

STUDIO MICHELOTTI  
Arch. Moreno Michelotti  
Via Primo Maggio 55/A  
51010 Massa e Cozzile PT

## STUDIO SULLA TRATTAZIONE E FILTRAZIONE DELL'ARIA

### PREMESSA.

Prima di scendere nella trattazione meglio specificare cosa **NON** sono.

**NON sono medico e tantomeno virologo**, pertanto affronterò l'argomento solo ed esclusivamente dal punto di vista tecnico, fisico e meccanico.

Preciso anche che questa mia ricerca non è nata oggi in occasione della pandemia che ci sta divorando, ma è solo la sezione iniziale dello studio che sto conducendo da più di tre anni in materia di filtrazione delle emissioni gassose, particolato e particelle in genere in sospensione in atmosfera.

Di fatto si tratta di uno studio per un futuro brevetto industriale che sto cercando di portare a conclusione per la “mitigazione” delle emissioni gassose in atmosfera, poiché la mia convinzione è che con la tecnologia attualmente in nostro possesso (mio possesso) non sia di fatto possibile azzerare completamente le emissioni gassose.

Qui sorge l'altro punto critico che potrebbe portare a facili deduzioni.

Io sono un Architetto progettista e strutturista, in passato insegnavo una materia tecnica concernente la fisica applicata ai materiali e adesso insegno Storia dell'Arte, pertanto discipline non proprio correlate al campo in cui sto operando, ma devo anche precisare che da oltre venti anni mi occupo di invenzioni tecniche e di brevetti industriali, che mi hanno portato a studiare, analizzare e verificare alcune situazioni fisiche, chimiche e meccaniche che per analogia potrebbero associarsi alla trattazione della biologia microbica e virale, anche se di dimensioni infinitamente minori e di natura molto diversa, ma che ritengo simili nella trattazione.

### TIPOLOGIA DI ANALISI.

Lo studio inerente la mitigazione del particolato (Pm10) è stato effettuato mediante l'analisi comparativa di elementi tecnici e scientifici derivanti soprattutto dalla letteratura, incrociati con prove sperimentali di laboratorio, che ad oggi non sono ancora state del tutto completate, ma che sono state in grado di fornire dati incoraggianti sul percorso intrapreso.

Il presunto connubio fra particolato e nano particelle biologiche invece è il risultato di uno studio personale, fondato essenzialmente sulla letteratura scientifica corrente, cui è stato affiancato il principio di analogia scientifica fra risultati simili, attraverso l'applicazione del principio di convergenza di ipotesi e tesi simili tendenti allo stesso punto.

## ATTENDIBILITÀ DEI RISULTATI.

Riguardo la mitigazione del particolato (Pm10) ritengo che i dati siano sufficientemente attendibili: la letteratura scientifica ha comprovato verifiche dal punto di vista teorico, cui si sono affiancate prove meccaniche di laboratorio, che hanno fornito ad oggi risultati apprezzabili.

Per il presunto connubio fra particolato e nano particelle biologiche (anche per il modesto tempo a disposizione) al momento sono stato in grado di analizzare la letteratura corrente, applicandovi il principio di analogia scientifica fra risultati simili.

## INTRODUZIONE.

Per prima cosa ritengo sia importante (dalla letteratura) focalizzare che un virus è un microrganismo acellulare parassita, cioè che ha bisogno di un ospite per poter vivere e riprodursi, è talmente aggressivo che aderisce a qualsiasi tipo di materiale sia inorganico che organico, anche a batteri, e addirittura può colonizzare anche altri virus, aderendo perfettamente e stabilmente a tutti i materiali inorganici.

Altro elemento importante sono le sue dimensioni (dalla letteratura) che possono variare da nm 20/30 fino a nm 120/150. Alcuni virus presentano una forma più allungata e più sottile (tipo vermicelli), altri sono di forma sferica: è il caso del nostro virus, la cui forma, a mio avviso, ci facilita l'azione di contrasto.

