(Guglielmo Marconi)

**A Villa Griffone le scoperte di Guglielmo Marconi messe in risalto dall’illustre scienziato contemporaneo Antonino Zichichi**

*Paolo Michelini*

**Perché oggi parliamo di Antonino Zichichi?**

A me non piace che i grandi personaggi, le loro attività e i meriti acquisiti, debbano essere illustrati in gran parte dopo la loro morte. Qui oggi parliamo di un illustre scienziato: Antonino Zichichi, nato in Sicilia a Trapani il 15 ottobre 1929, che quest’anno compie 93 anni, ricordando la sua visita a Sasso Marconi in Villa Griffone nel maggio 2013, e del suo lungo discorso appassionato su Guglielmo Marconi e le sue invenzioni.

Zichichi è uno studioso e ricercatore tuttora attivo e dinamico; ha una moglie, Maria Ludovica, della quale è innamorato e due figli maschi adulti.

Era domenica 26 maggio (nel 2013 Zichichi aveva 83 anni); era stato invitato dalla Fondazione Guglielmo Marconi e dall’Amministrazione Comunale in occasione della 10^ edizione dei “Marconi radio days”, la rassegna che, con il contributo di illustri ospiti, intende evidenziare lo stretto legame tra la storia delle telecomunicazioni e il territorio di Sasso Marconi (1).

Per molti anni, a partire dal 2001, presso il Museo Marconi di Villa Griffone, io e Maria, mia moglie, (in qualità di membri dell’Associazione Gruppo di studi “Progetto 10 righe”) abbiamo lavorato come guide volontarie, in collaborazione con la Fondazione G. Marconi. Era un’attività che svolgevamo con passione, assieme ad altri bravissimi volontari del Gruppo.

Io, appassionato di fotografia, spesso scattavo immagini dei personaggi significativi, sia durante le visite guidate, sia nel corso delle importanti manifestazioni che ogni anno si svolgono nella villa: il 25 aprile, data del compleanno di Guglielmo, e, nelle settimane vicine, nei quattro giorni dei “Marconi radio days”.

Oggi, a causa dell’età, non possediamo più l’energia necessaria per condurre visite guidate, però la passione e l’entusiasmo per la storia di Guglielmo Marconi e per le sue invenzioni in noi è rimasta.

Di recente, mentre sfogliavo le fotografie scattate durante gli eventi su Guglielmo Marconi, mi sono imbattuto in immagini del 26 maggio 2013 e, osservando quelle fotografie, ho notato che, accanto al prof. Gabriele Falciasecca (allora presidente della Fondazione G. Marconi) era presente lo scienziato prof. Antonino Zichichi, invitato per esprimere in una conferenza le sue valutazioni su Guglielmo Marconi, accompagnato dalla professoressa Luisa Cifarelli (che allora aveva 60 anni) che Zichichi definiva “la mia ex-allieva, bravissima” (Figg.1 e 2).

Mi ha procurato un’emozione inaspettata il vedere con il mio computer su Internet, pubblicata integralmente su Youtube la registrazione della conferenza tenuta dal prof. Zichichi con titolo *“Le grandi conquiste della scienza da Guglielmo Marconi al Supermondo”* (link <https://www.youtube.com/watch?v=bBKNEx0vl38>*).*

**Zichichi divulgatore di scienza**

Io ho sempre avuto una passione particolare per Antonino Zichichi che, oltre ad essere un grande scienziato, era un ottimo divulgatore scientifico. Attraverso trasmissioni televisive che io ascoltavo attentamente, sapeva trasmettere concetti difficili con una particolare chiarezza. Mi piaceva quando trattava dell’Universo, delle stelle, del nostro pianeta, di atmosfera, sole, energia, di onde elettromagnetiche, elettricità, ecc.

Dall’anno 1997 al 2000, la televisione trasmetteva ogni quattro settimane, alla domenica mattina, una chiacchierata di circa un’ora e mezza in cui Zichichi parlava di scienza, alla presenza di due conduttori TV. Io mi organizzavo per registrare l’audio con un vecchio registratore a cassette, poi riascoltavo la registrazione e, con il tempo necessario, scrivevo a penna gli appunti su delle pagine che poi inserivo in un piccolo raccoglitore ad anelli, con gli argomenti messi in ordine alfabetico. Ancora oggi conservo con cura il libretto e spesso vado a consultarlo (Fig.3).

**Zichichi scienziato**

Zichichi nato a Trapani nel **1929 (**come ho già scritto) dopo aver frequentato il liceo classico, si è laureato in Fisica all’Università di Palermo (2).

A 26 anni ha guidato i fisici dell’Università di Bologna per i primi esperimenti, nel **1955,** presso i “Laboratori Nazionali di Frascati” (a 20 km da Roma): la prima struttura italiana di ricerca per lo studio della fisica nucleare e subnucleare.

Nel **1963** ha fondato, nell’antico Comune di Erice in provincia di Trapani, sua città natale, il “Centro di cultura Scientifica Ettore Majorana” (3) (Fig.4). Dopo la fondazione le stradine medioevali di Erice, solitamente solitarie, cominciarono a popolarsi di studiosi provenienti da tutto il mondo. Tra di essi anche numerosi Premi Nobel che hanno tenuto lezioni e conferenze (Erice oggi viene chiamata “città della scienza”).

Dal **1965** Zichichi ha lavorato presso il CERN (Consiglio Europeo per la Ricerca Nucleare) che è il più grande laboratorio al mondo di fisica delle particelle, posto alla periferia di Ginevra in Svizzera. E’ un tunnel sotterraneo di 27 km, a una profondità di circa 100 m, che circonda la città. Qui ha diretto vari importanti centri di ricerca (4) (Fig.5).

