



RELAZIONE TECNICA

DETERMINAZIONE DELL'EFFICIENZA DI FILTRAZIONE DI MASCHERINE

Premessa

Scopo del presente lavoro è stato quello di verificare la capacità filtrante di una serie di mascherine prodotte dall'azienda BOCCADAMO srl, con sede in Frosinone alla via ASI IV n. 26

Le prove sono state condotte dai tecnici del laboratorio Sana srl, accreditato ACCREDIA alla norma UNI EN ISO 17025:2018, presso la propria sede di Frosinone alla via Lecce n.17

Come è stata condotta la prova

La prova di filtrazione è stata condotta con 2 tipologie di metodiche, la prima testata dall'ARPA Lazio in collaborazione con il dipartimento di chimica dell'Università di Tor



Vergata (test 1), la seconda dall'università degli studi UGO SCHIFF di Firenze (test 2).

Per entrambi i tests è stato generato un aerosol liquido con un diffusore comune al fine di determinare la distribuzione dimensionale dell'aerosol filtrata dalle mascherine in esame.

Le maschere in esame, non essendo state prodotte in camere controllate come normalmente avviene per le maschere chirurgiche, sono state sottoposte ad un lavaggio leggero ad acqua al fine di eliminare il pulviscolo prodotto dalla produzione che ne avrebbe falsato i dati.

Le prove di filtrazione sono state effettuate da entrambi i lati della mascherina al fine di verificare l'efficacia della protezione da e per chi la indossa.

Strumentazione utilizzata

Di seguito l'elenco della strumentazione utilizzata

- Rampa filtrante (test 1)
- Sistema costruito in laboratorio su cui montare la mascherina (test 2)
- Generatore di aerosol di tipo commerciale
- Contatore ottico di particelle MET ONE GT 526 matr. U15396
- Pompa a vuoto modello BRAVO matr. BA1127/013

Come è stata condotta la prova

La prova è stata effettuata in 2 fasi utilizzando entrambe le metodiche proposte da enti pubblici di riferimento.

Per entrambe le prove, la procedura è consistita nel

- riempimento di una camera di aerosol acquoso prodotto da un vaporizzatore ad ultrasuoni commerciale.

Two handwritten signatures in blue ink are located on the right side of the page. The top signature is more complex and stylized, while the bottom one is simpler and more cursive.



- conteggio di una piccola parte del volume mediante un contatore ottico di particelle.
- accensione della pompa a vuoto per un tempo di poco meno di 2 secondi, equivalente ad un profondo atto respiratorio di una persona di statura e corporatura media che equivale ad un valore di ventilazione polmonare, durante un'attività di lavoro leggero, pari a $8 \div 9$ lt/min (valore medio di ventilazione polmonare in fase di riposo è pari a 6 lt/min).
- misura delle particelle transitate per filtrazione in camera chiusa.

Le mascherine sono state testate valutando il passaggio di aerosol sia nel senso dell'aspirazione che nel senso dell'espiazione, cioè montandole sulla linea nel senso naturale di utilizzo e capovolte. Le condizioni di analisi sono state scelte in maniera da simulare l'azione protettiva del DPI in una atmosfera fortemente contaminata da particelle di aerosol.

Calcolo dei risultati

L'efficienza di filtrazione percentuale ($N_{filtr\%}$) è stata calcolata per ciascun intervallo dimensionale dell'aerosol misurato dal contatore ottico di particelle, mediante l'utilizzo di un foglio excel, utilizzando la seguente equazione

$$N_{filtr\%} = \frac{N_i - N_f}{N_i} \times 100$$

dove:

- N_i è numero di particelle emesse dal generatore di aerosol in un determinato intervallo dimensionale.
- N_f è il numero di particelle misurato a valle della mascherina (filtro) nello stesso



intervallo dimensionale.

Il parametro $N_{filtr\%}$, avente un range che va da 0 a 100 per cento, è un indicatore relativo dal passaggio di tutte le particelle generate con l'aerosol (0%) o che non ne faccia passare nessuna (100%) , e questo per ognuno degli intervalli micrometrici presi in esame.

Riferimento utilizzato per l'analisi dei dati

Nella tabella è stata riportata l'efficienza di filtrazione di una mascherina chirurgica utilizzata come riferimento, marchiata CE, al fine di verificare la stabilità, la riproducibilità e l'esattezza dei dati raccolti, confrontato con le schede di efficienza della mascherina stessa.

Diametro particelle	Mascherina chirurgica UNI EN 14683:2019 e UNI EN 10993:2009	
	Interno-Esterno $N_{filtr\%}$	Esterno-Interno $N_{filtr\%}$
0.3 μm	98.0	97.5
0.5 μm	98.1	96.3
1.0 μm	99.5	99.1
2.0 μm	100,0	100,0
5.0 μm	100,0	100,0
10.0 μm	100,0	100,0

La tipologia di mascherina di riferimento conferma la maggiore efficienza dall'interno verso l'esterno, tuttavia in questa fase di emergenza da COVID-19 potrà essere utilizzata come DPI in sostituzione delle maschere facciali classificate ffp2 e ffp3, così come previsto dal D.L. 18/2020, art. 16 comma 1.



Risultati ottenuti

Di seguito in tabella i risultati ottenuti effettuando prove su più mascherine dello stesso lotto, sia nella fase di inspirazione che di espirazione.

Diametro particelle	Mascherina filtrante	
	Interno-Esterno N _{filtr.} %	Esterno-Interno N _{filtr.} %
0.3 µm	74.0	74.0
0.5 µm	96.0	95.1
1.0 µm	98.0	97.5
2.0 µm	99,0	98,0
5.0 µm	100,0	100,0
10.0 µm	100,0	100,0

I dati mostrano quanto segue:

- la mascherina ha una elevata efficacia di filtrazione per granulometrie $\geq 1.0 \mu\text{m}$, al livello del 97%
- la mascherina ha una buona efficacia di filtrazione per granulometrie pari a $0.5 \mu\text{m}$, al livello del 95%
- per i valori $\leq 0.3 \mu\text{m}$, l'efficacia si attesta mediamente al 74 %

Alla luce dei risultati ottenuti, la mascherina filtrante presa in esame è assimilabile **alle maschere filtranti di cui all'art. 16, comma 2 del D.L. 18/2020.**

Frosinone, 16/04/2020

Il tecnico

Dott. ing. Antonio Ceccarelli

Il direttore del laboratorio

Dott.ssa Marta Colatosti