Ritengo necessario anche determinare le dimensioni (granulometria) della particella in questione in relazione alla nostra realtà di tutti i giorni, perché per chi tratta comunemente queste grandezze infinitesimali sono cose ovvie, ma per le persone comuni, che hanno come elementi di valutazione e riferimento metro, chilo e litro, queste dimensioni potrebbero risultare un po' astruse.

Il nm (nanometro) è una lunghezza piccolissima, figurarsi che è la miliardesima parte del metro, la milionesima parte del millimetro: nella lunghezza di un millimetro stanno un milione di nm (nanometro).

Il  $\mu\text{m}$  (micron) è una lunghezza piccolissima, è la milionesima parte del metro, la millesima parte del millimetro: nella lunghezza di un millimetro stanno mille  $\mu\text{m}$  (micron).

Tanto per rendere l'idea, raffrontiamo queste unità di misura con un elemento naturale come un comunissimo capello, che ha lo spessore medio di circa mm 0.1 (un decimo di millimetro), corrispondente a  $\mu\text{m}$  100 e nm 100.000; un capello, che apparentemente è sottilissimo, ha lo spessore di circa nm 100.000, mentre il nostro elemento (virus) ha la dimensione (diametro) di circa nm 50, pertanto è circa 2.000 volte più piccolo dello spessore di un comune capello.

Vediamo di determinare anche la dimensione del particolato in sospensione in atmosfera, soprattutto all'interno dei centri abitati (anche se troviamo particolato in zone rurali e non abitate); tale elemento sarà trattato successivamente e ricoprirà un ruolo importante nella trattazione generale.

Viene suddiviso schematicamente in quattro macro aggregazioni: particolato grossolano, particolato fine, particolato ultrafine e particolato iperfine, a seconda della dimensione granulometrica da  $\mu\text{m}$  100 a dimensioni addirittura minori di  $\text{nm}$  10.

Nella trattazione prenderò in considerazione soltanto gli aggregati con granulometria di  $\mu\text{m}$  10 - denominato Pm10 - e di  $\mu\text{m}$  2.5 - denominato Pm2.5 - in quanto sono le particelle che ho preso in esame nella mia ricerca e oggetto di studio del mio futuro brevetto, che tratta appunto della mitigazione dei loro effetti, fermo restando che anche le altre particelle, non trattate specificatamente, ma per analogia e non per studio di laboratorio, possano presentare analoghe caratteristiche a quelle trattate, addirittura maggiore pericolosità e maggiore complessità di trattamento.

Quanto appena detto non segue una regola fissa, né scontata e fra l'altro dipende molto anche dal tipo di circostanze (temperatura, natura e da altri infiniti fattori ambientali) oltre che dalla tipologia del trattamento che si vuole operare, tuttavia generalmente più le particelle sono piccole, maggiore è la complessità nel trattarle, in pratica esiste un generale principio di proporzionalità inversa fra dimensioni della particella e difficoltà di trattamento.

#### RAPPORTO PARTICOLATO/VIRUS.

Ritengo di fondamentale importanza definire le dimensioni della singola particella di particolato e la sua natura (organica o antropica).

Il virus presenta una granulometria di circa  $\text{nm}$  50 (nanometri), pertanto circa 50 milionesimi di millimetro, mentre il particolato che prendiamo in considerazione ha la granulometria di  $10 \mu\text{m}$  (micron), ovvero 10 millesimi di millimetro, corrispondenti a  $\text{nm}$  10.000. Scendendo nel dettaglio pratico il particolato ha la dimensione di  $10.000 \text{ nm}$ , pertanto il virus risulta circa 200 volte più piccolo della particella di particolato (particolato preso in esame Pm10 - in atmosfera troviamo particolato di dimensioni anche molto maggiori e minori).

