

LA RELAZIONE TRA LA QUALITA' DELL'ARIA RESPIRATA E IL METABOLISMO UMANO

*adattamento di Andrea Di Chiara, Odontoiatra
Ortopedia Cranio-Cervico-Mandibolare e
Terapia Ortopedica Dentale delle Disfunzioni Posturali*

Presidente di AIPRO – Associazione Italiana per la Prevenzione della Respirazione Orale

SINTESI: nei paesi industrializzati sempre più bambini crescono respirando a bocca aperta, soprattutto nelle città, ove la qualità dell'aria è notoriamente inferiore a quello che dovrebbe essere. Esiste potenzialmente un rapporto tra la qualità dell'aria e l'epidemia di patologie otorinolaringoiatriche (allergie, riniti, asma, otiti, sinusiti) cui stiamo assistendo tra i più giovani della nostra popolazione? Cosa c'è (o non c'è) nell'aria delle città che non fa bene alla salute?

L'atmosfera è la fonte più importante dell'energia impiegata dagli organismi viventi del pianeta per le loro attività vitali. In questo campo di ricerca, paradossalmente, è stato detto e fatto di più dalle antiche fonti orientali (indiane in particolar modo) che non da quelle scientifiche occidentali. Ciò è dovuto al fatto che gli scienziati occidentali si sono occupati più dei fenomeni astrofisici che non di quelli di ionizzazione dell'atmosfera a livello del suolo.

Dopo l'ultima guerra mondiale si è intensificata l'attenzione degli occidentali, con l'affermarsi di appositi campi di ricerca tra cui la climatologia medica, bioclimatologia, biometeorologia ecc. Per comodità, ecco alcune definizioni:

Climatologia: lo studio delle variazioni delle condizioni atmosferiche su di una data località nel corso degli anni, di norma almeno trenta, per ricavarne delle leggi statistiche attendibili, da poter applicare in vari campi di indagine.

Bioclimatologia: l'analisi teorica ed insieme la ricerca sperimentale dei rapporti che intercorrono, in periodi di tempo piuttosto lunghi, come minimo trentanni, tra gli eventi atmosferici e gli organismi viventi, sia studiati nel loro ambiente sia altrove, per valutarne il maggior numero di effetti, sotto l'aspetto fisico, fisiologico, patologico, preventivo e terapeutico.

Gli scienziati occupati in questo settore misurano gli effetti dei fenomeni atmosferici (pressione, temperatura, concentrazione degli ioni gassosi nell'aria ecc.) in relazione allo stato di salute e malattia di esseri umani e animali, con attenzione al momento storico, alle coordinate geografiche e alla situazione solare e lunare in cui avvengono le misurazioni.

Prima dell'ultima guerra due furono gli scienziati occidentali che meglio di altri si occuparono di studiare le ripercussioni biologiche in funzione dello stato elettrico

dell'atmosfera: il russo Tchijevski di Kiev e il francese Fred Vles, professore alla Facoltà di Medicina di Strasburgo, direttore dell'Istituto di Fisica Biologica.

Come si è scoperto in geofisica, la terra è assimilabile a un conduttore elettrico la cui superficie è caricata negativamente (livello del mare) mentre l'alta atmosfera (alta montagna) positivamente.

Per essere precisi il "gradiente potenziale" dell'atmosfera differisce notevolmente a seconda del sito e dell'epoca (variazioni diurne e stagionali), ed è influenzato da eventi cosmici, principalmente l'attività solare e le fasi lunari.

Ricordiamo che gli ioni sono atomi o molecole privati o addizionati di uno o più elettroni; nel primo caso sono positivi, nel secondo negativi. Gli organismi biologici sono fatti di atomi e molecole, e la loro attività metabolica (vita) si basa sullo scambio di ioni, presi principalmente dall'atmosfera (con la respirazione) e in misura molto minore attraverso l'alimentazione.

