


**Università di Ferrara**  
fondata nel 1391

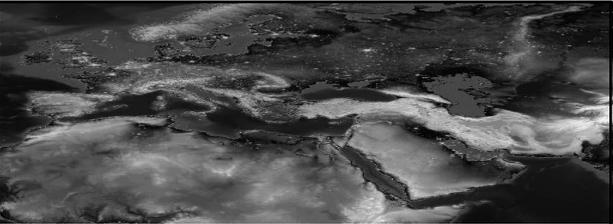
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA  
LAUREA IN SCIENZE MOTORIE E  
LAUREA SPECIALISTICA IN SCIENZE E  
TECNICHE ATTIVITÀ MOTORIA  
PREVENTIVA E ADATTATA

## Igiene nelle Scienze motorie

### Malattie a trasmissione aerogena

## L'aria

- E' la materia prima indispensabile per la vita degli organismi viventi.
- E' la fonte di ossigeno per i processi di produzione di energia che sono alla base della vita e dell'attività di tutte le cellule.



L'atmosfera è lo strato d'aria che circonda tutta la terra. Si estende per un'altezza di circa 150 Km, ma circa la metà della massa complessiva si addensa nei primi 6,5 Km.

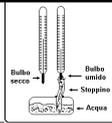
La porzione più bassa, di spessore variabile dai poli (meno di 7 Km) all'equatore (16-18 Km), viene chiamata troposfera, nella quale si trovano le nubi di vapore acqueo ed è caratterizzata da un gradiente termico.

### Caratteristiche chimiche

Componente	Concentrazione parti per 100	Concentrazione parti per milione
N <sub>2</sub>	78,084 ± 0,004	
O <sub>2</sub>	20,946 ± 0,002	
CO <sub>2</sub>	0,033 ± 0,001	
A	0,934 ± 0,001	
Ne		18,18 ± 0,04
He		5,24 ± 0,004
Kr		1,14 ± 0,01
Xe		0,087 ± 0,001
H <sub>2</sub>		0,05
CH <sub>4</sub>		2
N <sub>2</sub> O		0,5 ± 0,1

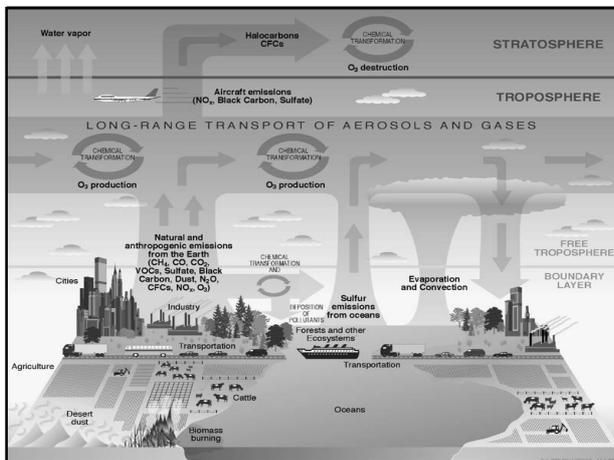
Parametri di valutazione climatici e microclimatici	
✓	<b>Temperatura</b> → è la proprietà che regola il trasferimento energia termica da un sistema a un altro. Il trasferimento di calore può avvenire per conduzione, convezione o irraggiamento.
✓	<b>Pressione atmosferica</b> → viene definita in mm di mercurio (in equilibrio sulla colonna d'aria sovrastante ) o meglio in millibar (dove un mb = 1000 dine/cm <sup>2</sup> ). A livello del mare la pressione è di 760 mm e/o di 1013,3 mb.
✓	<b>Velocità dell'aria</b> → Il movimento dell'aria produce effetti termici anche senza variazione della temperatura dell'aria e può favorire la dissipazione del calore, attraverso la superficie dell'epidermide.
✓	<b>Umidità</b> → deriva principalmente da fenomeni di evaporazione. Ad ogni valore di t° e di pressione in un determinato volume di aria corrisponde una precisa quantità di vapore, definita come <b>umidità massima</b> .

