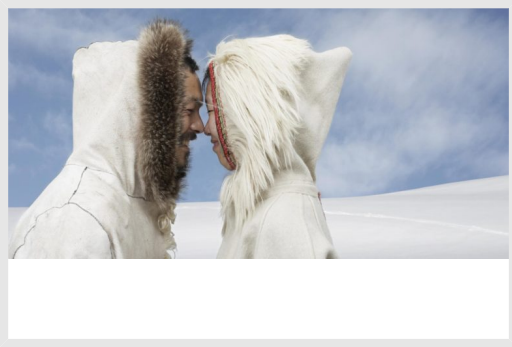


The aerosol as the only significant mode of transmission of the coronavirus: epidemiological evidence



Introduction: There are currently many different opinions, partly contrasting with regard to the transmission of coronavirus and the measures to be taken to deal with it. At present the main mode of transmission is considered to be through droplets or contact. The aim of this article is to examine the importance of transmission through contact and droplets against transmission by aerosols using an epidemiological approach. To this end three regions of Italy have been compared as cohorts.

Material and Methods: The three regions included in this study are Lombardy, Emilia Romagna and Sicily. A clinical analytical study has been carried out on these three cohorts. The relative homogeneity at the beginning of the epidemic (general risk of exposure, demographic conditions) and eventual interaction during the observation period have been assessed. 24/04/2020 was considered the final date of the survey in relation to fatal cases.

The results were assessed with regard to transmission through contact/droplets or by aerosols.

Results:

Lombardy, Emilia Romagna and Sicily are fairly similar as regards territorial extent (Lombardy: 23,865 km², Emilia Romagna 22,453 and Sicily 25,832 km²) As for population/population density per km², Emilia Romagna and Sicily are comparable (Emilia Romagna 4,459,477/198.6 per km², Sicilia 4,999,891/193.6 per km²). Lombardy has an approximately double population/population density (10,060,574/421.6 per km²).

The homogeneity of the two cohorts in the north as regards risk of exposure is comparable due to the similar geographical, demographic and climatic conditions. Sicily, 1000 kilometers further south, until the end of March was exposed to a similar if not much higher exposure:

1. Catania airport (metropolis with over a million inhabitants) took 6th place in Italy last year for passenger transport, in Germany it would be little after Stuttgart, Cologne and Berlin Tegel at 9th place. Compared to the previous year, air traffic in Catania in January increased by 4.94% to 609,750 and in February by 1.36% to 547,210: Lombardy is in third place overall for presences in Sicily (1,069,293) after France (1,584,410) and Germany (1,185,041)
2. From 3 to 5 February the Festival of St Agatha took place, one of the largest religious festivals in the world with a turnout of over a million people, obviously with no social distancing.
3. After the closure of universities, bars, restaurants etc. there was a justified return of students and workers from the north: around 40,000 people who registered spontaneously (Note from the Ministry 24/03/20), even if the actual figures will be considerably higher.
4. Until International Women's Day (8 March) as regards the winter season, Catania was the city in Italy and Europe with the highest quota of social personal contacts due to the very intense daily and night life. This was caused by the extensive presence of people both from outside and inside the territory. In this period Catania pulsed from early morning until long after midnight.

As for the homogeneity of the cohorts regarding healthcare and political interference, no differences were found. (The various government decrees applied to the whole of Italy).

26 April 2020 was taken as the final point of the study.

According to government statistics the following data were

recorded for the number of deaths:

Lombardy: 13,325, Emilia Romagna: 3,386, Sicily: 228)

Discussion: three Italian regions were included in this study, two from the north: Lombardy and Emilia Romagna and Sicily 1000 km further south. The structure of the population is similar with the exception of Lombardy which has double the density of the other two regions. The starting point of the epidemic (end of January, beginning of February) is comparable as regards risk of exposure (possibly higher in Sicily). The lockdown ordered by the government meant that the course of the epidemic was not altered by regional interaction. This allows a homogeneity of the cohorts virtually unique in medicine.

