

=====

Laboratorio chimico

+++++



ACQUA MINERALE di SASSOVIVO

RELAZIONE CHIMICA

Dalla catena dei monti che si estende da ovest ed est, a nord di Foligno, discende verso la pianura in direzione di nord a sud la valle del Renaro, valle che soltanto nelle circostanze di piogge copiose e durevoli, è percorsa dalle acque di un torrente che le dà il nome. Questa valle molto pittoresca ed amena, oltrepassa di poco il promontorio, ove sorge l'edificio dell'antica Abbazia di Sassovivo ed origina a nord a piedi di uno sperone del Monte Aguzzo, nel punto ove confluiscono due torrenti laterali allo sperone medesimo, verso nord dal torrente Casale, verso sud dal torrente Malpasso. Presso Foligno, le acque del torrente Renaro, quando giungono a scorrere in quel punto, confluiscono del fiume Topino.

Risalendo il Malpasso, ad un duecento metri dalla sua confluenza nel torrente Renaro e ad una altezza sul livello del mare di circa 600 metri, incontrasi una sorgente conosciuta volgarmente col nome " LE FONTANE " sorgente abbastanza copiosa, che scaturisce poco al di sopra del letto del torrente, a piedi della pendice montana, tutta rivestita di florida vegetazione.

Tenuto conto della prossimità dell'antica e storica Abbazia di Sassovivo, reputiamo opportuno qualificare la sorgente col nome di Sassovivo. Misurata nell'ottobre del 1903 la portata

2)

della sorgente fu trovata corrispondere a sessanta ettolitri all'ora, portata non certo trascurabile, sebbene il torrente che la defluisce, perda completamente le sue acque poco dopo aver raggiunto il letto del torrente Renaro. L'osservazione geologica ha dimostrato, che la pendice montana a piedi della quale scaturisce la sorgente di Sassovivo, è formata di un'alternanza di strati di calcare siliceo e di calcare marnoso appartenenti al cretaceo medio; questi strati inflettono una sinclinale, e sono rotti proprio nel punto ove la sorgente si manifesta, e questa viene determinata dallo incontro di uno strato di argilla cloritica, che corrisponde al letto del vicinissimo torrente Malpasso e che sebbene di non forte spessore, pure impedisce l'ulteriore permeabilità delle acque filtranti e le obbliga a fluire allo esterno.

La sorgente è rappresentata da tre polle differenti, le quali scaturiscono da punti diversi delle anfrattuosità della roccia; due più alte a monte, di minore importanza; una più bassa a valle, di portata più considerevole e costituente la sorgente principale. E' certo che approfondendo lo scavo della roccia, le tre polle si ridurranno ad una.

La temperatura dell'acqua sorgiva di Sassovivo misurò il 9 maggio 1904 circa le ore 12, undici gradi di temperatura, mentre il termometro segnava all'aria $18^{\circ}.3$; nell'ottobre 1904 e precisamente nel giorno 14 alle ore 13,20; la temperatura dell'acqua misurò $10^{\circ}.2$; mentre il termometro all'aria segnò $13^{\circ}.8$.

Può concludersi da ciò che la temperatura dell'acqua della sorgente di Sassovivo oscilla in un campo ristrettissimo e possa variare tra il 10° ed 11° .

Portati i campioni di acqua della sorgente di Sassovivo in laboratorio, furono sottoposti anzitutto allo esame organoleptico e fisico, poi alle diverse indagini chimiche e fisiche, seguendo in ciò le prescrizioni indicate nei trattati più moderni di analisi, che fortunatamente oggi possiede la letteratura chi-

3)

mica. Reputo inutile di entrare a descrivere in generale i particolari minuti che ciascuna determinazione ha richiesto, indicherò soltanto in qualche caso di particolare interesse i processi speciali seguiti, ed esporrò del resto i risultati definitivi ottenuti.

1° = CARATTERI ORGANOLEPTICI = L'acqua della sorgente di Sassovivo è limpidissima e si mantiene tale anche dopo otto mesi di permanenza in recipiente ben chiuso. Ha sapore fresco piacevole. Aprendo i recipienti in cui si conserva, si nota in essi la formazione di bollicine gassose aderenti alle superfici interne, dovute ad anidride carbonica che si sviluppa. Facendola bollire intorbida e dà un lieve deposito bianco, che si trovò formato di anidride silicica, di carbonati e di fosfati di calcio, e di magnesio, sostanze che sono mantenute in soluzione dall'anidride carbonica. La reazione che l'acqua presenta è debolmente **alcalina**, sensibile alla fenolftaleina; se però si allontana, mercè la ebollizione l'anidride carbonica, la reazione alcalina si rende non solo, più manifesta alla fenolftaleina, ma appare anche alle carte arrossate dal tornasole, e molto sensibilizzate.