Dal **1977** al **1982** è diventato presidente dell’ “Istituto Nazionale di Fisica Nucleare” che è l’istituto Italiano che promuove la [ricerca scientifica](https://it.wikipedia.org/wiki/Ricerca_scientifica) nel campo della [fisica nucleare](https://it.wikipedia.org/wiki/Fisica_nucleare), [subnucleare](https://it.wikipedia.org/wiki/Fisica_subnucleare) e [astro-particellare](https://it.wikipedia.org/wiki/Fisica_delle_particelle).

Nel **1978** è diventato presidente della “Società Europea di Fisica”, la “European Physical Society (EPS)” che è un'[organizzazione](https://it.wikipedia.org/wiki/Organizzazione) [senza fini di lucro](https://it.wikipedia.org/wiki/Non_profit) che ha lo scopo di promuovere la [fisica](https://it.wikipedia.org/wiki/Fisica) ed i [fisici](https://it.wikipedia.org/wiki/Fisico) in [Europa](https://it.wikipedia.org/wiki/Europa).

Nello stesso **1978** Zichichi ebbe l’idea di far costruire in Italia dei laboratori di ricerca avanzata sulle onde elettromagnetiche. Pensò di sfruttare i trafori dell’autostrada in corso di perforazione sotto il massiccio del Gran Sasso. Questi tunnel, ricoperti da circa 1.400 metri di roccia, erano e sono protetti dal flusso di raggi cosmici provenienti dal Sole: quella condizione di “silenzio cosmico” che è ideale per le ricerche e lo studio delle particelle nell’ambito della “fisica astro-particellare”. Nel **1982** fu iniziatala costruzione del “Laboratorio Nazionale del Gran Sasso” che si concluse nel **1985.** Attualmente vi lavorano 1.100 studiosi provenienti da 29 paesi del mondo (5) (Fig.6).

Dal **2006** Zichichi è stato nominato professore emerito del [Dipartimento](https://it.wikipedia.org/wiki/Dipartimento_universitario) di [Fisica](https://it.wikipedia.org/wiki/Fisica) dell'[Università di Bologna](https://it.wikipedia.org/wiki/Universit%C3%A0_di_Bologna).

Attualmente alterna la propria abitazione fra le città di Trapani in Sicilia e Ginevra in Svizzera al **CERN**, dove dirige ancora oggi un importante centro di ricerca e dove, attraverso i suoi studi, sta cercando le leggi scientifiche per capire quello che lui ha definito “**il Supermondo**”. E’ il principale obiettivo della sua vita.

Ma cos’è il Supermondo? La risposta è complessa. Il termine Supermondo è stato introdotto intendendo gli sviluppi più recenti della Fisica sub-nucleare. Com'è fatto il Supermondo? Il nostro corpo, un fiore, il mare, l'aria che respiriamo, la luna, le stelle, lo stesso sole, l’universo, tutto ciò fa parte del Supermondo. E’ fatto di particelle, ossia di “quark”, che sono i costituenti, negli atomi, dei protoni e dei neutroni. Queste particelle sono i "mattoni" (più esattamente, le "trottoline", come le chiama Zichichi) della nostra esistenza materiale (Fig.7).

Il fascino del Supermondo sta nel fatto che, secondo le ricerche più approfondite, avrebbe le sue radici in una realtà con 43 dimensioni. Il Mondo a noi familiare ha appena 4 dimensioni: lo spazio (lunghezza, larghezza, altezza), più una, il tempo. All’attuale frontiera del Supermondo la scienza è arrivata in quattro secoli di studi matematici ed esperimenti riproducibili, a partire da Galileo Galilei (1564-1642), però il punto di arrivo è ancora lontano (6).

Oggi a Ginevra al CERN lavorano circa 17.000 scienziati provenienti da 110 paesi del mondo. Direttrice generale è una donna, la fisica italiana Fabiola Gianotti. Qui ha lavorato per 30 anni maturando una notevole esperienza. Nel 2014 è stata selezionata per la carica di Direttore Generale: la prima donna ad aver ricevuto tale designazione. Dovrà guidare il centro di ricerca fino al 2025 (7).

**Zichichi e la professoressa Luisa Cifarelli scoprono una targa che definisce la Villa Griffone “sito storico della Società Europea di Fisica”**

L’aula magna di Villa Griffone è gremita di pubblico, è il 26 maggio del 2013. Il presidente prof. Gabriele Falciasecca presenta lo scienziato Antonino Zichichi e Luisa Cifarelli, che (come ho già detto) lui definisce: “una mia ex-allieva, bravissima”. A partire dal 1991 è stata Professoressa Ordinaria di Fisica Sperimentale in diverse università italiane, è stata Presidentessa della Società Italiana di Fisica (SIF) e della Società Europea di Fisica (EPS) (come, alla fine degli anni ’70, fu Presidente Antonino Zichichi), attualmente è Professoressa Ordinaria di Fisica all’Università di Bologna.

Entrambi, il professore e la sua ex-allieva, tolgono un drappo tricolore e scoprono una targa, con un testo inglese e italiano, intitolata: **“Sito storico della Società Europea di Fisica (EPS): la Villa Griffone di Pontecchio Marconi”** (Figg.8 e 9). La professoressa Luisa Cifarelli al microfono legge il testo:

*“Qui Guglielmo Marconi all’età di 21 anni usando un trasmettitore e un ricevitore da lui costruiti nell’estate del 1895 stabilì la prima comunicazione a grande distanza tramite onde elettromagnetiche tra la soffitta di Villa Griffone e un punto non in vista dietro la Collina dei Celestini a circa 2 km di distanza. Questo esperimento ha dato inizio ai fondamentali studi del secolo scorso sulla fisica delle onde radio e alla diffusione mondiale dell’odierna tecnologia per le comunicazioni senza fili”.* RADIO DAYS – PONTECCHIO MARCONI – 26 MAGGIO 2013 (8).

