

motorquality

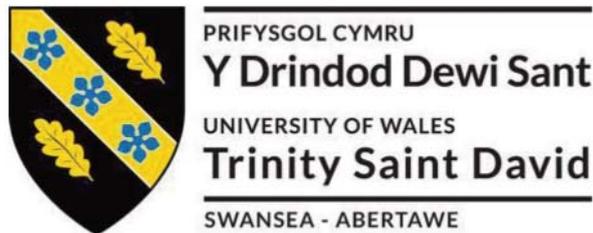


Analisi Comparativa Filtri Aria

INTRO

Per un motore aspirato il flusso dell'aria rappresenta un fattore estremamente importante e qualsiasi tipo di "impedimento" al libero flusso deve essere ottimizzato. Nonostante ciò, per evitare che particelle di una certa consistenza entrino nel motore attraverso i condotti di aspirazione, una forma di filtraggio si rende necessaria. In questa ottica sono stati sviluppati vari sistemi, che hanno cercato di far convivere la necessità di assicurare adeguata protezione al propulsore garantendo nel contempo un adeguato passaggio d'aria.

L'analisi riportata in queste pagine è stata svolta per analizzare alcuni filtri disponibili come AfterMarket, realizzati con elementi filtranti in spugna, in cotone e in poliestere, e verificare la reale quantità di aria che questi materiali possono garantire; inoltre i vari filtri sono stati osservati al microscopio in modo da "svelarne" la struttura. Tutte le verifiche sono state effettuate utilizzando le attrezzature e macchinari forniti dalla UWTSW di Swansea all'interno di un progetto di Ingegneria Motociclistica.



PROCESSO DI SPERIMENTAZIONE

La prima parte dell'analisi è stata completamente basata sulla misura della quantità di aria che ogni singolo filtro può garantire, utilizzando il banco di flussaggio SuperFlow SF600; questo strumento permette di determinare il valore cercato attraverso il delta di pressione che si viene a creare monte / valle della membrana filtrante. Una volta acquisiti i risultati (in Litri/Secondo) questi sono stati raccolti in tabelle e grafici in modo da poter essere facilmente comparati tra loro.

METODO

Regola primaria per la procedura del test è stata quella di effettuare le prove su tutti i materiali alla stessa modo e senza alterare in alcun maniera la loro forma e layout di produzione. Per fare ciò è stata realizzata una struttura estremamente semplice (un condotto verticale di sezione 95x95mm) sulla cui estremità sono stati inseriti e sigillati i filtri.



 **SuperFlow**
DYNAMOMETERS & FLOWBENCHES

 **motorquality**
TECHNOLOGY FOR SPORT

RISULTATI

Come variabile indipendente, la pressione veniva incrementata ogni volta di 2 pollici di colonna d'acqua, con un tasso di flusso impostato a 6 mentre le altre percentuali e quantità di flusso (L/s) rimanevano variabili dipendenti. A seguito dei test, questi erano i risultati:

SF P08 WP			
TEST PRESSURE	PERCENTAGE OF FLOW	RANGE	L/s
2	14	6	39.13
4	20	6	55.9
6	24	6	67.08
8	29	6	81.055
10	33	6	92.235
12	35	6	97.825
14	38	6	106.21
16	41	6	114.595
18	43.5	6	121.5825
20	45.5	6	127.1725

BMC Road			
TEST PRESSURE	PERCENTAGE OF FLOW	RANGE	L/s
2	11	6	30.745
4	16	6	44.72
6	22	6	61.49
8	25.5	6	71.2725
10	29	6	81.055
12	32	6	89.44
14	34.5	6	96.4275
16	37	6	103.415
18	39.5	6	110.4025
20	41.5	6	115.9925

BMC Race			
TEST PRESSURE	PERCENTAGE OF FLOW	RANGE	L/s
2	11	6	30.745
4	19	6	53.105
6	24	6	67.08
8	27.5	6	76.8625
10	31	6	86.645
12	34	6	95.03
14	36	6	100.62
16	39	6	109.005
18	41.5	6	115.9925
20	44	6	122.98

Pipercross			
TEST PRESSURE	PERCENTAGE OF FLOW	RANGE	L/s
2	9	6	25.155
4	12.5	6	34.9375
6	15	6	41.925
8	16	6	44.72
10	18	6	50.31
12	19	6	53.105
14	20	6	55.9
16	20.5	6	57.2975
18	21	6	58.695
20	21	6	58.695

