

## Gli ioni dell'aria – Terapia o Prevenzione?

Gli ioni sono atomi o molecole che, avendo perso o acquisito un elettrone, si sono caricati positivamente o negativamente.

La natura produce in abbondanza sia ioni positivi che negativi in proporzioni pressoché uguali (circa 5 ioni positivi per 4 negativi).

La formazione di ioni nell'aria inizia quando la molecola gassosa riceve una quantità di energia sufficiente a emettere un elettrone. La maggior parte degli ioni negativi sono creati sulla crosta terrestre nel decadimento del radio naturale a gas radon.

Ioni negativi in gran numero sono prodotti anche da raggi cosmici, dai lampi, dalla forza di caduta dell'acqua nelle cascate (effetto Leonard), dai raggi UV, dalla frizione generata da grandi masse d'aria che si muovono rapidamente sopra la terra.

L'elettrone espulso si attacca ad una molecola vicina costituendo uno ione negativo, mentre la molecola originaria è diventata uno ione positivo.

Successivamente alcune molecole di vapore acqueo, idrogeno e ossigeno si raggruppano attorno agli ioni per formare i "piccoli" ioni dell'aria (vedi figura 1).

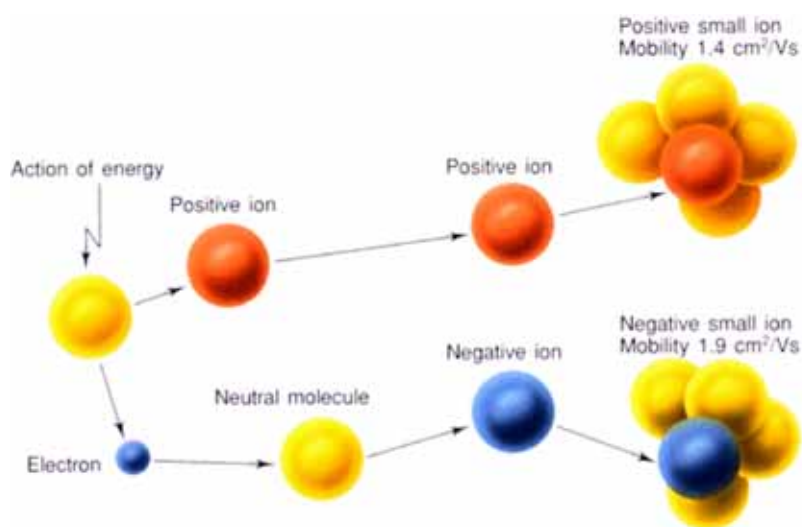


Fig. 1

I piccoli ioni dell'aria possono unirsi con nuclei di condensazione, con altre grosse particelle neutre e con la maggior parte delle classi inquinanti e formare "grandi" ioni o ioni di Langevin.

I piccoli ioni sono estremamente mobili e biologicamente attivi, al contrario i grandi ioni sono poco mobili e non attivi biologicamente.

Nell'aria all'aperto, senza agenti inquinanti, vi sono all'incirca dai 1500 ai 400 ioni per cm<sup>3</sup>; tuttavia gli ioni negativi sono più mobili e vengono allontanati dalla superficie terrestre che ha anch'essa carica negativa, da cui il rapporto 4 a 5. Gli ioni costituiscono solo una minima parte dell'aria che respiriamo, tuttavia rivestono una grande importanza.

La ricerca scientifica ha dimostrato, ad esempio, che l'aria carica di ioni positivi ha effetto debilitante, mentre ioni negativi sono stimolanti ed energizzanti e nel contempo impediscono la diffusione di batteri nell'aria stessa, inoltre migliorano il controllo omeostatico dell'organismo.

## Gli effetti biologici della ionizzazione dell'aria

La ricerca scientifica è nata dalla constatazione empirica che soggetti che vivono o lavorano in ambienti non naturali manifestano patologie non riconducibili a quadri clinici preindividuati oppure si aggravano malattie in essere causate dalle eziologie più diverse.

Dalla notte dei tempi, le popolazioni hanno notato modificazioni dell'umore o dello stato di salute di individui in occasione di particolari eventi di natura stagionale o atmosferica: dal banale mal di testa ai disturbi respiratori o comportamentali.

Esistono tradizioni popolari che collegano il cambiamento dello stato di salute e dell'umore con alcuni cambiamenti del tempo: è, ad esempio, il caso di alcuni venti particolari, quali il foen (Europa meridionale), il maestrale (Francia), il Santa Ana (Stati Uniti), lo scirocco (Italia), il khasmin (Oriente).