**Nella conferenza Antonino Zichichi elenca le cinque prove che ha superato Guglielmo Marconi per passare con le onde dal “salto della Collina dei Celestini” al “salto dell’Atlantico”**

Di fronte al folto pubblico che gremisce l’aula magna di Villa Griffone, Gabriele Falciasecca presenta il professor Antonino Zichichi e introduce la sua conferenza intitolata *“Le grandi conquiste della scienza da Guglielmo Marconi al Supermondo”* (Fig.10).

Il discorso è stato interessantissimo. E’ durato oltre un’ora e 10 minuti. Io mi ero attrezzato con un piccolo apparecchio tascabile per registrare il discorso ma, in mezzo al folto pubblico, la registrazione è risultata scadente. Come ho detto, è stata per me una sorpresa scoprire che la conferenza, ripresa con buona qualità da un cameraman TV, è tuttora visibile in Internet.

Qui scrivo una sintesi degli argomenti trattati nella conferenza, e mi soffermo solo su alcuni punti di rilievo.

Zichichi elenca le 5 prove che portarono Guglielmo Marconi, con la comunicazione senza fili, dal “salto della Collina dei Celestini” davanti a Villa Griffone, al “salto dell’Oceano Atlantico” fra Inghilterra e Canada.

**Guglielmo Marconi** (Bologna 1874 – Roma 1937) fin da ragazzo come autodidatta manifestava un forte interesse per le materie scientifiche, la chimica e la fisica e, per interessamento della madre, già all’età di 18 anni, seguiva come uditore all’Università di Bologna le lezioni di Augusto Righi, docente di fisica. Quest’ultimo gli spiegava che uno scienziato tedesco, Heinrich **Hertz** (1857- 1894), era stato il primo a dimostrare nel 1886 l’esistenza di onde elettromagnetiche, facendo “oscillare” cariche elettriche lungo un circuito. Anche il fisico scozzese James **Maxwell** (1831-1879) aveva previsto l’esistenza di onde elettromagnetiche, però solo a livello matematico, con formule che vennero poi chiamate “le equazioni di Maxwell”.

A Guglielmo Marconi però non interessavano le formule matematiche; nella sua mente si era accesa un’idea fissa: utilizzare le onde elettromagnetiche per comunicazioni senza fili a grande distanza, soprattutto per il salvataggio di vite umane sulle navi in mare.

Dopo vari esperimenti eseguiti senza successo nacque l‘idea geniale. Affiancò una lunga antenna e una presa di terra sia al trasmettitore a scintille (nel quale faceva “oscillare” le cariche elettriche), sia al ricevitore “a coesore” che, captando un’onda, chiudeva un circuito elettrico e faceva suonare un campanello.

**\_ 1^ prova**: riuscire a trasmettere segnali a un obiettivo visibile ad una distanza superiore a quella cui arriva la voce umana. Si racconta che Guglielmo, nel **febbraio del 1895** (ha solo 21 anni), una notte verso le ore quattro, sveglia la mamma Annie e la convince a seguirlo nel solaio della villa (detta Stanza dei Bachi) per mostrarle un esperimento. Lui schiaccia il pulsante di un trasmettitore a scintille situato in un angolo della soffitta, lei sente squillare un campanello all’estremità più lontana della stanza, ma non capisce cosa ci sia di speciale. Lui le dice *“mamma, il campanello è suonato, ma non c’è nessun filo fra trasmettitore e ricevitore”.*

**\_ 2^ prova**: riuscire a trasmettere segnali oltre la portata della vista superando ostacoli naturali. Marconi riesce a realizzare quell’esperimento nell’**estate del 1895.** Dal parco di Villa Griffone, trasmette un segnale Morse, i tre punti della lettera “S”, a circa 2 km di distanza, superando l’ostacolo naturale della Collina dei Celestini. Suo fratello, con il ricevitore e l’antenna, sente arrivare la comunicazione: tre squilli del campanello. Per informare Guglielmo, spara un colpo di fucile. Il successo della sua invenzione è assicurato. Però la distanza coperta era ancora scarsa (Fig.11).

**\_ 3^ prova**: Marconi, dopo avere ottenuto il rilascio nel 1897 a Londra del brevetto per la sua invenzione, continua ad effettuare esperimenti sempre più impegnativi. **Il 27 marzo 1899** riesce ad effettuare una comunicazione superando il canale della Manica che separa la Francia dalla Gran Bretagna. La distanza coperta, di 18 km, lo soddisfa, tuttavia non è ancora riuscito a superare la curvatura terrestre che è il suo prossimo obiettivo.

**\_4^ prova**: Marconi **l’11 febbraio 1901** realizza una comunicazione fra l’Isola di Wight e Cape Lizard in Cornovaglia, 300 chilometri di mare, ampiamente oltre l’orizzonte. Questo esperimento gli dà ulteriore fiducia circa la possibilità che le onde elettromagnetiche possano superare l’ostacolo (ritenuto allora insuperabile) della curvatura della Terra.

**\_5^ prova:** Marconi coltiva sempre il suo grande sogno: comunicare senza fili fra Europa e America, superando l’Oceano Atlantico (3.400 chilometri). Già nel **1900** aveva fatto costruire nell’estremo sud dell’Inghilterra, a Poldhu (Helston in Cornovaglia), una potente stazione trasmittente. Si reca in America per cercare sulla costa est il punto migliore dove costruire la stazione ricevente. Lo trova in Canada, a St. John nell’isola di Terranova. Purtroppo un forte uragano distrugge le antenne appena costruite. Marconi non si perde d’animo, accetta il consiglio di un suo collaboratore che gli suggerisce di utilizzare un aquilone (un “cervo volante” militare) per alzare un cavo di antenna lungo 120 m circa. Da Poldhu i suoi collaboratori trasmettono in continuazione onde radio con tre punti, la lettera “S”. Però nulla si capta a St. John. Finalmente il **12 dicembre 1901** Guglielmo Marconi e il suo assistente Kemp ricevono in cuffia i tre impulsi della lettera “S” (9) (Fig.12).