In buona sostanza il virus andrebbe ad aderire alla particella di particolato, determinando quello che definisco EFFETTO ZECCA: viste le dimensioni la particella del particolato (circa 200 volte più grande) potrebbe ospitare anche centinaia di virus che andrebbero a colonizzare la particella stessa, trasformandola in un vero e proprio "vettore" (un teorico autobus); pertanto dove verrebbe spinta o portata (vento, correnti ascensionali, ecc..) la particella di particolato andrebbero anche i virus ospitati.

Non solo.

Poiché il virus pare abbia la possibilità di aderire anche alle piante e in esse trovarvi un ambiente consono alla propria vita e anche alla sua possibile riproduzione, parallelamente quando dovesse colonizzare una particella di particolato di natura squisitamente inerte, questa verrebbe utilizzata dal virus solo come vettore (autobus), consentendo la vita al virus solo per pochi minuti o poche ore.

Qualora invece la particella di particolato colonizzata fosse di natura biologica o semi-biologica - in questo caso l'EFFETTO ZECCA sarebbe più evidente - il virus potrebbe trovarvi l'ambiente idoneo al suo mantenimento in vita e pertanto rimanere attivo, percorrendo in tal modo distanze anche notevoli (in relazione alle condizioni ambientali) arrivando a spostarsi anche forse decine di metri, fino al suo esaurimento (morte) o fino all'incontro dell'ospite ultimo.

## RAPPORTO DIMENSIONALE FRA MICRO E NANO PARTICELLE E AMBIENTE.

Noi percepiamo le superfici che ci circondano come apparentemente lisce o ruvide o scabrose, in relazione ovviamente al nostro sistema percettivo/sensoriale, che di fatto è molto rudimentale, meccanico e nel migliore dei casi imperfetto.

Le dimensioni che invece andiamo a trattare, come abbiamo già accennato, sono extra-sensoriali,  $\mu\text{m}$  (micron) e nm (nanometro): sono dimensioni che non appartengono alla sfera sensoriale umana, non percettibili dai nostri sensi. Le superfici correnti, che noi percepiamo lisce o addirittura perfettamente lisce, in realtà non lo sono per gli elementi che andiamo a trattare. Le particelle di dimensione infinitesimale (microbi, spore, particolato ultra-fine e particolato iper-fine, virus, ecc..) percepiscono (pertanto vedono e vivono) queste superfici come molto scabrose, ricche di fessure, anfratti e cavità, in cui possono insinuarsi e al loro interno continuare la loro esistenza in vita e in attività. Già le particelle di Pm10 e Pm2.5 (pertanto molto grandi) si insinuano all'interno di alcune delle cavità delle superfici che noi percepiamo come lisce. La plastica in genere, il legno e lo stesso acciaio inox lucido, sono di fatto un ricettacolo di microrganismi più o meno patogeni. Da qui l'assoluta importanza di pulire in modo profondo le superfici che già "sembrano" pulite, in mancanza di altro sistema, utilizzando anche semplice acqua (abbondante lavaggio), ma molto meglio utilizzando sostanze che li aggrediscano chimicamente (semplice candeggina a basso dosaggio, ecc..) o che creino un differenziale termico importante (stress termico) per gli agenti patogeni esistenti (sostanze a base alcolica, vapore in pressione, ecc..).

A livello dimensionale il virus percepisce le "fessure" dell'acciaio inox lucido, che noi percepiamo assolutamente liscio, come cavità profonde anche più di 100/200 volte la propria dimensione: proporzionalmente come se per un uomo si trattasse di cavità profonde mt. 50/100/200 e oltre.

## AZIONE DI FILTRAGGIO MECCANICO HEPA E ULPA.

I sistemi di filtraggio, che usualmente si adottano in queste circostanze (particolato Pm10), sono i filtri a secco HEPA o più raramente il filtraggio ULPA.

Sostanzialmente presentano analoghe azioni filtranti (utilizzano lo stesso concetto della filtrazione a secco), tuttavia sono intrinsecamente molto diversi.

