



NOTE SULL'AUTORE

Dott. Pierluigi De Pascalis

Laureato Magistrale in Scienze Motorie, laureando Magistrale in Scienze della Nutrizione Umana, responsabile della formazione e divulgazione scientifica di NonSoloFitness. Professore a contratto presso l'Università degli studi di Foggia. (pierluigi@depascalis.net, www.depascalis.net).



ALLENARSI CON LA MASCHERINA SENZA DIVENTARE VITTIME... DEL COMLOTTO!

di Pierluigi De Pascalis

Indossare una mascherina, ed eventualmente allenarsi, non comporta alcun rischio di respirare anidride carbonica, di finire in acidosi, in ipercapnia e men che meno di sviluppare il cancro!

Ci si trova in un periodo storico caratterizzato da enormi paradossi, fra questi quello di disporre, come mai nella storia, della possibilità di accedere con rapidità e semplicità ad un alto numero di informazioni tecnico-scientifiche che anche solo 20 anni fa era impensabile avere. Tuttavia sempre più spesso si preferisce acquisire passivamente informazioni errate.

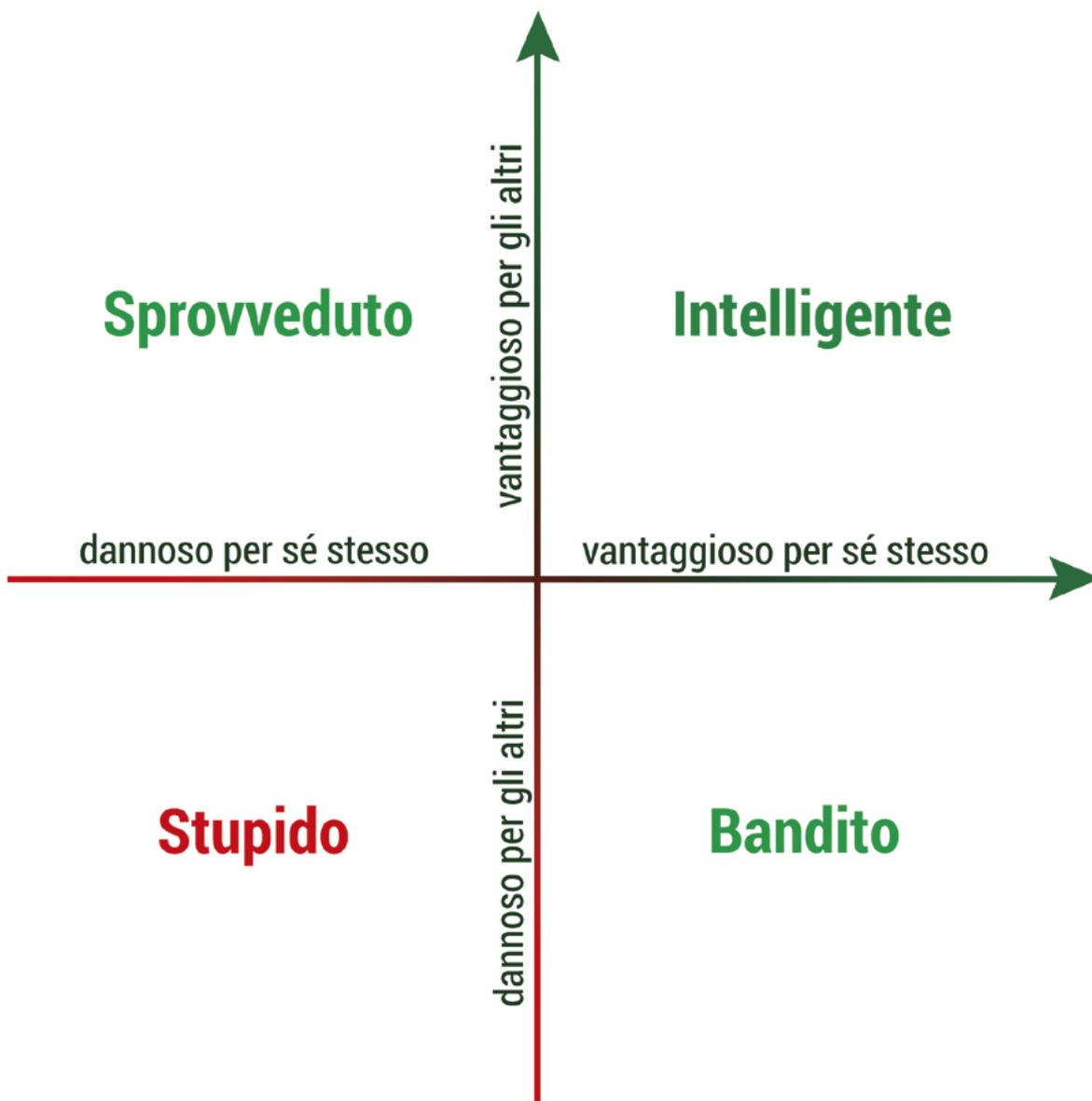
Anche le risorse della divulgazione piuttosto che essere impegnate nel diffondere concetti scientifici nuovi, divengono attive nell'ingrato tentativo di arginare la disinformazione, porre rimedio a quelle che prima dei social erano definite "leggende metropolitane", e oggi sono denominate *fake news*. Una volta erano un numero contenuto, sempre le stesse, non creavano grandi danni e soprattutto non ne creavano ad altri, talvolta avevano quasi un effetto educativo: potevano essere un deterrente quando si raccontava di quel cugino che si era risvegliato tutto sudato e senza qualche



