più che ventenne, sia pure con il consiglio di abili parenti e di amici, va considerata — conoscendo soprattutto il suo carattere e la sua iniziativa — come opera veramente sua, dovuta alla sua volontà e a una abilità non comune.

La Compagnia Marconi, se da un lato fu lo strumento

per il finanziamento, e quindi per l'affermazione della sua scoperta e del suo futuro sviluppo, dall'altro rese possibile sul piano pratico la diffusione delle trasmissioni senza filo sulle navi, tra isole e continenti, tra continente e continente.

Come il suo fondatore, anche la Compagnia ebbe a lottare, specie nei primi anni della sua vita, per la tutela dei brevetti contro molti, tra cui non pochi erano coloro che avevano prima dubitato del suo successo, e poi contro poderose compagnie dei cavi sottomarini, che dopo aver fatto ingenti investimenti per assicurare le comunicazioni attraverso gli oceani via cavo, vedevano ora tremare il proprio monopolio.

L'azione in quegli anni della Compagnia Marconi è soprattutto dovuta al suo fondatore. Lo rivela in particolare un episodio, indice dell'asprezza della lotta per i brevetti e la concorrenza in campo commerciale.

La lotta era particolarmente dura con la Compagnia tedesca Telefunken, che operava con i brevetti del Prof. Slaby, fortemente appoggiata dal governo imperiale germanico.

Durante un incontro in Italia con l'imperatore Guglielmo II, che gli assicurava di non avere nessun risentimento personale verso di lui, ma verso la politica della Compagnia, Marconi rispondeva: « Sarei stato veramente rattristato se avessi potuto pensare che Sua Maestà Imperiale avesse animosità personale verso di me, ma la politica della mia Compagnia è dettata da me ».

Conoscendo il carattere di Marconi e quello che egli fece in questo periodo per l'Italia, con l'utilizzazione dei suoi brevetti, bisogna ammettere che la creazione della Compagnia Marconi non ebbe come obiettivo né guadagno né ricchezza.

La Compagnia era invece, per la sua struttura tecnico-scientifica commerciale, legale e finanziaria, lo strumento indispensabile per tutelare l'opera dell'inventore e provvedere i mezzi per svilupparla. Senza di essa, infatti, Marconi non avrebbe avuto la possibilità di continuare le sue contrastate esperienze e, comunque, senza il suo concreto appoggio i suoi risultati indifesi sarebbero stati dispersi o non sarebbero stati

adeguatamente utilizzati, con danno e pregiudizio per tutta l'umanità.

Dal punto di vista privato la posizione sociale di Marconi, appartenente ad una famiglia benestante, non poneva problemi finanziari personali. Dimostrò la sua generosità donando al governo italiano, per l'impiego delle forze armate, i diritti dei suoi brevetti. Gesto questo di grande nobiltà d'animo che possiamo accostare a quello di non avere mai voluto rinunciare, anche quando ne avrebbe avuto notevole vantaggio, alla cittadinanza italiana, sebbene fosse legato alla Gran Bretagna da vincoli di sangue, di amicizie, di lavoro e di interessi.

Eppure, dopo le esperienze di Villa Grifone a Pontecchio, non era stato considerato in Italia dal Ministro delle Poste, al quale si era rivolto allo scopo di avere aiuti per sviluppare la sua scoperta. Ma negli anni 1897 e successivi, la Regia Marina, attraverso l'iniziativa dei suoi uomini più preveggenti ed avanzati, gli ammiragli Morin, Mirabello e Bettòlo, concedeva quegli aiuti e quella concreta collaborazione per la sperimentazione in mare della telegrafia senza fili: cioè le esperienze sul « San Martino » e la crociera del « Carlo Alberto » del 1902, che portarono ad una serie di risultati utili al perfezionamento delle apparecchiature e all'impiego della radiotelegrafia sulle navi in navigazione per distanze sempre maggiori.

L'eccezionalità della scoperta e i suoi risultati, al disopra di ogni attesa hanno forse lasciato in ombra, di fronte alla storia, un altro aspetto di Marconi, anche più importante e decisivo della stessa invenzione, e cioè il suo tenace e continuo impegno teso a estendere, modificare e migliorare la sua scoperta e trovarne sempre nuove applicazioni. La sua opera si è svolta ininterrottamente, insieme ad altre numerose incombenze, fino al giorno della sua scomparsa.

Infatti Marconi, ormai forte e protetto da una organizzazione che lo tutelava dal punto di vista legale e brevettistico e che si impegnava per la diffusione commerciale dell'inven-

zione, dotato di collaboratori e di mezzi ingenti per le sue esperienze, di un'assistenza tecnica specializzata, con i laboratori e le officine di Chelmsford e di Genova, rimaneva impegnato nella ricerca e stupiva i suoi collaboratori — ingegneri e tecnici di grande valore — nel trovare soluzioni nuove e più efficienti di quelle rigorosamente progettate e realizzate da loro.

Dopo l'affermazione delle trasmissioni transatlantiche e le prime realizzazioni sul piano pratico dei collegamenti via radio-onde, rimase sempre all'avanguardia di ogni progresso sperimentale realizzato nel campo delle trasmissioni con onde radio. Anche in quest'opera fu sempre guidato da un'estrema chiarezza di idee, da una chiara visione degli obiettivi da raggiungere e soprattutto da un'abilità sperimentale insuperabile.