Il filtro HEPA, generalmente più usato perché più semplice da utilizzare e da installare e inoltre di minore costo, arriva a filtrare (trattenere) particelle con

granulometria di circa  $\mu\text{m}$  0.3 (micron), ovvero nm 300: evidentemente non è adatto alla filtrazione (trattenimento) di particelle uguali o inferiori a nm 50, le quali non sarebbero assolutamente filtrate (trattenute) e pertanto attraverserebbero il filtro senza trovare nessun ostacolo.

Il filtro ULPA (classe 15 ÷ 17) presenta un maggior livello filtrante, pur avendo analoghe caratteristiche tecniche, e “dovrebbe” riuscire per la sua struttura a filtrare (trattenere) particelle fino alla granulometria di nm 20, pertanto ritengo che potrebbe essere idoneo alla filtrazione della particella in oggetto (virus).

Personalmente, senza nessun dato scientifico e nessuna prova sperimentale a sostegno, ritengo che anche la filtrazione ULPA non garantisca un totale filtraggio, pertanto preferirei abbinare a valle del filtrato (aria già passata attraverso il filtro ULPA) un'ulteriore purificazione mediante radiazioni UV.

#### AZIONE DI PURIFICAZIONE MEDIANTE RADIAZIONI UV.

Molti sconsigliano l'utilizzo delle radiazioni UV (ultraviolette) per motivi fisiologici, tuttavia ritengo (da NON medico) che in questo frangente gli effetti “dannosi” che questo tipo di radiazioni potrebbero avere sull'uomo sarebbero da considerarsi del tutto minimali. In ogni caso nel mio progetto di purificazione dell'aria le radiazioni UV sarebbero “confinare”, ovvero contenute e circoscritte, in un ambiente completamente stagno e schermato, con scarsissime o nulle radiazioni verso l'esterno.

Il filtraggio, che ho previsto, si sviluppa in modo classico, utilizzando a cascata la filtrazione HEPA e ULPA, con a valle la purificazione UV.

<p>A questo punto termina la mia ricerca teorica/sperimentale sullo stato, composizione e trattamento degli elementi da aggredire (Pm10 e Pm2.5), studio che per analogia ritengo di poter allargare, ricomprendendovi anche il campo delle micro e nano particelle (batteri, spore, virus, ecc.); tale ricerca, poiché finalizzata alla filtrazione di gas in atmosfera e ad un brevetto industriale, potrebbe trovare applicazione per analogia al connubio particolato/virus.</p>
--

#### AZIONE DI OSTACOLO ALLA DIFFUSIONE DEL CONTAGIO.

Ritengo che il contagio non debba essere solo sofferto, anche se ritengo fondamentale seguire scrupolosamente tutte le direttive impartite dai DPCM emanati e che saranno emanati in seguito dal Governo, in quanto le leggi dello Stato rappresentano per tutti i cittadini la strada maestra da seguire a prescindere dal pensiero del singolo individuo. Tuttavia penso che a livello sia pubblico che privato dovrebbero essere messi in atto comportamenti sempre conformi alla legge, ma che consentano di attaccare il virus, contribuendo al suo contenimento, in quanto, a parer mio, per la sua totale eliminazione avremo bisogno di tempo e nuovi elementi, che ci potranno fornire solo i virologi.

### AZIONE DI RICIRCOLO ARIA AMBIENTALE.

In relazione a quanto detto in precedenza sull'unione forzosa fra batteri e particolato, ritengo sia importante all'interno degli ambienti in generale, ma soprattutto aperti al pubblico, che l'aria confinata nell'ambiente ove stazionino più persone non appartenenti allo stesso nucleo familiare (non all'interno dell'abitazione) debba essere in continuo movimento, con un flusso ascendente (dal basso verso l'alto) in modo che la particella di particolato (vettore del virus) sia costretta a subire un sia pur piccolo stress termico e venga obbligata a seguire un percorso alternativo molto più lungo prima di essere inspirata dall'ospite.