In particolare è stato notato che il vento Santa Ana, vento ricco di ioni positivi, crea un aumento di attacchi di asma.

Varie ricerche effettuate nell'ambito dei problemi respiratori hanno dimostrato che, mentre gli ioni positivi rendono difficile la respirazione, gli ioni negativi aiutano a respirare meglio e migliorano l'assorbimento di ossigeno.

Robinson e Dirdinfield hanno studiato lo sharav, fenomeno caratteristico dell'Oriente, che si manifesta con forte vento persistente, aumento rapido di temperatura e, per contro, diminuzione dell'umidità relativa.

Esaminando, prima e subito dopo lo sharav, tutte le caratteristiche meteorologiche e lo stato elettrico dell'atmosfera è stato possibile osservare un aumento nel numero degli ioni e del rapporto fra ioni positivi e ioni negativi.

La parte di popolazione che durante lo sharav soffriva di malesseri quali disturbi respiratori, emicrania, nervosismo, vertigini e altri ancora, ha mostrato un aumento del tasso di serotonina nelle urine.

E' ipotizzabile quindi, ed esperimenti sono stati svolti in questo senso, che lo squilibrio ionico e l'aumento di ioni positivi possano essere responsabili della ipersecrezione di serotonina.

Gli ioni positivi infatti possono produrre variazioni di neuroormoni e neurotrasmettitori (serotonina, noradrenalina, adrenalina).

I disturbi di cui abbiamo parlato sono legati a fenomeni naturali, che in qualche modo alterano l'equilibrio ionico dell'aria.

Tuttavia, il progressivo inquinamento dell'atmosfera e degli ambienti urbani e di lavoro ha fatto esplodere una vasta gamma di processi patologici direttamente connessi alla modificazione ionica dell'aria.

La vita moderna infatti ha modificato le condizioni naturali, e l'uomo spesso si trova di fronte a condizioni ioniche alterate con un rapporto ioni positivi e negativi notevolmente aumentato a favore degli ioni positivi.

Inoltre il numero dei piccoli ioni atmosferici viene abbassato dal riscaldamento centralizzato, dal condizionamento dell'aria, dal fumo, dall'elettricità statica (generata, ad esempio, dal notevole uso di fibre sintetiche), dai campi elettrici.

Sia nell'ambiente di lavoro che nelle abitazioni, quindi, gran parte delle persone respirano aria impoverita di ioni.

Inoltre, estremamente dannosi risultano i campi elettromagnetici generati dai ripetitori, dalle linee elettriche, dai radiotrasmittitori ecc; tali campi elettromagnetici generano una specie di "vento magnetico" che produce aumento di ioni positivi, variazione dell'equilibrio ionico nell'aria e aumento dei radicali liberi nell'organismo.

Oggi esistono molte tecniche per produrre artificialmente ioni atmosferici: gli apparecchi che permettono di ristabilire l'equilibrio ionico ottimale negli ambienti di vita, con notevole giovamento per il benessere e la salute dell'uomo, si chiamano ionizzatori.

Tuttavia la maggior parte degli ionizzatori producono solamente ioni negativi di grandi dimensioni, che purificano l'aria, ma non hanno i benefici effetti dei piccoli ioni di ossigeno terapeutici.

Soltanto questi, infatti, molto mobili e biologicamente attivi, possono essere ispirati e quindi avere effetti positivi sul nostro organismo.

E' soprattutto il piccolo ione negativo di ossigeno quello che più è utile per l'uomo ed è questo ione che deve essere emesso dalle punte dello ionizzatore.

A tale proposito è importante notare che gli aghi dell'apparecchio devono avere punte estremamente precise e appuntite per emettere i piccoli ioni negativi assimilabili, e che tali punte con il tempo si deteriorano arrotondandosi e quindi interrompendo l'emissione ionica.

Infine, è importante che un apparecchio ionizzatore non produca ozono, che rappresenta uno dei tre più importanti inquinanti dell'aria in tutto il mondo, né campi elettromagnetici, poiché in tal caso i benefici della ionizzazione verrebbero ovviamente ridotti. Apparecchi ionizzatori all'avanguardia hanno integrate più possibilità di configurazioni specifiche che consentono diverse impostazioni di emissione di ioni, di concentrazione, di direzione e mobilità rendendo in questo modo possibile soddisfare gli specifici bisogni terapeutici.

Possono anche essere modulate le frequenze fra 4 e 40 Hz, tale modulazione consente di unire alla ionoterapia anche la possibilità di effetti rilassanti, stimolanti, stabilizzanti, a seconda della frequenza utilizzata.