organo dopo essere stato adescato in discoteca. Altre volte avevano ricadute solo su chi abboccava, chi ha buona memoria ricorderà dei CD messi sul lunotto posteriore delle auto per evitare le multe con gli autovelox.

Senza intento di voler offendere nessuno, l'effetto delle *fake news* ha una distribuzione come quella suggerita di seguito, tratta dal grafico della distribuzione comportamentale descritta da Carlo M. Cipolla, nel suo libro *Allegro ma non troppo*, che si addentra nel definire le **leggi fondamentali della stupidità umana**. Credere che le mascherine siano

dannose senza la premura di studiare per accertarsene crea danni a sé e agli altri; diffondere tale notizia per il desiderio di visibilità, per la voglia di ricevere *click e like* è invece un atteggiamento banditesco e vantaggioso solo per sé stessi. Purtroppo l'azione di questi due fronti (lo stupido e il bandito) danneggia anche il semplice sprovveduto, che per ingenuità è portato a credere in ciò che vede. Chi si incarica di studiare e divulgare, pur apportando benefici per sé e per gli altri, sarà sempre una netta minoranza. Tuttavia ciascuno sceglie in quale dei quattro riquadri collocarsi.



Oggi giorno la diffusione delle *fake news* è sempre più un problema preoccupante, perché porta le persone a comportamenti che sono lesivi non solo per loro stessi, ma che compromettono anche la salute degli altri. I *social network* ne sono un amplificatore formidabile che sfrutta il diffuso analfabetismo funzionale, l'incapacità di ragionamenti complessi, e il desiderio di sentirsi competenti malgrado non si abbiano strumenti per esserlo, ma si sia solo offuscati dalla propria distorta percezione delle cose.

Si confonde il diritto di pensiero e di opinione con la pretesa di verità scientifica, e nascono in continuazione teorie del complotto fomentate ad arte da professionisti della disinformazione, talvolta perfino con un bagaglio di studi importante ma che, avendo fondamentalmente fallito nella propria carriera scientifica, si accontentano di essere paladini dei complottisti. Così al grido di "meglio primi in Gallia che secondi a Roma", preferiscono essere venerati da un pubblico di persone prive competenze, che essere magari tra i tanti esperti seri in un settore, pur senza la visibilità che la teoria del complotto fornisce.