DNA			
TEST PRESSURE	PERCENTAGE OF FLOW	RANGE	L/s
2	9	6	25.155
4	15	6	41.925
6	19	6	53.105
8	24	6	67.08
10	26	6	72.67
12	29	6	81.055
14	32	6	89.44
16	34.5	6	96.4275
18	36	6	100.62
20	38	6	106.21

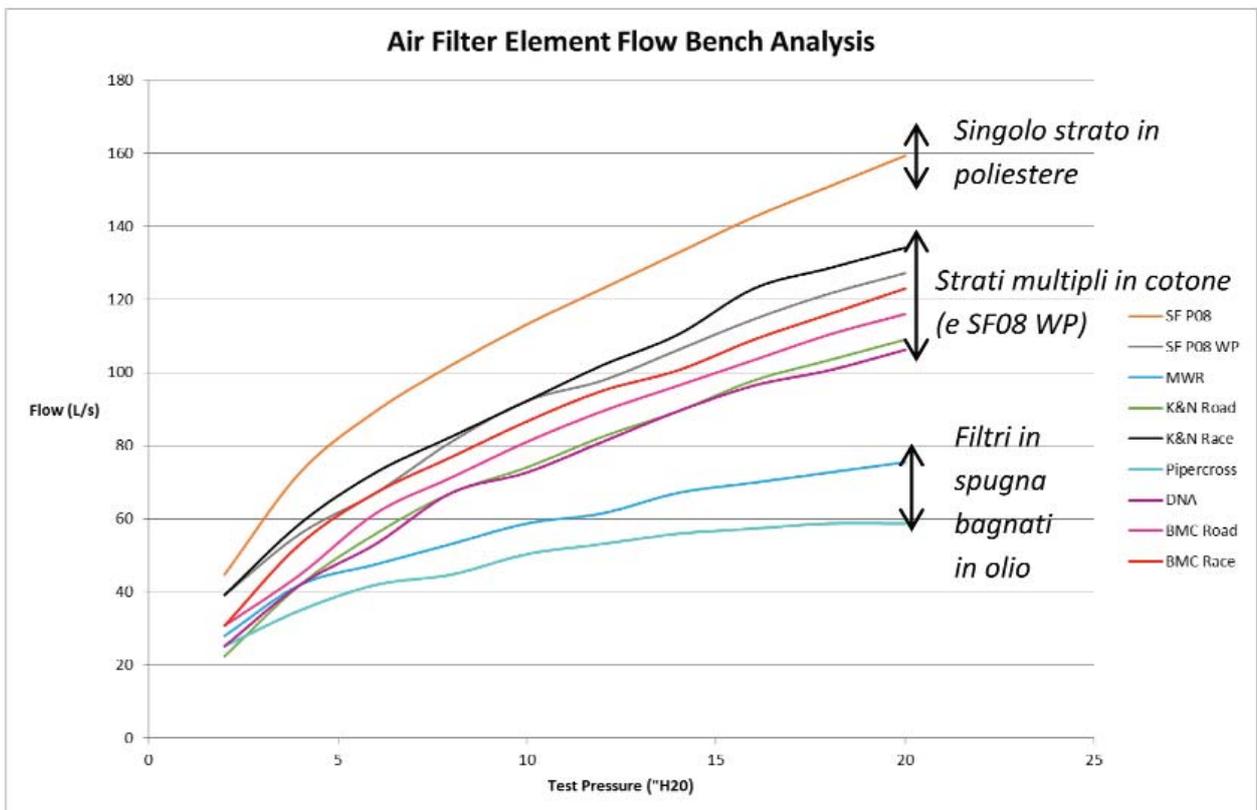
