



**SAMENVATTING
TEST
HeMeCa-FILTER**



SAMENVATTING TEST

Tussen 2004 en 2019 werden vijf (5) onafhankelijke proefopstellingen uitgevoerd op verschillende iteraties van het filter, waarbij privélaboratoria, de Politecnico in Turijn, CSA en ISPEL, en de Universiteit van Siena betrokken waren. Analyses hebben aangetoond dat het filter in staat is om nanometrische deeltjes en stofdeeltjes met afmetingen >2 nm tegen te houden en dat het de concentraties van vluchtige organische stoffen, aldehyden en ozon kan verminderen, met reductiewaarden tussen 17% en 100% afhankelijk van de verbinding, en dit alles zonder onaanvaardbare drukverliezen (bijv. hoger energieverbruik) voor de gebruiker in vergelijking met andere commerciële filters. Over het algemeen werd het filter beoordeeld als superieur aan de HEPA-filters die gebruikelijk op de markt zijn.

In het bijzonder:

- Reductie PM₁₀: 50%
- Reductie PM_{<2}: 50%-70%
- Reductie concentraties vluchtige organische stoffen (VOC): 23%-100%
- Reductie concentraties aldehyden: 17%-54%
- Reductie concentraties ozon: 37%-67%
- Reductie concentraties van rook en andere verontreinigende stoffen in de omgeving



FILAIR

Via Liguria 31 - 61122 Pesaro (PU)
www.filair.nl – info@filair.nl

DETAILS VAN DE FILTERTEST

1. POLITECNICO IN TURIJN (20.11.2006)

Doelstelling

Onderzoek naar vaste emissies van een laserprinter en de efficiëntie van het door Ecoservice ontwikkelde filter- en verwerkingssysteem.

Analysemethode

De spectrometer van het Deeltje Sizer van de Mobiliteit (SMPS) en veld-emissie elektronenmicroscopie (FESEM).

Output

Dit instrument kan gebruikt worden om de inhoud en de deeltjesgrootteverdeling van nanometrische poeders gedispergeerd in een spuitbus met gasvormig materiaal te beoordelen. Het analytische detectiebereik varieert van 2 nanometer tot één micron.

Resultaten

- De resultaten tonen de afzetting van multi-micron koolstofhoudende deeltjes op de vezelmatrix van het filter;
- De nieuwste generatie papierfilters van Ecoservice garandeert een aanzienlijke (50-70%) vermindering van tonerdeeltjes die door het kopieerapparaat worden uitgestoten;
- Deze prestatie is superieur aan andere commerciële filters of een oudere generatie van het Ecoservice filter, zonder dat dit leidt tot onaanvaardbare drukverliezen voor de gebruiker;
- De filters werken waarschijnlijk volgens een interstitieel en oppervlaktefiltratiemechanisme, waarbij de deeltjes de filtermatrix binnendringen en samenklonteren tot veel minder gevaarlijke microneeltjes.¹

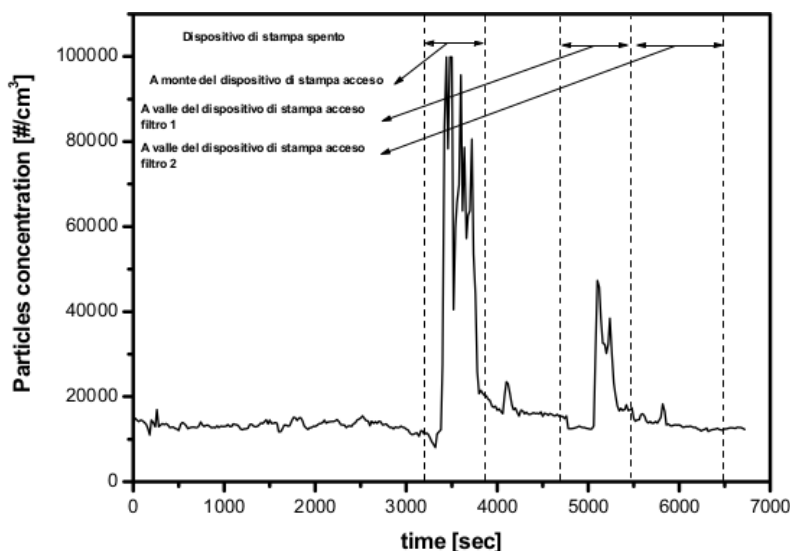


Figura 5. Concentrazione media delle particelle tra 2 e 1000 nm. Seconda campagna di prove.

