

Le acque radioattive di Lurisia Terme

La radioattività nelle acque

La radioattività è un fenomeno fisico che nulla ha a che vedere con il grado di mineralizzazione. Esistono infatti acque radioattive oligominerali, minerali, saline, solfate, ecc.; gli effetti biologici in questo caso sono attribuibili non tanto all'azione specifica dei vari ioni, quanto alla cessione di energia ai tessuti da parte delle particelle radioattive emesse. La radioattività presente nelle acque, a seconda della provenienza dei radionuclidi che la generano, può essere: **naturale o artificiale**. La **radioattività artificiale** è storia recente; nel secolo XX l'attività di ricerca e sperimentazione dell'uomo, sia in campo bellico che civile, ha pesantemente influenzato il livello di radioattività naturalmente presente nell'ambiente. I radioisotopi che artificialmente sono stati introdotti nell'ambiente, in genere caratterizzati da una vita media molto lunga, sono principalmente: *Cesio-137* (emivita = 30,12 anni), *Stronzio-90* (emivita = 28,5 anni), *Cesio-134* (emivita = 2,06 anni), *Plutonio-238* (emivita = 87,7 anni), *Plutonio-239* (emivita = 24100 anni), *Plutonio-240* (emivita = 6560 anni). Le ricadute radioattive di natura antropica hanno tuttavia interessato quasi esclusivamente le acque superficiali ed i terreni, lasciando pressoché inalterate le sorgenti sotterranee, sicuramente più protette dagli eventi esterni.

La **radioattività naturale** fornisce il maggiore contributo alla dose ricevuta dalla popolazione, nonostante l'uomo utilizzi massicciamente, in varie attività, sostanze radioattive artificiali (medicina nucleare, propulsori, centrali, ecc). Esistono molte acque sorgive, anche di origine profonda, caratterizzate da un certo tasso di radioattività; si tratta di radioattività naturale che può derivare dalla presenza, nelle stesse, di alcuni radionuclidi primordiali quali il *Potassio-40* ed il *Rubidio-87* piuttosto che dagli elementi radioattivi che discendono dal decadimento dell'*Uranio-238*, dell'*Uranio-235* e del *Torio-232*.

Per quanto riguarda l'impatto sulla salute umana, il **Radon-222** (^{222}Rn), che discende dal decadimento dell'*Uranio-238*, risulta essere l'elemento radioattivo di maggior interesse in quanto:

- ◆ è generalmente presente in quantità considerevolmente superiore rispetto agli altri radionuclidi;
- ◆ si presenta in forma gassosa;
- ◆ è normalmente presente su tutta la crosta terrestre, anche se in quantità variabili.

Essendo un gas nobile si può facilmente diffondere nell'ambiente, per questo motivo lo si ritrova in tutti i materiali da costruzione (cementi, graniti, laterizi, ecc); inoltre, grazie alla sua elevata solubilità in acqua, rende particolarmente vulnerabili gli acquiferi che vengono in contatto con le rocce costituite da elementi radioattivi. In natura il Radon si presenta sotto forma di 3 isotopi. Tuttavia, per motivi legati essenzialmente ai valori del



tempo di dimezzamento, viene considerato solamente il ^{222}Rn in quanto è l'unico che può dare origine ad emissioni radioattive di una certa rilevanza. La radioattività del ^{222}Rn è prevalentemente di tipo α , ma sono registrabili anche emissioni minori di tipo β e γ . Il tempo di dimezzamento (o emivita), definito come il periodo dopo il quale l'elemento riduce a metà la propria attività (e identificato dal simbolo $T_{1/2}$), è nel caso specifico di 3,825 giorni.

- ◆ acque mediamente radioattive:
30 nCi/l < attività specifica < 150 nCi/l
- ◆ acque fortemente radioattive
150 nCi/l < attività specifica

Le proprietà terapeutiche delle acque radioattive

L'efficacia terapeutica delle acque radioattive è massima se la cura viene effettuata presso la fonte termale, dove l'utilizzo è immediato; è

scopi terapeutici precisi, risultano particolarmente indicate per la cura dei reumatismi articolari, nevralgie, nevriti, gotta, allergopatie, asma bronchiale.

Particolari benefici si ottengono utilizzando le acque radioattive per la creazione di fanghi caldi; l'azione concomitante dell'energia termica e di quella radioattiva permette di ottenere un reale potere antiinfiammatorio e di indurre modificazioni sui valori della pressione arteriosa con effetti ipotensivi e sedativi.