In questo clima medioevale, in cui quando non si comprende un concetto piuttosto che studiarlo si preferisce "avere un'idea", non si va alla ricerca dei dati reali, ma si gioisce della condivisione di una notizia, pur inattendibile, che con un titolo ad hoc sembra confermarla.

Tra le più recenti *fake news* emerge senza dubbio quella che correla l'uso dei DPI, come le mascherine chirurgiche, a rischi per la salute che variano dai capogiri sino ad arrivare all'ipotesi che possano **provocare il cancro**. In un Paese in cui la scuola dell'obbligo non avesse smesso di funzionare ormai da tempo, relegata a luogo di intrattenimento dei più giovani per lasciare il tempo necessario agli adulti di fare le storie su Instagram, sarebbe bastata una analisi empirica della questione.

Senza neppure scomodare la scienza si sarebbe convenuto che medici chirurghi, infermieri, dentisti, carrozzieri, tecnici di laboratorio, e interi popoli come quello Giapponese (che lo fa dal dopoguerra), adottano regolarmente l'uso della mascherina senza per questo registrare in nessun caso un aumento delle morti o dell'incidenza del cancro. Del resto nessun medico accetterebbe un rischio che nessuno meglio di tale professionista conosce, così come è facilmente verificabile che il Giappone sia tra le terre col maggior grado di longevità.

Questa semplice analisi empirica sarebbe bastata a chiudere la questione, ma non è evidentemente stata fatta, e in modo preoccupante si è preferito diffondere notizie allarmanti. È bene quindi provare a fare chiarezza utilizzando dei dati scientifici, pur con il timore che in pochi si addentreranno nella loro lettura, probabilmente coloro che non ne hanno bisogno.

Indossando una mascherina respiriamo anidride carbonica?

La prima domanda da porsi è se indossando una mascherina si respira l'anidride carbonica emessa con gli atti inspiratori, è la prima perché su questo errore si basano le affermazioni successive.

Occorre considerare che i normali DPI, e non solo le mascherine chirurgiche ma anche quelle con maggiore capacità di filtraggio come le FFP2, non sono a tenuta stagna, il loro compito è appunto quello di filtrare agendo - a seconda dei modelli - in modo più o meno marcato sia per quanto riguarda l'aria in ingresso che quella in uscita.

Ciascuno degli atti respiratori compiuti dal soggetto determina l'ingresso e la fuoriuscita di aria dai polmoni. L'aria respirata è una miscela di gas: azoto (78%), anidride carbonica - che è quindi presente anche nell'aria - ossigeno ecc. L'ossigeno in particolar modo rappresenta il 21% del totale, questo vale per qualsiasi altitudine, non cambia quindi a livello del mare o in montagna, quello che cambia spostandosi in quota è la pressione parziale dell'O₂. Il fenomeno è facilmente comprensibile, basta immaginare la colonna d'aria che "poggia" in ogni istante sul soggetto; a livello del mare questa colonna è più alta che non in quota, quindi la pressione esercitata si riduce non solo per l'ossigeno, ma anche per gli altri gas. Per chi desidera maggiori dettagli per calcolare la pressione parziale di ossigeno, basterà moltiplicare la sua quota percentuale rispetto alla totalità dell'aria per la pressione atmosferica:

Pressione O₂ = (% di O₂ nell'aria) x (P atmosferica)

Al livello del mare sarà:

Pressione O₂ = 21% x 760 = 160 mmHg

Con ogni atto respiratorio si mobilita una quantità di aria di circa 300/500 ml (**volume corrente**), e questo compito a riposo avviene 12/18 volte circa per ogni minuto. Nel corso dell'attività fisica gli atti respiratori al minuto aumentano significativamente sino a 40/50 al minuto.



