

Prof. CAMILLO PORLEZZA

Direttore dell'Istituto di Chimica Generale  
della Regia Università di Pisa

# La missione della Signora Curie in Italia nel 1918

---

*Estratto dal Giornale « Terme e Riviera »  
del 20 Novembre 1928 - XVII — N. 22*

---

INDUSTRIE GRAFICHE V. LISCHI & FIGLI - PISA 1939-XVIII

---

A pagina 325 della traduzione italiana della « Vita della signora Curie » Mondadori - 1938, scritta da sua figlia Eva, ho letto: « Nel 1918, dietro domanda del Governo Italiano, compie una missione nell'Italia del Nord dove studia le risorse del Paese in materie radioattive ». E' troppo poco e non è esatto.

Effettivamente la venuta della signora Curie in Italia nel 1918 passò allora quasi inosservata; ed era giusto. La guerra mondiale incombeva con le sue masse di milioni di uomini che si contendevano accanitamente la vittoria. Inoltre la signora Curie venne sola in Italia e questo può spiegare perché anche sua figlia accenni così di sfuggita a quell'avvenimento.

In seguito, alcuni degli stabilimenti termali allora visitati cercarono di utilizzare a scopo pubblicitario ed anche in modo non del tutto esatto, l'opera in quel tempo compiuta dalla Curie, la quale silenziosamente e tenacemente aveva rifiutato di parlare, di scrivere o comunque di fare dichiarazioni di alcun genere che potessero favorire interessi privati.

Mi sembra che oggi, nell'anno in cui si compie un quarantennio dalla scoperta del radio, nel momento in cui ha luogo la Mostra del minerale italiano in Roma, possa interessare la rievocazione — a vent'anni di distanza — dello svolgimento della visita che la Signora Curie fece in Italia nell'agosto del 1918, portando la sua autorevole, decisiva parola in appoggio alle iniziative che il Ministero Armi e Munizioni voleva realizzare in quel tempo attraverso l'Ufficio Invenzioni e Ricerche. Meritano anche di venire ricordate, oltre alla simpatia che la signora Curie dimostrò in quella occasione e sempre per l'Italia e per gli italiani, la coscienziosità e l'abnegazione di cui

ella diede prova in questo viaggio abbastanza lungo e faticoso, parte del quale fu da lei compiuto in condizioni di salute non buone.

Il 30 luglio 1918 mi giungeva a Pisa il telegramma: « Stanotte ore 3,30 arriverà costà signora Curie. Prego incontrarla stazione ».

Leggendo attentamente il libro che riassume la vita tormentata e gloriosa della illustre scienziata ho ritrovato espresse tutte le sensazioni provate all'arrivo ed alla vista della signora Curie, allora cinquantenne, e ne ho capita la ragione profonda. In America essa si recò nel maggio 1920, dopo la sua venuta in Italia, e nel libro è detto che « migliaia di esseri hanno subito il semplice fascino della visitatrice stanca », il colpo di fulmine per la « piccola donna timida », per la « scienziata poveramente vestita ». Credo che la mia impressione sia stata forse permentata anche da queste sensazioni, ma soprattutto da quella della sua figura ascetica, fragile nell'aspetto, vigorosa e inflessibile nell'adempimento della sua opera.

Tra le fotografie pubblicate nel libro citato, ho scelto quella qui riprodotta, che nel mio ricordo più si accosta all'aspetto di Maria Curie in quell'epoca.

Prima di effettuare la partenza da Pisa per il viaggio scientifico, l'itinerario del quale era già stato precedentemente stabilito e comunicato ad essa, la signora Curie prese visione degli apparecchi che appartenevano all'Istituto chimico della nostra Università e che dovevano venire poi utilizzati nelle località da visitare. Si trattava di strumenti un po' antiquati, ma che già avevano servito per tutte le indagini compiute sotto la guida del mio compianto Maestro Professore R. Nasini, che erano stati accuratamente campionati, e che si prestavano assai bene per il trasporto e le misure sul posto.

#### BAGNI S. GIULIANO

La sig.ra Curie desiderò anzitutto che gli apparecchi venissero in qualche modo provati, e d'accordo con lei si stabiliva allora di recarsi a Bagni S. Giuliano per la misura della radioattività di quelle acque.

L'acqua minerale delle Terme di Bagni di San Giuliano di cui già precedenti studi (i primi furono eseguiti nel 1906 sotto la guida del prof. Battelli della nostra Università) avevano messo in evidenza la radioattività relativamente notevole, servi quindi come esperimento, decisivo, per controllare gli apparecchi da noi posseduti e la entità delle cause d'errore.

## Lo svolgimento della missione

Per quanto riguarda i prelevamenti dei campioni e le misure di radioattività, esse furono tutte da me eseguite alla presenza della signora Curie, che seguiva attentamente anche la esecuzione dei calcoli relativi, discutendone i risultati per decidere sulla opportunità di ulteriori indagini. In alcuni casi, nei quali non vi era da attendersi un risultato di particolare interesse, eseguii prelevamenti e misure da solo, comunicando poi alla signora Curie il risultato.

Ciò era perfettamente in accordo col nostro desiderio di porre in grado la Curie di emettere un parere derivante da constatazioni di fatto.

L'invito del Governo italiano rifletteva infatti l'accertamento delle nostre possibilità relative a materiali radioattivi liquidi (acque minerali), solidi (fanghi, rocce, minerali vari), gassosi (emanazioni naturali).