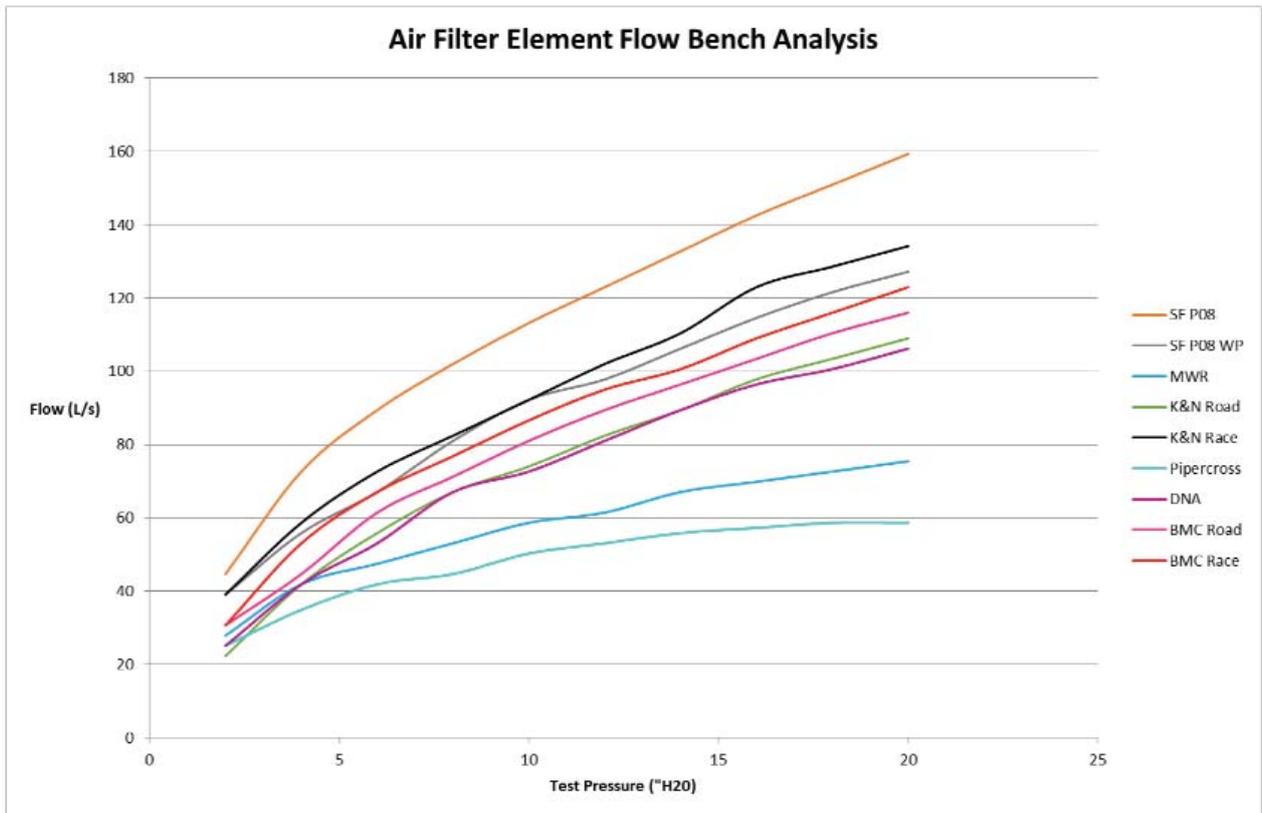
K&N Road			
TEST PRESSURE	PERCENTAGE OF FLOW	RANGE	L/s
2	8	6	22.36
4	15	6	41.925
6	20	6	55.9
8	24	6	67.08
10	26.5	6	74.0675
12	29.5	6	82.4525
14	32	6	89.44
16	35	6	97.825
18	37	6	103.415
20	39	6	109.005