Nell'atmosfera troviamo essenzialmente due tipi di ioni:

a) piccoli ioni negativi, assai attivi elettricamente, rapidi, mobilissimi; nell'aria che respiriamo sono per lo più costituiti da uno o più atomi di ossigeno o di azoto. Conferiscono vitalità all'organismo e sono assimilabili a quello che per gli yogi indiani è il "prana atmosferico" Enormi quantità di piccoli ioni negativi sono prodotte dalle grandi masse d'acqua in movimento o in corso d'evaporazione, quali i mari o i laghi grandi e profondi.

b) i grossi ioni, o ioni lenti, formati da un nucleo polimolecolare che cattura i piccoli ioni negativi agglutinandoli. La presenza di numerosi grossi ioni diminuisce la conduttività elettrica dell'aria, cosa che si verifica specialmente quando questa è inquinata da polveri, fumo, nebbia, smog. Grosso modo si può dire che all'aumentare dei grossi ioni diminuiscono quelli piccoli.

I grossi ioni sono caratteristici dell'aria inquinata delle città; in campagna, dove l'aria è pulita, si contano 1, 2 o 3 piccoli ioni per uno grosso, mentre in città la proporzione è di uno piccolo contro 275 grossi, fino a 600.

Dunque è il predominio dei grossi ioni lenti e l'assenza di piccoli ioni negativi veloci a rendere l'aria delle città insalubre e meno tonica. Ne consegue che le polveri, al pari dei gas di scarico delle automobili, assorbono e neutralizzano i piccoli ioni negativi, ossia la fonte di vivificazione nell'atmosfera.

Così come esiste un metabolismo dell'acqua, degli zuccheri, dell'ossigeno ecc., esiste anche un metabolismo dell'elettricità, stuiato dal già citato Fred Vles.

L'organismo vivente (e quindi anche l'uomo) si carica negativamente mediante assorbimento di piccoli ioni negativi, che verranno impiegati in tutti i fenomeni di ossidoriduzione all'interno dell'organismo stesso; le cariche negative in eccesso vengono eliminate per mezzo della dispersione generale che ha luogo attraverso la pelle.

Vles ha constatato che, caricati allo stesso potenziale elettrico, un topo morto si scarica lentissimamente, mentre uno vivo presenta una forte dispersione di elettricità

negativa, indice di vitalità. Così come è importante caricarsi di ioni negativi, è altrettanto importante liberarsi di quelli utilizzati dal metabolismo: elettricamente l'organismo sano è paragonabile a un lago di montagna, sempre alimentato da acqua fresca che scorre via subito nel torrente, mentre l'organismo malato può essere assimilato a una palude in cui l'acqua stagna e marcisce.

Vles ha inoltre dimostrato che la dispersione di elettricità è favorita dall'azione fotochimica della luce ultravioletta proveniente, in massimo grado, dai raggi solari.

Questo è il motivo per cui, quando si va in vacanza al mare, spariscono tutti gli acciacchi: ci si carica di ioni negativi respirando, e ci si scarica camminando a piedi nudi sulla sabbia mentre si assorbono i raggi ultravioletti sulla pelle!

Nell'uomo occidentale moderno, i vestiti formano uno strato isolante che frena l'eliminazione normale dell'elettricità attraverso la pelle e riduce gli scambi elettrici con l'aria atmosferica, oltre ad arrestare i raggi ultravioletti. Le calzature moderne sono fatte con isolanti elettrici, e impediscono così la dispersione a terra.

I popoli che vivono nudi hanno sempre avuto una vitalità molto maggiore di quella dei "civilizzati", ma tale vitalità è diminuita visibilmente da quando vestono come gli occidentali.

Sono stati effettuati studi per dimostrare cosa avviene ad organismi biologici quando vengono sottoposti ad aria ionizzata negativamente o, viceversa, privata dagli ioni negativi.

Le nozioni acquisite sulla deionizzazione dell'aria si possono riassumere in un unico concetto: "l'aria priva di ioni negativi non può consentire la vita".