Va da sé che la ricerca sulle tecnologie della ionizzazione e sui suoi effetti biologici dovrebbe essere accompagnata dallo sforzo per ridurre l'inquinamento atmosferico e tutte le concause responsabili dell'impoverimento ionico della nostra atmosfera.

### **CARATTERISTICHE DEGLI IONI AEREI:**

L'effetto del clima e della qualità dell'aria sulla salute dell'uomo, rappresenta oggetto di interesse da almeno 2 millenni. Il fisico greco Claudius Galenus (131 – 201 d.C.) osservò gli effetti salutari dell'aria marina in alcuni disturbi respiratori, per cui raccomandava a quei pazienti lunghe permanenze in località costiere. Furono quelli i primi passi della medicina termale e climatologica che, corroborata dalle conoscenze via via acquisite nel corso del tempo, mantiene ad oggi validità clinico-terapeutica in un vasto numero di affezioni di interesse sociale.

Non mancano segnali di esacerbazione in pazienti asmatici, traumatizzati e/o amputati di un arto, reumatici, emicranici, ecc..., proprio in rapporto a modificazioni della situazione climatologica e atmosferica.

L'importanza degli ioni aerei in questi eventi viene indicata in forma più che indiziaria da numerosi studi effettuati (vedi bibliografia).

## IONOGENESI IN ATMOSFERA

La generazione dei piccoli ioni atmosferici si articola in tre diverse fasi:

ionizzazione

attaccamento

formazione di cluster

Il processo di ionizzazione consiste nella rimozione di un elettrone esterno da una molecola o da un atomo del gas atmosferico, formando così un elettrone libero e uno ione positivo rispettivamente  $N^+$ ,  $O^+$ ,  $N^{+2}$ ,  $O^{+2}$ . L'elettrone estratto può esistere liberamente solo per un brevissimo tempo ( $10^{-8}$ - $10^{-7}$  s.). Esso si attacca facilmente all'ossigeno e all'azoto; ma, poiché l'elettronegatività dell'ossigeno è maggiore di quella dell'azoto, si ha come conseguenza che gli ioni negativi sono essenzialmente costituiti da molecole di ossigeno.

Anche gli ioni  $+0-$  monomolecolari restano liberamente e stabilmente nell'atmosfera solo per pochissimo tempo poiché a causa delle collisioni e delle attrazioni elettrostatiche con altri costituenti atmosferici, finiscono per circondarsi di molecole neutre, formando cluster più o meno complessi ma sempre contenenti molecole di acqua e particolato aereodisperso. In seguito lo ione idratato aumenterà la propria mobilità verso il suolo poiché avendo aumentato di ~2000 volte la sua massa risulta più sensibile all'attrazione gravitazionale e meno al campo elettrico, il contatto con superfici solide o liquide ne determina la rimozione.

In natura gli agenti ionizzanti sono:

- La radioattività naturale, emenata dal suolo e dall'aria sotto forma di radiazione elettromagnetica (raggi  $\gamma$ ) ed emissioni corpuscolari ( $\alpha, \beta$ , protoni).
- Raggi cosmici
- Irraggiamento ultravioletto del sole a corta lunghezza d'onda (sopra i 1000 m/slm).
- Reazioni chimiche come la fotosintesi vegetale e marina (plancton)
- Campo elettrico prodotta da formazioni nuvolose e da tempeste elettromagnetiche dovute all'attività delle macchie solari.
- Il calore, le eruzioni vulcaniche, i corpi incandescenti
- Le scariche elettriche dovute ai fulmini
- Le turbolenze atmosferiche dovute a:
- interazione tra particelle solide (triboelettricità) interazione tra particelle solide e l'aria (caricamento per frizione) nel 1892 Lenard dimostrò che esiste una produzione di carica per rottura delle goccioline d'acqua. Per esempio l'acqua delle cascate perchè cadendo su di un solido lo carica producendo ioni negativi, oppure gli spruzzi d'acqua provenienti dalle onde nel litorale marino. Questo fenomeno è noto come effetto Lenard o balloelettricità ed è responsabile della ionizzazione dei litorali marini.

### Alcuni fenomeni biologici correlati alla ionizzazione

Il sovietico Tchijevky per primo, ipotizzò una correlazione tra aereoioni e il ciclo della serotonina, concetto poi ripreso ed approfondito da vari studiosi tra cui il Dr. Krueger dell'Università di Berkeley (California).