Il professor Zichichi durante la conferenza spiega il problema del **superamento della curvatura della Terra** (Figg.13 e 14).

L’ incredibile riuscita dell’esperimento di Marconi aveva stupito il mondo. Non erano più necessari i cavi posati sul fondo dell’oceano per trasmettere messaggi Morse, bastavano gli strumenti di Marconi. Ma com’era possibile per le onde radio superare la curvatura della Terra? Le “equazioni di Maxwell” dicevano che le onde elettromagnetiche hanno sempre un percorso rettilineo, non possono fare curve. Questo affermava anche il professore Augusto Righi nelle sue lezioni. Marconi invece grazie ai suoi esperimenti si convince che le onde seguano la curvatura della Terra. Diceva: *“se faccio un esperimento “riproducibile”, devo credere all’esperimento e non alla matematica”* (era la regola di Galileo Galilei). Invece erano esatte le “equazioni di Maxwell”, ma Marconi nel 1901 non poteva conoscere l’esistenza della “ionosfera”.

La nostra Terra, a partire da 75 km di altezza, è avvolta da sottilissimi strati di aria ionizzata (come fossero leggeri fogli di alluminio) che riflettono le onde elettromagnetiche. La radiazione cosmica e solare strappa elettroni agli atomi dell’aria producendo la ionizzazione. Dopo oltre 20 anni, nel 1924, l’esistenza della ionosfera viene dimostrata dallo scienziato britannico Edward Appleton (1892-1965), che riceve nel 1947 il Premio Nobel per la Fisica.

**Nella sua conferenza Zichichi collega Guglielmo Marconi ad Enrico Fermi, il quale ripeteva spesso: “Marconi è il mio santo protettore”**

Nel corso della sua conferenza Antonino Zichichi parla ampiamente dei collegamenti che ebbero, nella scienza e nella vita, i due premi Nobel per la Fisica: Guglielmo Marconi (Nobel nel 1909) ed Enrico Fermi (Nobel nel 1938). Ciò anche a seguito di vari colloqui avuti da Zichichi con la signora Laura Capon Fermi, la moglie di Enrico Fermi, tornata dagli Stati Uniti a Roma dopo il decesso del marito (a soli 53 anni) nel 1954, per un tumore allo stomaco.

Guglielmo Marconi (1874-1937) ed Enrico Fermi (1901-1954) si conoscono a Roma negli anni **1927-1928**, si stimano e collaborano, ciascuno nell’ambito della propria attività e del proprio ruolo.

La fama di **Guglielmo Marconi**, dopo i successi della comunicazione senza fili**,** si è rapidamente diffusa in tutto il mondo. Grazie alle trasmittenti installate sulle navi si salvano in mare centinaia di persone. Marconi interrompe le sue ricerche nel periodo 1915-1918 a causa della Grande Guerra, alla quale prende parte arruolandosi come ufficiale, prima nell’Esercito poi nella Marina Italiana. In qualità di imprenditore aveva già fondato a Chelmsford (Londra) una fabbrica, con più di 100 dipendenti, per produrre apparati per le navi. Da un capannone della fabbrica viene eseguita nel **1920** la prima trasmissione audio diffusa in tutto il Regno Unito. Due anni dopo, nel **1922,** nasce in Inghilterra la **BBC** (British Broadcasting Company, di cui quest’anno nel 2022 festeggiamo il centenario) la cui prima stazione era situata a Londra in centro-città proprio sopra la Marconi House.

La storia politica dell’Italia ci racconta che, nello stesso anno, il 28 ottobre 1922, avviene la famosa “marcia su Roma”, con la quale il Partito Nazionale Fascista si impadronisce del potere, e il re Vittorio Emanuele III deve dare incarico a Benito Mussolini di formare un nuovo governo. Il regime fascista presenta Marconi al mondo come “simbolo del genio italiano” e, dopo il 1925, gli offre di ricoprire incarichi importanti, che da lui vengono accettati, pur mantenendo una decisa forma di distacco dalla politica. Nel **1927** viene nominato **Presidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)**. Il suo compito è quello di coordinare e finanziare le ricerche scientifiche, utili allo sviluppo dell’industria e dell’economia nazionale (10).

**Enrico Fermi** (nato a Roma nel 1901, laureatosi in Fisica all’Università di Roma) (11) nell’anno **1927** si impegna per trasformare l’istituto universitario di Via Panisperna in un Centro di Ricerca, e a tal fine collabora con Mario Corbino (ex Ministro dell’Economia Nazionale, poi professore dell’Istituto di Fisica Sperimentale dell’Università di Roma). In questo contesto Fermi necessita di collaboratori esperti e motivati, e seleziona studiosi di valore che poi formano il famoso gruppo dei “ragazzi di Via Panisperna”. Il primo ad essere assunto è Franco Rasetti nel 1927. L’anno successivo entrano nel Centro di Ricerca: Emilio Segrè (che riceve nel 1959 il Premio Nobel per la Fisica), Edoardo Amaldi, ed Ettore Majorana, in seguito: Bruno Pontecorvo e il chimico Oscar D’Agostino (Fig.15).

Antonino Zichichi descrive dettagliatamente le attività svolte dal gruppo. Le ricerche erano concentrate sullo studio del Sole, sulla sua composizione, sulla radioattività e sull’energia che diffonde (raggi di luce e calore). Sino a quegli anni, dell’atomo si conoscevano soltanto gli elettroni (di segno -), che ruotano attorno al nucleo, e il nucleo composto di protoni (segno +) e neutroni (elettricamente neutri). La **radioattività** è il fenomeno per cui negli atomi alcuni nuclei instabili si trasformano spontaneamente in altri più stabili, emettendo particelle e radiazioni (Fig.16). La radioattività non è un’invenzione dell’uomo, ma un processo naturale, antico quanto l’universo e presente ovunque. La sua scoperta avviene alla fine dell’800 ad opera di Henry Bequerel (1852-1908) e dei coniugi Pierre Curie (1859-1906) e Marie Curie (1867-1934) che ricevono il Premio Nobel nel 1903 con la motivazione “*per la scoperta della radioattività spontanea”.*

I primi risultati positivi eseguiti dai “ragazzi di Via Panisperna” sulla radioattività vengono inviati alla rivista scientifica del CNR *“Ricerca scientifica”* nel marzo del 1934. Guglielmo Marconi, Presidente del CNR, apprezza queste ricerche e l’impegno con cui vengono condotte. Perciò trasmette incoraggiamenti ad Enrico Fermi, direttore dell’Istituto di Fisica Sperimentale, al quale vengono concessi cospicui finanziamenti.

