

# FILTRATION EFFICIENCY

Dati tecnici di efficienza di filtrazione per tessuti Saatifil® in poliestere e poliammide  
Filtration efficiency data for Saatifil® polyester & polyamide woven mesh  
Technische Filtrierleistungsdaten für Saatifil®-Gewebe aus Polyester und Polyamid

## INDEX

INTRODUZIONE E DEFINIZIONI  
INTRODUCTION & DEFINITIONS  
EINLEITUNG UND DEFINITIONEN

1

TESSUTI SAATIFIL® - DATI TECNICI GENERALI  
TECHNICAL DATA OF SAATIFIL® WOVEN MESH  
SAATIFIL®-GEWEBE - ALLGEMEINE TECHNISCHE DATEN

2

EFFICIENZA DI FILTRAZIONE - METODOLOGIA DI MISURA  
FILTRATION EFFICIENCY - TESTING METHOD  
FILTRIERLEISTUNG - TESTMETHODE

3

EFFICIENZA DI FILTRAZIONE SU BASE CUMULATA  
FILTRATION EFFICIENCY FROM CUMULATIVE RESULTS  
FILTRIERLEISTUNG AUF KUMULATIVER BASIS

4

EFFICIENZA DI FILTRAZIONE SU BASE DIFFERENZIALE  
FILTRATION EFFICIENCY FROM DIFFERENTIAL RESULTS  
FILTRIERLEISTUNG AUF DIFFERENZIIERTER BASIS

5

INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI  
INTERPRETATION OF THE RESULTS  
EINSCHÄTZUNG DER ERGEBNISSE

6

Introduzione e contenuto delle diverse Sezioni  
 Introduction & contents of the Sections  
 Einleitung und Inhalt der verschiedenen Abschnitte

SaatiTech S.p.A., produttore e distributore in tutto il mondo di tessuti tecnici di precisione, ha sviluppato un sistema per la misura diretta dell'efficienza di filtrazione dei tessuti sintetici monofilo.

Come descritto in questo fascicolo, tutti i tessuti Saatifil® con aperture fino a 45 micron sono stati testati per riprodurre il vero comportamento del filtro durante l'utilizzo finale.

La messa a punto del nuovo sistema e gli innumerevoli test di laboratorio hanno consentito a SaatiTech di perfezionare la gamma dei tessuti a basso micronaggio, garanzia di performance significative e riproducibili.

SaatiTech S.p.A., manufacturer and distributor of precision woven meshes throughout the world, has developed a new in house testing system to directly evaluate the filtration efficiency of synthetic monofilament meshes. As described in this handbook, all Saatifil® meshes with opening below 45 microns have been tested as to exactly reproduce the true filter behaviour in the final application.

The development of the new system and the laboratory tests have enabled SaatiTech to calibrate its entire family of low-pore-size filter meshes offering significant and reproduceable performances.

SaatiTech S.p.A., Hersteller von technischen Geweben weltweit unter dem eingetragenen Warenzeichen Saatifil® vertrieben, hat eine Vorrichtung zur Abmessung der Filterleistung der synthetischen Monofilament Geweben entwickelt. Alle Saatifil® Gewebe mit Öffnungen bis 45 micron wurden unter extremen Bedingungen geprüft, um das Arbeitsverhältnis des Filters während normalen Einsatz zu simulieren. Die Einstellung des neuen Prüfsystems und die zahlreichen Labor-Untersuchungen haben dazu gebracht, bestehende Paletten von Fein-maschigen Geweben zu verbessern. Diese neue Gewebe können verbesserte und wiederherstellbare technische Eigenschaften versichern.

**COMPENDIUM**

La **Sezione 1** riporta, oltre ad un' introduzione di carattere generale, le definizioni delle grandezze più comunemente usate per descrivere il tessuto per filtrazione.

La **Sezione 2** contiene le tabelle tecniche generali dei tessuti per filtrazione Saatifil® in poliestere e nylon oggetto del presente rapporto di analisi dell'efficienza di filtrazione.

La **Sezione 3** descrive il metodo di misura dell'efficienza di filtrazione attraverso conta particellare che SaatiTech ha sviluppato per l'analisi dei tessuti di propria produzione.

La **Sezione 4** contiene i dati dichiarati di efficienza di filtrazione per i prodotti Saatifil®, relativi alle prove con la metodologia standard precedentemente definita (i risultati sono ottenuti attraverso conteggi particellari cumulati).