Caratteristiche fisiche	
✓	<b>Umidità:</b> il contenuto effettivo di vapore d'acqua, espresso in g/L, prende il nome di <b>umidità assoluta</b> . Questa grandezza definisce il contenuto reale di vapore all'interno di una massa di aria e mal si presta ad evidenziare la vicinanza o meno dell'aria alla saturazione e di conoscere quindi la possibilità di formazione di nubi.
✓	<b>L'umidità relativa</b> è la grandezza igrometrica che più si presta ad indicare se una massa d'aria è prossima alla saturazione perchè rappresenta il rapporto, in percentuale, fra la quantità di vapore effettivamente presente nella massa d'aria e la quantità massima di vapore che l'aria può contenere alla stessa temperatura.



Inquinamento atmosferico	
Le cause di esso possono essere rappresentate da:	
■ Processi di combustione in	
■ motori di veicoli,	
■ impianti industriali, domestici, di servizio.	
■ Usura e dispersione di materiali.	
■ Specifiche lavorazioni industriali.	

FENOMENO DI INVERSIONE TERMICA	
	<p>NESSUNA INVERSIONE</p> <p>INVERSIONE DI TEMPERATURA</p>



## I principali inquinanti dell'aria

- **CO** da combustione incompleta delle emissioni degli autoveicoli.
- **Anidride solforosa SO<sub>2</sub>** da combustione incompleta delle emissioni degli autoveicoli.
- **Composti a base di azoto** (ossidi di azoto) da impianti termici, e dai autoveicoli, spec. Diesel. Effetti app. respiratorio spec. Asmatici.
- **COV** (acetone, idrocarburi come il benzene, clorofluorocarburi ecc.) provenienti da uso di solventi, carburanti, vernici ecc. Effetti tossici e cancerogeni.
- **Ozono** si forma nella troposfera in presenza di ossidi di azoto e irraggiamento solare. Aumenta nei mesi estivi. Effetti negativi sulle piante, e effetti infiammatori sul uomo, spec. Bambini anziani e malati di mal. Respiratorie (oltre 200ug/mc).
- **Polveri** totali sospese, polveri con diametro inferiori a 2,5 e inferiori a 10 u.
- **Metalli** (spec. Piombo) Cd, Cr, Asbesto

## EFFETTI SULL'UOMO

- **SO<sub>2</sub>**: irritante, odore pungente, acidificazione ambiente.
- **NO<sub>2</sub>**: irritante, odore pungente, effetti sugli asmatici.
- **O<sub>3</sub>**: irritante, riduzione funzione polmonare (tosse, dispnea, attacchi d'asma).
- **Benzene**: agente cancerogeno.
- **Benzopirene**: componente degli idrocarburi policiclici aromatici, probabili cancerogeni.
- **Piombo**: effetti sul SNC (in particolare dei bambini), funzionalità renale, sistema immunitario

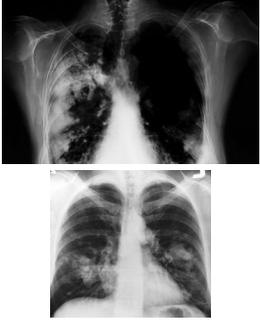
## EFFETTI INQUINAMENTO ATMOSFERICO

Responsabili: ossidi di N e S; PM<sub>10</sub>.

Sono particolarmente esposti i **bambini** con disturbi quali tosse e catarro (bronchite), attacchi asmatici.

### Effetti acuti (a breve termine):

- disagio per odori sgradevoli,
- effetti irritativi per occhi, mucosa delle vie respiratorie (naso e gola),
- incremento dei casi di bronchite ed asma, con ricoveri ospedalieri e aumento della mortalità in soggetti portatori di malattie croniche.