Ne consegue che inspirando ed espirando si scambia mediamente mezzo litro di aria con l'ambiente, e di questa aria solo una quota pari al 21% è rappresentata da ossigeno. Le molecole di CO₂ sono per natura estremamente piccole, pertanto non solo passano attraverso le maglie delle mascherine (chirurgiche e non, a patto che non siano a tenuta stagna), ma anche volendo ammettere che l'aria nella mascherina non fuoriesca del tutto, è palese che la quantità che può restarvi intrappolata non è superiore alla capacità della mascherina stessa, sottratto il volume fisico occupato al suo interno dal naso, dalle labbra e da tutta la regione anatomica del volto coperta dalla mascherina stessa. In totale si parla di circa 8/10 ml. Il calcolo può essere eseguito da chiunque in ambiente domestico, basta prendere una mascherina FFP2 e provare a riempirla d'acqua con un contenitore graduato, tenendo presente lo spazio occupato in essa dal volto. Quindi anche volendo ipotizzare che la mascherina trattenga effettivamente l'aria espirata (che non è al 100% anidride carbonica, poiché viene ad esempio espirata anche una quota di ossigeno), e anche ammesso che l'intera CO₂ contenuta nell'aria residua non riesca a passare la trama della mascherina (cosa impossibile essendo la CO₂ estremamente diffusibile), in fin dei conti si parla di quantità nettamente inferiori a 8/10ml su un totale di 500 ml scambiati per ogni atto respiratorio. Anche ipotizzando quindi di inspirare totalmente gli 8 ml di cui sopra, a fronte dei 500 ml totali, si tratta di introdurre il 98,4% di aria esterna "nuova".

Chi è allarmato per l'aria reintrodotta a causa della mascherina, dovrebbe calcolare il volume di aria contenuto nella stanza in cui dorme, dividerlo per 500 ml, calcolare gli atti respiratori svolti nel corso della notte, e individuare se la quota reintrodotta è maggiore o minore di quella che si reintroduce con la mascherina. Meglio ancora, il calcolo andrebbe fatto misurando gli stessi parametri nei luoghi chiusi di alcune palestre in cui si praticano **lezioni di gruppo**, valutando cosa realmente accade, cosa si inspira, e senza che nessuno abbia mai lanciato allarmi.

Per chi abbia voglia invece di cimentarsi in considerazioni più complesse è possibile fare un ulteriore calcolo. Tra i volumi polmonari non c'è solo il volume corrente (sopra descritto), ma vi è anche il **volume di riserva espiratorio** (quantità massima di aria che è possibile espellere con una espirazio-

ne forzata, al termine di una espirazione fisiologica) e il **volume residuo** (aria che resta nei polmoni anche al termine di una espirazione forzata).

Ancor più di rilievo sono i circa 150 ml di spazio anatomico morto determinato da trachea e albero bronchiale (cui si sommerebbe lo spazio fisiologico morto), che rappresenta aria non scambiata per via della collocazione anatomica, e che viene reintrodotta carica di CO₂ nell'inspirazione successiva. Volendo ipotizzare che gli 8 ml della mascherina si aggiungano ai 150 ml dei volumi residui, significa incrementarli del 5,3% (di aria non di CO₂). Da qualsiasi punto si osservi la questione, inclusa l'eventuale attività fisica svolta con la mascherina chirurgica sul volto, non è possibile assolutamente parlare di rischio di **ipercapnia**, come quello tanto diffuso e temuto sui social.

Ipercapnia che prevede valori di CO₂ nel sangue pari a oltre 45 mmHg, contro valori normali che oscillano da 35 mmHg a 45 mmHg. Per chi avesse bisogno di riferimenti scientifici su quanto sin qui affermato, si rimanda allo studio di qualsivoglia testo di fisiologia, anche versioni semplificate, poiché i dati espressi sono concetti elementari di fisiologia, il che già la dice lunga sul grado di competenza di chi fa allarmismo, citando a sproposito dei rischi. Chi desiderasse verificare come nel corso di attività fisica, anche con l'impiego di mascherine, non si è registrata una variazione nell'ossigenazione ematica, può consultare diversi studi, uno fra i tanti "*Effects of exercise in normobaric hypoxia on hemodynamics during muscle metaboreflex activation in normoxia*" pubblicato sull'*European Journal of Applied Physiology*.