I luoghi che volevamo far visitare alla signora Curie, furono da noi scelti e da lei approvati in base alle precedenti conoscenze che indagini di altri o del prof. Nasini e mie avevano messo in particolare evidenza; *va tenuto presente che interessava allora far prendere visione alla signora Curie di risultati che potevano avere o acquistare importanza pratica per la estrazione e utilizzazione di prodotti radioattivi.*

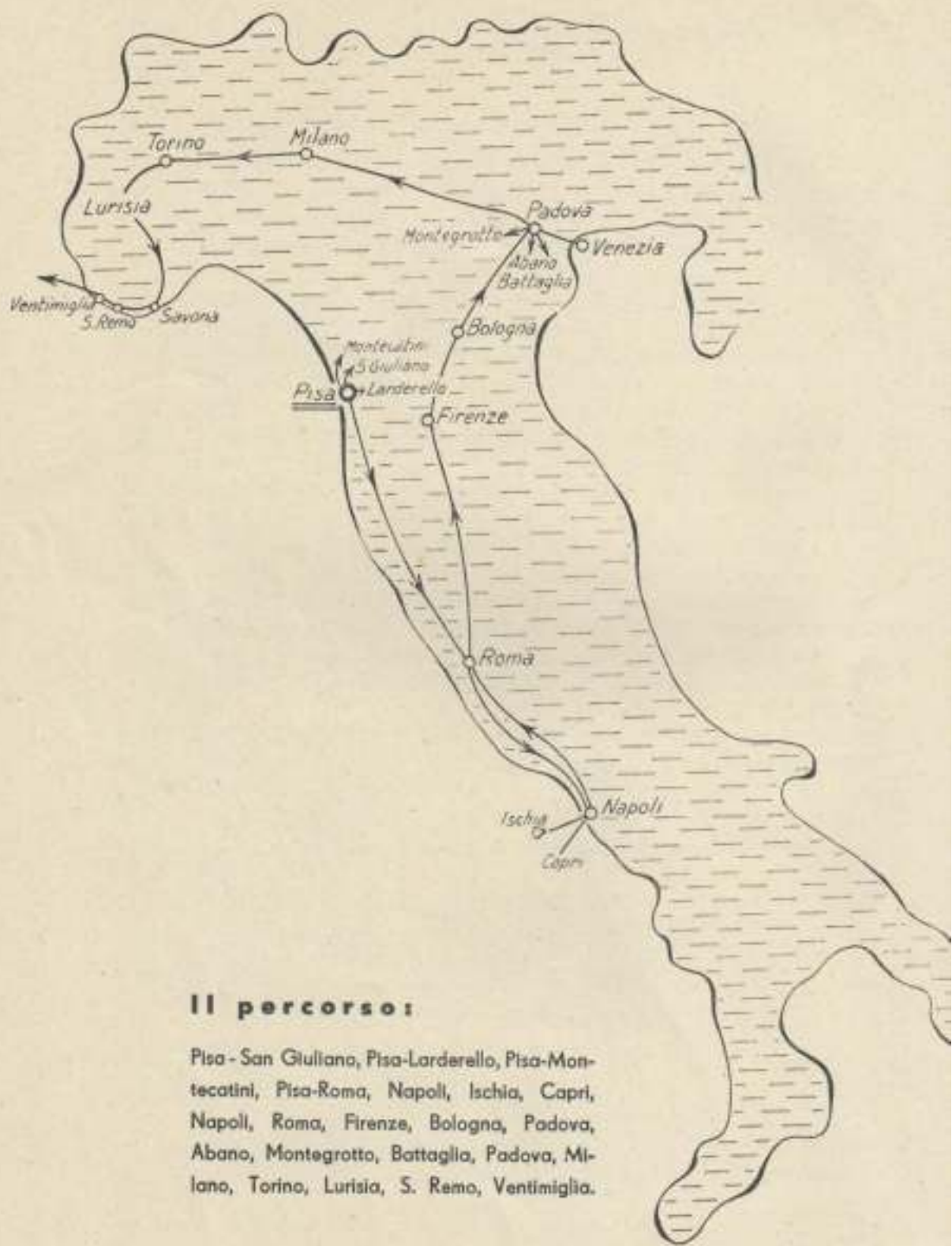
Per questo ad es. fu tralasciata la fonte di Fuggi che in un primo tempo era stata presa in considerazione, data la sua notevole radioattività.

Credo opportuno a questo punto riportare una cartina che riproduce schematicamente l'itinerario del viaggio compiuto dalla signora Curie (pag. 8).

Come risulta da questo schema, le gite da fare in luoghi più prossimi a Pisa, erano quelle che si riferiscono a Bagni S. Giuliano, Larderello, Bagni di Montecatini. Queste furono effettuate nei primi giorni dell'agosto 1918 con la partecipazione anche del prof. Nasini il quale presenziò anche alle relative misure di radioattività.

### LARDERELLO

Per il nostro scopo, è soprattutto interessante ricordare che i « soffioni boraciferi » insieme ad una grande quantità di vapore, trasportano anche una certa quantità di gas, che gli studi eseguiti sotto



### Il percorso:

Pisa - San Giuliano, Pisa-Larderello, Pisa-Montecatini, Pisa-Roma, Napoli, Ischia, Capri, Napoli, Roma, Firenze, Bologna, Padova, Abano, Montegrotto, Battaglia, Padova, Milano, Torino, Lurisia, S. Remo, Ventimiglia.

la direzione del prof. Nasini, hanno dimostrato contenere emanazione di radio in quantità discreta.

Nella gita effettuata con la signora Curie si fece a lei constatare il risultato di misure eseguite alla sua presenza sul gas dei « soffioni » della località « Lago », dove esistevano potenti « soffioni » non ancora imbrigliati.