<b>EFFETTI INQUINAMENTO ATMOSFERICO</b>	
<p><b>CRONICI</b> (a medio e lungo termine):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- difficili da valutare in quanto gli effetti si hanno dopo molti anni a causa delle basse dosi assunte.</li> <li>- Si ipotizzano tumori del polmone e broncopneumopatie croniche (enfisema polmonare ostruttivo).</li> </ul>	


<p>PM<sub>10</sub> : in Austria, Francia, Svizzera si stima che queste particelle siano responsabili del 6% della mortalità generale. La metà di questo particolato è di derivazione autoveicolare.</p> <p>A livello mondiale si stima che il particolato aerodisperso sia causa di circa il:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 5 % della mortalità per tumori della trachea, bronchi e polmone.</li> <li>&gt; 2 % della mortalità cardiorespiratoria.</li> <li>&gt; 1 % della mortalità per infezioni respiratorie.</li> </ul>

<b>Inquinamento da ozono</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'ozono è un gas formato da tre atomi di ossigeno (O<sub>3</sub>). In natura si trova in concentrazioni rilevanti negli strati alti dell'atmosfera terrestre (da 15 a 60 Km di altezza), dove costituisce una fascia protettiva nei confronti della radiazione ultravioletta del sole.</li> <li>■ Al livello del suolo la molecola di ozono si forma quando altri inquinanti, principalmente ossidi di azoto e composti organici volatili, reagiscono a causa della presenza della luce del sole.</li> <li>■ Le sorgenti di questi inquinanti "<b>precursori</b>" dell'ozono sono di <i>tipo antropico</i> (i veicoli a motore, le centrali termoelettriche, le industrie, i solventi chimici, i processi di combustione etc. ), e di <i>tipo naturale</i>, quali i boschi e le foreste, che emettono sostanze organiche volatili molto reattive chiamate "terpeni".</li> </ul>	

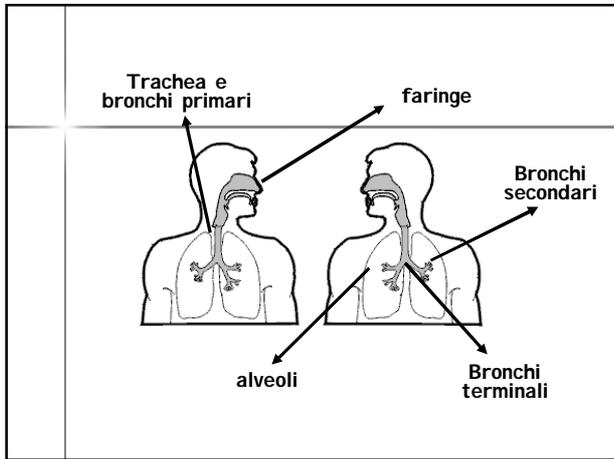
<b>Come si forma l'ozono nell'aria che respiriamo?</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Nei periodi tardo-primaverili ed estivi, le particolari condizioni di alta pressione, elevate temperature e scarsa ventilazione favoriscono il ristagno e l'accumulo degli inquinanti e il forte irraggiamento solare innesca una serie di reazioni fotochimiche che determinano concentrazioni di ozono più elevate rispetto al livello naturale.</li> <li>•Al contrario in inverno si registrano le concentrazioni più basse.</li> <li>•I valori massimi sono raggiunti nelle ore più calde della giornata, dalle 12 alle 18 per poi scendere durante le ore notturne.</li> <li>•Mentre al momento non sono ancora ben note le conseguenze "croniche", derivanti cioè da una lunga esposizione a basse concentrazioni di ozono, tra gli effetti "acuti" si devono ricordare le irritazioni agli occhi, al naso, alla gola e all'apparato respiratorio, un senso di pressione sul torace e la tosse (forte azione irritante nei confronti delle mucose).</li> </ul>	

<p><b>Chi deve cautelarsi dal "rischio ozono"?</b> Le categorie di popolazione particolarmente suscettibili ai rischi di esposizione ad ozono sono:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Bambini.</li> <li>■ Donne in gravidanza.</li> <li>■ Anziani.</li> <li>■ Chi svolge attività lavorativa e fisica all'aperto e in particolare:             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ i soggetti asmatici</li> <li>■ i soggetti con patologie polmonari e cardiologiche</li> </ul> </li> </ul>	