Ovviamente l'azione meccanica di ricircolo dell'aria nell'ambiente andrebbe a sorbire un effetto solo minimale nella parziale disattivazione del virus, ma pur sempre limitatamente efficace e con costi molto limitati e accessibili.

### AZIONE DELLA PRESSIONE NEGATIVA.

Normalmente utilizzata solo in alcuni reparti ospedalieri, quasi esclusivamente nei reparti di malattie infettive, consiste nell'istaurare all'interno dell'ambiente confinato (chiuso) una pressione inferiore a quella atmosferica esterna (depressione), in modo che tutto quello che viene introdotto nell'ambiente (particolato, microbi, spore, virus, ecc..) venga aspirato (risucchiato, effetto-aspirapolvere), filtrato, sterilizzato e immesso nell'ambiente esterno.

Sarebbe il principio da adottare, ma impossibile da mettere correttamente in atto nei nostri ambienti, che ovviamente non sono progettati in tal senso.

Tuttavia ricordo che tutti gli ambienti pubblici sono sottoposti a normativa prescrittiva per quanto attiene i ricambi obbligatori di aria dell'ambiente per ogni ora valutabile in mc/ora. In pratica, anche se non ce ne accorgiamo sensorialmente, quando ci troviamo all'interno di una biblioteca, museo, centro commerciale, ecc..., l'aria che respiriamo viene ricambiata automaticamente in relazione al tipo di ambiente in cui siamo.

In sostanza quando l'aria viene ricambiata si sviluppa un'azione automatica di ricircolo e una sorta di "pseudo-pressione negativa": infatti, secondo la fisica, se non si creasse una depressione, non sarebbe possibile l'immissione nuova di aria dall'esterno, che in genere viene filtrata con filtri tipo HEPA.

La mia proposta è semplicemente quella di aumentare i ricambi di aria dell'ambiente interno, portandola ad almeno  $5 \div 8$  ricambi aria per ogni ora, il che significa estrarre dall'ambiente interno (dal vano) un volume di aria di 6 volte quello del vano stesso per ogni ora, corrispondente ad un cambio totale della volumetria dell'ambiente ogni  $10 \div 12$  minuti.

L'operazione sarebbe possibile solo potenziando il sistema di aspirazione: in alcuni casi consisterebbe solo nell'aumentare la gittata e la velocità di percorrenza dell'aria nelle condotte di aspirazione, oppure (in casi sporadici) consisterebbe nella realizzazione di un sistema di aspirazione aggiuntivo in grado di garantire il numero di ricambi aria/ora stabilito.

Il primo caso, quando possibile (senza prevedere un impianto supplementare e senza realizzare il sovradimensionamento delle condotte e dell'impianto di aspirazione), potrebbe essere attuato con il semplice aumento della velocità dell'aria nelle condotte di aspirazione (potenziando anche l'estrattore elettro/meccanico), anche oltre i 10 ÷ 15 mc/ora, con conseguente ovvio aumento della rumorosità dell'impianto e del fruscio dell'aria in transito all'interno delle condotte.

Il principio andrebbe a creare una sorta di vuoto o di "pseudo-pressione negativa", che manterrebbe in movimento l'aria dell'ambiente, oltre a generare l'aspirazione delle particelle in sospensione e la loro relativa espulsione, dopo la sanificazione ULPA e UV, dell'aria aspirata prima di reimmetterla nell'ambiente esterno, depurandola così da qualsiasi impurità.

Il principio di aspirazione/adduzione aria/ambiente deve essere completato con bocchette perimetrali di adduzione aria, poste a circa mt. 1.00 di altezza dal pavimento (per impedire il ricircolo di polveri da terra), provviste di filtraggio HEPA e ULPA, per l'immissione di nuova aria pura dall'esterno.