Il neuro-ormone serotonina (5-idrossitriptamina) svolge a livello respiratorio azione costrittiva dei muscoli lisci e dei vasi sanguigni, viene metabolizzata dall'enzima M.A.O. (monoaminoossidasi) situato nel mitocondrio delle cellule epatiche, renali, encefaliche, polmonari, ecc.. Nel sistema nervoso centrale la serotonina è presente in una vasta popolazione di neuroni dei nuclei del rafe e lungo la linea mediana tra mesencefalo e midollo spinale. Tali neuroni inibiscono la reattività agli stimoli (interni ed esterni) con ricadute sul comportamento sociale e adattativo (sonno, aggressività, percezione, motricità, umore..). Krueger documentò che l'erogazione di ioni negativi comporta una diminuzione dei livelli di serotonina nel sangue, nell'encefalo e nella periferia nervosa. L'enzima M.A.O. è connesso alla produzione di A.T.P. ne consegue che la ionizzazione negativa dell'aria esalta la produzione di questo.

## LA PREVENZIONE

Lo sviluppo socioeconomico e tecnologico mondiale comporta un progressivo inquinamento ambientale delle acque, del suolo e dell'aria.

Di conseguenza sono in aumento costante le patologie vegetali, animali ed umane correlate al tasso di inquinamento.

Negli ultimi cinquant'anni, periodicamente, vengono aggiornati protocolli d'intesa internazionali per la limitazione delle emissioni nocive alla salute umana.

Il target cui mirare è pertanto la prevenzione dell'inquinamento attraverso misure di abbattimento delle emissioni nocive e l'individuazione ed uso di fonti energetiche non inquinanti.

Pertanto la possibilità di intervenire con metodologie di protezione personale, sia negli ambienti di lavoro che negli ambienti di vita, si presenta come unica soluzione realistica almeno nel breve termine.

Sulla base di queste osservazioni, la ricerca elettromedicale ha approntato generatori di ioni portatili e ambientali in grado di ricaricare l'aria in maniera corretta.

I “vecchi” ionizzatori producevano indiscriminatamente ioni positivi, ioni negativi e spesso anche ozono, mentre gli ionizzatori di ultima generazione ionizzano l’aria in maniera selettivamente negativa e non producono ozono. E’ importante verificare che il principio di funzionamento degli ionizzatori sia per “effetto corona” ad aghi e che siano privi di filtri, ventole o gabbie che annullerebbero l’effetto della ionizzazione negativa dell’aria. Gli ionizzatori devono essere anche brevettati e testati come devices medici.

A questo punto sorge spontanea la domanda: “Come si intende per ionizzazione e come è possibile ionizzare l’aria?” Per ionizzazione si intende la perdita o l’acquisto di un elettrone da parte di un atomo stabile, con conseguente formazione di ioni positivi o negativi. Anche l’aria è elettricamente neutra in condizioni normali, ma sono sufficienti minime variazioni di temperatura e di pressione per rompere questo equilibrio elettrico e liberare un elettrone.

Ionizzando l’aria si formano aggregati molecolari che, grazie all’aumento di volume e alla maggiore reattività, favoriscono il deposito delle particelle aereodisperse (particolato, spore, virus, batteri, muffe, pollini).

Lo stato dell’arte sugli effetti biologici della ionizzazione aerea offre una sufficiente quantità di dati che dimostra l’interrelazione tra la concentrazione ionica e le modificazioni metaboliche e fisiologiche degli organismi viventi, sebbene i meccanismi che sottostanno alla risposta biologica siano ancora da indagare in maniera approfondita. E’ importante sottolineare come negli ultimi anni siano stati compiuti da vari autori di diversi paesi numerose ricerche sperimentali dalle quali risulta evidente che quando il rapporto tra la concentrazione di ioni negativi e positivi è sbilanciato a favore di questi ultimi, viene favorita l’insorgenza di malesseri: disturbi di vario tipo a carico del sistema endocrino, neuromorale, sistema nervoso e consequenzialmente sul comportamento. Per contro una adeguata concentrazione di ioni negativi aerei ed il mantenimento di un opportuno rapporto fra le due cariche favorisce benessere e sensazione di confort psicofisico.