<p><b>L'inquinamento indoor</b></p>	
<p>La qualità dell'aria negli ambienti interni dipende da molteplici fattori:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>sorgenti inquinanti esterne:</b> provenienti dall'atmosfera, dalle acque o dal suolo;</li> <li>➤ <b>attività umane:</b> generano inquinamento dovuto ai normali processi metabolici, agli animali domestici, al fumo di tabacco, alla cottura dei cibi, all'uso di detersivi e detergenti vari;</li> <li>➤ <b>inquinamento prodotto dall'ambiente fisico interno:</b> emissione da parte dei materiali da costruzione e degli arredi;</li> <li>➤ <b>inquinamento derivante da sistemi impiantistici</b> di condizionamento dell'aria, di combustione e dalle diverse apparecchiature, sia domestiche che per l'ufficio.</li> </ul>	

<p><b>Malattie aerodiffuse</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Le malattie trasmesse per via aerea sono responsabili di almeno 1/4 - 1/2 di tutte le patologie che richiedono un intervento medico.</li> <li>✓ Gran parte di esse (influenza, morbillo, pertosse) sono caratterizzate da una elevata contagiosità.</li> <li>✓ Le malattie più frequenti sono le affezioni acute delle alte e basse vie respiratorie.</li> <li>✓ In molti casi (TBC, mononucleosi, meningite meningococcica), possono essere interessati altri organi o apparati.</li> <li>✓ Nell'atmosfera libera i microrganismi sono presenti in densità relativamente bassa e sottoposti a meccanismi di autodepurazione (azione della luce solare e dell'ossigeno, essiccamento).</li> <li>✓ In determinate condizioni (ambienti chiusi, affollamento, umidità, calore) l'aria può essere considerata un autentico serbatoio di germi.</li> </ul>	

<p>Le particelle che agiscono come supporto dei germi nella diffusione nell'ambiente possono essere:</p>	
<p><b>Liquide</b>    ➡</p>	<p>goccioline secretorie (saliva, muco) emesse nel parlare, con la tosse e con gli starnuti.</p> <p>Parte di esse sono così piccole (2-8 m) che rimangono sospese a lungo.</p>
<p><b>Solide</b>    ➡</p>	<p>polveri di origine animale, vegetale o minerale o derivate dall'essiccamento delle secrezioni</p>



<b>CARATTERISTICHE PRINCIPALI DELLE MALATTIE AEREODIFFUSE</b>	
✓	Sorgente di infezione quasi esclusivamente umana.
✓	Precocità dell'eliminazione dell'agente patogeno.
✓	Endemiche, con riaccensioni epidemiche.
✓	Tipico andamento stagionale (mesi freddi).
✓	Sottoposte a notifica obbligatoria ma sono largamente sottostimate.
✓	Tipiche malattie dell'età infantile.
✓	Prevenzione difficile.
✓	Possibilità di vaccinazione.

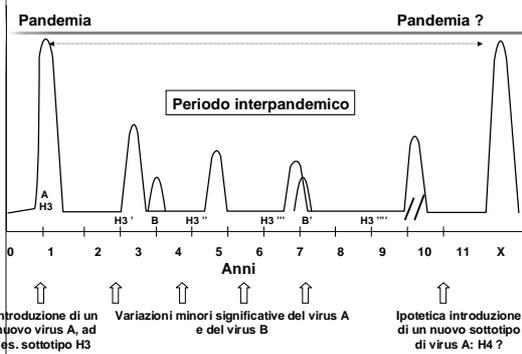
<b>MISURE DI PREVENZIONE</b>	
I pilastri su cui si basano gli interventi di prevenzione delle malattie trasmesse per via aerea sono:	
✓	<b>Inquinamento atmosferico</b> L'abbattimento dell'inquinamento atmosferico è fondamentale. Sostanze quali l'anidride solforosa e gli ossidi di azoto sono in grado di provocare gravi danni alle vie respiratorie, abbassando la capacità naturale di reazione alle infezioni.
✓	<b>Nutrizione e condizioni nutritive</b> Il livello delle condizioni di vita generalmente si ripercuote sull'incidenza e sull'evoluzione delle più note malattie respiratorie come TBC, Morbillo, Pertosse.
✓	<b>Vaccini</b> I vaccini contro Morbillo, Rosolia, Parotite, Pertosse, Difterite sono in grado di ridurre notevolmente la diffusione di queste infezioni. Le vaccinazioni antimeningococcica e antipneumococcica sono riservate a particolari gruppi di popolazione a rischio.