Ne dette la dimostrazione proprio Tchijevski, che nel 1934 pubblicò i risultati delle sue ricerche sull'aria deionizzata, sintetizzandoli in queste espressioni:

"se si pongono animali da laboratorio in una campana di vetro munita di una stretta apertura, attraverso la quale pervenga aria normale, la vita degli animali si svolge senza difficoltà; se invece l'aria giunge filtrata da cotone idrofilo che trattiene gli ioni negativi, si determina sotto la campana una concentrazione di soli ioni positivi. Gli animali in tali condizioni deperiscono e perdono l'appetito, al terzo giorno presentano diarrea, abbassamento della temperatura corporea e vengono a morte al 3° - 5° giorno."

In realtà, esperimenti più recenti e forse più accurati da un punto di vista tecnico hanno dimostrato che la vita animale è possibile anche in ambienti in cui l'aria sia deionizzata, ma anche che *la mancanza di ionizzazione negativa dell'aria determina modificazioni dei più importanti parametri biologici*. per esempio induce una diminuita attività surrenalica, una notevole alterazione del metabolismo idroelettrolitico e addirittura alterazioni del comportamento.

L'azione degli ioni gassosi negativi a livello di numerose attività ghiandolari quali tiroide, surrene, gonadi, e di apparati diversi quali il respiratorio e il nervoso potrebbe, almeno in parte, spiegare i benefici effetti della climatoterapia marina in alcune condizioni morbose, oltre che giustificarne l'azione stimolante sul metabolismo e l'acrescimento.

Minch, igienista dell'Università di Mosca, afferma che l'effetto fisiologico degli ioni gassosi si manifesta, non soltanto se essi sono presenti in concentrazioni elevate, ma anche se sono modeste, quali si riscontrano in natura.

In questo caso, soprattutto se prevalgono gli ioni negativi, si osserva un miglioramento della salute che non può essere spiegato solo con l'azione degli altri fattori climatici.

D'altra parte è stato osservato che nelle località e nelle condizioni meteorologiche che presentano concentrazioni elevate di ioni positivi (alta montagna, venti come il fion, lo scirocco ecc.) le condizioni di salute dei malati peggiorano e anche i soggetti sani avvertono malesseri. Si è inoltre constatato che i cambiamenti di polarità della ionizzazione atmosferica e le sgradevoli sensazioni che li accompagnano compaiono 10 – 12 ore prima delle mutazioni degli altri eventi meteorologici. Si potrebbe dunque attribuire alla polarità degli ioni gassosi la comparsa di riacutizzazioni nei reumatici che “sentono il tempo”.

Nelle città altamente industrializzate, a causa dell'inquinamento atmosferico, per l'elevata presenza nell'aria di polveri, di fumo, di gas tossici, la quantità di ioni gassosi leggeri si riduce considerevolmente sino a 100 – 300 per cm³, mentre gli aeroioni pesanti, che si formano per la precipitazione di quelli leggeri sulle particelle solide sospese nell'aria, aumentano superando il numero degli aeroioni leggeri di 100 – 200 volte, contro le 10 – 12 abituali (Minch, Deleanu).

Analogo comportamento si può osservare negli ambienti chiusi con cattiva aerazione, ove la concentrazione degli ioni leggeri si abbassa per gli atti espiratori delle persone che vi soggiornano, per contatto con la superficie dei corpi, degli abiti e per il depositarsi della polvere. Aumentano naturalmente gli ioni pesanti, tanto più considerevolmente quanto più sono scadenti le condizioni igieniche delle città.

Molti igienisti ritengono che l'influenza nociva dell'aria viziata dei locali di abitazione dipenda soprattutto dal numero ridotto di ioni leggeri: da qui l'indicazione e il suggerimento di riportare artificialmente il grado di ionizzazione negativa degli ambienti a livelli simili a quelli esistenti in natura (Rimura, Spolverini, Minch).

Quanto agli stabilimenti industriali (soprattutto industria tessile, elettrosaldature ecc.), in molti di essi si trovano potenti fonti di ionizzazione che determinano negli ambienti elevate concentrazioni di aeroioni a prevalente polarità positiva, che esercitano su chi lavora un'influenza sfavorevole. Si terrà inoltre presente che la ionizzazione positiva elevata può aggravare la tossicità di gas, di polveri e di fumo presenti in tali ambienti, tanto più che caricandoli elettricamente ne favorisce la penetrazione nell'albero respiratorio. Pare dunque evidente la necessità di ridurre nelle fabbriche la ionizzazione positiva con tutti i mezzi possibili; la ionizzazione artificiale con ioni negativi, associata a un condizionamento che elimini le polveri, il fumo, i gas nocivi, rappresenta uno dei mezzi più idonei.