In questo suo lavoro trovò grande aiuto da nuovi strumenti che l'elettronica moderna andava creando, quali il diodo di Fleming, il triodo di De Forest, che consentivano di superare le limitazioni degli altri sistemi allora a disposizione, ampliando il raggio di azione delle radio trasmissioni e aumentando la fedeltà e la sensibilità.

L'Elettra, il panfilo da lui acquistato nel dopoguerra, diventa un prezioso laboratorio mobile, dove può osservare con continue esperienze una serie di fenomeni imprevisi, connessi con la trasmissione delle onde radio, che saranno di estremo interesse per il successivo sviluppo delle telecomunicazioni.

Non è possibile qui elencare le esperienze ed i successi di Guglielmo Marconi tra la fine della prima guerra mondiale, alla quale aveva partecipato portando il suo consiglio nel campo delle trasmissioni tra unità terrestri, navi ed aerei, e la sua scomparsa alla vigilia del secondo grande conflitto.

I risultati ottenuti in questi anni si possono considerare altrettanto importanti, non solo per il progresso della scienza e della tecnologia, ma per l'umanità, quanto la sua prima utilizzazione delle radio-onde.

Basterà ricordare che in quel periodo studiava, propo-

neva e attuava l'impiego delle onde corte nelle teletrasmissioni realizzando un precedente progetto, di cui si trova traccia in un appunto di sua mano: « nel 1915 feci eseguire delle esperienze su onde cortissime, 2 metri, alla Regia Accademia Navale di Livorno. Mi dispiacque però che la Regia Marina interrompesse queste esperienze per molti anni ».

Nel 1924 Marconi realizzò la rete intercontinentale a onde corte a fascio tra Inghilterra e Australia. È dello stesso anno la prima radio-diffusione circolare, mezzo di estrema importanza per l'informazione, la cultura e lo svago.

Nel 1931 inizia le sperimentazioni con le micro-onde, che gli consentiranno di realizzare i radiofari, ma che sono anche il presupposto di altri sviluppi delle radio comunicazioni.

Questa elencazione sommaria basterebbe per renderci conto dell'importanza della sua opera. Non si può immaginare il mondo d'oggi senza l'impiego delle onde elettromagnetiche, dalle telecomunicazioni alla radio, dalla televisione alla sicurezza nell'aria e sui mari, dalla radiogonometria al radar, dall'esplorazione dei cieli alla radioastronomia.

Un secolo di progresso tecnico e sociale poggia in gran parte sulla trasmissione di informazioni, sulle comunicazioni rapide tra i popoli, fondate tutte sulla scoperta di Marconi.

Tra tante conquiste non voglio tralasciare di ricordare una nuova realizzazione effettuata nel 1933 su questo colle Vaticano, la radiotelegrafia con l'impiego di onde ultracorte per collegare i Palazzi Apostolici con la sede di Castelgandolfo: il primo servizio radio pubblico, nel quale si impiegarono le micro-onde, come ebbe a dire Marconi.

Era quello il frutto delle esperienze svolte in quegli anni sull'Elettra nel Golfo Tigullio, e poi tra i Colli Albani e Golfo Aranci e quindi tra il Vaticano e Rocca di Papa e poi Castelgandolfo, esperienze che rivelavano una serie di nuovi fenomeni: tra l'altro le interferenze, osservate al passaggio di mezzi aerei o macchine, sul fascio di onde direzionale, creato dalle antenne paraboliche, aprivano la via, come è ora logico pensare, a nuove applicazioni.

Marconi aveva intrapreso questo lavoro per richiesta del S. Padre Pio XI, verso il quale aveva profonda ammirazione e devozione. Pio XI lo aveva voluto tra i primi Accademici Pontifici, e prima ancora tra i Nuovi Lincei, e gli aveva affidato la strutturazione della Radio Vaticana. Marconi si impegnò personalmente nella progettazione, nelle esperienze e nel collaudo, come lo possono ricordare alcuni di noi, con la collaborazione entusiasta di Padre Gianfranceschi, docente di Fisica alla Gregoriana e ultimo Presidente dell'Accademia dei Nuovi Lincei.

Con orgoglio ed emozione Marconi aveva allora annunciato: « Per circa venti secoli il Pontefice ha fatto sentire la parola del suo divino Magistero nel mondo, ma questa è la prima volta che la sua viva voce può essere percepita simultaneamente su tutta la superficie della terra. Le onde elettriche trasporteranno in tutto il mondo attraverso gli spazi la sua parola di pace e benedizione ».

* * *

Oltre che all'impegno per i propri studi, Marconi, per l'altissimo riconoscimento mondiale avuto dalla sua scoperta, fu chiamato a organizzare la ricerca scientifica in Italia, quale Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche.

Nella sua visione, sempre realizzatrice, egli vede lo scopo della ricerca scientifica come progresso e benessere.