<b>Influenza</b>	
<p>•L'influenza, per l'alto numero di ammalati che provoca quasi ogni anno, è la malattia che in assoluto incide maggiormente sulla collettività umana sia sotto l'aspetto sanitario, sia sotto il profilo socio-economico.</p> <p>Dal punto di vista clinico l'influenza è stata definita una malattia invariabile causata da virus variabili, nel senso che la sintomatologia non cambia in rapporto al tipo o sottotipo di virus in causa.</p> <p>La peculiare Epidemiologia dell'Influenza è conseguenza di due principali fattori:</p>	
<p>a) Variabilità antigenica del virus per:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mutazioni puntiformi del genoma (variazioni minori)</li> <li>- Ricombinazione genetica con virus degli animali (variazioni maggiori)</li> </ul>	
<p>b) Trasmissione dell'infezione, da uomo a uomo, per via aerea</p>	

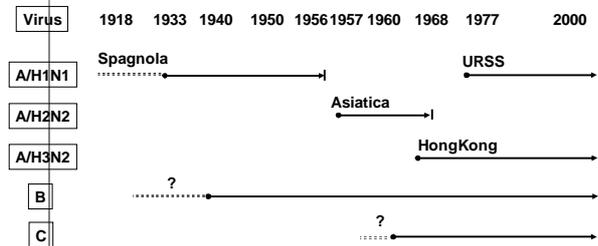
### Sottotipi del virus influenzale

<b>Influenza A</b>	sottotipi umani H1N1, H3N2, (H2N2) presente in molteplici specie soggetto a drift e shift antigenici pandemie
<b>Influenza B</b>	soggetto a drift antigenico assenza di serbatoi animali associato a minore mortalita'
<b>Influenza C</b>	sindrome simile al raffreddore comune assenza di neuraminidasi 7 segmenti di RNA

Diagramma schematico che mostra gli effetti della comparsa di una variante "maggiore" di tipo A (pandemia) e delle varianti "minori" di tipo A e B (periodo interpandemico)



### Cronologia di comparsa delle principali varianti "maggiori" di virus influenzale



### Caratteristiche delle pandemie

- Cambiamenti strutturali importanti dell'emagglutinina e/o neuraminidasi - Shift antigenico
- I nuovi sottotipi possono insorgere per riassortimento genetico di virus umani con virus animali (uccelli) in un terzo ospite animale
- Riguarda solo l'influenza di tipo A
- Morbosita'
  - fino al 50%
  - fino all' 80% in popolazioni selezionate e chiuse
- Diffusione mondiale

<b>Storia naturale</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Epidemie frequenti ed imprevedibili</li> <li>■ Emisfero Nord da Settembre a Marzo</li> <li>■ Emisfero sud da Giugno a Settembre</li> <li>■ I ceppi circolanti variano annualmente e da regione a regione.</li> <li>■ L'evoluzione dell'epidemia in una data popolazione presenta un tipico andamento "a campana" e dura generalmente dalle 6 alle 8 settimane</li> <li>■ La morbosita' e' maggiore nei bambini, con range annuali del 14%-40%. Nelle case di cura e comunita' chiuse, l'andamento puo' essere esplosivo con morbosita' molto maggiore</li> <li>■ La mortalita' e' maggiore nelle persone anziane con co-morbidita' (anziani fragili) come broncopneumopatie, malattie cardiovascolari e diabete</li> </ul>	

<b>Come si trasmette?</b>	
<p style="text-align: right;">Turbinati nasali</p> <p style="text-align: center;">Esofago</p> <p>Trachea      Bronchi</p> <p style="text-align: right;">Bronchioli</p> <p>↓ Flusso d'aria</p> <p>↑ Clearance mucociliare</p> <p>○ Linfonodi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il virus viene trasmesso tramite goccioline di saliva starnutendo, tossendo o semplicemente parlando.</li> <li>• La trasmissione e' facilitata dal contatto stretto.</li> <li>• E' altamente contagioso e trasmissibile.</li> <li>• I soggetti infetti sono contagiosi da pochi giorni prima per i 5-7 giorni successivi alla comparsa dei sintomi.</li> </ul>