Sempre **nel campo dell'attività fisica** è utile citare ulteriori elementi poiché (a prescindere da circostanze in cui l'impiego di un DPI fosse necessario/obbligatorio per potersi allenare), è in questo settore che si notano maggiormente elementi d'errore e timori infondati. Si prenda il caso del nuoto, negli allenamenti per il nuoto è utile eseguire sessioni allenanti col boccaglio (snorkel) poiché questo determina alcune interessanti ripercussioni, ad esempio migliorare l'esecuzione della bracciata, ottimizzare l'assetto del corpo, migliorare la tecnica in generale, per questo motivo è possibile prevedere specifiche sessioni. Allo stesso modo esistono diversi atleti che si sono sottoposti a lunghe traversate in mare aperto solo con l'ausilio dello snorkel e poco più. La capacità dello snorkel non solo è maggiore agli 8/10 ml prima indicati nella mascherina, ma la sua struttura

non consente la fuoriuscita della CO₂ per diffusione attraverso la fibra del tubo stesso, che non è porosa come invece lo è quella dei DPI.

Di fatto lo snorkel aumenta moltissimo lo spazio morto all'interno del quale permane una certa quota di CO₂ nuovamente respirata alla successiva inspirazione. Tuttavia mai tali allenamenti o performance sono stati messi in discussione, né si ritrovano nelle cronache casi di morti per acidosi indotta da snorkel e, per fortuna, ancor meno esiste il rischio professionale di cancro da impiego del bocaglio (si veda punto a seguire).

Indossare la mascherina provoca acidosi e quindi il cancro?

Chiarita la prima bufala, smentire le successive dovrebbe essere più semplice, mancando infatti il presupposto sul quale si reggono. Non determinandosi un accumulo di CO₂ viene meno anche il **rischio di acidosi** che, per fornire qualche dettaglio, è in effetti determinata dalla ritenzione di CO₂ a livello ematico, al punto da indurre riduzione del pH. Se la CO₂ aumenta, incrementa il numero di reazioni cellulari mediate dall'enzima anidasi carbonica che, in presenza di acqua (come nell'ambiente cellulare) provoca la produzione di ioni H⁺ che agiscono nel processo di acidificazione. In ogni caso l'acidosi è tipica di patologie come la Broncopneumopatia Ostruttiva Cronica (BPCO),

che presentano quadri di insufficienza respiratoria ben più gravi e ha il fumo tra i fattori di rischio più importanti.

Sebbene non sia mai scientificamente corretto limitarsi a citare una affermazione, per quanto autorevole sia chi la sostiene, per dirla con le parole del professor Perrone, oncologo responsabile della Struttura complessa di sperimentazione clinica dell'Istituto Pascale di Napoli¹, *"L'idea che esista una forma cronica di disturbo legata alla mascherina è frutto di fantasia: se così non fosse, starebbe male chiunque le indossasse, mentre è dimostrato dalla pratica che è possibile indossarla per moltissime ore senza avere i sintomi dell'acidosi respiratoria"*, lo stesso professore aggiunge in merito all'ipotesi del cancro che **"non esiste alcuna dimostrazione in quel senso e non ha senso ipotizzarlo"**.

Di cosa preoccuparsi realmente?

Chiariti questi aspetti, resta bizzarro notare la rapidità di diffusione di una simile bufala, nel mentre migliaia di persone continuano a usare dispositivi come l'*elevation mask* [<https://www.nonsolofitness.it/allenamento/focus-allenamento/elevation-mask-vantaggi-reali-e-ipotetici-dellallenamento-simulato-ad-alta-quota.html>] nella convinzione di migliorare le proprie performance in modo analogo agli adattamenti previsti per allenamenti in quota. Peggio ancora coloro i quali,

1 - No, indossare la mascherina non provoca il cancro, facta.news, 22 maggio 2020 <https://facta.news/notizia-falsa/2020/05/22/no-indossare-la-mascherina-non-provo-ca-il-cancro/> data ultima consultazione 26/05/2020





Di questo articolo è disponibile una video-lezione accessibile al link www.depascalis.net/video/dpi

rischiando disidratazione, colpo di calore, collasso cardiocircolatorio, continuano imperterriti a correre sotto al sole e al caldo, indossando felpe e *k-way*, nella mai scomparsa credenza che sudando si possa continuare a dimagrire. Se la stessa tenacia adottata nel diffondere *fake* sulle mascherine si fosse usata per mettere in guardia dai *k-way*, i social avrebbero svolto un compito meritevole.