SF P08			
TEST PRESSURE	PERCENTAGE OF FLOW	RANGE	L/s
2	16	6	44.72
4	26	6	72.67
6	32	6	89.44
8	36.5	6	102.0175
10	40.5	6	113.1975
12	44	6	122.98
14	47.5	6	132.7625
16	51	6	142.545
18	54	6	150.93
20	57	6	159.315

MWR			
TEST PRESSURE	PERCENTAGE FLOW	RANGE	L/s
2	10	6	27.95
4	15	6	41.925
6	17	6	47.515
8	19	6	53.105
10	21	6	58.695
12	22	6	61.49
14	24	6	67.08
16	25	6	69.875
18	26	6	72.67
20	27	6	75.465

K&N Race			
TEST PRESSURE	PERCENTAGE OF FLOW	RANGE	L/s
2	14	6	39.13
4	21	6	58.695
6	26	6	72.67
8	29.5	6	82.4525
10	33	6	92.235
12	36.5	6	102.0175
14	39.5	6	110.4025
16	44	6	122.98
18	46	6	128.57
20	48	6	134.16

Con i risultati disposti su un grafico è ancora più facile distinguere il comportamento dei vari filtri, che si dispongono e dividono in tre categorie: il Poliestere, il Cotone e la Spugna.

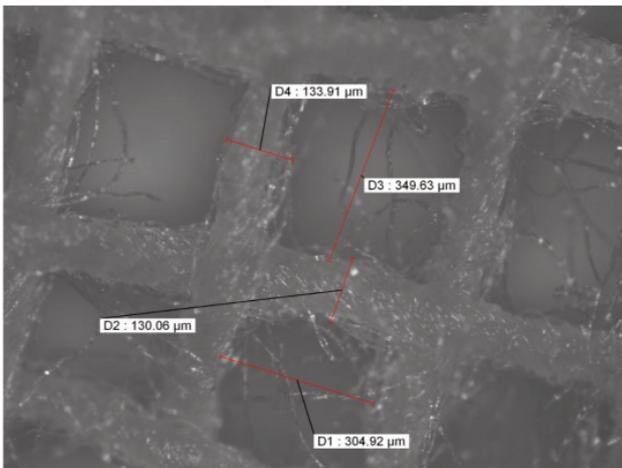


ANALISI AL MICROSCOPIO

Successivamente all'analisi del flussaggio con il Banco Super Flow, si è deciso di osservare la struttura delle varie membrane filtranti attraverso il microscopio, stimolati in particolare dai risultati dei filtri in poliestere che, di primo acchito, sembrano costituiti da uno strato solido.

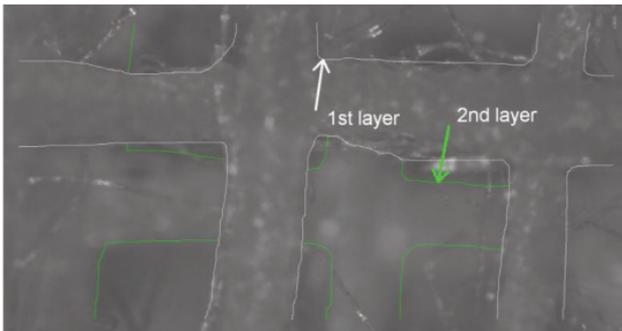


DNA (4 strati):



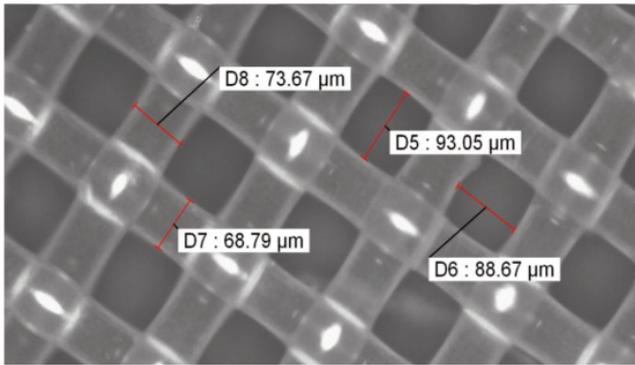
Il filtro DNA è un prodotto in cotone, composto da 4 strati.

Spessore fibra = 133 µm.
Area di flusso = 106,096 µm.



Due dei quattro strati di cotone.

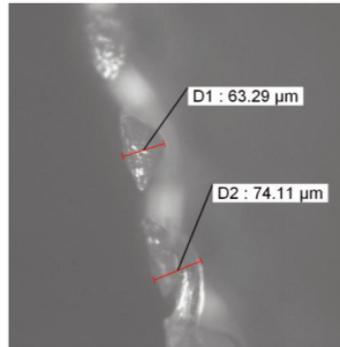
Sprint Filter - SF P08 (1 strato):



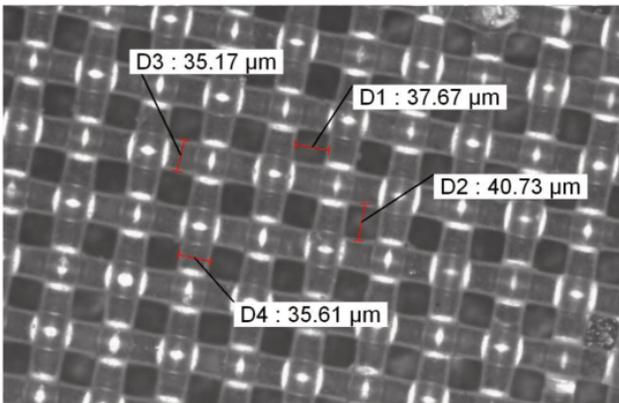
Per questo materiale lo zoom è stato incrementato a 10x. E' evidente una regolarità e costanza nella struttura. Grazie alla superficie dei canali non è necessario aggiungere altri strati.