La **Sezione 5** riporta una rielaborazione degli stessi risultati con conteggi su base differenziale, che mirano ad una più approfondita analisi della prestazione attorno ad un micronaggio di riferimento.

La **Sezione 6** contiene ulteriori considerazioni ed esempi.

**Section 1** General introduction about the report and the definitions used to describe the physical characteristics of woven filter media.

**Section 2** Technical tables of the Saatifil® polyester and nylon fabrics studied in this report and their standard filtration characteristics.

**Section 3** Gives details of the SaatiTech test methods used to determine filtration efficiency using particle count technology.

**Section 4** Filtration efficiency data for Saatifil® filtration fabrics, with regard to the tests run using the standard method (the results are obtained from cumulative particle counts).

**Section 5** Reviews the results but calculated using particle counts on a differential basis. These are aimed at a deeper analysis of the performance around a single micron rating chosen as a reference point.

**Section 6** contains further conclusions and examples.

**Abschnitt 1** bringt, ausser einer allgemeinen Einleitung, die meistbenutzten Grössendefinitionen wieder, mit denen allgemein Filtriergewebe beschrieben werden.

**Abschnitt 2** enthält die allgemeinen technischen Tabellen der Saatifil® Filtrierstoffe aus Polyester und Nylon des vorliegenden Analysenberichts der Filtrierleistung.

**Abschnitt 3** beschreibt die Messmethode der Filtrierleistung mittels Partikelzählung, die SaatiTech für die Stoffanalyse ihrer Produkte entwickelt hat.

**Abschnitt 4** enthält die angegebenen Daten der Filtrierleistung der Saatifil®-Produkte, bezüglich der Untersuchungen mit der o.g. Standardmethode (die Ergebnisse ergeben sich mittels Zählung kumulativer Partikel).

**Bereich 5** enthält eine Erarbeitung der gleichen Resultate mit differenzierter Zählung, die eine tiefergehende Analyse der Leistung bei entsprechenden Micronangaben ansprechen.

**Bereich 6** enthält weitere Anmerkungen und Beispiele.



Definizione delle caratteristiche tecniche riportate nelle tabelle seguenti  
Technical definitions as used in the following technical tables and charts  
Definition der in folgenden Tabellen dargestellten technischen Daten

## APERTURA MAGLIA

E' la grandezza più importante che descrive un articolo per filtrazione. L'apertura media della maglia del tessuto è espressa in micron e può essere misurata in vari modi. Per i tessuti al di sopra di un micronaggio minimo, la misura si basa sull'acquisizione di un'immagine ottica ingrandita della superficie del tessuto, che viene quindi elaborata automaticamente con opportune procedure. Per i soli tessuti più fini (tipicamente sotto i 20-25 micron) questo metodo non è applicabile in quanto l'insufficiente profondità di campo del sistema ottico porterebbe ad errori inaccettabili. Viene allora usato il sistema del bubble point, che converte in una misura di apertura il valore di pressione per cui si ha il primo passaggio di bolle d'aria attraverso il tessuto coperto da un velo di liquido. Il legame pressione/apertura rispetta una proporzionalità inversa. Evidentemente, si tratta di una misura indiretta, legata al valore di una costante moltiplicativa, e quindi possibile fonte di imprecisioni. SaatiTech, avendo a disposizione il sistema per la misura dell'efficienza di filtrazione, ha potuto affinare e validare il proprio metodo del bubble point attraverso il confronto con questi nuovi valori, incrementando di molto l'attendibilità del metodo di misura dell'apertura.

## ARMATURA

Descrive la sequenza con cui i fili vengono sovrapposti durante il processo di tessitura. Per i presenti articoli le armature adottate sono solamente **tela**, **spina** e **batavia**. L'armatura **raso**, usata in passato, è stata abbandonata in quanto si è dimostrato che non è in grado di garantire una valida efficienza di filtrazione, sebbene sia accettabile dal punto di vista della misura teorica dell'apertura (in pratica, in questa costruzione molto slegata, i fili non sono in grado di opporsi efficacemente al passaggio delle particelle di contaminante e l'efficienza di filtrazione è molto minore).