Permangono difficoltà nell'interpretazione del meccanismo di azione dell'aeroionizzazione, ossia della ionizzazione negativa artificiale dell'aria a fini terapeutici o preventivi.

Al I° Congresso Nazionale della Società Italiana di Aeroionobiologia e Aeroionoterapia (Chianciano, 1966) Gualtierotti et al. proposero la teoria dell'ossigeno ionizzato, ipotizzando che *la ionizzazione dell'aria non determinasse le modificazioni biologiche note per la carica elettrica in sé, ma in quanto tale carica (che per l'ossigeno è di polarità negativa) induce sull'ossigeno stesso modificazioni atte a renderlo meglio utilizzabile dall'organismo*, come già sostenuto da Bocconi. Krueger e Smith affermano, del resto, che non è possibile un'azione biologica delle particelle ionizzate in assenza di ossigeno.

A sostegno dell'ipotesi della migliore utilizzazione dell'ossigeno da parte dei tessuti, favorita dalla ionizzazione dell'ossigeno stesso, sono stati fatti diversi esperimenti. Topi sottoposti alla respirazione di aria ionizzata negativamente, inseriti in un contenitore di volume noto, all'interno del quale non viene fornito ricambio d'aria, sopravvivono per circa il 30 – 35 % più dei topi non aeroionizzati; eppure l'ossigeno presente nel contenitore è sempre la stessa. Si può pensare che la ionizzazione dell'aria respirata dai topi prima dell'esperimento possa ossigenare i tessuti degli animali e permettere loro di sopportare più a lungo la carenza prima e la mancanza poi dell'aria nel contenitore. L'individuo avrebbe dunque a sua disposizione una maggiore quantità di ossigeno fissata dai propri tessuti che può utilizzare quando contrae un debito di ossigeno.

Nel caso dell'atleta che esegue un violento esercizio fisico lo stesso debito di ossigeno contratto dalla sua muscolatura potrebbe essere pagato con una minore quantità di ossigeno, se ionizzato. Tale evenienza si tradurrebbe in un minore aumento della ventilazione polmonare, della frequenza cardiaca ecc., sicchè *è facilmente comprensibile che l'aeroionizzazione preventiva dell'atleta gli permetterebbe di sopportare più agevolmente la richiesta di ossigeno che si verifica nelle competizioni prolungate*.

La ionizzazione artificiale dell'aria è stata utilizzata soprattutto nei paesi dell'ex URSS come fattore di climatizzazione di ambienti di lavoro per migliorare il rendimento; gli stessi Sovietici ebbero l'idea di impiegare la metodica anche per potenziare l'attività muscolare e incrementare il rendimento dei loro atleti che partecipavano alle gare internazionali.

Vytoicova e Minch segnarono nel 1960, alla conferenza di Tasckent sull'aero- e idro-aeroionizzazione, l'influenza dell'aria ionizzata negativamente sulle capacità agonistiche degli sportivi negli esercizi di forza e di velocità. In realtà già nel 1919 Liepa aveva constatato l'influenza di diverse dosi di aeroioni sull'eccitabilità del sistema neuromuscolare, e Ufljan e Vul nel 1934 avevano notato l'influenza dellaeroionizzazione negativa e positiva sulla cronassia motoria e sensoria dell'uomo.

Per determinare gli effetti dell'aeroionizzazione sull'attività muscolare sono state fatte esperienze su animali da laboratorio sottoposti a sforzo fisico (nuoto): è stato

osservato un maggior rendimento fisico degli animali aeroionizzati statisticamente molto significativo rispetto a quello dei controlli non aeroionizzati.