Antonino Zichichi, a seguito dei colloqui avuti con la moglie di Fermi, Laura Capon (scrittrice [1907](https://it.wikipedia.org/wiki/1907)–[1977](https://it.wikipedia.org/wiki/1977)), alla quale il marito spesso comunicava i suoi progetti e gli esiti ottenuti, ricorda che costei gli dice una frase spesso ripetuta da Enrico: ***“Marconi è il mio santo protettore”.***

**La moglie di Fermi racconta a Zichichi un episodio: il marito fa una scoperta straordinaria usando l’acqua della “vasca dei pesci rossi” di Via Panisperna**

Antonino Zichichi, ottimo divulgatore scientifico, prosegue nelle sue spiegazioni.

Agli inizi del Novecento gli studiosi si domandavano: perché il Sole non si spegne mai, ha tanto combustibile da bruciare perennemente per miliardi di anni? Chi garantisce l’estrema regolarità di questa sorgente di energia?

Noi spesso osserviamo un cielo stellato e sappiamo che le piccole luci che brillano sono dei soli molto lontani. Però nel corso di tanti anni di civiltà nessuno aveva mai capito il “mistero del Sole”. Fermi e il suo gruppo nel 1934, impegnati in questa ricerca, avevano intuito che ci fossero legami fra il funzionamento del Sole e il fenomeno della radioattività.

Avevano individuato quale fosse il combustibile necessario per il Sole: i neutroni prodotti dalle reazioni nucleari a catena (11). Nella reazione di fusione, nuclei di elementi leggeri, quali l'idrogeno (H), a temperature e pressioni elevatissime, fondono formando nuclei di elementi differenti come l’elio (He). La massa diminuisce e si liberano dei neutroni (12). In questa reazione, la riduzione di massa (m) produce energia (E) che si irradia verso l’esterno: luce e calore. Ricordiamo la formula importantissima di Albert Newton: E=mc2, pubblicata nel 1905: l’energia prodotta è uguale alla massa moltiplicata per la velocità della luce al quadrato.

Il gruppo di Enrico Fermi voleva riprodurre in laboratorio la “fusione nucleare controllata”. L’esperimento consisteva nel bombardare con neutroni rallentati (detti “neutroni lenti”) un bersaglio; il materiale rallentatore era il piombo. Purtroppo questo metodo non consentiva di realizzare “esperimenti riproducibili”. Fermi ha un’intuizione: sostituire il nucleo di piombo con un pezzo di paraffina, materiale ricco di idrogeno. I risultati di radioattività artificiale sono straordinari.

La moglie di Fermi ricorda un episodio vissuto quella mattina di fine **ottobre 1934**. Il marito uscendo di casa diretto ai laboratori di Via Panisperna dice: “ho avuto un’idea importante: stamattina farò un esperimento particolare”.

Si ferma davanti alla **vasca dei pesci rossi** di Via Panisperna e lì raccoglie dell’acqua. Sa che l‘acqua (H2O) è ricca di idrogeno come la paraffina, e con questa fa un esperimento particolare. Il successo è straordinario: ha realizzato in laboratorio la “fusione nucleare controllata” (13) (Fig.17).

Proseguendo gli studi sulla radioattività artificiale scopre una nuova “Forza Fondamentale” in natura, una delle quattro Forze Fondamentali, la **Forza Nucleare Debole**, detta Forza di Fermi,che Antonino Zichichi ci ha descritto chiaramente (14).

**Marconi muore nel 1937; Enrico Fermi nel 1938 vince il Premio Nobel. In assenza del suo “santo protettore”, essendo sua moglie ebraica, fugge in America per le leggi antisemitiche fasciste**

In seguito alla sua eccezionale scoperta Enrico Fermi vince il Premio Nobel per la Fisica, con la causale: *“per l’identificazione di nuovi elementi della radioattività e la scoperta di reazioni nucleari mediante neutroni lenti”.* La notizia gli arriva il 10 novembre **1938:** ha solo 37 anni.

L’anno prima, il **20 luglio 1937,** era deceduto Guglielmo Marconi per un fatale attacco cardiaco, a 63 anni. Purtroppo era venuto a mancare per Enrico Fermi il suo “santo protettore” che gli dava tranquillità e sicurezza come studioso e ricercatore.

Nel luglio 1938 comincia la campagna antisemita del regime fascista con l’istituzione di leggi razziali. Purtroppo la moglie di Fermi, Laura Capon è di famiglia ebraica. Così, per evitare di mettere in pericolo la propria famiglia, decide di fuggire in America. Qualche tempo prima era stato ospitato nei laboratori di Berkeley in California ed era rimasto affascinato per le attrezzature di cui disponevano gli scienziati in America, in piena libertà.

La premiazione per il Premio Nobel si tiene a Stoccolma il **2 dicembre 1938.** Terminata la cerimonia, Fermi si trasferisce con moglie e figli a Copenaghen e lì si imbarca su di un transatlantico diretto a New York.