Non sono ancora convinto!

Si è cercato di spiegare in modo semplice dei processi fisiologici, ogni semplificazione di cose complesse ci si augura possa servire per migliorarne la fruizione anche da parte di persone che non hanno un background specifico. È tuttavia legittimo continuare a non essere "convinti" dell'assoluta innocuità nell'uso delle mascherine, soprattutto dopo il bombardamento che ciascuno può aver subito in un momento specifico. Tuttavia se non si possiedono competenze specifiche si può scegliere di credere a dei *meme* che creano allarme in 2 righe con lo scopo di essere condivisi, o ad una spiegazione più puntuale come quella che si è cercato sin qui di fornire.

Se si possiedono competenze specifiche, l'augurio è che non si cada nell'errore, sarebbe bizzarro, ma poiché errare è umano, si è preferito citare una serie di studi nel corso dei quali ci si è avvalsi di strumentazioni che per forza di cose, hanno aumentato gli spazi morti sino a capacità di oltre 200 ml. Studi dai quali non è emerso alcun problema specifico legato a queste apparecchiature, ben più "ostruttive" (termine improprio) rispetto ad

una mascherina, incluse le FFP2 (figurarsi le chirurgiche). Gli studi di seguito riportati sono solo un estratto (5 su 23) di quelli che il dott. Crisafulli, specialista in Medicina dello Sport e docente di Fisiologia Umana ha voluto indicare in uno dei suoi post, consentendo di segnalarli agevolmente anche in questa sede. Se malgrado tutto i dubbi restano, sarebbe opportuno chiedere a chi ancora sostiene la pericolosità di un DPI di fornire spiegazioni, dati e studi in modo altrettanto dettagliato.

Quindi è assolutamente necessario indossare una mascherina per allenarsi?

Indossare un DPI non è indispensabile, può essere però una condizione utile e necessaria nei casi in cui vi sia un aumentato rischio di esposizione a infezioni trasmissibili mediante *droplet*: in questo caso la massima sicurezza è data dall'uniforme impiego da parte di tutti i soggetti, poiché la prevenzione non è tanto correlata al potere filtrante in entrata da parte di mascherine chirurgiche ad esempio, ma della capacità di limitare la distanza raggiungibile dai *droplet* emessi da soggetti contagiati.

La pratica sportiva in ambienti aperti e a distanza di sicurezza da altri individui è da ritenersi sicura sempre, considerando però che alcune attività sportive come il running o il ciclismo aumentano molto le distanze raggiungibili dal *droplet* emesso, soprattutto trovandosi in scia. Ma apposite mascherine, per altro con caratteristiche più performanti, sono disponibili anche per ridurre l'esposizione a smog e pollini, sempre con riferimento all'allenamento *outdoor*.

BIBLIOGRAFIA

1. Pinna M. et al; Effect of Beetroot Juice Supplementation on Aerobic Response during Swimming; *Nutrients*, 2014
2. Crisafulli A. et al; Estimating stroke volume from oxygen pulse during exercise; *Physiological Measurement*, 2007
3. Crisafulli A. et al; Poor Reliability of Heart Rate Monitoring to Assess Oxygen Uptake During Field Training, *Int J Sports Med*, 2006
4. Magnani S. et al; Metaboreflex-mediated hemodynamic abnormalities in individuals with coronary artery disease without overt signs or symptoms of heart failure; *American Journal of Physiology*, 2017
5. Milia R. et al; Differences in Hemodynamic Response to Metaboreflex Activation Between Obese Patients With Metabolic Syndrome and Healthy Subjects With Obese Phenotype; *American Journal of Physiology*, 2015