Il sistema potrebbe essere attuato all'interno di tutti gli ambienti pubblici e privati (centri commerciali, supermercati, banche, ecc...), che in gran parte risultano già dotati di questo tipo di impianto canalizzato.

In tal modo l'aria dell'ambiente si manterrebbe sempre "sanificata", anche se non totalmente, impedendo alle particelle espirate (espulse) da un eventuale individuo contagiato di permanere nell'ambiente: sarebbero aspirate in alto (ad altezza superiore) fuori dalla portata della bocca dell'individuo sano, che potrebbe trovarsi nello stesso ambiente (stessa unità ambientale locale).

Il sistema è semplice, economico, funziona e che in parte ho anche verificato.

Il sistema potrebbe essere attuato anche in tutti gli ambienti ospedalieri, nei quali normalmente non vengono attuate né pressione negativa né pressione positiva, in particolare ambienti di servizio e di collegamento, quali corridoi, servizi igienici, ripostigli, dispense... ; ritengo che tali ambienti siano uno degli scambiatori più importanti per superficie e volumetria di vapori corporali.

Ritengo che i principali ambienti, in cui si verifica la trasmissione dell'infezione, siano appunto negozi, supermercati: lì i virus, secondo il principio esposto in precedenza, adottano le polveri sottili come "vettore" e serbatoio di energia attiva, mantenendosi in attività per alcuni minuti o forse anche ore nell'aria, sugli oggetti, sulle scaffalature... in attesa che un ospite (uomo) lo ispiri, introducendolo al suo interno, o lo veicoli attraverso mani, abiti, capelli...

#### AZIONE DELLA PRESSIONE POSITIVA.

Potremmo effettuare un'analoga valutazione anche per la pressione positiva, ma in questo caso il flusso di aria in uscita sarebbe meno controllabile: il suo percorso risulterebbe più lungo e tortuoso e la sanificazione dell'aria in uscita dovrebbe essere eseguita per tutte le bocchette laminari perimetrali di espulsione.

Personalmente la ritengo meno efficace e di più complicata realizzazione.

#### SANIFICAZIONE AMBIENTALE.

La sanificazione di tutte le superfici è un'operazione chimico/fisica indispensabile, che dovremmo eseguire tutte le volte che ci troviamo in presenza di elementi che sono stati a contatto con l'esterno e soprattutto toccati o maneggiati da persone esterne allo stretto nucleo familiare.

Come riportato nel paragrafo "Rapporto particolato/virus", il virus aderisce al particolato, che in definitiva non è altro che il pulviscolo, con diversa granulometria (spessore delle particelle), della più ampia natura antropica, con diversa densità, aspetto e colore, sempre presente in atmosfera; ricadendo sugli oggetti, soprattutto esterni, esso aderisce alle pareti dei fabbricati e a seconda della sua natura potrebbe anche conservare in vita il virus, come qualsiasi altra forma vivente.

Come spiegato nel paragrafo "Rapporto dimensionale fra micro/nano particelle e ambiente", le superfici che a noi sembrano lisce per le nano particelle risultano invece molto scabrose, pertanto la sanificazione deve avvenire non col semplice passaggio di uno straccio, un panno o una spugnetta bagnata, ma è necessario utilizzare strumenti che garantiscano un maggior grado igienico-sanitario, quali agenti chimici (alcol, detersivi, ipoclorito di sodio – candeggina - ...) oppure strumenti per la pulizia domestica che utilizzano il vapore in pressione o strumenti che garantiscono un forte stress termico (brusco passaggio caldo/freddo).

#### SANIFICAZIONE PUBBLICA.

Riprendendo i paragrafi "Rapporto dimensionale fra micro/nano particelle e ambiente" e "Rapporto particolato/virus", il virus verrebbe ospitato quasi in modo indissolubile dal particolato, che aderisce agli elementi esterni (autovetture, arredo urbano, facciate dei fabbricati, piante...) e che a seconda della sua natura biologica o pseudo-biologica potrebbe conservare in attività il virus.