L’attività scientifica di Enrico Fermi negli Stati Uniti è una storia del tutto nuova, importante, ma purtroppo con un epilogo terribile. Sappiamo che nel settembre **1939** la Germania nazista invade la Polonia e dà inizio alla seconda guerra mondiale. Le notizie che allora circolavano sugli studi di scienziati nazisti con il proposito di realizzare una bomba nucleare, sono uno dei motivi principali che portano gli Stati Uniti alla creazione del “Progetto Manhattan”, al quale partecipa anche Enrico Fermi. Nell’ambito di questo progetto egli contribuisce alla costruzione della prima pila nucleare, chiamata Chicago Pile-1, poi, di conseguenza, traccia il percorso che conduce alla realizzazione della prima bomba atomica.

I lanci degli ordigni su Hiroshima e Nagasaki nell’agosto **1945** sono considerati in tutto il mondo fra gli episodi bellici più devastanti e crudeli dell’intera storia dell’umanità.

**Notizie recenti su Antonino Zichichi**

A tutt’oggi, anno 2022, possiamo ricordare in sintesi le affermazioni, i successi e gli apprezzamenti di Antonino Zichichi, che a ottobre compie 93 anni. Gli sono stati conferiti 105 premi e 10 medaglie d’oro; è autore di oltre 1.100 lavori scientifici e di 24 libri (15).

Fra queste pubblicazioni, una ha avuto molto successo fra i lettori. E’ intitolata *"Perché io credo in colui che ha fatto il mondo"* (Ed. il Saggiatore, Milano, 1999), e io, incuriosito, l’ho acquistata alcuni anni fa (Fig.18).

Nel libro Zichichi afferma: *"Non esiste alcuna scoperta scientifica che possa essere usata al fine di mettere in dubbio o di negare l'esistenza di Dio".* Ricorda che Galileo Galilei pisano, scopritore nel Seicento delle prime leggi che reggono il creato, era credente, e credenti erano anche James Maxwell (1831-1879), scopritore dell’elettromagnetismo, e Max Planck (1858-1947), che rivela il comportamento delle radiazioni (premio Nobel per la Fisica nel 1918).

Zichichi afferma: *“se fosse possibile dimostrare l'esistenza di Dio attraverso un rigoroso procedimento di logica matematica, Dio sarebbe una creatura come noi, invece è il Tutto”*. E conferma: *“le scoperte scientifiche sono la prova che noi non siamo figli del caos, ma di una logica rigorosa. Se c’è una logica ci deve essere un Autore”.*

Nel **giugno del 2019** una giornalista del “Corriere della Sera”, Roberta Scorranese, è andata ad intervistare Antonino Zichichi (allora novantenne) a Ginevra nell’edificio del CERN, nel suo ufficio (16). La giornalista entra nella stanza dove lavora il professore che è dominata da due scrivanie, completamente sommerse di carte, formule, libri e appunti. Si meraviglia della confusione e, rivolgendosi al professor Zichichi, glielo fa notare. Lui risponde così:

*“… E’ il minimo: sto cercando il Supermondo. E’ la mia scommessa. Quando e se riuscirò a trovarlo dimostrerò che il mondo ha molte più dimensioni di quelle a noi familiari. E renderò l’estremo omaggio a Galileo Galilei. … Qui al CERN dirigo un progetto importante, che adesso, appunto, lavora sulle regole scientifiche del Supermondo. Il resto non mi interessa, sono soltanto chiacchiere...”*Domanda:“Lei ha due figli, Lorenzo e Fabrizio. Di sua moglie, Maria Ludovica, si sa pochissimo.”

*“Bellissima e molto intelligente. Biologa, lavorava in un importante gruppo di ricerca a Ginevra quando l’ho conosciuta. Poi ci siamo sposati e lei ha deciso di lasciare il lavoro. … A mia moglie devo tutto: mi sono occupato poco della famiglia, lei ha pensato ad ogni cosa. Pensi che cerco il Supermondo ma non ho ancora imparato come si abbina una cravatta….”*

“Oggi, a novant’anni, di che cosa ha paura?” *“Dell’istinto dell’umanità verso l’autodistruzione. Vede non è detto che quelle famose bombe nucleari della seconda guerra mondiale e della guerra fredda non possano tornare…*(17)*”.*

**NOTE**

(1) Antonino Zichichi viene citato brevemente in data 26 maggio 2013 nella rubrica: *Succede a Sasso* della rivista “al sâs” Nr. 27 (1° semestre 2013, pag.13).

(2) Web: <https://it.wikipedia.org/wiki/Antonino_Zichichi>

(3) Ettore Majorana (Catania 5 agosto 1906 – Italia 5 agosto 1938 [morte presunta]) è stato un fisico e accademico italiano. Operò all’interno del gruppo di fisici, noto come “i ragazzi di via Panisperna”, in stretto collegamento con il fisico Enrico Fermi, premio Nobel nel 1938. La sua scomparsa nella primavera del 1938 è ancora oggi avvolta nel mistero; il suo corpo non è stato mai trovato (web: <https://catania.liveuniversity.it/2019/11/16/ettore-majorana-mistero-scomparsa-genio-catanese/>)

(4) Il CERN (dal francese *Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire*) è il più grande laboratorio al mondo di fisica delle particelle, posto alla periferia ovest della città di Ginevra. Il CERN fu istituito nel 1954 da 12 stati membri, mentre oggi ne fanno parte 23. E’ un tunnel sotterraneo di 27 Km, a una profondità di circa 100 metri, che circonda la città di Ginevra. Scopo principale è quello di fornire ai [ricercatori](https://it.wikipedia.org/wiki/Ricercatore) di fisica gli strumenti necessari per la [ricerca](https://it.wikipedia.org/wiki/Ricerca) [delle alte energie](https://it.wikipedia.org/wiki/Fisica_delle_particelle) mediante [acceleratori di particelle](https://it.wikipedia.org/wiki/Acceleratore_di_particelle); sono state scoperte in questa maniera particelle in precedenza sconosciute (web: <https://it.wikipedia.org/wiki/CERN>)