Spessore fibra = 68 μm.
Area di flusso = 8184 μm.

SFP08 spessore filtro.

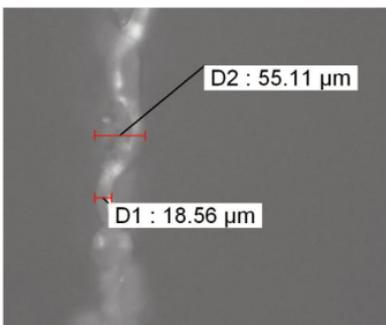


Sprint Filter - SF P08 WP (1 strato):

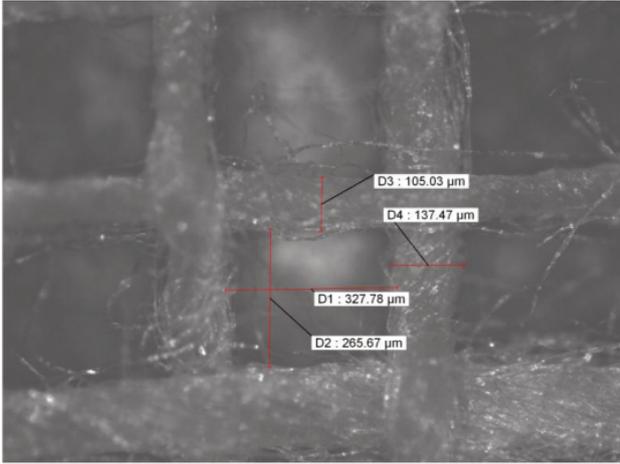


Singolo strato in poliestere, con trattamento Water Proof applicato all'originale P08 per garantire la resistenza all'acqua.

Spessore fibra = 35 μm.
Area di flusso = 1480 μm.

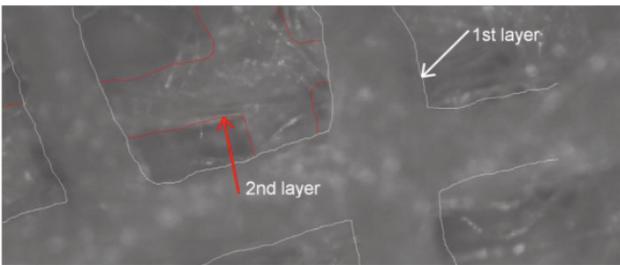


BMC Race (3 strati):



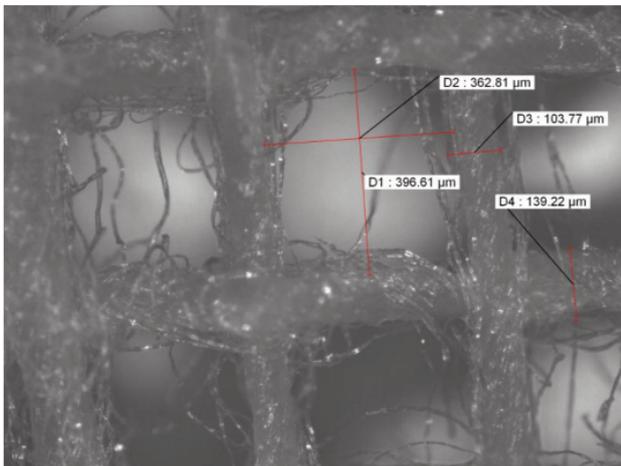
Filtro in cotone, costituito da tre strati che si sovrappongono in maniera irregolare per assicurare la filtrazione.

Spessore fibra = 105 µm.
Area di flusso = 86,982 µm.