« Le risorse della scienza per aiutare l'uomo nella vita pratica sono infinite, mentre forse non sarà lontano il giorno in cui l'uomo riuscirà a governare nuove forze della natura a lui ancora ignote e insospettite », affermava nel 1932 con un'intuito più che profetico, e aggiungeva: « la scienza e la ricerca scientifica devono anzitutto ispirarsi al concetto che il progresso deve dare lavoro agli uomini, non toglierlo o concentrarlo in pochi, perché il lavoro è per gli uomini scopo della vita, godimento ed orgoglio ». « La ricerca scientifica deve portare ad una migliore utilizzazione delle materie prime,

ad un perfezionamento dei metodi di produzione, all'aumento ed al miglioramento del prodotto e alla diminuzione del suo costo ».

Questa visione del miglioramento tecnologico e poi sociale, connesso allo sviluppo della ricerca scientifica, si inquadra perfettamente nella mentalità di Marconi e della sua opera al servizio dell'umanità. « Se noi esaminiamo il bilancio delle ricerche scientifiche che appassiano gli studiosi, noi troviamo che i campi aperti sono vastissimi e che ormai le ricerche considerate dapprima del tutto teoriche hanno una grande probabilità di portare al progresso del benessere umano ».

Egli ritiene altresì — intuendo il complesso sistema oggi così attuale, dell'equilibrio ricerca e sviluppo — che la scienza e la ricerca scientifica debbano essere fattori di progresso e di civiltà e che i loro risultati debbono essere sviluppati industrialmente.

« Senza l'ausilio della scienza pura e delle ricerche scientifiche — afferma — la civiltà — che è conseguenza del diuturno sforzo per il nostro miglioramento spirituale e materiale — non avrebbe raggiunto il suo alto livello. Ma in pari tempo dobbiamo riconoscere che senza i mezzi che l'industria ha potuto in molti Paesi mettere a disposizione della scienza e delle ricerche, molte delle importanti scoperte ed invenzioni — e specialmente di quelle più recenti — non sarebbero state fatte o sarebbero forse state ritardate per più generazioni ».

« Ma questo mio accenno sulla collaborazione tra scienziati, ricercatori ed industriali non deve allontanare il nostro pensiero dal vasto campo di molte utili ricerche, delle quali il risultato non è sempre destinato all'applicazione industriale ». « La medicina con le sue ricerche ha aumentato la durata della vita e migliorato la salute degli uomini, mentre ha diminuito e spesso soppresso il dolore ».

Marconi quando esprime questi concetti vede e crede nella ricerca scientifica, come il più poderoso strumento di miglioramento della condizione umana, in un momento difficile della vita dei popoli, investita dalla grande depressione economica

degli anni trenta: « agli uomini di buona volontà (essa) può dare tutto quello che loro occorre per vivere contenti su questa terra, elevandone il livello intellettuale, per quanto lo può comportare il grande mistero della vita, che solo la fede illimitata in Dio ci permette di sopportare ».

* * *

Guglielmo Marconi ebbe la grande ventura di vivere il suo mito, che la fantasia popolare gli aveva creato spontaneamente, colpita dall'avventura della sua esperienza giovanile, dall'alone di mistero che circondava le esperienze sull'Elettra, non meno che dalle clamorose applicazioni del suo ritrovato, quali il salvataggio in mare dei naufraghi del Titanic, l'annuncio dell'arrivo al polo Nord di Peary, il ritrovamento della spedizione Nobile.

Egli tuttavia non si rese mai schiavo di questo mito, che portava le folle di ogni parte del mondo ad accoglierlo con manifestazioni di entusiasmo, ammirazione e affetto, così negli Stati Uniti come in Giappone o in Brasile, quali nessun sovrano o capo politico o militare ebbe mai di più spontanee e sincere.

Grande benefattore dell'umanità, rimase sempre uomo semplice, riservato, perfino timido, nella sua pur tenacissima volontà. Uomo dotato di innata squisita signorilità, fu affabile con tutti e schivo di esterioresità meschine o della ricerca di onori per lui superflui, pur nella piena coscienza del proprio valore.

Possedeva, malgrado non avesse seguito corsi regolari, un'ampia e vasta cultura e una sensibilità umanistica.

Nel campo delle scienze non lo interessavano solo i problemi della fisica e dell'elettronica ma anche altri, ai quali purtroppo non poteva dedicarsi come avrebbe voluto.

Con la sua mentalità orientata a risolvere i problemi pratici si era avvicinato anche alla chimica, per studiare i mezzi utili a evitare la fissazione di molluschi sulle chiglie delle navi, che obbliga a lunghi lavori di carenaggio. Nei suoi ultimi anni

aveva iniziato degli esperimenti in questa direzione, spinto dalla sua inquietitudine e curiosità scientifica.

Seppure appartenesse per la sua opera a tutto il mondo, rimase sempre legato alla sua Patria, che servì con profonda onestà e dirittura morale, come cittadino, come inventore, come soldato e in tutti i delicati posti di grande responsabilità affidatigli.

Sebbene esaltato da tutti per la sua opera, rimase sempre profondamente semplice e umano nei suoi rapporti con gli altri.

Nelle vicissitudini della sua lunga carriera e nei rapporti personali e collegiali seppe sempre esprimere un giudizio sereno e riconoscere i meriti di tutti.