2° = DENSITA' DELL'ACQUA a 15° = 1,00082

3° = GAS DISCIOLTI:

(Natura dei gas)	(volume)	(peso)
Anidride carbonica	cc: 45,749	gr: 0,09048
Ossigeno	" 10,072	" 0,01444
Azoto	" 24,396	" 0,03082
	<hr/>	<hr/>
	Totale gas cc: 80,217	gr: 0,13574
	=====	=====

Il giorno 14 ottobre 1904 furono prelevati direttamente dalla sorgente di Sassovivo quattro campioni di acqua, seguendo a tal fine le norme e le cautele indicate nella Relazione della analisi chimica delle acque potabili della città di Roma, ese=

4)

guita da Mauro, Nasini, e Piccini (1). Dei quattro campioni uno andò perduto e sugli altri tre rimasti fu compiuta l'analisi dei gas disciolti nell'acqua, secondo le norme suggerite da Musajo (2).

La media delle tre determinazioni, le quali ebbero del resto carti debolissimi, dette i risultati precedentemente riferiti.

Per riguardo all'anidride carbonica furono anche fatti prelevamenti di acqua in recipienti tarati, procurando sul luogo della sorgente stessa l'assorbimento completo dell'anidride carbonica per mezzo del cloruro di calcio ammoniacale.

I prelevamenti dei campioni furono fatti, due per ciascuna volta: il 9 maggio ed il 14 ottobre 1904. Il primo prelevamento si verificò nel giorno in cui fu fatta la prima visita alla sorgente e fu raccolto il maggior volume di acqua per sottoporli ai diversi procedimenti analitici: il secondo prelevamento fu fatto nello stesso giorno in cui si raccolsero i campioni di acqua sorgiva per determinarvi esclusivamente le singole quantità e qualità dei gas disciolti.

La quantità di anidride carbonica totale determinata in peso per mezzo del cloruro di calcio ammoniacale, corrispose, tranne differenze lievissime, a quella quantità determinata col metodo volumetrico di sopra segnalato, aumentato di quella proporzione, che invece di essere libera o semicombinata, è trattenuta invece sotto forma di combinazioni stabili. La quantità totale o complessiva di anidride carbonica determinata per mezzo di pesate e risultante dai dati singoli delle quattro valutazioni parziali, molto concordi fra loro, si trovò ascendere in volume a cc: 77,403 ed in peso a gr: 0,15308. E' da porsi in rilievo il fatto che le valutazioni dell'anidride carbonica totale non presentarono differenze notevoli per quantità, nei campioni pre-

(1) Roma, Tipografia Bencini 1884 p.2

(2) Supplemento annuale all'Enciclopedia del Prof. Guareschi Anno XI. 1895, p.182.

5)

levati il 9 maggio ed in quelli raccolti il 14 ottobre 1904; e ciò vale a dimostrare, che nonostante la differenza di stagione e di tempo la proporzione complessiva dell'anidride carbonica nella sorgente di Sassovivo non subisce variazioni notevoli, ciò che del resto si verifica nelle acque minerali a debole contenuto dell'anidride medesima.

4° = ANIDRIDE CARBONICA NELLE SUE DIVERSE FORME DI COMBINAZIONE.

La quantità totale di anidride carbonica risultante dalle determinazioni precedentemente indicate, si riparte nelle porzioni seguenti:

Anidride carbonica	volume	peso
Libera	cc: 45,749	gr: 0,09048
Semicombinata	"	"
Combinata	" 31,654	" 0,06260
<hr/>		
Totale	cc: 77,503	gr: 0,15308
<hr/>		

5° = RESIDUO SOLIDO.

La determinazione del residuo solido fu effettuata con le regole dovute. 1° adoperando un volume di un litro di acqua attinta alla sorgente il 9 maggio; 2° Adoperando un volume di 10 litri di acqua attinta nello stesso giorno; 3° adoperando il volume di un litro di acqua attinta il 14 ottobre.

Da queste tre determinazioni istituite o su volumi di acqua differenti, o su volumi uguali, ma attinti in epoche diverse, si ottennero risultati concordantissimi, espressi dalle seguenti cifre e riferiti al volume di un litro di acqua.

Residuo solido a 110° gr: 0,165
idem 180° " 0,147.

La differenza verificatasi tra la quantità del residuo solido determinata sull'acqua attinta nel maggio e quella

6)

raccolta nell'ottobre, fu rappresentata da cinque milligrammi in più di residuo solido nell'acqua dell'ottobre in confronto di quella del maggio; per cui la proporzione del residuo solido nell'acqua della sorgente di Sassovivo oscilla entro limiti ristrettissimi, che nel 1904 variarono tra gr:0,165 e gr:0,170.

La costituzione del residuo solido fu stabilita analizzando con i migliori procedimenti di separazione suggeriti, il residuo lasciato dall'evaporazione a bagno-maria di dieci litri di acqua della sorgente di Sassovivo; su questa quantità totale si determinò l'anidride silicica, il ferro, l'alluminio, l'acido fosforico, il calcio, il magnesio, il sodio, il potassio, ed il litio.

L'acido fosforico ed il cloro furono separatamente determinati nel volume di due litri di acqua concentrata per evaporazione a bagno-maria, nel primo caso ad un ventesimo, nel secondo ad un decimo.

I risultati delle singole determinazioni, opportunamente calcolate, sono raccolti nel quadro seguente, il quale indica la costituzione dell'acqua minerale della sorgente di Sassovivo.