Attraverso la valutazione del rapporto tra produzione di CO₂ e consumo di ossigeno si determina il quoziente respiratorio (R), e da esso si possono dedurre informazioni sugli scambi gassosi dell'organismo. È noto infatti che, se durante uno sforzo il quoziente respiratorio rimane costante, ciò sta ad indicare che non vi sono spostamenti di anidride carbonica dal sangue, di origine extrametabolica. Invece, se lo sforzo non è tollerato, entrano in circolo acidi fissi, quali l'acido lattico, che chiamano in causa l'intervento dei tamponi ematici con un'extraproduzione di anidride carbonica di origine non metabolica; quest'ultima condizione tende ovviamente a far aumentare il valore del quoziente respiratorio. Se questa modificazione si verifica durante uno sforzo, sta ovviante ad indicare che tale situazione non è ben tollerata.

Esperimenti fatti sulla valutazione del quoziente respiratorio di atleti aeroionizzati e non dimostrano che, mentre in condizioni basali e di recupero esse sono praticamente sovrapponibili prima e dopo aerosol ionizzato negativamente, durante lo sforzo i valori medi ottenuti dopo il trattamento sono nettamente inferiori a quelli rilevati nelle stesse condizioni sperimentali, prima della somministrazione di aeroioni negativi.

Da ciò si deduce che il trattamento dell'uomo sano con aeroioni negativi lascia intravedere una tendenza alla riduzione dell'impegno delle funzioni polmonari e cardiache nel consentire il superamento di un determinato sforzo muscolare.

Gli ioni negativi nell'aria producono effetti sedativi anche nelle sindromi ansiose, al contrario degli ioni positivi che, come già ricordato, provocano sensazioni di malessere, emicrania, nausea ecc.

Altro fattore di notevole importanza, oltre all'aumento dell'attività sessuale nell'uomo sottoposto a ionizzazione negativa dell'aria, è l'influenza della stessa sulle ghiandole mammarie.

Le prime ricerche in tal senso risalgono al 1927 (Spolverini) effettuate proprio sulla lattazione, oltre che sulla possibilità di migliorare lo sviluppo corporeo del neonato: autori italiani come Cammarella (1951) ottennero sempre un notevole aumento della produzione di latte nella donna e negli animali.

Gli ioni negativi determinano come già detto un aumento dell'attività del surrene nella zona fascicolata, cioè nella parte della ghiandola preposta alla secrezione di idrocortisone e corticosterone.

Anche sulla ghiandola tiroide gli ioni negativi esercitano un'azione stimolante. Presumibilmente tale azione neuro-ormonale non è altro che la risultante di una migliore utilizzazione dell'ossigeno a livello cellulare.

L'aria ionizzata negativamente determina sull'apparato respiratorio un aumento della permeabilità bronchiale e della permeabilità di membrana a livello alveolare.

L'azione antispastica sulla muscolatura bronchiale sarebbe dovuta ad azione diretta degli aerei ioni sull'innervazione vegetativa (Schultz) oppure, secondo altri autori, all'aumento dell'attività surrenalica e quindi ad un'azione cortisonosimile.

Altra possibile spiegazione sarebbe da ricercare nei rapporti tra aerei ioni e mediatori del SNC, tra cui la serotonina (Krueger), nel senso che gli ioni negativi esplicano un'azione antagonista alle amine biogene di questo tipo.

Queste proprietà esercitate dagli aerei ioni sull'apparato respiratorio sono state con successo impiegate in clinica nella terapia di affezioni respiratorie, in particolare nell'asma bronchiale, nelle bronchiti e rinofaringiti croniche, nella pertosse.

In queste affezioni l'aerionoterapia è stata anche con vantaggio associata alle cure termali classiche e alla somministrazione mediante aerosol di sostanze medicamentose varie (elettroaerosolterapia)

Gli ioni negativi sembrano avere, nella loro azione biologica, un potere selettivo eccezionale, stimolando in minima parte gli organismi sani, e stimolando invece ora questa ora quella ghiandola onde ripristinarne la funzione negli organismi debilitati. A sostegno di questa ipotesi si ricordano ancora i risultati ottenuti nell'aumento della lattazione: per la precisione nelle forme ipogalattiche si ebbero i più forti aumenti della quantità media di latte (30 – 50 %), mentre nei casi di secrezione latte normale vi furono solo piccoli aumenti percentuali (0,5 – 10 %).