The evaluation of the results regarding the two factors considered responsible for transmission (droplets/aerosols) leads to the following conclusions:

The importance of transmission through contact, droplets etc. in relation to the course of the epidemic goes towards zero. This is evident from the fact that the necessary interpersonal contact is similar in the three cohorts (certainly much higher in Sicily, especially in big cities), but the death toll in Sicily is very low. (Sanitary conditions, often considered to be the cause of this mode of transmission, are similar in North and South Italy).

The importance of transmission by aerosols remains the only determining factor. The explanation lies in the analysis of the differing living conditions in the home-work environment between the north and the south. Staying in the open air and in insufficiently ventilated environments are identified as determining factors.

The habitat of the Sicilian population, due to the climatic and industrial conditions, is fundamentally different to that in the North.

1. Buildings are not insulated to guarantee energy efficiency (the concentration of CO₂ is an indicator for risk of infection: Rudnick and Milton 2003), they have high ceilings to provide coolness in the summer.
2. Heating is only used to a limited extent (both in private and public spaces) and there is also sufficient ventilation (see the indications for a healthy climate in buildings) in winter facilitated by the relative difference between the external and internal temperature.
3. Life in Sicily takes place outside to a great extent also in winter thanks to the mild climate.
4. Industrial plants with a high concentration of people are far less common than in the North.
5. There is adequate ventilation in means of transport (cars, buses, trains).

As transmission by aerosols finds an ideal situation in the closed environments in northern Italy (the concentration of CO₂ will be caused by the high level of insufficient ventilation) we are faced with, in the broad sense, the already well known Sick building Syndrome (Finnegan et al. 1984). .

The theory of transmission by aerosols is also confirmed in the virological literature. Particles the size of the coronavirus settle at the level of the lower respiratory tract (Bottarelli 2020). The involvement of the oropharyngeal cavity and the upper respiratory tract are to be considered secondary, occurring following exhaled air, not significant for transmission.

Conclusions: As transmission, as explained above, occurs by aerosols (influenza too, showing the same epidemiological features as the coronavirus, probably follows the same mode of transmission) the measures currently being taken (quarantine/lockdown, masks, gloves, measures against gatherings) should be corrected immediately.

It is vitally and urgently important to undertake measures to rectify the human habitat regarding both internal and external pollution.

Bibliography (in limited edition due to the coronavirus)

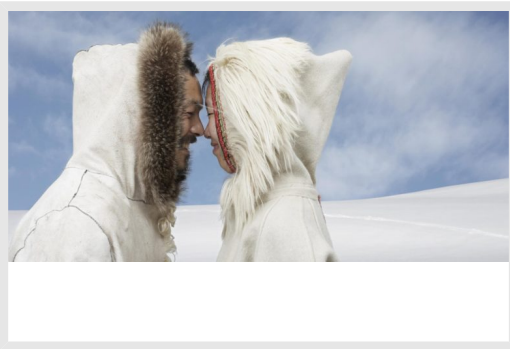
1. Finnegan MJ, Pickering CA, Burge PS: The sick building Syndrome: Prevalence Studies. Br Med J. 1984; 289:1573-5
2. Rudnick and Milton 2003
3. Bottarelli 2020

Read the article in :

Italian –

<https://www.vasodipandora.net/2020/05/25/laerosol-qual-e-unic-a-via-rilevante-di-trasmissione-del-coronavirus-evidenze-epidemiologiche/>

L'Aerosol quale unica via rilevante di trasmissione del coronavirus: evidenze epidemiologiche



Introduzione: Attualmente ci sono tanti pareri, per parte contrastanti per quanto riguarda la via di trasmissione del Coronavirus e le misure da intraprendere per affrontarla. Quale via di trasmissione principale viene attualmente considerato quella tramite goccioline o contatto. Scopo di questo articolo è di valutare l'importanza della via di trasmissione mediante contatto e goccioline verso la via di trasmissione tramite aerosol utilizzando un approccio epidemiologico. A tale proposito sono state paragonate quali coorte tre regioni dell'Italia.