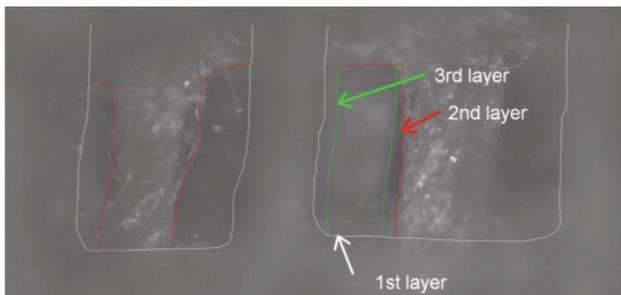
Zoom del microscopio limitato a due strati

BMC Road (4 strati):



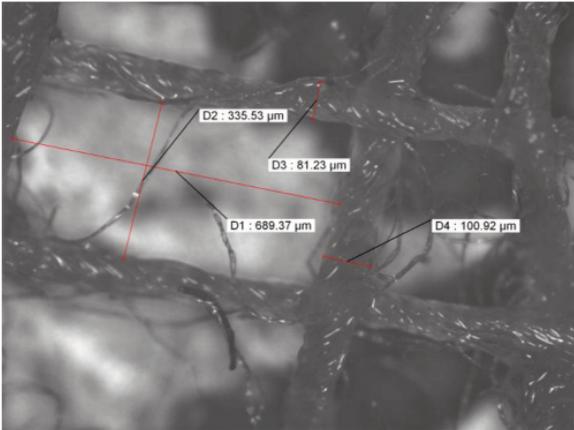
Stessa costruzione del modello "race" ma con uno strato in più (quindi 4). Gli strati in più aumentano la protezione sacrificando parzialmente la prestazione.

Spessore fibra = 103,77 µm.
Area di flusso = 143,352 µm.



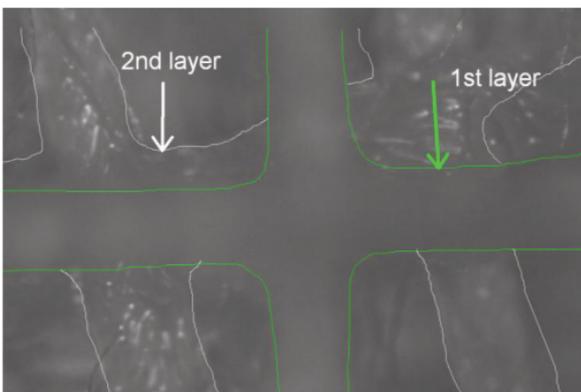
Zoom del microscopio limitato a tre strati.

K&N Road (4 strati):



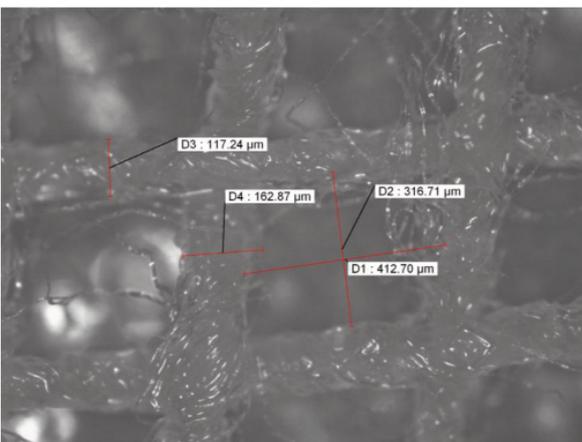
Come per BMC il filtro stradale K&N è costituito da quattro strati di cotone.

Spessore fibra = 100 µm.
Area di flusso = 118,800 µm.



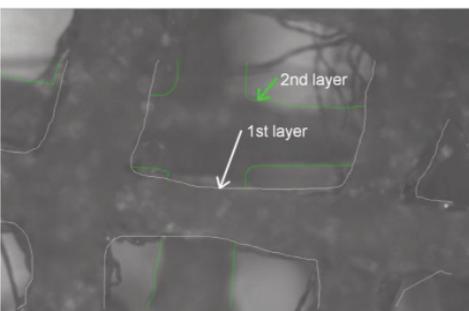
Sovrapposizione dei primi due strati

K&N Race (2 strati):



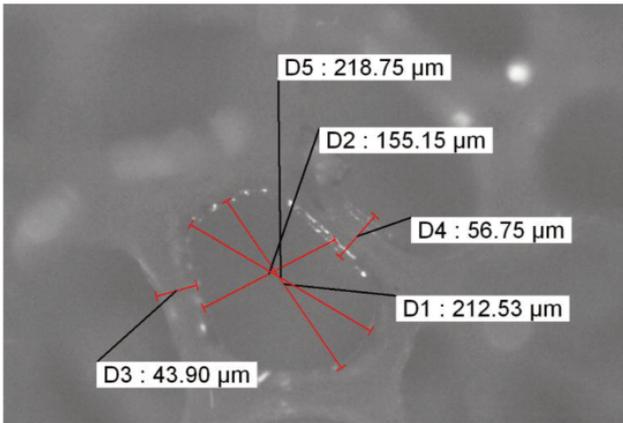
Anche in questo caso la costruzione è simile a BMC, con due strati di cotone. La soluzione di diminuire gli strati è quella utilizzata dai produttori di filtri in cotone per differenziare i modelli Road da quelli Race.