Tenendo conto delle portate orarie, si poté dedurre che anche limitando i calcoli a una piccola parte del vapore emesso dal sotto-



**La Sig.ra Curie a Larderello (vicino ad essa è il prof. Nasini)**

snolo delle località boracifere, lo sviluppo d'emanazione raggiungeva un centinaio di millicurie al giorno. La sig.ra Curie fu anche messa al corrente degli studi e dei progetti d'impianto per la utilizzazione del gas dei soffioni, impianti che dovevano permettere di estrarre anche l'elio da tali gas e che avrebbero portato altresì a raccogliere l'emanazione di radio in essi contenuta.

Riporto qui una fotografia della sig.ra Curie a Larderello; soltanto in tale località ed a Lurisia ella consentì volentieri a lasciarsi ritrarre.

#### BAGNI DI MONTECATINI

Tra le numerose ricerche eseguite dal prof. Nasini e da me su acque italiane aveva particolarmente attirato la nostra attenzione

Il valore elevato della radioattività dell'acqua « Tettuccio » di Montecatini, che ammontava a 73 unità Mache per litro. La misura di questa attività fu ripetuta sotto il controllo della signora Curie e si ebbe lo stesso risultato, che tenendo conto del valore abbastanza notevole della portata della sorgente, rendeva considerevole l'erogazione totale giornaliera di emanazione di radio.

#### ISCHIA

L'isola d'Ischia è famosa per le sue sorgenti termali di cui alcune possiedono una radioattività notevole: infatti già nel 1905-6 Engler e Sieveking avevano riscontrato che una delle tre sorgenti di Lacco Ameno esaminate, e precisamente la « Sorgente Romana » (la quale scaturisce in un pozzetto di forma rotonda), possedeva una radioattività di 372 unità Mache.

Nella loro Memoria i due sperimentatori citati aggiungevano: « Dovrà in seguito venir controllato se la sorgente possiede permanentemente questa alta radioattività o se essa varia, e forse anche se essa è in dipendenza delle contemporanee grandi eruzioni del Vesuvio. L'attività trovata ammonta a più del doppio di quella delle sorgenti più forti finora conosciute », e più oltre aggiungevano:

« Alla testa di tutte le sorgenti da noi esaminate sta l'acqua delle terme « Regina Isabella » di Lacco Ameno (già utilizzata nell'antico tempo romano) nell'Isola d'Ischia con 372 unità Mache ».

Si comprende quindi come fosse doveroso eseguire un sopralluogo di così grande interesse.

Con la signora Curie, dopo una breve sosta a Roma, ci recammo a Napoli e di qui all'isola d'Ischia a mezzo di una torpediniera del Dipartimento marittimo, il quale aveva messo a nostra disposizione a Ischia alcuni *Mae* per potere approdare in qualunque punto dell'isola.

In questa gita si unì a noi anche il prof. Scarpa, studioso e conoscitore profondo dell'isola, portando con sé apparecchi della Scuola d'Ingegneria di Napoli, ma disgraziatamente tali strumenti si guastarono e non si poté effettuare quel controllo multiplo che si aveva in animo di fare; difatti il prof. Scarpa tornò in un secondo tempo da solo a Ischia per eseguire nuove indagini.

Nel giorni in cui ci trattenemmo nell'isola d'Ischia eseguiamo svariate misure tanto su acque sfruttate a scopo terapeutico quanto su sorgenti che scaturivano nelle anfrattuosità dell'isola.

Non potemmo però che confermare quanto già avevano trovato Engler e Sieveking, cioè che le sorgenti eminentemente radioattive erano soltanto quelle di Lacco Ameno e che tra queste la Sorgente « Romana » era la più fortemente radioattiva. Rivolgendo a questa più particolarmente la nostra attenzione, non solo potemmo il 7 agosto confermare il dato di Engler e Sieveking, ma facendo erogare più fortemente la sorgente, asportando cioè l'acqua man mano che usciva, siamo riusciti ad ottenere un valore anche superiore a quello di Engler e precisamente 459 unità Mache; abbiamo constatato che, aumentando ancora il richiamo dell'acqua nel pozzetto, si sarebbero potuti ottenere valori anche superiori. In questo modo si giunse altresì a determinare approssimativamente la portata della sorgente e si stabilì che essa si aggirava intorno a 250 mc. giornalieri con una erogazione di circa 30 millicurie di emanazione al giorno.

Siccome l'acqua della sorgente non sembra contenere molti gas disciolti (data anche la temperatura elevata), la signora Curie esprime l'idea che si potesse con opportuno dispositivo estrarre da essa l'emanazione di radio.

Non ci siamo occupati dei fanghi trasportati dalle sorgenti, avendo già Engler osservato che il sedimento dell'acqua fortissimamente radioattiva di Lacco Ameno era solo debolmente radioattivo.

#### CAPRI

Nel ritorno da Ischia a Napoli approdammo a Capri perchè risultava dalla letteratura scientifica che erano stati ottenuti prodotti radioattivi abbastanza concentrati per trattamento di materiali terrosi dell'isola stessa.

Noi ne prelevammo alcuni campioni, ed in questa circostanza si manifestò ancora una volta l'austerità con cui la signora Curie intendeva adempiere il compito che si era assunto: da noi invitata a visitare la incantevole « Grotta Azzurra », essa cedette a malincuore, dopo avere obiettato che era venuta per lavorare e che riservava la parte dilettevole per una sua eventuale ulteriore visita in Italia fatta a scopo turistico.

#### ABANO, MONTEGROTTO, BATTAGLIA

Le sorgenti termali euganee, alle quali tra gli altri anche il prof. Nasini, allorchè era all'Università di Padova, aveva dedicato appassionati studi, meritavano la nostra attenzione e un sopralluogo della



signora Curie tanto per la radioattività delle acque e del gas, quanto per i loro fanghi usati largamente a scopo terapeutico e pure noti per la loro radioattività.