Si ottennero risultati negativi dalla ricerca dell'ammoniaca, dell'acido nitroso, dei nitriti e dei composti del manganese.

7)

SOSTANZE GASSOSE E MINERALI DISCIOLTE IN UN LITRO ALLA
TEMPERATURA DI 15° . COMPOSIZIONE DELL'ACQUA MINERALE DI

S A S S O V I V O

SOSTANZE GASSOSE DISCIOLTE

Anidride carbonica cc: (in volume)	45,749	(in peso)gr:0,09048
Ossigeno	10,072	0,01444
Azoto	24,396	0,03082

SOSTANZE MINERALI

Cloruro di Sodio	(0,005082)gr:0,005082
Carbonato di potassio	0,001272
" di litio	0,000392
" di calcio	0,129770
Cloruro di magnesio	0,004425
Carbonato di magnesio	0,007010
" ferroso	0,000021
Fosfati di Calcio e di Magnesio	0,000755
Anidride silicica	0,013000
" solforica	0,001300
" nitrica	tracce
" alluminica	

Totale delle sostanze mineraligr:0,167197

Così, come si presenta nel complesso della sua costituzione minerale, l'acqua della sorgente di sassovivo presso Foligno, può qualificarsi come acqua alcalina, le virtù terapeutiche della quale devono principalmente ascrivarsi all'insieme dei sali alcalini sodici, potassici e litici che contiene in dissoluzione.

La presenza di una quantità eccedente di anidride carbonica su quella che si richiederebbe per la formazione dei sali neutrali, vale a rendere più attiva e terapeuticamente più efficace la acqua esaminata, concorrendo l'anidride carbonica eccedente a man-

8)

tenere nello stesso tempo in soluzione sostanze, che senza il suo concorso non potrebbero trovarsi a mineralizzare l'acqua della sorgente di Sassovivo.

Nè va trascurata per l'efficacia terapeutica dell'acqua di Sassovivo la presenza di quantità tenui, ma abbastanza sensibili, di fosfato di calcio e di magnesio in essa disciolti.

Oggi che studi speciali hanno addimost~~rat~~o l'azione benefica che i fosfati contenuti nei vini valgono ad esercitare sull'organismo umano malato, sebbene le proporzioni di cotesti sali nei vini siano molto più tenui che non nell'acqua di Sassovivo, non si dovrà negare all'uso razionale e metodico di questa, una particolare efficacia ai fosfati di calcio e di magnesio che in essa sono contenuti e si noti che questi sali hanno una derivazione naturale esplicabilissima, poichè provengono dall'azione lenta ma continue delle acque scorrenti nei meandri delle roccie da cui alla fine del loro corso scaturiscono, roccie che si trovarono in possesso di sensibilissime proporzioni di fosfati terroso-alcasini. Le rocce costituenti gli strati del monte a piedi del quale scaturisce l'acqua di Sassovivo, sono formate di un calcare marnoso e di un calcare siliceo, accludente noduli di setce piromaca. Le analisi istituite su queste due rocce, hanno rilevato che la prima contiene 0,0054 per cento di fosfato calcico; la seconda ne ha 0,0037 per cento.

Il residuo solido tenuissimo, che non giunge a due decigrammi per litro, oltre a rendere l'acqua della sorgente di Sassovivo di prontissima assimilabilità e quindi leggerissima, deve concorrere ad avvalorare l'azione terapeutica di alcuni sali, segnatamente alcalini, i quali tanto maggiormente agiscono sul nostro organismo quanto più si trovano dissociati negli ioni elettrici che li costituiscono.

In complesso l'acqua della sorgente di Sassovivo ha principi mineralizzatori diversi, che devono concorrere a darle efficacia terapeutica, e dall'applicazione razionale di essa, studiata nei singoli casi, non potranno che derivarne vantaggi prezio-

9)

si per l'umanità sofferente.

Perugia, 14 marzo 1905

fto. Prof. GIUSEPPE BELLUCCI.=

R. LABORATORIO DI TECNOLOGIA CHIMICO - AGRARIA

STAZIONE SPERIMENTALE

PERUGIA

RISULTATI ANALITICI DELL'ACQUA DI SASSOVIVO ESPRESSI IN IONI.
(Analisi chimica eseguita dal Laboratorio Chimico dell'Università di Perugia nell'anno 1905)

=====

C A T I O N I

=====

SODIO	(Na)	Gr: 0.001999
POTASSIO	(K)	" 0.002983
LITIO	(Li)	" 0.000073
CALCIO	(Ca)	" 0.051972
MAGNESIO	(Mg)	" 0.003191
FERRO	(Fe)	" 0.000010
ALLUMINIO	(Al)	Tracce

A N I O N I

=====

IONE CLORO	(Cl)	" 0.006318
" IDROFOSFORICO	(H ₂ -PO ₄)	" 0.000625
" IDROCARBONICO	(H CO ₃)	" 0.086786
" SOLFORICO	(SO ₄)	" 0.001644
" NITRICO	(NO ₃)	Tracce
SILICE	(Si O ₂ -)	" 0.013000

TOTALE RESIDUO Gr. 0.168601