Ebbe molti collaboratori in Italia ed in Inghilterra, sia nel campo tecnico sia in quello organizzativo ed amministrativo, e tutti gli furono per lunghi anni fedeli e devoti. Sono oramai anch'essi quasi tutti scomparsi, e non desidero nominarli singolarmente, per timore di dimenticarne qualcuno. Vissero anch'essi intensamente l'epopea di Marconi e alla loro devota collaborazione per il Maestro deve andare oggi anche il nostro riconoscimento.

Lo sviluppo delle Scienze, specie nel campo della Fisica, trovarono Marconi sempre preparato a cogliere tutti gli aspetti che potevano essere utilizzati nel campo delle trasmissioni radio e delle telecomunicazioni, con un intuito dei fenomeni, allora non sempre ancora chiariti, che meravigliava gli specialisti.

Impegnato nella ricerca fino all'ultimo giorno della sua vita, si dedicò assieme ai suoi collaboratori, sull'Elettra, a Tor Chiaruccia e alla Radio Vaticana, a studiare nuovi fenomeni delle radio-onde che dovevano aprire la via alla scoperta del radar.

L'entusiasmo per la ricerca, anche all'apogeo della sua fama, era forse un intimo desiderio di evasione dai sempre più pesanti impegni amministrativi, politici e di rappre-

sentanza, che si moltiplicavano insieme alle preoccupazioni per le ombre che sempre più oscure si addensavano sull'Europa.

Da alcuni dei suoi ultimi scritti, si rivela il grande lavoro che andava svolgendo: « Questo lavoro — egli scrive in una lettera che nella sua impostazione ci ricorda quella famosa di Leonardo a Lodovico il Moro — questo lavoro comprende non solo un gran numero di esperienze, prove e ricerche che richiedono un lavoro manuale, ma anche intellettuale, per l'invenzione di nuovi metodi e sistemi per il miglioramento ed il progresso della scienza e dell'arte della telegrafia senza fili che oggi potremmo chiamare meglio radiocomunicazioni ».

« Durante gli ultimi anni il lavoro è consistito soprattutto nella ricerca e sperimentazione dirette verso l'utilizzazione pratica e commerciale delle onde elettriche ultra corte, note generalmente come micro-onde, per le radiocomunicazioni su distanze particolarmente lunghe ».

« Oggi sono impegnato a creare un laboratorio o stazione di ricerca a Torre Chiaruccia; sto progettando e costruendo un nuovo apparecchio basato sulle micro-onde che consentirà alle navi di essere orientate nella nebbia, anche in stretti canali e nelle difficili entrate dei porti ».

E ancora guardando al futuro: « E' ben chiaro a tutti coloro che conoscono la ricerca scientifica che una enorme quantità di pensiero di sperimentazione e ricerca sono ancora necessari per sviluppare e consentire l'applicazione pratica, e quindi anche di migliorare questo nuovo sviluppo delle radiocomunicazioni ».

Come Galileo e Volta, Marconi affermò nella Scienza moderna il valore della sperimentazione, quale mezzo per ampliare gli orizzonti della teoria e indirizzarla a beneficio dell'umanità, facilitando il colloquio tra i singoli e i popoli e annullando le distanze.

Il monito che egli ci lascia, quanto mai attuale per gli scienziati del nostro tempo, è la scienza per il bene dell'uomo.

Fu grande ventura per Marconi di non conoscere l'umiliazione delle malattie e della vecchiaia. Egli scomparve improvvisamente nel pieno auge della sua attività e della sua gloria terrena.

Noi dinanzi alla figura dell'Uomo, dell'innovatore, dello sperimentatore, una delle figure che ha più profondamente inciso sul nostro tempo, per la grandezza delle sue scoperte realizzate per il bene dell'umanità, noi come il Poeta:

« chiniam la fronte
al massimo Fattor
che volle in lui
del creator suo spirito
più vasta orma stampar ».

CENTENARY COMMEMORATION
OF THE BIRTH OF
GUGLIELMO MARCONI

G. B. MARINI-BETTÒLO
Pontifical Academician

*Your Holiness, Eminences, Excellencies,
Ladies and Gentlemen*

Our epoch and the evolution of the world with its cultural, moral, economic and social characteristics, have to a great extent been shaped by a century of overwhelming progress, and more especially by scientific applications to the solution of man's problems in every branch of industry, medicine, agriculture, transport and, particularly, by the instruments of communication.

New discoveries have produced deep changes in men's manner of life and in their relations with one another.

Among the various changes which have come to pass, one of the more sensational is the transformation of long-distance communications. In point of fact, in the course of a century the time required for the transmission of news, of sound and pictures, has been reduced hundreds of thousands of times, not only by transmissions here on this earth, but also by means of the solar system and the sidereal universe.

The first author of this innovation was Guglielmo Marconi, who showed mankind how to use electromagnetic waves.

Today, more than a century after his birth and almost forty years since his death, we can commemorate this great scientist against the background of recent history.

The Pontifical Academy of Sciences is proud to honour its famous academician and to stress the fact that it was precisely on this Vatican Hill that Guglielmo Marconi — according to a desire expressed by His Holiness Pope Pius XI — studied, conceived and planned his final cycle of experiments which resulted in the radiotelephony of micro-waves and paved the way for some of the most important applications of electromagnetic waves, such as radar and radio links.