Per questo da Napoli ci recammo a Padova, dove giungemmo il 13 agosto, iniziando subito le escursioni alle località più salienti ed agli Stabilimenti di Abano, Battaglia e Montegrotto; in queste località, oltre a magnifiche sorgenti termali, visitammo anche una grotta sudatoria naturale. Le misure di radioattività eseguite confermarono i risultati precedentemente ottenuti per le acque e per i gas, mentre per i fanghi venne osservato che la quantità di essi trasportata effettivamente dalle acque sorgive non era sufficiente per uno sfruttamento eventuale dal punto di vista dell'estrazione di sostanze radioattive.

In questa occasione la signora Curie passando in vicinanza di ospedali militari della zona di guerra espresse il desiderio di prendere visione degli impianti a raggi X e delle installazioni da campo per l'impiego di essi. Ricordo che essa manifestò il proprio complimento per la nostra organizzazione, rammentando quanto lavoro essa aveva dovuto compiere in Francia per analoghe installazioni.

Raggiunta Venezia in motoscafo partendo da Fusina e vinta ancora una volta la resistenza della signora Curie per mostrarle, sia pure di sfuggita, alcune delle bellezze della città lagunare, partimmo alla volta di Torino per recarci a Lurisia, lasciando involontariamente da parte le sorgenti di Bormio, poichè allora non avevamo ancora col prof. Nasini eseguito le indagini sulla sorgente « Piñiana » la cui elevata radioattività fu poi da noi riscontrata essere di 204 unità Mache.

#### LURISIA

Tra le ricerche intraprese su materiali italiani durante la guerra si era manifestata assai interessante quella relativa al giacimento di autunite presso Lurisia (Piemonte), che era stato segnalato dal prof. Millosevich in base a una memoria del prof. Lincio che, senza annettervi grande importanza, aveva esaminato nel 1912 un minerale di quel luogo e aveva riscontrato trattarsi di autunite, minerale di uranio e di radio, di notevole interesse pratico.

Incaricato di eseguire sul posto e in laboratorio le misure di radioattività e le indagini sulla composizione del minerale estratto nei saggi preliminari, avevo potuto accertare che nei cristalli di quel

minerale, si aveva un contenuto di radio dell'ordine di quello delle migliori autuniti: questi risultati, uniti a quelli del soprannogo geologico, avevano portato a ritenere conveniente di proporre un approfondimento dei saggi per riconoscere l'entità del giacimento. Si incluse questa località nell'itinerario che avrebbe dovuto percorrere la signora Curie appunto perchè potesse esprimere il suo autorevole parere in proposito.

Si noti infatti che non solo era da prendere in considerazione il minerale di radio in sè e per sè, ma anche la possibilità di sfruttare l'emanazione prodotta dal minerale grezzo, e quella delle acque dei luoghi immediatamente prossimi al giacimento in parola.

Il soprannogo fu compiuto il 16 di agosto ed a noi si aggiunse il colonnello Pelloux che già aveva raccolto campioni di minerale a



**La Signora Curie alla Miniera di Lurisia**

Lurisia. Sul posto raccogliemmo campioni di minerale e sotto la guida della signora Curie eseguii la precipitazione di solfato di bario radifero che poi la signora Curie portò con sè a Parigi per eseguire il controllo nel suo Istituto. Già dalle misure eseguite a Lurisia risultò confermato che il minerale era autuniti della migliore qualità, ma la conferma più decisiva mi fu data in seguito dalla signora Curie stessa dopo l'esame eseguito a Parigi.

## SAN REMO

Da Lurisia scendemmo a Savona e sostammo a San Remo dove il 18 Agosto ebbe luogo la riunione dei componenti l'Ufficio Invenzioni e Ricerche interessati alle indagini, compreso il prof. Nasini. In questa seduta, ancora viva nel mio ricordo, per la solennità dell'intervento della signora Curie che riassunse le sue impressioni, fu convenuto di stendere la relazione da inviare alle competenti Autorità.

La Signora Curie aveva in animo di scrivere un rapporto completo ed aveva iniziato, a Padova, e poi proseguito nei ritagli di tempo, durante il viaggio, un riassunto che poi venne a costituire l'introduzione alla detta relazione. La minuta di esso fu poi ripresa dalla Sig.ra Curie e mi fu da Lei donata con cortese preferenza.

Tale autografo costituisce per me un prezioso ricordo, e la riproduzione fotografica di esso accompagna e illustra la presente esposizione, in quanto rappresenta la minuta della relazione che fu poi dattilografata, corretta e firmata dalla Sig.ra Curie (la firma è riportata in calce alla riproduzione dell'autografo). Della copia corretta originale, pure in mio possesso, trascrivo qui la traduzione quasi letterale, che costituisce una messa a punto di quanto in quel momento era noto sulle sostanze radioattive e sulla loro utilizzazione pratica.