Spessore fibra = 107 µm.
Area di flusso = 130,192 µm.

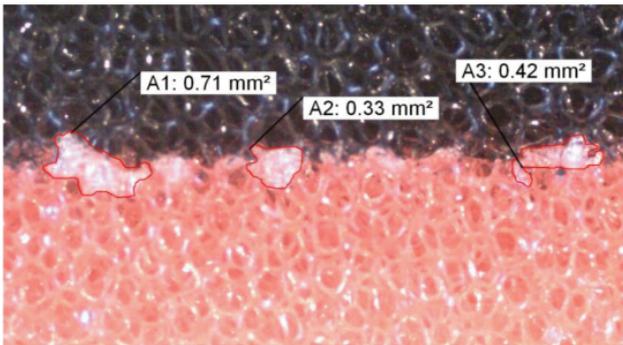


Multistrati applicati

Pipercross (spugna):

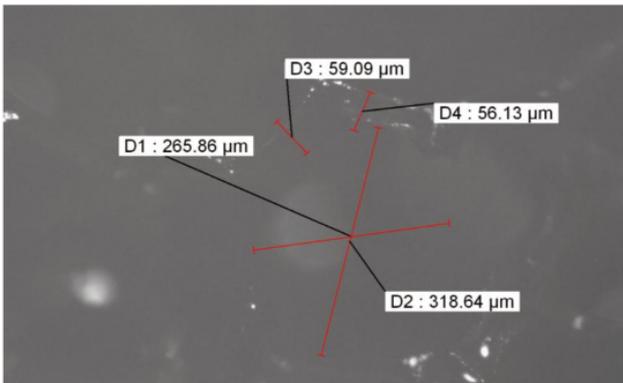


Pipercross utilizza due strati di spugna differenti tra loro. Presenta una struttura più regolare rispetto all'MRW ma, rispetto agli altri materiali, molto frammentata.



Sezione di accavallamento delle due differenti spugne.

MWR (spugna):



Struttura evidentemente disuniforme.

Per la spugna spessore delle fibre e area di passaggio non è direttamente misurabile.

CONCLUSIONE DELLA RICERCA

Le conclusioni a cui si è arrivati dopo le asperienze di laboratorio sono estremamente interessanti: una delle “scoperte” più importanti è stato scoprire come lo Sprint Filter P08 (composto di un singolo strato di poliestere) riuscisse a competere contro i “classici” avversari di cotone e spugna. Inoltre, un altro fattore estremamente interessante che riguarda sempre un prodotto Sprint Filter, è che nonostante i fori di passaggio aria siano più piccoli rispetto agli altri prodotti, il P08 WP ha raggiunto una performance quasi simile a quella del miglior filtro multi-strato in cotone. Questo risultato evidenzia un chiaro vantaggio nell'utilizzare un singolo strato in poliestere per quanto riguarda la quantità di aria che questo prodotto consente. Per quanto riguarda invece i filtri in cotone, il modello da competizione della K&N è di gran lunga il prodotto dominante.

Un'altra constatazione, legata alla struttura uniforme in poliestere, è stata la possibilità di riprodurre ed analizzare i prodotti Sprint Filter su programmi CAD e di simulazione di motori. Questo dettaglio permette un nuovo passo nei programmi di simulazioni di motori come ad esempio Ricardo Wave.

La ricerca non ha analizzato direttamente le caratteristiche di filtrazione dell'aria dei singoli filtri. Nonostante ciò, le misure effettuate al microscopio hanno dimostrato che Sprint Filter P08, con le sue estremamente piccole perforazioni, garantisce comunque il flusso maggiore.

Brand	Material	Max Flow Rate (L/s)
Sprint Filter	SF P08	159.3
K&N	RACE (Cotton)	134.1
Sprint Filter	SF P08 WP	127.1
BMC	RACE (Cotton)	122.9
BMC	ROAD (Cotton)	115.9
K&N	ROAD (Cotton)	109
DNA	ROAD (Cotton)	106.2
MWR	SPONGE	74.4
Pipercross	SPONGE	58.6