## MESH OPENING

This is the most important property used to describe a filtration fabric. The mesh opening is normally expressed in microns and can be measured using different methods. Fabrics above a minimum micron rating are normally measured using electronic microscope to produce an image of the fabric's surface. This is subsequently processed by image analysis procedures. For finer fabrics (typically, below 20-25 microns) this method is not so effective because the restricted focus of optical systems can produce unacceptable errors. In this case the bubble point method is used. The test converts the value of pressure at which the first bubbles pass through the fabric covered by a liquid to a measure of mesh opening. There's a reciprocal relationship between the values of pressure and opening. This is an indirect measure which depends on the value of a mathematical constant, which could cause errors. SaatiTech has been able to refine the bubble point test by comparing the results to the values gained from the filtration efficiency tests thereby greatly improving accuracy of the test itself.

## WEAVE CONSTRUCTION

This is the order in which the warp and weft threads pass over or under each other during the weaving process. For the items listed the weave constructions used are **plain weave** (PW) and **twill weave** (TW2/1 or TW2/2). Although having an acceptable theoretical mesh opening **satin weave fabrics** have been discontinued. It was found that they couldn't produce the required filtration efficiency. (In fact, with this weave construction, the filaments aren't able to effectively hold the contaminant particles, so that filtration efficiency is reduced).

## MASCHENWEITE

Es handelt sich um die wichtigsten Größe zur Beschreibung eines Filterproduktes. Die durchschnittliche Öffnung der Masche wird in Micron angegeben und kann verschiedentlich gemessen werden. Für Stoffe mit einem höheren Wert bezüglich des Micronminimums, basiert die Größe auf der Erfassung eines vergrößerten, optischen Bildes der Stoffoberfläche, das automatisch mit einem entsprechendem Prozess erarbeitet wird. Nur für feinere Stoffe (unter 20-25 Micron) kann diese Methode nicht angewandt werden, da die unzureichende Tiefenschärfe des optischen Systems grosse Fehler mit sich bringen würde. In diesen Fällen wird demnach das bubble-point-System benutzt, das den Druckwert, bei dem der erste Luftblasendurchgang durch den mit einem Hauch Flüssigkeit bedeckten Stoff erreicht wird, in eine Öffnungsgröße umsetzt. Das Druck/Öffnungs-Verhältnis hält eine umgekehrte Verhältnisgleichheit ein. Tatsächlich handelt es sich um eine indirekte Größe, die mit dem Wert einer Multiplikationskonstante verbunden ist und daher eine mögliche Quelle für Ungenauigkeiten darstellen könnte. Die Zuverlässigkeit der bubble-point Messmethode konnte SaatiTech mit Hilfe des Vergleichs mit neuer Werte der Filterleistung viel erhöhen.

## BINDUNG

Sie beschreibt die Sequenz, mit der die Fäden während des Webens übereinander gelegt werden. Für diese Artikel werden nur **Gewebe**, **Köper** und **Batavia** benutzt. Die **Atlasbindung**, die in Vergangenheit benutzt wurde, war nicht in der Lage eine genügende Filterleistung zu garantieren, auch wenn sie, vom Standpunkt der theoretischen Öffnungsgröße aus, annehmbar wäre. (In der Praxis sind die Fäden bei dieser lockeren Struktur nicht in der Lage, den Durchgang der Verunreinigerzellen richtig zu blockieren und die Filterleistung ist dementsprechend bedeutend niedriger.)

Definizione delle caratteristiche tecniche riportate nelle tabelle seguenti  
Technical definitions as used in the following technical tables and charts  
Definition der in folgenden Tabellen dargestellten technischen Daten

### SUPERFICIE LIBERA

Indica il rapporto fra la superficie effettivamente aperta del tessuto e quella totale. E' espressa in percentuale ed ottenuta attraverso calcolo:

$$100 \times N^{\circ} \text{ fili (O)} \times N^{\circ} \text{ fili (T)} \times \text{apert.}^2 \text{ [cm]}$$

### EFFICIENZA DI FILTRAZIONE

Viene espressa come percentuale di contaminante filtrato in rapporto al numero totale di particelle di contaminante di dimensione uguale o maggiore all'apertura nominale della maglia. Sarà approfondita ulteriormente nelle successive Sezioni.

### NUMERO FILI

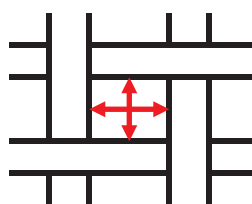
Indica il numero di fili per unità di lunghezza e si esprime in n°/cm (o n°/in). Esso è ricavato da conteggio visivo con opportuno contafili. Qualora il numero fili sia diverso nelle due direzioni (ordito e trama), ne vengono riportati in tabella entrambi i valori.