It is not easy to approach the figure of Guglielmo Marconi, to conjure up the more outstanding aspects of his complex human and scientific personality, aspects which are closely interwoven in the whole span of his intensely active life.

May I be allowed to say that this tribute I am making to Marconi comes from the devoted heart of one who had the good fortune to know and admire him and above all to live, during the years of scientific training, in the stimulating and exciting atmosphere he created by his tireless research and daily advance beyond results already attained.

First steps

The account of his discoveries belongs to history, to a history deeply experienced by all, from the experiments of Pontecchio and Poldhu to the tragedy of the Titanic and the triumph of ever new applications of his discovery.

I consider my task to consist in recalling the man and his thinking with regard to the problems of scientific experimentation and in outlining the extraordinary development of an exceptional personality, on the basis of a series of documents and experimental results which are less well known; illustrating in particular the work he achieved in his later years in Vatican City.

The first thing which strikes anyone who considers Marconi is the fact that a young man of twenty, self-taught, should have succeeded in drawing from a series of laboratory experiments on the so-called hertzian waves — the object of much study at the time — the idea of using them for the wireless transmission of sounds at a distance, employing in his villa at Pontecchio a series of already familiar apparatuses which, however, he linked up by a new system which represented the real innovation, i.e., the aerial-earth system by which he obtained a transmitting and receiving circuit.

When we consider that at twenty years of age a young man takes his first steps in experimental work at the University, we cannot fail to be deeply impressed by the perception and genius of this self-instructed youth who solved with great simplicity a problem on which many already famous scholars were already working earnestly and with means at their disposal, but which this young man directed to a practical use of immense importance.

From the above observation there emerges at once the character of this tenacious youth who was aware of the fundamental importance of his work, who did not give way before the doubts and criticism levelled at him by official science, but carried on confidently and succeeded in obtaining the necessary means to consolidate his invention and place it at the disposal of mankind.

In 1897 Preece, technical director of the English Posts and Telegraphs, already acknowledged that "Marconi had produced notable instruments, a new electric eye more delicate than any already known instrument and a new system of telegraphy which was to reach places hitherto inaccessible".

The German, Slaby, after Marconi's experiments across the Bristol Channel, was able to say to those who maintained that Marconi was merely utilizing systems and instruments already known: "Certainly, but with these known means one got as far as 50 metres and no further".

The criticism of official science did not confine itself to

the system employed. Faced with the proposed experiment of transmitting signals from America to Europe — that is, across the earth's curve — the biggest names of the day in physics and mathematics could not but judge, on the basis of rigorous calculations, that it was doomed to complete failure.

Marconi's position in face of this criticism expressed at the crucial moment in the evolution of his discovery was described in a lecture which he gave in London in 1932. His words reveal his absolute and deep conviction as to the accuracy of his experiments: "I cannot refrain from mentioning that in 1901, just when I had proved for the first time that electric waves could be transmitted and received across the Atlantic Ocean, some illustrious mathematicians held the opinion that electric waves could not travel further than about 190 miles".

Theory and experimentation

One of the illustrious mathematicians to whom Marconi alluded was the famous Henry Poincaré, who had published in an article entitled "Notice sur la télégraphie sans fil" the mathematical demonstration that electromagnetic waves, being analogous to light waves, could not, according to physical and mathematical laws, go beyond the earth's curve.

Marconi, as we have seen, demonstrated the opposite, impelled by an imperative need to prove the facts by experiment and possibly impelled by that exceptional intuition which those who were close to him in various moments of his scientific career invariably recognized in him.

The apparent contradiction between theory and experimentation in Marconi's work has been admirably summed up by Enrico Fermi, who knew him intimately and who, although very different from him in training and approach, understood the motive which had induced him to make the experiment.

"It was fortunate for mankind that these arguments (i.e., that the radiations emitted by a station, travelling in direct

line, must leave in the shade all stations situated below the horizon of the transmitting station) which could, a priori, appear reasonable and well founded, did not deter Marconi from long-distance experiments".

"The history of these initial successes in radio transmission confirms once more the fact that in the study of natural phenomena, theory and experiment must go hand in hand".

"It is very seldom that experiment unguided by a theoretical concept can reach results of any great importance. One of the most significant successes of theory is certainly the fact that the very existence and essential properties of electromagnetic waves were deduced mathematically by Maxwell before the experimental demonstration of their existence and before they found practical application by means of Marconi's brilliant intuition. On the other hand, an excessive reliance on the theoretical deductions would have discouraged the continuance of experiments which were to revolutionize the technology of communications".

By demonstrating that electromagnetic waves could travel nearly 2000 miles across the Atlantic, Marconi had also pointed out indirectly the existence of another unknown factor, that "factor which proved to be of supreme importance" and which was omitted from the mathematicians' calculations, namely, the presence of ionized strata in the upper atmosphere, which came to be known later as the Heaviside layer, capable of reflecting electromagnetic waves.

The transatlantic radio

Marconi's perception, but also his determination, led him to the triumph of the transatlantic transmission. The success of the twenty-seven-year-old Marconi confirmed in full that all his experiments were the result of deep knowledge, of exceptional experimental ability, of great strength of purpose and an awareness of his own capacity.