Impianti di ioni negativi più ozono sono in funzione dagli anni Sessanta anche in Italia in allevamenti di cavalli, vitelli, suini, in case di cura per cani e per gatti, a scopo profilattico; autori russi sostengono che nell'allevamento intensivo dei suini con impianti di ioni negativi si ha un aumento del peso giornaliero del 14 % superiore al normale.

La qualità dell'aria negli ambienti in cui, soprattutto nelle stagioni fredde, si passa buona parte del tempo, è di importanza strategica.

Non possiamo non ricordare il preoccupante aumento delle malattie respiratorie e otorinolaringoiatriche nella popolazione pediatrica e scolastica occidentale negli ultimi anni.

È auspicabile da parte delle autorità competenti l'organizzazione a) di campagne di informazione, rivolte a genitori, studenti e pensionati, riguardanti le principali norme igieniche da osservarsi negli ambienti più o meno affollati e chiusi (scuole, refettori, ospedali ecc.), b) di attività periodiche di misura della salubrità dell'aria nei locali pubblici chiusi e affollati (scuole, ospedali, metropolitane ecc.) e c) di ottimizzazione della qualità dell'aria nei locali pubblici dimostratisi maggiormente "debilitanti".

Avvertenza per i colleghi medici: i dati scientifici su cui si basa il presente articolo, per quanto datati, rimangono attuali. Il Ministero della Sanità australiano ha approvato come dispositivo medico un apparecchio ionizzatore di ossigeno (presente

anche sul mercato italiano), riconoscendolo efficace nella cura e prevenzione di malattie respiratorie e affezioni otorinolaringoiatriche.

BIBLIOGRAFIA

- Bocconi, “Appunti per una terapia con ioni negativi”, Asclepico, 6, 1965
- De Ponti, Vigna, “Rapporti tra ioni negativi e anossia”, Atti del II° Congresso nazionale della Società Italiana di Aeroionobiologia e aeroionoterapia, Lignano, 1968
- De Ponti et al., “Prevenzione mediante aerosol di acqua distillata ionizzato negativamente di alterazioni indesiderabili del polso di ossigeno e della frequenza cardiaca”, Atti del II° Congresso nazionale della Società Italiana di Aeroionobiologia e aeroionoterapia, Lignano, 1968
- Gualtierotti, “Surrene e ioni negativi”, Gazzetta Sanitaria 35, 6, 1964
- Gualtierotti et al., “significato bioclimatico dell’aria ionizzata”, Atti del II° Congresso nazionale della Società Italiana di Aeroionobiologia e aeroionoterapia, Lignano, 1968
- Guerrini, Severgnini, “Modificazioni indotte dalla temperatura e dagli ioni gassosi negativi sulla resistenza allo sforzo fisico. Esperienze con il test natatorio”, Atti del II° Congresso nazionale della Società Italiana di Aeroionobiologia e aeroionoterapia, Lignano, 1968
- Krueger, “Air ions and physiological functions”, J Gen Physiol, 54, 233, 1962
- Minch, “L’emploi des aeroions dans l’hygiene et la prophylaxie” in Gualtierotti, Kornblueh, Sirtori, “Bioclimatology, biometeorology and aeroionotherapy”, C.Erba Foundation ed., 1968
- Pontani, “Aria ionizzata”, Ist. Bibliogr. It. Ed., Roma 1948
- Schultz, “Symposium on bioclimatology”, Parigi 1956
- Tchjevski, “L’aeroionisation dans l’economie nazionale”, Gosplanisdat, Moscow, 1960
- Van Lysebeth, “Pranayama, la dinamica del respiro”, Astrolabio 1973
- Vles, “Les conditions biologiques creees par les proprietes electriques de l’atmosphere”, Hermann & C. ed., 1940
- Vytoicova, Minch, “L’aria ionizzata sulla capacità degli sportivi”, Conferenza sull’aero- e idro-aeroionizzazione, Tasckent, 1960