### DIAMETRO FILI

Viene riportato il diametro nominale del filato, espresso in micron. Poiché durante il processo di tessitura e finissaggio i fili subiscono un certo schiacciamento, la dimensione del filato risulterà leggermente maggiore sul tessuto finito.

### PESO

Rappresenta il peso specifico del tessuto per unità di superficie. E' espresso in g/m<sup>2</sup> e viene ricavato mediante pesata di un campione di superficie nota (100 cm<sup>2</sup>).



Apertura maglia / Mesh opening / Maschenweite

### OPEN AREA

The ratio between the open surface of the fabric and the total surface area. It is expressed as a percentage and is calculated as follows:

$$100 \times \text{mesh count (warp)} \times \text{mesh count (weft)} \times \text{opening}^2 \text{ [cm]}$$

### FILTRATION EFFICIENCY

This is calculated as the percentage of filtered contaminant, referring to the total number particles having dimensions equal or larger than the nominal mesh opening of the fabric. This is mentioned again in later Sections.

### MESH COUNT

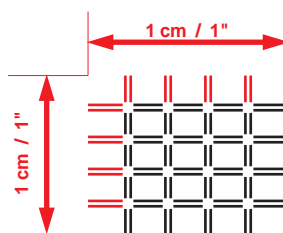
This is the number of filaments per unit of length and is expressed in n°/inch (n°/cm). This is normally obtained from a visual count using an optical device. If the fabric has a different warp and weft thread counts then both values are shown.

### THREAD DIAMETER

This refers to the nominal diameter of the filaments and is expressed in microns. During the weaving and finishing processes the threads are slightly flattened, therefore the thread diameter of the finished fabric will be slightly larger.

### WEIGHT

This is the weight of a given area. It is expressed in grams and is obtained by weighing a sample of a known area (100 cm<sup>2</sup>).



Numero fili / Mesh count / Fadenzahl

### OFFENE SIEBFLÄCHE

Gibt das Verhältnis zwischen der effektiv offenen Oberfläche des Stoffes und der gesamten O. an. Sie wird in Prozentsatz angegeben und mit folgender Berechnung erhalten:

$$100 \times \text{Fadenzahl (K)} \times \text{fadenzahl (S)} \times \text{maschenweite}^2 \text{ [cm]}$$

### FILTRIERLEISTUNG

Wird als Prozentsatz auf die Gesamtanzahl von Verunreinigerpartikeln gleichen oder grösseren Ausmasses bezgl. der Nominalöffnung der Masche ausgedrückt. Sie wird in den folgenden Bereichen tiefergehend in betracht gezogen.

### FADENZHAL

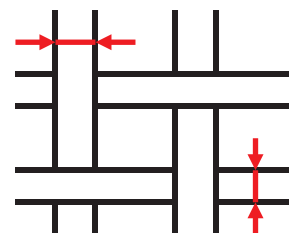
Gibt die Fadenzahl pro Längeneinheit an und wird in n°/cm (oder n°/in) ausgedrückt. Sie wird mittels Sichtzählung mit geeigneten Fädenzählern erarbeitet. Sollte die Fadenzahl in Kette und/oder Schuss unterschiedlich sein, werden beide Werte in die Tabelle eingetragen.

### DRAHTDURCHMESSER

Es wird der in Micron ausgedrückte nominale Garndurchmesser angegeben. Da die Fäden während des Webens und der Fertigbehandlung gedrückt werden, scheint die Garngröße beim fertigen Gewebe leicht erhöht.

### GEWICHT

Angabe des spezifischen Gewichts des Stoffes für Flächeneinheit. Es wird in g/m<sup>2</sup> angegeben und mittels Wiegen einer bekannten Oberfläche (100 cm<sup>2</sup>) erhalten.



Diametro filo / Tread diameter / Drahtdurchmesser

Definizione delle caratteristiche tecniche riportate nelle tabelle seguenti  
Technical definitions as used in the following technical tables and charts  
Definition der in folgenden Tabellen dargestellten technischen Daten

## **SPESSORE**

E' espresso in micron e viene rilevato con apposito tastatore meccanico.

## **PERMEABILITA' ALL'ARIA**

Indica la portata d'aria che una superficie unitaria di tessuto è in grado di far fluire se sottoposto ad una differenza di pressione assegnata e costante. Viene espressa in  $l/m^2/s$  e il valore di differenza di pressione è pari a 20 mm di colonna d'acqua (200 Pa).