## Considerazioni generali (della Sig.ra Curie)

*Utilizzazione attuale del Radio — Il Radio, elemento scoperto nel 1898, possiede la proprietà di emettere spontaneamente una radiazione molto complessa, con l'aiuto della quale si possono ottenere effetti fisici, chimici e fisiologici vari.*

*In relazione a queste proprietà, che hanno aperto un campo di indagine nuovo, questo corpo è un istrumento di primo ordine per le ricerche scientifiche. Si prepara in piccole quantità e il prezzo è molto elevato; raramente la quantità che può aversene in un Istituto Scientifico è dell'ordine del grammo.*

*Ciò nonostante le applicazioni del radia hanno potuto svilupparsi principalmente in due direzioni: applicazioni mediche e applicazioni alla preparazione di prodotti luminosi.*

*La radiazione del radio è stata utilizzata con successo in medicina; certi metodi di trattamento per mezzo di essa sono ormai adottati: tale è il caso del trattamento di cancri superficiali, lupus, angiomi, granulazioni delle palpebre, etc.*

*Più recentemente si sono realizzati dei grandi progressi nel trattamento sistematico dei tumori maligni profondi e sono stati ottenuti eccellenti risultati, specialmente per i sarcomi. Si trattano anche con successo, con l'irraggiamento del radio, le artriti ed i reumatismi articolari.*

*La medicina militare è stata condotta ad utilizzare la radium-terapia con una estensione sempre maggiore. Nei centri di fisioterapia militare si trattano col Radio i soldati colpiti da artriti, da neuriti provenienti da cicatrici viziose, i feriti colpiti da piaghe atone, i cancerosi. I campi di utile applicazione aumentano continuamente, ed il Servizio di Sanità in Francia ha bisogno continuamente crescente di radio.*

*D'altra parte il radio, mescolato in debole proporzione al solfuro di zinco fosforescente, fornisce un prodotto luminoso, a luce persistente, autoeccitatrice, a tinta verdastra, che permette di preparare delle zone luminose che hanno trovato un'applicazione estremamente estesa nel materiale di guerra. Si fabbricano correntemente in Francia delle pastiche per maniglie di mitragliatrici, di alidade, di cronometri a divisioni luminose, di istrumenti a reticolo luminoso, utilizzati nell'aviazione, nel genio e nell'armamento di guerra e di marina.*

*Industria del Radio — L'industria del radio si è iniziata in Francia, dove attualmente esistono 5 stabilimenti di produzione. Tra gli altri paesi alleati l'America organizza attualmente una produzione importante di radio. Tra i paesi nemici, l'Austria possiede uno stabilimento in Boemia.*

*La quantità di radio attualmente esistente nel mondo allo stato di sale di radio puro o molto concentrato non sorpassa probabilmente i 10 o 15 grammi.*

*Radio ed emanazione di Radio — Nelle applicazioni si può impiegare sia il radio sia l'emanazione di radio. Questa è un gas prodotto costantemente dal radio e che può venirne separato.*

*Questo gas possiede le proprietà del radio, ma la sua attività non è permanente, essa decresce, secondo una progressione regolare, della metà in ogni periodo di 4 giorni.*

L'esperienza ha dimostrato che l'impiego della emanazione ha valore pratico per ciò che concerne la medicina. Per le applicazioni mediche, il radio può essere sostituito dalla sua emanazione. Al contrario, nella applicazione ai prodotti luminosi, l'emanazione non può, in generale, concenire e più frequentemente si deve impiegare il radio.

Gli Istituti di radioterapia hanno vantaggio nell'utilizzare il radio che essi possiedono, estraendone l'emanazione, che, racchiusa in fiale, produce temporaneamente gli effetti del radio. Il vantaggio, consiste nell'ottenere una maggiore elasticità di funzionamento potendosi fare a volontà il dosamento, e nel realizzare una sicurezza d'impiego che è importante per una sostanza tanto preziosa.

La Sig.ra Curie, nell'Istituto del radio a Parigi ha organizzato, da due anni, un servizio di fialette d'emanazione di radio a forti dosi per il servizio di Sanità militare.

I Laboratori scientifici utilizzano pure l'emanazione prodotta dal radio che possiedono.

Origine del Radio e dell'emanazione. Elio — Il radio è prodotto industrialmente partendo da minerali d'uranio, nei quali si trova in rapporto conosciuto, molto piccolo, con l'uranio, circa 3 decigrammi di radio per tonnellata d'uranio. Il radio separato dal minerale può venire portato in soluzione, e questa produce costantemente l'emanazione con una portata giornaliera costante; tuttavia l'accumulo di emanazione nella soluzione non è illimitato; avendo l'emanazione la proprietà di distruggersi spontaneamente viene raggiunto un equilibrio tra la produzione e la distruzione. Si chiama curie la quantità di emanazione in equilibrio con un grammo di radio, e millicurie la millesima parte di questa quantità. Si ha vantaggio, nell'utilizzazione di una soluzione, facendo dei prelievi regolari e abbastanza frequenti di emanazione. La tecnica di questi prelievi è assai bene stabilita.

Si possono preparare fiale contenenti per esempio 20 millicurie e più in un piccolo volume (p. es. 15 mm. di lunghezza e 2 mm. di diametro) molto favorevole alle applicazioni mediche. Una tale fiala funziona all'inizio come se contenesse 20 mg. di radio elemento. In caso di bisogno possono venire ottenute fiale ancora più piccole a contenuto anche maggiore; esse sono particolarmente utilizzate in medicina per il trattamento del cancro.

Invece di essere ottenuta partendo dalle soluzioni di radio, l'emanazione può essere ottenuta anche come prodotto naturale svilup-

pato da certe sorgenti di acque minerali o contenuto in certe emissioni di gas delle fenditure della corteccia terrestre. L'esperienza ha dimostrato che le acque di queste sorgenti, ed i gas scilappati sono spesso radioattivi; la loro attività è dovuta all'emanazione di radio disciolta nell'acqua o mescolata ai gas. Le acque possono anche contenere un po' di radio, tuttavia è quasi sempre presente la sola emanazione.

Si deve pensare che essa procenga da sali di radio situati nella profondità del suolo in regioni sconosciute. L'emanazione così ottenuta è generalmente assai poco concentrata, ma se la portata dell'acqua o del gas è importante, la portata giornaliera di emanazione può raggiungere un valore notevole. I gas naturali radioattivi contengono spesso una piccola quantità di gas elio.