Da qui la necessità di effettuare la sanificazione ambientale di tutti gli elementi, nessuno escluso, che si trovano all'esterno, comprese le piante, con particolare riferimento agli elementi che sono situati lungo le strade di traffico veicolare, che oggettivamente presentano le facciate scurite dallo smog ambientale il quale è causa della maggiore scabrezza superficiale, con effetto di una maggiore possibilità di aderenza specifica (lo smog in questo caso svolgerebbe la funzione deleteria di "collante").

Gli Enti Pubblici, cui appartiene la strada da trattare (Comune, Provincia, Regione...), dovrebbero eseguire la sanificazione mediante gli agenti chimici e fisici specifici, con l'adozione anche della semplice azione meccanica di idropulitura o dilavamento anche con semplice acqua, allo scopo di sanificare quelle superfici sulle quali inevitabilmente si è depositato il particolato e conseguentemente il virus.

Il virus in condizioni ottimali esterne (come da letteratura), si pensa che non abbia più di 48 ore di vita (non provato scientificamente), tuttavia potrebbe avere anche una



vita più lunga. Pertanto il soggetto (uomo) che dovesse entrare in contatto con queste superfici, anche solo per contatto diretto, toccandole, (facciate, panchine...) lo asporterebbe e pertanto lo potrebbe ragionevolmente contrarre, tramite una delle mucose esterne del corpo (occhi, bocca...).

Ritengo pertanto che la sanificazione di strade, facciate, arredo urbano, piante... sia essenziale per asportare, mediante dilavamento, il particolato depositato e conseguentemente anche i virus che vi potrebbero essere ospitati.

## SANIFICAZIONE AMBIENTALE

Per le considerazioni esposte ritengo che dovrebbe essere effettuata anche la sanificazione ambientale globale, mediante campagna con mezzi sia terrestri che aerei, così da ostacolare la permanenza e il transito delle particelle sottili in atmosfera, rendendole inerti e aumentandone in tal modo peso e dimensioni al fine di renderle attive nei confronti della gravità terrestre (farle scendere a terra) per consentirne successivamente il loro dilavamento.

## UTILIZZO DEI D.P.I. - DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE.

Le mascherine non garantiscono al 100% la protezione dal contagio, anche perché occhi e mucose rimangono sempre aggredibili, rappresentando canali di contagio. Le mascherine devono avere la certificazione di legge, non tanto per una questione burocratica, ma sostanziale: devono garantire (vedi filtro ULPA) un grado di filtrazione di almeno 40 nm, corrispondente a 40 milionesimi di millimetro, cosa che non può garantire l'orditura di nessun tessuto ordinario, nemmeno quello più spesso. Infatti non è una questione di spessore, ma di trama, che deve avere una foronomia (buchi da cui passa l'aria che respiriamo) minore di 40 nm, standard che non può essere garantito, nemmeno lontanamente da qualsiasi tipo di tessuto, di qualsiasi natura o specie. Solo il fatto che esista una "trama" o "orditura" significa che a livello microscopico i "fori" (interstizi) fra un filo di orditura e l'altro sono così distanti fra loro da lasciar passare particelle anche molto più grandi. In definitiva il virus vede/percepisce l'orditura (il foro), nel caso migliore, nelle proporzioni di circa 150/200 volte la propria dimensione fisica, come se un uomo passasse da un'apertura con dimensioni circa 150 volte maggiori rispetto alla sua altezza (circa mt. 300).

Nel caso in cui per la realizzazione casalinga di mascherine dovesse essere utilizzato un "tessuto" sintetico che garantisca la filtrazione ULPA 15÷17, questo non dovrebbe per nessun motivo essere cucito né a mano né con mezzo meccanico, ma esclusivamente incollato o saldato a caldo, in modo da non forare il filtro per non creare un canale privilegiato di transito delle nano particelle.