Materiale e Metodi: Le tre regioni incluse in questo studio sono la Lombardia, Emilia Romagna e la Sicilia. E' stato eseguito uno studio analitico clinico tra queste tre coorte. L'omogeneità relativa l'inizio dell'epidemia (rischio generale di esposizione,

condizioni demografiche) ed eventuali interazioni durante il tempo di osservazione sono stati valutati. Quale data di fine osservazione è stata considerata il 24/04/2020 in relazione ai casi letali .

I risultati sono stati valutati per quanto riguarda la trasmissione tramite contatto/goccioline e tramite aerosol.

Risultati:

La Lombardia, l'Emilia Romagna e la Sicilia sono pressoché paragonabile per quanto riguarda l'estensione territoriale (Lombardia: 23.865 km², Emilia Romagna 22.453 e la Sicilia 25.832 km²) Per quanto riguarda la popolazione/densità di popolazione pro km², l'Emilia Romagna e la Sicilia sono sovrapponibili (Emilia Romagna 4.459.477/198.6 pro km², Sicilia 4.999.891/193.6 pro km). La Lombardia presenta una popolazione/densità approssimativamente doppia (10.060.574/421.6 pro km²).

L'omogeneità delle due coorte del nord rispetto all'rischio di esposizione sono paragonabile a causa di simili condizioni geografiche, demografiche e climatiche. La Sicilia, 1000 chilometri più al sud, fu esposto fino alla fine di marzo ad una esposizione simile se non molto superiore:

1) L'aeroporto di Catania (metropoli con più di un milione di abitanti) nell'anno scorso per trasporto passeggeri era al 6. Posto in Italia, in Germania sarebbe poco dopo Stoccarda, Colonia e Berlino Tegel al nono posto. Il traffico aereo a Catania rispetto l'anno precedente era aumentato a gennaio del 4.94 % al 609.750 e a febbraio del 1.36% al 547.210: La Lombardia è al terzo posto assoluto di presenze in Sicilia (1.069.293) dopo la Francia (1.584.410) e la Germania (1.185.041)

2) dal 3 al 5 febbraio si era svolta la festa di Sant'Agata, una delle feste religiosi più grandi del mondo con una affluenza di più di un milione di persone, ovviamente senza alcuna distanza di sicurezza.

3) dopo la chiusura delle università, bar, ristoranti etc. avveniva un rientro giustificato di studenti e lavoratori dal nord nella misura di circa 40.000 persone che si sono registrate spontaneamente (nota del ministero del 24/03/2020), anche se i dati reali saranno nettamente superiori.

4) fino al giorno della donna (8 marzo) Catania era per quanto riguarda la stagione invernale la città dell'Italia e di Europa con la quota più alte di contatti personali sociali a causa della vita diurna e notturna molto intenso. Questa era causata dalla massiccia presenza di persone sia di provenienza fuori e entro il territorio. In questo periodo la vita a Catania pulsava dalla mattina presto fino a lungo dopo mezzanotte.

Per quanto riguarda l'omogeneità delle coorte rispetto ad assistenza sanitaria ed interferenze politiche non sono state rilevate differenze. (i vari decreti del governo valevano per tutto l'Italia).

Quale punto finale dello studio è stato considerato la data del 26 aprile 2020. Secondo la statistica del governo furono registrati i seguenti dati per quanto riguarda i numeri dei deceduti:

Lombardia: 13.325, Emilia Romagna: 3386, Sicilia: 228)

Discussione: in questo studio sono stati inclusi tre regioni italiani, due del nord: la Lombardia e l'Emilia Romagna e la Sicilia 1000 km più al sud. La struttura della popolazione sono paragonabile con l'eccezione della Lombardia che presenta una doppia densità rispetto alle altre due regioni. Il punto iniziale dell'epidemia (fine gennaio, inizio febbraio) è paragonabile per quanto riguarda il rischio di esposizione (nella Sicilia eventualmente superiore). Il decorso dell'epidemia non fu alterato da interazioni regionali a causa della quarantena disposta dal governo. Questo permette una omogeneità tra le coorte pressoché unica nella medicina.