Organizzazione dello sfruttamento dei corpi radioattivi — Data l'importanza crescente dei corpi radioattivi, è desiderabile che lo sfruttamento sia organizzato in ciascuno degli Stati alleati.

Questa organizzazione comprende logicamente:

1°) L'inventario delle ricchezze del paese in prodotti radioattivi: minerali, sorgenti, fanghi, gas naturali.

2°) L'inventario delle sostanze radioattive estratte allo stato concentrato: sali di radio o di mesotorio appartenenti sia alle Istituzioni che ai privati.

3°) Valutazione dei bisogni più urgenti per i servizi pubblici civili o militari.

4°) Studio della utilizzazione economica delle materie prime disponibili, sotto forma di uno sfruttamento di Stato quando la cosa sia realizzabile.

5°) Ripartizione dei prodotti ottenuti per il miglior vantaggio dell'interesse pubblico, per i bisogni della medicina civile e militare e per le applicazioni ai prodotti luminosi.

6°) Ricupero, se sia il caso, dei sali di radio disseminati sotto forma di prodotti luminosi sugli strumenti fuori uso.

Per soddisfare a questi bisogni di organizzazione, è stato creato recentemente dal Ministero francese della Guerra, col concorso dell'Istituto del Radio, diretto dalla Sig.ra Curie, un Comitato delle Sostanze Radioattive.

*In questo Comitato sono rappresentati il Ministero della Guerra, il Ministero del Commercio, l'Intendenza Militare, l'Aviazione, il Servizio di Sanità Militare, la Medicina Civile; il Comitato ha facoltà di aggregarsi dei tecnici ».*

Due cose sono da mettere in rilievo per il nostro scopo:

1°) L'intestazione della minuta originale è la seguente (v. pag. 25):

« Rapporto sulle possibilità, di utilizzazione del radio e dell'emanaazione di radio sul territorio italiano ».

Questo titolo fu poi dalla Sig.ra Curie sostituito, nella copia dattilografata, con l'altro « Considerazioni generali », ma la cancellatura è stata fatta a minuta ultimata e copiata; rimane quindi il fatto che il riassunto era stato scritto per la relazione concernente l'Italia.

2°) L'autografo termina con le parole (v. pag. 30):

« Se un Comitato analogo venisse creato in Italia, in seguito al viaggio della Sig.ra Curie, il Comitato francese sarebbe felice di lavorare in collaborazione e scambio di vedute amichevole e regolare col Comitato Italiano ».

A questo mi sia permesso di aggiungere una osservazione.

Traspare evidente da queste parole la simpatia che la signora Curie manifestava per una iniziativa italiana analoga a quella francese, ma tali parole sono state cancellate dalla signora Curie stessa e non sono comparse nel rapporto ufficiale; forse per quanto presidente onoraria di quel comitato, essa in quel momento aveva dubitato di poter essere seguita in questa simpatia da tutti i membri del comitato stesso. Questa interpretazione mi è stata suggerita dalla lettura di un brano del libro più volte citato concernente la vita della signora Curie. Il brano è questo che non commento:

« Ogni volta che si presenta l'occasione d'infamare questa donna un'lea, come nei giorni penosi del 1911, o di rifiutarle un titolo, una ricompensa, un onore — l'Accademia, per esempio — e la sua origine le viene bassamente rimproverata. Trattata volta e a volta come russa, tedesca, ebrea, polacca, essa è la « straniera » e venuta a Parigi da usurpatrice, allo scopo di conquistare abusivamente un'alta situazione. Ma ogni volta che, grazie all'opera della Signora Curie la scienza è onorata, ogni volta che in un altro Paese la si festeggia, le si prodigano testimonianze d'ammirazione e senza precedenti, essa diventa immediatamente, sugli stessi giorni, e per opera degli stessi redattori, l'ambasciatrice della Francia, « la più pura rappresentante del genio della nostra razza ».

« una gloria nazionale ». Con un'eguale ingiustizia, allora, Parigi « ne polacca di cui è tanto fiera vien passata sotto silenzio... ».

Manca in quello che ha scritto la signora Curie, a dire il vero, ogni accenno palese alle osservazioni fatte durante i suoi sopralluoghi in Italia, ma bisogna pensare che essa temeva forse non a torto, che di quanto ella potesse scrivere avrebbe potuto approfittare l'interesse privato: non per nulla sua figlia Eva ha scritto che la signora Curie e il professore Régaud:

« che stupiscono per la bontà delle cure quando vengono praticate da tecnici esperti, hanno lo stesso tormento: essi assistono e esasperati allo sfruttamento poco scrupoloso del radio che avviene in tutto il mondo. Qui, medici ignoranti curano alla cieca i malati coi corpi radioattivi, senza neanche rendersi conto del pericolo inerente a queste « cure »; altrove medicamenti o prodotti « di bellezza » a base di radio » vengono offerti al pubblico, a volte e persino con nomi che ricordano quello del Curie.

« Non giudichiamo... Diciamo semplicemente che mia madre, la famiglia Curie, il professor Régaud e l'Istituto del Radio, sono e sempre rimasti rigidamente estranei a queste imprese ».

Dei risultati della sua visita in Italia si trova soltanto qualche cenno in una conferenza tenuta a Parigi il 7 marzo 1920, pubblicata nella « Revue Scientifique »; la signora Curie diceva:

« Recentemente si è potuta intravedere la possibilità di trattare certi altri prodotti naturali. Le acque ed i gas naturali contengono a volte molta emanazione di radio. Questa è in generale prodotta nei laboratori per mezzo del radio, ma tale preparazione potrebbe essere in parte sostituita dall'impiego dell'emanazione delle sorgenti naturali dopo una conveniente purificazione. *Esiste per esempio, in Italia, una sorgente che emette 250 metri cubi d'acqua e 30 millicurie d'emanazione al giorno. In vari casi, si constata uno sviluppo d'emanazione che raggiunge un centinaio di millicurie al giorno, quantità che è utilizzabile dal punto di vista medico, alla condizione di separare l'emanazione dal grande volume di acqua o di gas ai quali è mescolato.*

« Lo sfruttamento delle sorgenti non è ancora stato effettuato, ma si farà col tempo, e certamente si utilizzeranno in ogni Paese tutte le riserve naturali. E' importantissimo conoscere queste risorse, per quello che concerne i minerali, le acque e le emanazioni gassose ».