## USO DEGLI INDUMENTI.

Anche il vestiario, le scarpe, i capelli... sono portatori di contagio, in quanto dotati per loro stessa natura di anfratti e cavità, in cui il virus può agevolmente insediarsi e

probabilmente vivere per un congruo lasso di tempo, in relazione soprattutto al materiale (tipo di stoffa) e alle condizioni ambientali (temperatura, umidità...); in particolare i capelli, per loro costituzione biologica, potrebbero rappresentare un supporto ottimale per la sua veicolazione e conservazione.

#### **COSA BISOGNEREBBE NON FARE.**

Ritengo che ci siano operazioni che non dovrebbero assolutamente essere eseguite:

- pulire meccanicamente a SECCO le strade;
- pulire meccanicamente a SECCO le facciate dei fabbricati;
- ramazzare a SECCO gli spazi esterni;
- eseguire attività pubbliche e private che possano creare polveri.

#### **COSA BISOGNEREBBE FARE.**

Ritengo che ci siano operazioni che invece sarebbe opportuno eseguire:

- pulire con sostanze liquide/chimiche le strade;
- pulire con sostanze liquide/chimiche le facciate dei fabbricati;
- pulire con sostanze liquide/chimiche gli spazi esterni e gli arredi urbani;
- attività protette con DPI atte a "dilavare" le superfici esterne (facciate, marciapiedi, balconi, terrazze...).

Il tutto dovrebbe avvenire con l'utilizzo di disinfettanti a base alcolica, come il semplice ipoclorito di sodio (varichina) a bassa concentrazione; in assenza di tutto questo anche semplicemente acqua corrente.

#### **CONCLUSIONI.**

La presente relazione ha come base di ricerca un estratto di un mio studio inerente la filtrazione di elementi naturali e soprattutto antropici in atmosfera: NON è stata redatta da un Medico né tantomeno da un Virologo, ma da un Tecnico che opera anche nel campo delle invenzioni industriali. NON vuole avere nessun valore medico, ma riportare gli elementi della ricerca tecnico/scientifica, presentati nella prima parte della relazione, inerenti lo studio del particolato in ambiente.

Il risultato finale cui sono giunto, grazie a risultati che ritengo compatibili, è il rapporto in senso meccanico e fisico (non medico) che potrebbe sussistere fra particolato e virus, il quale per analogia mi porta a delineare una situazione di connubio fra i due elementi.

Quello che in definitiva mi sento di proporre si riassume in pochissimi punti a mio avviso strategici:

- 1) - sanificazione di massa di tutti gli spazi esterni, da effettuarsi con cadenza almeno ogni due giorni con mezzi meccanici adeguati;

2) - predisporre la ventilazione forzata degli spazi interni (confinati) aperti al pubblico, con ventilconvettori stagni provvisti di filtrazione HEPA + ULPA + UV;

3) - imporre agli esercizi commerciali di superficie maggiore di mq. 200 ÷ 300 e a tutti gli edifici pubblici la predisposizione della pressione pseudo-negativa.

Dalla mia ricerca/analisi ho motivo di ritenere che attivando semplicemente questi tre punti tecnici e strategici a forte impatto sulla trasmissione delle particelle in sospensione, a bassissimo costo e di facilissima realizzazione, dovremmo riuscire ad “attenuare” sensibilmente il contagio.

Con gli strumenti in mio possesso è per me oggettivamente impossibile stimare la ricaduta di questi provvedimenti sulla pandemia, anche perché resta elemento fondamentale la gradualità e i tempi con cui i provvedimenti entrerebbero materialmente in attività.

Massa e Cozzile 20 marzo 2020.

Il Professionista.

Prof. Moreno Michelotti

.....

Tel. 339 – 43 96 768

[studio.michelotti@virgilio.it](mailto:studio.michelotti@virgilio.it)