(5) Web: <https://it.wikipedia.org/wiki/Laboratori_nazionali_del_Gran_Sasso>

(6) Concetti tratti da una recente conferenza del prof. Antonino Zichichi presso l’Università di Bologna (dal web: <https://www.unibo.it/annuari/annu0103/indice/parte4/p4s1a-4.htm>)

(7) <https://it.wikipedia.org/wiki/Fabiola_Gianotti>

(8) Navigando su Intenet ho scoperto altre interessanti notizie su Luisa Cifarelli. Nata a Roma nel 1952, iscritta nell’università di Roma alla facoltà di Ingegneria, qui conobbe il professor Antonino Zichichi. Quest’ultimo le parlò del corso di laurea in Fisica all’Università di Bologna e in lei nacque la passione per questa disciplina. Iscritta a Bologna, per la tesi dell’esame di laurea dovette operare al CERN di Ginevra, dove fu aiutata dal professor Zichichi. Qui ebbe occasione di approfondirne la conoscenza. Era noto per essere uno dei pochi capigruppo ad accogliere giovani donne: persuaso delle qualità femminili era attento alle loro necessità in maternità e con i figli. Questa sensibilità, già negli anni ’70, lo ha reso un precursore. (<https://www.unibo.it/sitoweb/luisa.cifarelli/cv>)

(9) Vedi rivista “al sâs” Nr. 20 (2° semestre 2009, pag.31).

(10) Ibidem (pag. 39)

(11) <https://it.wikipedia.org/wiki/Enrico_Fermi>

(12) <http://www.fusione.enea.it/WHAT/fusion1.html.it>

(13) <https://www.ilgiornale.it/news/cronache/fontana-magica-fermiche-tiene-acceso-sole.html>

(14) Zichichi elenca quali sono le Forze Fondamentali in natura, sono quattro:

La **Forza di Gravità**, che ci è famigliare. E’ quella che ci consente di camminare sul suolo della Terra, che agisce sul sistema solare, sulle galassie, sui buchi neri, insomma su tutto l’universo. La **Forza Elettromagnetica**, che può essere attrattiva (tra cariche di segno opposto, + e -) o repulsiva (tra cariche dello stesso segno). E’ molto più forte della forza di gravità e interviene nei fenomeni a noi noti: l’elettricità, il funzionamento di una pila, del televisore, del computer ecc. La **Forza Nucleare Forte**, che agisce all’interno dei nuclei degli atomi e che tiene uniti i protoni e i neutroni all’interno del nucleo. I protoni, carichi positivamente +, se ne devono stare uno vicino all’altro senza allontanarsi per la repulsione, e vengono tenuti insieme con i neutroni dalla Forza Forte. La **Forza Nucleare Debole** (o **Forza Fermi**), che si manifesta nelle reazioni radioattive che abbiamo descritto.

(15) <http://www.ccsem.infn.it/em/zichichi/index_it.html>

(16) <https://www.corriere.it/cronache/19_giugno_16/60-interni-10-interni-personcorriere-web-sezioni-2e14fd9e-906e-11e9-9eb3-08018d4e5f3d.shtml>

(17) Si calcola che attualmente siano circa 17.300 le testate nucleari nel mondo. Sono considerati ufficialmente "Stati con armi nucleari": [Stati Uniti](https://it.wikipedia.org/wiki/Stati_Uniti_d'America), Russia, Regno Unito, Francia e [Cina](https://it.wikipedia.org/wiki/Cina). Sono in possesso di armamenti nucleari: [India](https://it.wikipedia.org/wiki/India), [Pakistan](https://it.wikipedia.org/wiki/Pakistan), [Corea del Nord](https://it.wikipedia.org/wiki/Corea_del_Nord) ed Israele (https://it.wikipedia.org/wiki/Stati\_con\_armi\_nucleari).

**DIDASCALIE delle IMMAGINI**

*Fig. 1. Domenica 26 maggio 2013, Pontecchio Marconi Villa Griffone Aula Magna. Nella foto a sinistra lo scienziato prof. Antonino Zichichi accanto al prof. Gabriele Falciasecca Presidente della Fondazione Guglielmo Marconi (foto Paolo Michelini)*

*Fig. 2. Domenica 26 maggio 2013. La foto mostra, accanto ad Antonino Zichichi e Gabriele Falciasecca, la professoressa Luisa Cifarelli che, in occasione dei “Marconi radio days”, accompagna lo scienziato ed è da lui definita “la mia ex-allieva, bravissima” (foto Paolo Michelini)*

*Fig. 3. Il mio piccolo raccoglitore ad anelli nel quale inserivo in ordine alfabetico, negli anni dal 1997 al 2000, i miei appunti manoscritti. Registravo con un apparecchio a cassette e riascoltavo le conferenze che teneva in TV il prof. Zichichi con grande chiarezza, poi scrivevo gli appunti (foto Paolo Michelini)*

*Fig. 4. Nel comune di Erice, in provincia di Trapani in Sicilia, sua città natale, il prof. Zichichi ha fondato nel 1963 il “Centro di cultura Scientifica Ettore Majorana”. Il Centro è frequentato ogni anno, in occasione di manifestazioni organizzate, da studiosi e scienziati da tutto il mondo. Erice è chiamata “città della scienza” (foto tratta dal web:* [*https://www.trapanisi.it/erice-scienza-nel-terzo-millennio-al-centro-ettore-majorana/*](https://www.trapanisi.it/erice-scienza-nel-terzo-millennio-al-centro-ettore-majorana/)*)*