« L'utilizzazione delle risorse naturali in radioelementi è grandemente facilitata dalla creazione di Istituti centrali nazionali, nei quali devono prevedersi un laboratorio industriale destinato a trattare quantità abbastanza grandi di sostanze, e una sezione di radioterapia composta degli elementi necessari per servire di modello e per assicurare l'insegnamento. L'esistenza di un tale Istituto nazionale è desiderabile in ciascun paese ».

La sorgente citata in questo discorso è evidentemente, dopo quanto è scritto più addietro, la « Sorgente Romana » di Lacco Ameno e il gas che fornisce un centinaio di millicurie al giorno è quello dei soffioni boraciferi di Larderello.

Il giorno successivo a quello della riunione di S. Remo, e precisamente il 19 Agosto 1919, accompagnavamo la Sig.ra Curie a Ventimiglia per il suo ritorno in Francia. Nella breve attesa alla frontiera, Ella volle rinnovare l'invito, già rivoltoci nel convegno, di recarci a Parigi per visitare il Suo Istituto e gli stabilimenti francesi di lavorazione delle sostanze radioattive; della sua simpatia per l'iniziativa italiana e della sua squisita cordialità ci diede molteplici prove quando, alla fine di Novembre del 1918, ci recammo col Prof. Nasini a Parigi, e quando, nell'ottobre del 1919, si degnò spontaneamente inviarmi una certa quantità di un campione di cloruro di bario radifero, preparato da Maurizio Curie, per il dosamento dell'emanazione di radio nelle acque minerali.

La commissione del Radio propugnata dall'Ufficio Invenzioni e Ricerche del Ministero Armi e Munizioni, validamente sostenuta dall'autorevole appoggio morale della signora Curie, venne nominata con D.L. in data 30 marzo 1919 e a sua volta essa formulava anche proposte concrete consegnate in uno schema di disegno di legge atto a provocare l'assunzione da parte dello Stato di quanto riguardava le sostanze radioattive.

L'aspirazione di studiosi italiani e il voto della Signora Curie dovevano però venire realizzati soltanto dopo l'avvento del Fascismo, quando, costruito il nuovo Istituto di Sanità del Ministero dell'Interno, veniva adibito un reparto di esso alle sostanze radioattive, reparto che è in continuo promettente sviluppo.

*Nota Bene* - Desidero mettere in evidenza che quanto è stato esposto, in questa mia comunicazione, sui risultati delle indagini compiute con la Sig.ra Curie e sulle conclusioni che potevano trarsi da essi, vuole avere un carattere obiettivamente scientifico. A maggiore dimostrazione di questo fatto, aggiungo che i risultati stessi sono stati da me già resi noti in pubblicazioni strettamente scientifiche. [Vedere « La Radiologia Medica » (1921), gli « Annali di Chimica Applicata » (1925), e il « Trattato di Crenoterapia » del Trambusti (1927)].

Rapporto della Signora Curie  
sul suo viaggio in Italia

(autografo)

11

4

~~Reptat~~

~~de Radium~~

~~sur le~~

Utilisation actuelle du Radium. Le Radium, découvert en 1898, a ouvert une ère nouvelle de la physique expérimentale, en révélant des propriétés chimiques et physiques, et des phénomènes variés. La mise de ses propriétés qui ont ouvert un champ d'investigation nouveau, ce corps est un instrument de recherche scientifique de premier ordre, car la plus petite quantité, la plus en et la plus pure, et la plus grande quantité de matière dans un flacon de verre, est suffisante pour l'ordre du gramme.

Les applications du Radium ont pu être réalisées et développées dans deux domaines principalement: applications médicales et applications à la préparation de produits chimiques.

La médecine du Radium a été utilisée avec succès en médecine, certaines méthodes de traitement par ce rayonnement ont été trouvées et sont maintenant bien établies, telles que le traitement des tumeurs superficielles, les plaques de la peau et les granulations de la gorge. Les rayonnements les plus pénétrants ont été faits dans le traitement symptomatique des cancers humains malignes profonds et de certains cancers, et des tumeurs qui contiennent pour les sarcomes. La substance radioactive de Radium a été utilisée pour le traitement des tumeurs de l'arthrite et des rhumatismes articulaires. [La substance radioactive de Radium a été utilisée pour le traitement des tumeurs de la gorge, de la langue, de la cavité nasale et de la cavité buccale.]

En outre, dans les centres de physique expérimentale, on trouve par le Radium les sources utilisées à l'étude de nouvelles propriétés de substances diverses, les tumeurs

atteint sa plus grande, les caractères. Le charbon  
d'applications utiles s'accroît sans cesse, et le service de  
l'eau de Fram a été devenu sans cesse croissant  
au Radium.

D'autre part, le Radium mélangé en faible pro-  
portion au sucre de cane phosphoreux, formant une  
poudre lumineuse, à lumière persistante, a été employé  
dans la lampe nocturne, permettant de préparer des  
filages lumineux, qui ont trouvé une application  
satisfaisante pendant la nuit de guerre.  
On fabrique également en France des lampes à pastilles  
pour qu'on se débarrasse, des allumettes et des lampes  
mises à l'usage lumineux de vêtements et articles  
lumineux, par exemple sans l'existence, sans la gêne et  
sans l'armement de guerre et de marine.