It was no longer a question of the stroke of genius of a lucky young man, but the result of complete mastery of a new branch of physics, which he invariably dominated all through his life, both in the experimental field and in the more complex and difficult one of the imposition and practical utilization of his invention.

In each innovation and application of the use of electromagnetic waves through space, we find him in the forefront, to point out new orientations and new ways invariably crowned with success, even though, as in the past, they often met with opposition on the scientific and technical plane.

The more interesting aspect of Marconi's personality is not merely his practical capacity for achievement, his inventive genius and his perception in the technical field, but above all his strength of character and his gift of reducing things to the concrete. Perhaps it is these latter qualities rather than his discoveries themselves which enabled him to establish wireless telegraphy throughout the world.

It was his tenacity, his apparently dispassionate but certain attitude and his imagination that produced in him the strategy which obtained the necessary means to establish the validity of his invention and obtained its widespread acceptance and practical utilization. Between the Pontecchio experiment, the shot from a peasant's gun behind the hill, to the triple "s" of Poldhu across the Atlantic, only a little over eight years elapsed, years of hard fighting and of extraordinary commitment in the organizational, economic and political fields.

The means required for the new experiments were the result of the confidence he had been able to arouse in England, but also of his ability in obtaining the first patent which he then defended by the creation of a commercial enterprise, the Marconi Wireless Company of London. This Company, through its legal offices, was in a position to protect his patent from the inevitable last-minute claims, and to set up the organization to finance experiments and further research necessary for the improvement of his invention.

Far-seeing action

This far-seeing and effective action, which might have been attributed to the experience and mentality of a seasoned financier, carried out by a young man of little more than twenty, even advised by able relatives and friends, must be considered — especially in view of his character and initiative — his very own work, due to his determination and uncommon ability.

The Marconi Company, while on the one hand providing financial backing and hence facilitating the establishment of his invention and its future, on the other hand made it possible on the practical plane to spread wireless transmission on ships, between islands and continents and from one continent to another.

Like its founder, the Company had to fight, especially in its early years, to protect its patents against many people, of whom not a few were those who had previously doubted Marconi's success, and also against the powerful cable companies who had invested enormous amounts of money to ensure intercontinental communications by cables on the seafloor and now saw their monopoly threatened.

The Marconi Company

The action of the Marconi Company during those years was due especially to its founder. This is shown in particular by an episode which illustrates the bitterness of the struggle for patents and the commercial competition.

The fight was particularly harsh in the case of the German Telefunken Company which used Professor Slaby's patents and was strongly supported by the German Imperial Government.

In the course of a meeting in Italy with the Emperor William II who assured him that he had no personal animosity against him but only against the policy of his Company, Mar-

coni replied: "I should be overwhelmed if I thought Your Imperial Majesty bore any personal animosity towards me, but the policy of my Company is dictated by me".

Knowing Marconi's character and what he did for Italy in those days by the utilization of his patents, we must admit that in creating the Company his purpose was neither to make money nor to become a rich man himself.

The Company, on the contrary, by reason of its technico-scientific, commercial, legal and financial structure, was the indispensable instrument for the protection of the inventor's work and the financing of its development. Without this, Marconi would have been unable to continue his disputed experiments and, in any event, without its concrete support his unprotected results would have been wasted or inadequately utilized, which would have signified harm and loss to all mankind.

From the point of view of private life, Marconi's social position as a member of a well-to-do family presented no personal problems. He showed his generosity by conferring on the Italian Government the royalties on his patents, to be used for the armed forces. This was a noble gesture which can be compared to his not having agreed to give up his Italian citizenship, although he was linked with Great Britain by ties of blood and friendship, and by work and business interests.

In spite of all this, after his experiments in Villa Grifone at Pontecchio, he had not been treated with consideration by the Italian Minister for Posts to whom he had turned for help to develop his invention. However, from the year 1897 onward the Italian Navy through the initiative of its most far-seeing and progressive members, Admirals Morin, Mirabello and Bettòlo, granted him this aid as well as practical collaboration for wireless experiments at sea. These were the experiments on the "San Martino" and the cruise of the "Carlo Alberto" in 1902 which produced a series of results for the improvement of the apparatuses and the employment of radio-telegraphy on board ship for greater and greater distances.

Ever new applications

The exceptional nature of his discovery and its results which surpassed all expectations have perhaps allowed to pass unnoticed in the light of history another aspect of Marconi which is even more important and decisive than the invention itself. I am referring to his tenacious and continual commitment to extension, modification and improvement of his discovery and to finding new ways of applying it. He continued uninterruptedly with this work, side by side with many other commitments, up to the day of his death.

In point of fact Marconi, in a strong position, defended by an organization which protected him legally and with regard to his patents, and which promoted the commercial distribution of his invention, surrounded by collaborators and with enormous means available for his experiments, with specialized technical assistance, with laboratories and workshops in Chelmsford and Genoa, continued his research work and astonished his collaborators — engineers and technicians of great worth — by finding new and better solutions than those they themselves had found by means of rigorous calculations.