¹ NB. Gezien de nanometrische grootte van de tonerdeeltjes mag zeker worden aangenomen dat de filters ook leiden tot een samenklontering van de nanometrische deeltjes tot microbiële deeltjes, die veel minder gevaarlijk zouden zijn dan de vorige als ze door een mogelijke storing van het filter in het milieu zouden terechtkomen. Bij deze deeltjesgrootte kan de samenklontering als praktisch onomkeerbaar worden beschouwd door de werking van de Vanderwaalskrachten die het uiteenvallen van de gevormde agglomeraten belemmeren.



FILAIR

Via Liguria 31 - 61122 Pesaro (PU)
www.filair.nl – info@filair.nl

2. CSA (07.06.2004)

Doelstelling

Evaluatie van het vrijkomen van vervuilende stoffen tijdens het printen door laserprinters, en de mogelijkheid om deze te verminderen met een speciale kap uitgerust met een gecombineerd HEPA/actief koolstoffilter gemaakt door de klant (kwantificeren en kwalificeren van mogelijke vervuilende stoffen).

Analysemethode

PM10-analysator volgens gravimetrische methode.

Permanente O3-analysator door ultraviolette ozonspectrofotometrie bij 253,7nm

Sensoren voor fysieke omgevingsparameters (load cell barometer, natuurlijke ventilatie natteboltemperatuursonde, hete-draadanemometer)

Output

Kwantitatieve en kwalitatieve evaluatie van bepaalde vervuilende stoffen die worden geproduceerd tijdens normaal gebruik van een laserprinter, zoals: PM10, vluchtige organische stoffen (VOC), aldehyden en ozon.

Resultaten

De gecombineerde werking van het HEPA-filter en de actieve kool zorgt voor een reductie van zowel gasvormige stoffen als deeltjes die er doorheen gaan. Het onderzoek toont een discrete efficiëntie in bijna alle gedetecteerde stoffen, en ook in de natuurlijk voorkomende soorten op de plaats van gebruik:

- PM10: reductie van 50,5%
- Vluchtige organische stoffen (VOC): reductie van 23%-66,2%
- Aldehyden: reductie van 17-20%
- Ozon: reductie van 37,2 %

RISULTATI				
PARAMETRI	UNITA' DI MISURA	ARIA AMBIENTE	DOPO PASSAGGIO SULLA STAMPANTE	DOPO PASSAGGIO SUL FILTRO
Polveri frazione PM10	µg/m3	86,59	89,95	44,50
Formaldeide	µg/m3	33,1	41,8	34,3
Acetaldeide	µg/m3	6,2	7,7	6,1
Idroc alif fino a C8	µg/m3	177,8	184,2	140,2
Toluene	µg/m3	25,2	54,6	34,8
Tetracloroetene	µg/m3	56,0	107,6	64,8
Etilbenzene	µg/m3	4,1	9,8	6,5
Xileni	µg/m3	21,9	53,8	30,8
Ozono (O ₃)	µg/m3	13,8	5,5	4,0
PARAMETRI FISICI IN AMBIENTE		UNITA' DI MISURA	RISULTATI	
Portata in uscita dal sistema		m ³ /h	26,49	
Pressione atmosferica		mbar	1011,7	
Temperatura		°C	17,6	
Umidità relativa		%	58,5	

NOTA 1 valori medi misurati nell'arco della prova



FILAIR

Via Liguria 31 - 61122 Pesaro (PU)
www.filair.nl – info@filair.nl

3. ISPESL (30.07.2008)

Doelstelling

Bepaling van vluchtige organische stoffen, formaldehyde en ozon uitgestoten door een laserprinter, met en zonder een filtratiesysteem ontwikkeld door het productiebedrijf.