L'utilizzo di queste acque per la terapia idropinica ha dimostrato un incremento della diuresi, con un'augmentata eliminazione di urati; è a riguardo di quest'ultima applicazione che va fatta particolare menzione alle acque delle *Terme di Lurisia*, in particolare a quella della *fonte Garbarino*, considerata una delle sorgenti con maggiore radioattività al mondo (1135 nCi) utilizzata per bibita.

Isotopo	Radiazione Emessa	$T_{1/2}$
^{222}Rn	α	3,825 giorni
^{218}Po	α	3,05 minuti
^{214}Pb	$\gamma + \beta$	19,7 minuti
^{214}Bi	$\gamma + \beta$	26,8 minuti
^{214}Po	α	0,164 secondi
^{210}Pb	$\gamma + \beta$	22 anni
^{210}Bi	$\gamma + \beta$	5 giorni
^{210}Po	α	138 giorni
^{206}Pb	-	Stabile

Le radiazioni α , β , γ hanno le seguenti principali caratteristiche:

sufficiente attendere per meno di un mese per avere una riduzione

	Natura	Velocità	Energia	Potere Penetrante	Potere Ionizzante
Radiazione α	Sono particelle cariche pesanti	$v \ll c$	$8 \text{ MeV} \geq E_{\alpha} \geq 4 \text{ MeV}$	Dipende dall'energia, comunque è generalmente molto debole. Si arrestano con un foglio di carta, 50 μm di Al, qualche cm di aria, nello strato superficiale della cute.	Molto elevato
Radiazione β	Sono particelle cariche leggere	$v < c$	$100 \text{ keV} < E_{\beta} < 10 \text{ MeV}$	Dipende dall'energia, comunque è generalmente debole. Si arrestano con qualche mm di Al, qualche cm di legno, 1 metro d'aria, 1 cm di pelle.	Molto basso
Radiazione γ	Sono quanti di energia, privi di carica e massa	$v = c$	$100 \text{ keV} < E_{\gamma} < 10 \text{ MeV}$	Dipende dall'energia, comunque è generalmente molto forte. Occorrono alcuni cm di Pb per diminuirne l'intensità.	Indiretto

Possono essere considerate radioattive le acque che possiedono un valore di *attività specifica di almeno 1 nCi/litro (1 nCi = 37 disintegrazioni/secondo)*. L'unità di misura Curie (Ci) era originariamente definita come la quantità di Radon in equilibrio radioattivo con 1g di Radio; l'attività di 1 Ci risulta infatti essere circa uguale a quella di 1g di Radio. Nel SI (Sistema Internazionale), l'unità di misura normalmente utilizzata per l'attività radioattiva non è il Ci ma il Becquerel, (1 Bq = 1 disintegrazione/s); il fattore di conversione Ci/Bq risulta essere pertanto $1 \text{ nCi} = 37 \text{ Bq}$. In ambito termale è in uso anche l'unità Mache (U.M.), la quale così si rapporta con le altre unità di misura: $1 \text{ nCi} = 2,75 \text{ U.M.} = 37 \text{ Bq}$. In base alla quantità delle emissioni radioattive viene fatta la seguente distinzione:

- ◆ acque debolmente radioattive:
attività specifica < 30 nCi/l

del contenuto di ^{222}Rn di oltre il 95%. Una tale acqua, perdendo il proprio effetto terapeutico dopo poche settimane, non avrebbe nessuna efficacia (se non quella di dissetare) se distribuita in bottiglie (basta considerare il tempo che mediamente intercorre tra l'imbottigliamento e l'utilizzo della stessa). Sono frequenti invece gli utilizzi di tali acque nei centri termali in quanto sono stati dimostrati, da numerosi studi scientifici, svariati effetti salutari indotti dall'utilizzo di acque radioattive.

Queste particolari acque minerali, che devono essere consumate solo per

Le Terme di Lurisia

La scoperta del fenomeno della radioattività avvenne nel 1898 e da quel periodo l'interesse per i fenomeni e gli elementi radioattivi, sia in termini culturali puri che per le possibili implicazioni in campo terapeutico di cui si iniziava ad intravedere l'utilità, ebbe un fortissimo impulso.

Iniziarono così le ricerche per l'individuazione e l'estrazione di elementi radioattivi e parallelamente nacquero i primi studi sulle acque che sorgevano in prossimità di zone con elevato fondo di radioattività naturale.