La valutazione dei risultati rispetto ai due fattori ritenuti responsabili per la trasmissione (goccioline/aerosol) permette

le seguenti conclusioni:

L'importanza della trasmissione via contatto, goccioline ecc. in relazione al decorso dell'epidemia va verso zero. Questo si evince dal fatto che i contatti personali interumani, necessari per questo, è paragonabile nelle tre coorte (in Sicilia, specialmente nelle grandi città sicuramente molto superiore), ma la mortalità in Sicilia risulta molto bassa. (Le condizioni igieniche, spesso considerato causa per questa via di trasmissione, sono paragonabile fra Nord e Suditalia).

L'importanza della trasmissione tramite aerosol rimane l'unico fattore determinante. La spiegazione per questo sta nell'analisi delle diverse condizioni di vita tra l'ambiente abitativo - lavorativo tra nord e sud. La permanenza all'aria aperta ed in ambienti non sufficientemente aerati vengono individuati quali fattori determinanti.

L'habitat della popolazione siciliana presenta, a causa delle sue condizioni climatiche ed industriali delle differenze fondamentali rispetto a quello del nord.

1. Gli edifici non sono isolati per garantire una efficienza energetica (la concentrazione di CO₂ costituisce un indicatore per il rischio di infezione: Rudnick e Milton 2003), presentano dei volti alti, per permettere freschezza d'estate.
2. Il riscaldamento viene solo in misura ridotta utilizzato (sia in ambienti privati che pubblici) e una aerazione sufficiente (vedi indicazioni per un clima sano nei edifici) avviene anche d'inverno favorito dalla relativa differenza tra temperatura esterna ed interna.
3. La vita in Sicilia si svolge all'esterno anche in misura intensa d'inverno anche grazie al clima mite.
4. Impianti industriali ad alta concentrazione di persone sono molto meno diffusi rispetto al nord
5. Nei mezzi di trasporto (automobili, bus, treni) viene rispettata un'aerazione adeguata

Siccome la trasmissione attraverso aerosol trova una situazione ideale in ambienti chiusi nel nord dell'Italia (la concentrazione del CO₂ sarà a causa della insufficiente aerazione a livelli elevata) ci troviamo, nel senso largo, d'avanti al già da tempo noto Sick building Syndrome (sindrome della casa ammalata) (Finnegan et al. 1984).

La teoria della trasmissione tramite aerosol trova conferma anche nella letteratura virologica. Particelle della grandezza del coronavirus si depositano a livello delle vie aeree basse (Bottarelli 2020). Il coinvolgimento del cavo oro-faringeo e delle vie aeree superiori sono da considerare secondarie, avvenute in seguito dell'aria espirata, non determinante per la trasmissione.

Conclusioni: Siccome la via di trasmissione, come esposto sopra, avviene attraverso l'aerosol (anche l'influenza, mostrando le stesse caratteristiche epidemiologiche del coronavirus, segue probabilmente la stessa via di trasmissione) vanno corrette immediatamente le misure attualmente intraprese (quarantena, maschere, guanti, misure anti-assembramento)

E' di fondamentale ed urgentissima importanza di intraprendere delle misure per sanare l'abitato dell'uomo sia per quanto l'inquinamento interno che esterno

Bibliografia (in edizione ridotta a causa del Coronavirus):

1. Finnegan MJ, Pickering CA, Burge PS: The sick building Syndrome: Prevalence Studies. Br Med J. 1984; 289:1573-5
2. Rudnick e Milton 2003
3. Bottarelli 2020