Resultaten

- VOC: 100% (onder de detectiegrens van de methode: 10 ppb in benzeen)
- Formaldehyde: 54,3% verlaagde concentratie
- Ozon: reductie concentratie van 62,5%

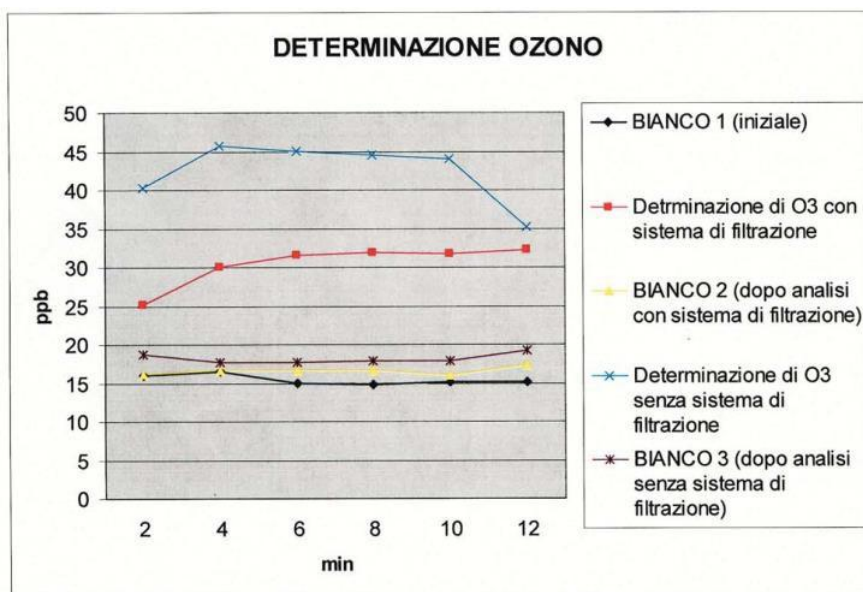


Grafico 1



FILAIR

Via Liguria 31 - 61122 Pesaro (PU)
www.filair.nl – info@filair.nl

4. SEM-EDS ANALYSE

Doelstelling

van de verdeling en aard van de deeltjes die door de verschillende lagen van het HeMaCa-filter worden tegengehouden, door een nieuw filter te vergelijken met een gebruikt filter.

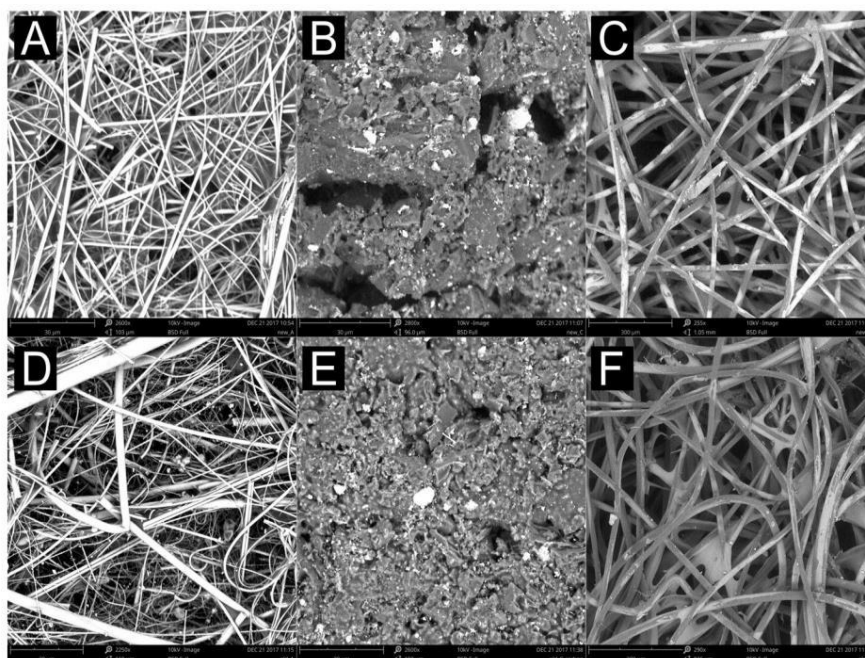
Analysemethode

Inspectie door middel van rasterelektronenmicroscopie (SEM)

Resultaten

De analyse toont een sterke concentratie van deeltjes in het buitenste gedeelte van het HEPA-filter en toont een deeltjesgradiënt langs het filtergedeelte. De achtergehouden deeltjes bevatten ook zware metalen, en variëren in grootte tussen 5 μm en 200 nm. De meeste deeltjes worden al tegengehouden op het niveau van het HEPA-filter.