After the establishment of transatlantic broadcasts and the first achievements on a practical level of communications by radio waves, Marconi continued to lead the way in all experimental progress in the field of radio transmission. In this work also he was always guided by extreme clarity of ideas, a clear view of the goals to be reached and especially by an insuperable ability in experiments.

In this work he was greatly helped by the new instruments which modern electronics was producing, such as Fleming's diode and De Forest's triode, which made it possible to overcome the limitations of the other available systems, extending the range of broadcasts and increasing their fidelity and sensitivity.

The yacht "Elettra" which he acquired after the war became a valuable mobile laboratory where he could follow by

continual experiment a series of unforeseen phenomena connected with the transmission of radio waves, which were to prove extremely interesting in the subsequent development of telecommunication.

It is not possible to list here all Guglielmo Marconi's experiments and results from the end of World War I (in which he participated by his advice in the field of communications between units on land, ships at sea and aeroplanes) until his death on the eve of the second great conflict.

The results obtained in those years can be considered just as important as his first utilization of radio waves, not merely for the progress of science and technology, but for all mankind.

It suffices to recall that during this period he studied, proposed and effected the use of short waves in transmissions, carrying out an earlier plan which is mentioned in some handwritten notes he made: "in 1915 I carried out some experiments on very short waves, 2 metres, at the Royal Naval Academy in Leghorn. I was sorry however that the Royal Navy interrupted these experiments for many years".

The first radio broadcast

In 1924 Marconi established the intercontinental network on short waves by beam between England and Australia. The same year saw the first radio broadcast, of great importance for news, culture and entertainment.

In 1931 experiments were started with micro-waves which enabled him to create radio beacons but which also led the way other developments in radio communications.

This brief list of achievements should be sufficient to convince us of the importance of his work. We cannot imagine the world today without the use of electromagnetic waves, from telecommunication to radio, from television to safety in the air and on the seas, from radiogoniometry to radar, from the exploration of the heavens to radioastronomy.

A century of technical and social progress rests chiefly on the broadcasting of news, on the rapid communications between nations, all based on Marconi's discovery.

On the Vatican Hill

Among many conquests I do not want to omit mention of a new achievement in 1933 on this Vatican Hill, i.e., radiotelephony by the use of ultra-short waves to connect the Apostolic Palaces with the residence at Castelgandolfo: "The first public radio service in which micro-waves were used", as Marconi said.

This was the fruit of the experiments carried out during those years on the "Elettra" in the Tigullian Gulf, later between the Albanian Hills and the Golfo Aranci (North-east Sardinia) and later still between the Vatican and Rocca di Papa and Castelgandolfo, experiments which revealed a series of new phenomena.

Among other things, the interferences observed when aeroplanes and cars passed over the directional wave-beam created by parabolic aerials opened the way, as can easily be understood nowadays, to new applications.

Marconi had undertaken this work at the request of His Holiness Pope Pius XI. He greatly admired and was deeply devoted to this Pope who made him one of the first Pontifical Academicians, had previously made him a member of the Academy of the Nuovi Lincei and had entrusted him with the setting up of the Vatican Radio Station.

He had in fact devoted himself personally to planning, experimenting and official approval of this Radio Station, as a number of us will recall, with the enthusiastic cooperation of Father Gianfranceschi, Professor of Physics at the Gregorian University, and the last President of the Academy of the Lincei.

With pride and emotion Marconi said at that period: "For almost 20 centuries the Pope had spread the word of

his divine Magisterium throughout the world, but this is the first time that his own voice can be heard simultaneously all over the surface of the earth. The electric waves will carry to the entire world, through space, his word of peace and blessing ”.

Scientific research for the improvement of man's condition

Apart from Marconi's commitment to his own studies, by reason of the high recognition of his discovery throughout the world he was called upon to organize scientific research in Italy as President of the National Council for Research.

With his invariably practical view he saw scientific research as a means to progress and wellbeing.

“ The resources of science for the assistance of man in his practical life are infinite and perhaps the day is not far off in which he will succeed in mastering new natural forces as yet unknown and unsuspected by him ”, said Marconi in 1932 with more than prophetic perception, and he added: “ science and scientific research ought in the first place to be inspired by the idea that progress must provide work for men and not take it from them or confine it to a few, for work is for man the object of life, enjoyment and pride ”. “ Scientific research ”, he said, “ must lead to a better use of raw materials, to improved methods of production, to growth and improvement of the product and reduction in its cost ”.

This view of technological and social progress with regard to the development of scientific research fits perfectly into Marconi's mentality and into his work at the service of mankind. “ If we examine the balance-sheet of the works of scientific research which attract scholars, we find that vast fields are open and that types of research which were formerly considered completely theoretical will very likely lead to increased human wellbeing ”.

Foreseeing the complex system, so evident today, of the

proper balance between research and development, he also held that science and scientific research must be factors of progress and civilization and that their results should be developed in the industrial field.

“ Without the aid of pure science and scientific research ”, he said, “ civilization, which is the consequence of daily effort towards our spiritual and material improvement, would not have reached its present high level. But at the same time we must acknowledge that without the means which industry has been able to place at the disposal of science and research in a number of countries, many of the important discoveries and inventions, especially the more recent, would not have been made or perhaps would have been delayed for several generations ”.