### **Conclusioni:**

1. I piccoli ioni negativi di ossigeno terapeutici sono un patrimonio dell’aria pura, integrare e riequilibrare questo patrimonio depauperato dall’inquinamento e dalle “scorie della civiltà” è un’operazione molto importante per la salute. Questa ipotesi, del resto, è supportata da migliaia di studi ed anche confortata dal fatto che, nelle numerose indagini condotte negli ultimi vent’anni in molte nazioni su migliaia di individui, non si sono riscontrati effetti collaterali di nessun tipo.
2. Gli IONI NEGATIVI possono essere prodotti in maniera simile a quanto avviene in natura con i fulmini, con la differenza che gli ioni prodotti artificialmente sono esclusivamente negativi, poiché non “estratti” da altre molecole (che diverrebbero ioni positivi). Una tensione molto alta, ma con corrente molto bassa, è applicata ad uno o più aghi. Gli elettroni sono così spinti dalla base verso la punta dell’ago: infatti, urtando fra di loro, gli elettroni raggiungono la punta dell’ago, la pressione diventa molto alta ed essi “saltano fuori” verso la molecola più vicina dando così origine ad uno ione negativo.

**La possibilità’ di respirare ARIA arricchita di IONI NEGATIVI evidenzia le seguenti positive modificazioni:**

1. Modulazione delle concentrazioni di ISTAMINA e SEROTONINA.
2. Si è riscontrato quindi che se gli ioni sono quelli positivi provocano tensione e stress, irritazione e ansia, mentre se sono ioni negativi si rileva un’ apprezzabile riduzione dei disturbi, inducendo nell’individuo serenità e relax senza effetti collaterali. Oltre che favorire l’assimilazione dell’ossigeno, gli ioni negativi agiscono da regolatori del nostro sistema neurovegetativo. Respirando aria arricchita di ioni negativi, si acquisiscono vigore e tranquillità’ godendo un autentico benessere. In particolare:
  - **Normalizzazione della pressione arteriosa,**
  - **Positivi cambiamenti degli indicatori emodinamici (diminuzione della velocità d’ossidazione degli eritrociti).**
  - **Miglioramento dei processi di respirazione dei tessuti.**
  - **Normalizzazione dello scambio di vitamine (B1, B6, PP, C).**
  - **Aumento del livello di ossigeno nel sangue.**
  - **Aumento della capacità’ di termoregolazione.**
  - **Normalizzazione del sistema cardiovascolare e motorio. Aumentata capacità di resistenza a sovraccarichi del sistema vestibolare.**

### **Referenze:**

1. Estola, T., P. Makela, et al. (1979). "The effect of air ionization on the air-borne transmission of experimental Newcastle disease virus infections in chickens." *J. Hyg.* 83: 59-67.
2. Gabbay, J. (1990). «Effect of ionization on microbial air pollution in the dental clinic.» *Environ. Res.* 52(1): 99.
3. Happ, J. W., J. B. Harstad, et al. (1966). «Effect of air ions on submicron T1 bacteriophage aerosols.» *Appl. Microb.* 14: 888-891.
4. ICCCS (1992). *The Future Practice of Contamination Control. Proceedings of the 11th International Symposium on Contamination Control, Westminster, Mechanical Engineering Publications.*
5. Krueger, A. P. and E. J. Reed (1976). "Biological Impact of Small Air Ions." *Science* 193(Sep): 1209-1213.
6. Kreuger, A. P., R. F. Smith, et al. (1957). "The action of air ions on bacteria." *J. Gen. Physiol.* 41: 359-381.
7. Lehtimaki, M. and G. Graeffe (1976). *The effect of the ionization of air on aerosols in closed spaces. Proceedings of the 3rd International Symposium on Contamination Control, Copenhagen.*
8. Makela, P., J. Ojajarvi, et al. (1979). "Studies on the effects of ionization on bacterial aerosols in a burns and plastic surgery unit." *J. Hyg.* 83: 199-206.
9. Mitchell, B. W. a. D. J. K. (1994). «Effect of negative air ionization on airborne transmission of newcastle disease virus.» *Avian Diseases* 38: 725-732.
10. Nakane H, Asami O, Yamada Y, Ohira H 2002 Oct. At all. Effect of negative air ions on computer operation, anxiety and salivary chromogranin A-like immunoreactivity. *Int J Psychophysiol* 2002 Oct; 46 : 85, 2002.
11. Phillips, G., G. J. Harris, et al. (1963). «The effect of ions on microorganisms.» *Int. J. Biometerol.* 8: 27-37.
12. Mitchell, B. W. (1994). «Effect of negative air ionization on airborne transmission of Newcastle Disease Virus.» *Avian Dis.* 38(4): 725.
13. Sakakibara K. Influence negative air ions on drivers. *R & D Review of Toyota CRDL*, 37 : 3, 2002.
14. Soyka, F. & A. Edmonds (1991). "The Ion Effect" Bantam Books.
15. Tom G Poole, M.F. Galla, J and Berrier, J. : The influence of Negative air ions on Human Performance and Mood, *Human Factors*, 23:633.6, 1981.