Figura 2. Micrografie rappresentative delle diverse sezioni analizzate. HEPA paper (A), activated carbon (B) e black support paper (C) del filtro *new* e HEPA paper (D), activated carbon (E) e black support paper (F) del filtro *used*.



FILAIR

Via Liguria 31 - 61122 Pesaro (PU)
www.filair.nl – info@filair.nl

5. UNIVERSITEIT VAN SIENA

Doelstelling

Beoordeling van de efficiëntie van de magneetlaag van het HeMaCa-filter ten opzichte van een magneetvrij filter in kantooromgevingen met laserprinters.

Analysemethode

Climet CI-550 deeltjesteller en 60 mm Rodac platen met PCA-agar oxoid voedingsbodem. De effectiviteit van het HeMaCa-filter werd beoordeeld in een ruimte van ongeveer 70 m³. Naast vier kopieerapparaten bevatte de kamer verschillende meubels en kantoorbenodigdheden.

Resultaten

- Onder omstandigheden met lage en gemiddelde stroming waren de deeltjesconcentraties stroomafwaarts van filters met magneten altijd significant lager dan concentraties stroomafwaarts van filters zonder magneten, wat duidt op een hogere efficiëntie van HeMaCa-filters in de bestudeerde omgeving, voor bijna alle deeltjesdiameters.
- Verschil ook zichtbaar bij het afdrukken.
- Microbiologische tests, uitgevoerd voor verschillende luchtstromen, toonden aan dat beide filters in staat zijn om microbiële verontreiniging stroomafwaarts te voorkomen.

Particelle 0,5 - 1 μm

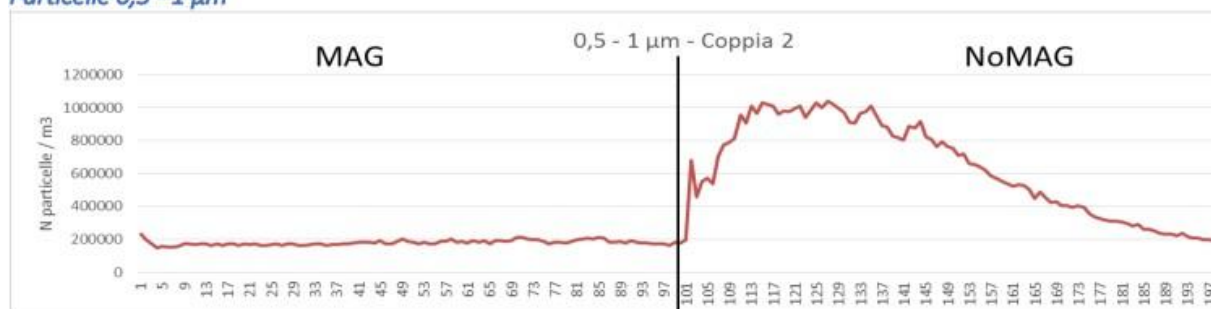


Figura 19 Alto flusso, concentrazioni delle particelle 0,5 - 1 micron a valle dei filtri MAG e NoMAG

***Noot:** De informatie, gegevens en actualiteiten in deze mededeling en de bijlagen zijn van privé-karakter en kunnen als zodanig vertrouwelijk zijn, en zijn in elk geval uitsluitend bestemd voor de geadresseerden zoals aangegeven in de epigraaf. Openbaarmaking, verspreiding en/of kopiëren van het verzonden document door een andere persoon dan de geadresseerde is verboden, zowel krachtens artikel 616 van de Italiaanse Codice Penale als krachtens Decreet nr. 196/2003.



FILAIR

Via Liguria 31 - 61122 Pesaro (PU)
www.filair.nl – info@filair.nl