Production du Radium La production de Radium est faite  
en France en 1914 a actuellement 5 tonnes de production.  
Pendant les autres pays alliés, l'Allemagne organise actuelle-  
ment une production importante de Radium. Parmi  
les pays ennemis, l'Autriche possède une mine de Radium.  
La quantité de Radium actuellement existante dans  
le monde à l'état de sel de Radium pur ou ses com-  
posés, est de l'ordre de 20 grammes ont pas dépasser  
10 à 15 grammes.

~~Le Radium peut produire une effet sur à l'état  
de sel de Radium, ont à l'état~~

Radium et Emanation du Radium Dans les  
applications on peut employer soit le Radium  
lui-même, soit l'Emanation du Radium.  
Celle-ci est un gaz produit continuellement  
par le Radium et pouvant en être séparé.

Le gaz fournit les propriétés du Radium, mais son activité n'est pas permanente, elle décroît suivant une progression géométrique, se traduit en aliquotes périodes de 4 jours. L'expérience a montré que l'emploi de l'émulsion est tout à fait pratique en ce qui concerne la radiothérapie. Pour les applications locales, le Radium peut être remplacé par son émulsion, les sondes, dans l'application aux produits liquides, l'émulsion ne peut être employée, car elle, et le plus souvent on doit employer le Radium.

Les Indicateurs de Radiothérapie ont avantage à utiliser le Radium qui le fournit, en évitant l'émulsion aqueuse, inférieure dans ses propriétés. Avantages connus à obtenir plus de Radium. L'avantage connu à obtenir plus de Radium dans le fonctionnement par un usage fait à volonté et à réaliser une sécurité dans l'emploi. L'émulsion qui est importante pour une radiothérapie précise. ~~L'émulsion de~~ M. Curie, à l'Institut de Radium, <sup>de Paris</sup> organisée depuis 2 ans, en France et en Belgique l'émulsion de Radium à forte dose pour les Services de Santé Militaire. Les Laboratoires Scientifiques, utilisent également l'émulsion produite par le Radium qui le fournit.

4) Sulfures de Radium et de l'Émanation, Radium

Le Radium est produit indubitablement à partir de  
minéraux d'Uranium dans lesquels il se trouve en  
rapport commun, bien faible, avec l'Uranium,  
environ 3 dixièmes de Radium par tonne  
d'uranium. Le Radium se sépare du minéral,  
fait être mis en solution, cette-ci produit constam-  
ment l'Émanation avec un résidu journalier  
considérable; lors que l'accumulation de l'Émanation  
dans la solution se fait par elle-même;  
l'Émanation ayant la propriété de se séparer  
spontanément, un équilibre est atteint entre  
la production et la destruction. Ce volume conste  
la quantité d'Émanation en équilibre avec un  
gramme de Radium, et constitue le radium  
partir de cette quantité. On a le avantage  
dans une exploitation d'une solution, à faire des  
prises d'Émanation régulières et assez fréquentes.  
La technique de ces prises est bien bien établie.  
On peut préparer des ampoules contenant 100 unités  
cure et plus, ~~et~~ on en fait des tubes  
très favorable aux applications médicales, par exemple  
15 mm de longueur et 2 millimètres de diamètre.  
Une telle ampoule agit ~~comme~~ comme elle  
contenait 100 mg. de Radium élémentaire. Des am-  
poules encore plus petites peuvent être obtenues en  
ce qui concerne avec une ~~une~~ teneur encore plus forte.  
Elles ont particulièrement été utilisées en médecine  
pour le traitement des Cancers.  
~~Le~~ ~~radium~~ ~~de~~ la même ~~est~~ obtenu à partir de solu-  
tion de Radium, l'Émanation peut être obtenue

Avant comme produit naturel oxygéné  
 dans les sources. ~~et~~ à cause minérales  
 ou accompagnant certains minéraux ou gaz des fontaines  
 de l'économie animale. L'oxygène a un rôle que les  
 caractères de ces sources et les gaz oxygénés ont souvent  
 caractéristiques. Leur action est due à l'émanation de l'air  
 pur. On trouve dans l'eau ou quelque au gaz  
 les eaux peuvent être condensées un peu de Radium  
 l'élément le plus rare, c'est l'Émanation de l'air  
~~est~~ ~~par~~ ~~seulement~~ qui est ~~la~~ ~~source~~ ~~de~~ ~~l'oxygène~~  
 et est présente. On est persuadé qu'elle provient de  
 l'air de Radium même dans la profondeur de l'océan  
 dans les régions inconnues. L'émanation a une aban-  
 donne l'air ~~par~~ généralement ~~pendant~~, mais si  
 le rôle de l'eau ou de l'air est important, le rôle  
 principal d'émanation peut atteindre une valeur  
 importante. Les gaz naturels radiaux ont souvent une  
 leur caractéristique propre des gaz radiaux  
 Organisation de l'exploration des corps Radiaux

- 1) L'importance d'explorer les corps Radiaux  
 actuels. Il est évident que leur exploration  
 est organisée dans chaque des États actuels.  
 Cette émanation comprend logiquement
- 1) L'exploration des richesses des pays en produits  
 radiaux : minéraux, sources, eaux, gaz naturels.
  - 2) L'exploration des corps Radiaux, radiaux à l'état  
 simple : sel de Radium ou le Mesothorium.
  - 3) L'exploration des radiaux les plus actifs les  
 plus actifs les plus actifs les plus actifs.
  - 4) L'étude de l'application de ces radiaux à l'industrie.



**Lire 5**