In Italia si fecero ben presto notare le acque di Lurisia, caratterizzate da un'elevatissima radioattività,



Figura 1 - Captazione della sorgente Garbarino all'interno della galleria Curie

acquistata dal lento passaggio attraverso vari minerali uraniferi (*autunite, calcuranite, torbenite*) di cui la zona è ricca.

Del fatto si interessò anche Maria Curie la quale, nel 1918, dietro domanda del Governo Italiano, si recò nel nord Italia per compiere una missione di studio e ricerca riguardante le risorse radioattive del nostro Paese.

L'eminente scienziato era interessato prevalentemente ai risultati che avrebbero potuto acquistare importanza pratica; venne così scelta Lurisia, in quanto i numerosi prelievi e le misurazioni effettuate rimanevano in attesa di ulteriori approfondimenti e di autorevoli conferme.

Di lì a breve (1925) cominciarono i lavori per l'ampliamento della cava di pietre attraverso la realizzazione di una miniera, dalla quale fosse possibile estrarre il materiale uranifero e le preziose acque; venne così realizzata una lunga galleria nella quale vennero captate numerose sorgenti di acqua minerale (tra le principali la Garbarino e la Santa Barbara).

I lavori proseguirono e dopo pochi anni si iniziarono anche quelli per la costruzione di uno stabilimento idrotermale in cui si potessero sfruttare le comprovate proprietà medicamentose di queste acque.

Il 1940 fu l'anno che vide il termine dei lavori e l'inaugurazione dello stabilimento. Sopra l'ingresso della galleria, dedicata alla Curie, vennero scolpite le seguenti parole:

"Il XVI agosto MCMXVIII - Ma-



Figura 2 - Attuale ingresso della galleria Curie

	Fonte Garbarino	Fonte Santa Barbara
Classificazione	Oligominerale	Minimamente mineralizzata
Proprietà	Antinfiammatoria e rilassante	Particolarmente diuretica
Residuo Fisso (180 °C)	116 mg/l	36 mg/l
Temperatura della sorgente	9 °C	9 °C
pH (20 °C)	6,98	6,98
Gas disciolti in un litro di acqua alla sorgente	O ₂ = 9 mg/l CO ₂ = 11,8 mg/l	O ₂ = 9,3 mg/l CO ₂ = 5,5 mg/l
Sali disciolti in ioni	calcio, sodio, ione solfato, cloruro, potassio, fluoruro, magnesio, silice, litio	calcio, sodio potassio, magnesio, ione bicarbonato
Elementi in traccia	ferro, zinco, manganese, rame	-

rie Curie nell'ansiosa ricerca di giacimenti di uranio - visitava queste valli e qui sostando studiava minerali ed acque in altissimo grado radioattive precursore fervente - esecutore illuminato - compreso dei benefici della scoperta della immortale scienziata David Garbarino perforò le gallerie - captò le acque e pel pubblico bene qui le addusse"- 1° luglio MCMXL

Le terme di Lurisia utilizzano due diverse fonti: *la Garbarino e la Santa Barbara*. La prima, a causa della sua elevata attività radioattiva, è da considerarsi a tutti gli effetti un farmaco naturale (e come tale viene trattata); la seconda è particolarmente leggera e con ottime proprietà diuretiche e depurative.

A Lurisia è famosa e particolarmente efficace la cura idropinica,

cologiche, il bagno turco termale e la massoterapia.

Bibliografia

- ❖ Giannantonio Bocconi, *Curarsi con le acque*, Rizzoli Editore, Aprile 1976.
- ❖ Roberto Chetoni, *Acque Minerali e Termali. Idrogeologia e opere di captazione, gestione della risorsa idrica*, Edizioni GEO-GRAPH, Segrate, Dicembre 2000.
- ❖ *Terme d'Italia 2001*, Le Guide de L'Espresso, Novembre 2000.
- ❖ A. Pelloux, C.Porzella, P.Cignolini, *Pagine di storia delle Terme radioattive di Lurisia*, Edizioni Piovani, Genova 1968.
- ❖ Giorgio Temporelli, *Le Acque Minerali*, Ranieri Editore, gennaio 2002.



Figura 3 - Rubinetti per l'erogazione dell'acqua termale ad uso idropinico

tuttavia lo stabilimento è in grado di offrire numerose altre terapie: sono qui praticabili le cure inalatorie in tutte le varie forme, la fangobalneoterapia, l'idromassaggio termale, le cure gine-

Ringraziamenti

Un ringraziamento a Simona Rizzo e Tiziana Aimale (Istituto Idrotermale di Lurisia).