“ But this reference I make to collaboration among scientists, research workers and industrialists must not cause our thoughts to wander from the vast field of many useful research efforts whose results are not always meant to be applied to industry ”. “ Research has enabled medicine to increase man's life-span, to improve his health, to reduce and often do away with pain ”.

In expressing these ideas, Marconi saw and believed in scientific research as the most powerful means for improving man's condition in a difficult moment in the life of the nations, plunged as they were in the great economic depression of the thirties. “ To men of goodwill it can give all they need for happy living on this earth, raising the intellectual level to the extent to which it can endure the great mystery of life, which only our limitless faith in God enables us to bear ”.

Guglielmo Marconi had the good fortune to live his myth, a myth that public fancy had created spontaneously around him, struck by the adventure of this youthful experiment no less than by the sensational applications of his discovery, such as the rescue of the shipwrecked passengers of the Titanic, Peary's arrival at the North Pole, or the finding

of the Nobile expedition, as also by the halo of mystery which surrounded his experiments on the "Elettra".

He himself, however, was never a slave to this myth which led crowds in all parts of the world to greet him with more spontaneous and sincere demonstrations of enthusiasm, admiration and affection — in the United States as in Japan or Brazil — than any monarch or political or military leader had ever received.

Great benefactor of mankind as he was, he remained a simple man, reserved and even timid, despite his extremely tenacious will. Endowed with an innate exquisite refinement, he was affable with all and disliked anything in the nature of petty exteriority or honours, which were superfluous for him even though he fully realized his own value.

Although he had never pursued regular courses of study, he possessed a wide and extensive culture and a humanistic sensitivity.

In the field of science he was interested not only in problems relating to physics and electronics but also in other problems to which, unfortunately, he was unable to devote himself as he would have wished.

Always inclined towards the solution of practical problems, he had also taken up chemistry, in order to study the means to prevent the accumulation of barnacles on ships' keels which entailed long periods in dry-dock for the work of careening. In his last years he had begun experimenting in this field, spurred on by scientific concern and curiosity.

Although he belonged to the whole world by reason of his work, he always remained attached to his own country which he served with absolute honesty and moral integrity as citizen and inventor, as a soldier in peacetime and in war and particularly in the delicate positions of responsibility which he held.

While exalted by all for his work, he remained very human and practical in his relations with others.

In the vicissitudes of his long career and in all his per-

sonal and collegial relations he always knew how to form a dispassionate judgment and to acknowledge the merits of all.

He had many collaborators in Italy and in England in the technical, organizational and administrative fields, people who were close to him faithfully and devotedly for many years. By now almost all of these have disappeared and I refrain from naming them individually for fear of forgetting someone. They, too, lived this epic intensely and we must honour them also today for their collaboration and their devotion to their Master.

The development of the sciences in the field of physics found Marconi always ready to grasp all aspects which could affect and be utilized in the field of radio broadcasting and telecommunications. Here, also, he showed a perception of phenomena which were not always quite clear at the time, even in fields outside his own, a perception which astonished the specialists.

Committed to research up to the last day of his life, he continued with his collaborators on the "Elettra", at Tor Chiaruccia and at the Vatican Radio Station to study new phenomena of the radio waves which were to open the way to the discovery of radar.

This enthusiasm which he showed for research was perhaps an inner desire and an escape from his increasingly heavy duties in the field of administration, representation and politics which in his final years, at the height of his fame, must have worried him, just as everyone else was worried by the darker and darker shadows hanging over Europe.

From his words in one of his last writings there emerges the great work on which he was engaged: "This work", he writes, in a letter which reminds us of Leonardo's famous epistle to Ludovicus the Moor, "includes not only a great many experiments, tests and research projects which call for manual work, but also intellectual effort in order to find new methods and systems for the improvement and progress of

the science and art of wireless telegraphy which today might better be termed radio communications ”.

“ During recent years the work has consisted mainly in research and experimentation with a view to the practical and commercial utilization of the ultrashort electric waves, generally as micro-waves, for radio communications over particularly long distances ”.

“ Today I am busy creating a research laboratory or station at Torre Chiaruccia. I am planning and building a new apparatus based on the micro-wave which will enable ships to get their bearings in fog, even in narrow channels and in difficult entrances to ports ”.

Looking towards the future once more, he says: “ It is quite clear to all those who are familiar with scientific research that an enormous amount of thought, experimentation and research is still necessary to develop and permit the practical application, and therefore also the improvement of this new development of radio communications ”.

Like Galilei and Volta, Marconi showed once more to modern science the value of experimentation as a means towards broadening the horizons of theory and as the way to translate it not merely into knowledge but especially into benefit to mankind. This he achieved by opening up dialogue between individuals and between nations and by cancelling distances.

The admonition he leaves us, which may well be applied to the scientists of today is: science for the good of mankind.

Marconi had the good fortune to escape the humiliation of sickness and old age. He died suddenly, like the heroes of ancient Greece, at the summit of his activity and of his earthly glory.

In the presence of this man, who influenced our times

to the deepest extent, of and the innovator the experimenter, and in face of the immensity of the conquests achieved for the good of all men, let us, in the words of Manzoni: “ bow our heads before the supreme Maker who willed to mark him a deeper imprint of his creative spirit ”.