<b>Manifestazioni cliniche</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Il periodo di incubazione può durare dalle 24 ore ai 5/6 giorni.</li> <li>■ L'inizio della malattia è improvviso, con comparsa di febbre, brividi, mal di testa, gola secca, mialgia, malessere inappetenza e mal di gola.</li> <li>■ Il sintomo più rilevante è la febbre, che in assenza di trattamento antipiretico si innalza bruscamente nel corso di 24-48 ore fino ai 41°C.</li> <li>■ Lo spettro delle manifestazioni cliniche varia notevolmente per gravità, da manifestazioni asintomatiche a complicazioni minori quali rinite e/o faringite fino alla polmonite virale con esito potenzialmente fatale.</li> </ul>	

<b>Complicanze dell'influenza</b>	
Respiratorie	Non-respiratorie
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Polmonite virale</li> <li>■ Polmonite batterica <ul style="list-style-type: none"> <li>- da stafilococco</li> <li>- da streptococco</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Miosite</li> <li>● Miocardite, pericardite</li> <li>● Mioglobinuria</li> <li>● depressione midollare</li> <li>● CNS</li> <li>● sindrome di Guillain-Barré</li> <li>● mielite trasversa</li> <li>● sindrome di Reye</li> <li>● Encefalite</li> </ul>

Categorie a cui va offerta la vaccinazione influenzale. 1	
Soggetti ad alto rischio di complicazioni correlate all'influenza:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Soggetti al di sopra dei 64 anni</li> <li>✓ Soggetti in età infantile ed adulta affetti da : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malattie croniche debilitanti a carico dell'apparato respiratorio (inclusa l'asma), circolatorio, uropoietico</li> <li>• Malattie degli organi emopoietici</li> <li>• Diabete ed altre malattie dismetaboliche</li> <li>• Sindromi da malassorbimento intestinale</li> <li>• Fibrosi cistica</li> <li>• Altre malattie congenite o acquisite che comportino carenze o alterata produzione di anticorpi</li> <li>• Patologie per le quali sono programmati interventi chirurgici</li> </ul> </li> <li>✓ Bambini reumatici soggetti a ripetuti episodi di patologia disreattiva che richiede prolungata somministrazione di acido acetilsalicilico e a rischio di Sindrome di Reye in caso di infezione influenzale.</li> </ul>	

Categorie a cui va offerta la vaccinazione influenzale. 2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Persone che possono trasmettere l'influenza a soggetti ad alto rischio <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Personale sanitario di assistenza (Ospedali, Case di Riposo, etc.)</li> <li>2 Contatti familiari</li> </ol> </li> <li>■ Addetti a servizi pubblici di primario interesse collettivo</li> <li>■ Viaggiatori</li> <li>■ Sportivi professionisti</li> <li>■ Popolazione generale</li> </ul>	

Morbillo	
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Malattia infettiva, virale, altamente contagiosa, sostenuta da un virus ad RNA appartenente alla famiglia dei <i>Paramixovirus</i>, genere <i>Morbilivirus</i>.</li> <li>■ Il serbatoio naturale del virus morbilloso è l'uomo (in parte anche i primati). Nel morbillo il rapporto infezione / malattia è praticamente =1</li> <li>■ Incubazione 10 gg</li> <li>■ Evoluzione 8 - 10 gg <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Invasione (febbre, fenomeni catarrali, macchie di Koplick)</li> <li>▪ Eruzione (3 - 4 gg, in senso cranio-caudale, la febbre prima scende e poi sale)</li> <li>▪ Desquamazione (dopo 3 - 5 gg, furfuracea)</li> </ul> </li> </ul> <p>Eliminazione virale (contagiosità) → incubazione + invasione</p>	

Quadro clinico	
Periodo di invasione	Periodo esantematico
 	

## Complicanze del Morbillo

- ✓ **Laringotracheite**
- ✓ **Bronchiolite**
- ✓ **Polmonite**
- ✓ **Otite media**
- ✓ **Superinfezioni batteriche (legate alla leucopenia)**
- ✓ **Encefalite acuta**
- ✓ **SSPE o PESS**

La gravità delle complicanze risulta decrescente in senso:  
LATTANTE → ADULTO → ADOLESCENTE → BAMBINO