*Fig. 5. Dal 1965 Zichichi lavora presso il CERN (Consiglio Europeo per la Ricerca Nucleare) che è il più grande laboratorio al mondo di fisica delle particelle, posto alla periferia di Ginevra in Svizzera. Fu istituito nel 1954: è’ un tunnel sotterraneo di 27 Km, a una profondità di circa 100 metri, che circonda la città. Scopo principale è quello di fornire ai*[*ricercatori*](https://it.wikipedia.org/wiki/Ricercatore)*di fisica gli strumenti necessari per la*[*ricerca*](https://it.wikipedia.org/wiki/Ricerca)[*delle alte energie*](https://it.wikipedia.org/wiki/Fisica_delle_particelle)*mediante acceleratori di particelle. Oggi vi lavorano circa 17.000 scienziati provenienti da 110 paesi del mondo. Direttrice generale, a partire dal 2014, è una donna, la fisica italiana Fabiola Gianotti (foto tratta dal web:* [*https://it.wikipedia.org/wiki/CERN#/media/File:CERN\_Aerial\_View.jpg*](#30j0zll)*)*

*Fig. 6*. *Zichichi ebbe l’idea di far costruire in Italia dei laboratori di ricerca avanzata sulle onde elettromagnetiche, e pensò di sfruttare i trafori dell’autostrada in corso di perforazione sotto il massiccio del Gran Sasso. Questi tunnel, ricoperti da circa 1.400 metri di roccia, sono protetti dal flusso di raggi cosmici provenienti dal Sole. La costruzione del “Laboratorio Nazionale del Gran Sasso” si concluse nel 1985. Attualmente vi lavorano 1.100 studiosi provenienti da 29 paesi del mondo (web:* [*https://www.agi.it/blog-italia/scienza/laboratorio\_gran\_sasso\_30\_anni-3368276/post/2018-01-14/*](https://www.agi.it/blog-italia/scienza/laboratorio_gran_sasso_30_anni-3368276/post/2018-01-14/)*)*

*Fig. 7. La Terra, la vita e tutto l’universo, fanno parte di quella realtà che Zichichi chiama “il Supermondo”. E’ fatto di particelle, ossia di “quark”, che sono i costituenti, nella struttura dell’atomo, del nucleo con protoni e neutroni, attorno al quale ruotano gli elettroni (schema tratto dal web:* [*https://scienze.diginsegno.it/app/books/CPAC00\_DGMESCIE50/html/87*](https://scienze.diginsegno.it/app/books/CPAC00_DGMESCIE50/html/87)*)*

*Fig. 8. Antonino Zichichi assieme alla professoressa Luisa Cifarelli, tolgono un drappo tricolore e scoprono una targa intitolata: “Sito storico della Società Europea di Fisica (EPS): la Villa Griffone di Pontecchio Marconi”. Luisa Cifarelli con il microfono legge il testo (foto tratta dal web:* <https://www.youtube.com/watch?v=bBKNEx0vl38>*)*

*Fig. 9. Il testo della targa esposta nell’aula magna di Villa Griffone (foto tratta dal web:* <https://www.youtube.com/watch?v=bBKNEx0vl38>*)*

*Fig. 10. Gabriele Falciasecca presenta il professor Zichichi e introduce la sua conferenza con titolo: “Le grandi conquiste della scienza da Guglielmo Marconi al Supermondo” (foto Paolo Michelini)*

*Fig. 11. Gli apparati di trasmissione e di ricezione delle onde elettromagnetiche che portano Guglielmo Marconi a superare nel 1895 (a 21 anni) le due prime prove di comunicazione senza fili, indicate da Antonino Zichichi (elaborazione di Paolo Michelini)*

*Fig. 12. La foto ritrae Guglielmo Marconi nel dicembre 1901 (a 27 anni) a St. John di Terranova in Canada dopo la ricezione con successo del segnale Morse “S” che ha “saltato” l’Oceano Atlantico (foto archivio Fondazione G. Marconi)*

*Figg. 13 e 14. Il 12 dicembre 1901 Guglielmo Marconi e il suo assistente Kemp ricevono in cuffia a St. John di Terranova (Canada), grazie ad un’antenna di 120 m alzata con un aquilone, i tre impulsi della lettera “S” trasmessi dalla stazione trasmittente di Poldhu (Helston in Cornovaglia, Inghilterra). Il segnale aveva percorso i 3400 km dell’Oceano Atlantico superando la curvatura della Terra: è il successo della 5^ prova descritta da Antonino Zichichi come “il salto dell’Oceano Atlantico” (elaborazione di Paolo Michelini)*

*Fig. 15. La foto, scattata nel 1934, ritrae, a sinistra, Enrico Fermi (1901-1954); a destra i “ragazzi di Via Panisperna” in questo ordine: da sinistra, Oscar d’Agostino, Emilio Segrè, Edoardo Amaldi, Franco Rasetti e il direttore Enrico Fermi. Ettore Majorana è assente (foto scattata da Bruno Pontecorvo tratta dal web:* <https://it.wikipedia.org/wiki/Ragazzi_di_via_Panisperna>*)*

*Fig. 16. La radioattività (scoperta da Henry Bequerel e dai coniugi Pierre e Marie Curie) è il fenomeno per cui negli atomi alcuni nuclei instabili si trasformano spontaneamente in altri più stabili, emettendo particelle e radiazioni (immagine tratta dal web:* <https://www.esperimentanda.com/come-creare-la-radioattivita-artificiale-scoperta-attivazione-neutronica/>*)*

*Fig. 17. La “vasca dei pesci rossi” nell’Istituto di Fisica dell’Università di Roma di Via Panisperna, oggi restaurata su iniziativa di Antonino Zichichi. Nell’ottobre 1934 Enrico Fermi, raccogliendo l’acqua della fontana (come ha raccontato la moglie Laura Capon Fermi) la usa per realizzare con successo l’esperimento della “fusione nucleare controllata” (foto tratta dal web:* <https://www.esperimentanda.com/esperimento-di-fermi-sui-neutroni-lenti-radioattivita-indotta-da-neutroni-ragazzi-di-via-panisperna/>

*Fig. 18. Copertina del volume di Antonino Zichichi intitolato “Perché io credo in Colui che ha fatto il mondo”, pubblicato da: Il Saggiatore, Milano, 1999 (foto Paolo Michelini)*