Più il valore di permeabilità è alto, più facilmente il tessuto si farà attraversare dall'aria, anche sotto basse differenze di pressione. Per la misura, viene utilizzato un contatore volumetrico che misura il volume d'aria che fluisce attraverso un campione di tessuto di superficie nota. Rif. UNI 8727

## **THICKNESS**

This is expressed in microns and is measured using a micrometer.

## **AIR PERMEABILITY**

This describes the rate at which air passes through a given surface area of fabric at a pre-determined and constant pressure drop. The result is expressed as  $l/m^2/s$  (or cfm) at a pressure differential of 20 mm WG (or 200 Pa, or 1,57 inches WG ).

A flowmeter is used to measure the air passing through samples of a given surface area. Ref. UNI 8727

The greater the air permeability the easier it will be for a high volume of air to pass through the fabric.

## **DICKE**

Wird in Micron angegeben und mittels mechanischer Abtastvorrichtung ermittelt.

## **LUFTDURCHLÄSSIGKEIT**

Gibt die Luftmenge an, die eine Stoffoberfläche durchlassen kann, wenn sie einem bestimmten und konstantem Druckunterschied ausgesetzt wird. Sie wird auf  $l/m^2s$  ausgedrückt und der Druckunterschiedwert entspricht 20 mm Wasserkolonne (200 Pa).

Je höher die Durchlässigkeit, desto einfacher die Luft durch das Gewebe auch bei niedrigen Druckunterschieden geht. Für die Größenordnung wird ein Volumenmesser eingesetzt, der das Luftvolumen misst, das durch ein Stoffmuster mit bekannter Oberfläche fließt. Rif. UNI 8727

## **COMMENTO / COMMENT / BEURTEILUNG**

Teoricamente, la misura dell'apertura maglia dovrebbe coincidere con la dimensione delle particelle di contaminante che il tessuto è in grado di fermare.

In pratica, ciò non è rigorosamente vero per diversi motivi. Possono influire fattori esterni legati all'applicazione finale quali il tipo di contaminante, la portata, la pressione. Esiste inoltre una pur piccola tolleranza sulla dimensione delle diverse maglie del tessuto e, non ultimo, può essere commesso un certo errore di misura della dimensione della maglia, specialmente per i tessuti più fini, soprattutto se viene utilizzato un metodo indiretto come il bubble point.

Lo sforzo di SaatiTech è stato pertanto quello di affinare i risultati prendendo in considerazione l'efficienza di filtrazione, che consente di avere quel certo grado di "progressività" nel descrivere la prestazione del media filtrante, cosa non possibile con la sola indicazione dell'apertura nominale del tessuto.

In merito al valore dell'apertura maglia, inoltre, il bagaglio di dati di filtrazione è servito anche quale ulteriore validazione per i valori dichiarati di questa grandezza.

In theory, we might think that the mesh opening corresponds to the size of the particle that the fabric is able to prevent from passing through, but this isn't strictly true for several reasons.

Firstly, there are external influences such as the type of contaminant, the flow rate and the pressure drop of the final application.

Then there are small tolerances with regard to the mesh opening and, last but not least, there could be variances in the accuracy of the procedure for measuring the aperture. This point may be particularly critical for fine fabrics, which can only be measured using the bubble point test.

SaatiTech's intention has been to refine the information by taking into consideration the filtration efficiency, which allows a degree of "progression" in describing filter media performance, a fact that isn't possible using just the value of the fabrics nominal mesh aperture.

We should mention that our knowledge and expertise in obtaining filtration efficiency values have been necessary when validating the test methods and the final results.

Theoretisch gesehen, müsste die Größe der Maschenöffnung mit der Partikelgröße des Verunreinigers, den der Stoff blockieren kann, übereinstimmen. In der Praxis ist es nicht unbedingt so. Es können äussere Faktoren der Endanwendung hinzukommen, wie z. Bspl. der Typ des Verunreinigers, Menge und Druck. Ausserdem gibt es eine kleine Tolleranz bezgl. der Größe der verschiedenen Maschen des Stoffes und letztlich könnte ein gewisser Messfehler bezgl. der Maschengröße unterlaufen sein. Das gilt besonders für die dünnsten Stoffe, besonders wenn eine indirekte Methode wie Bubbler point benutzt wird. SaatiTech hat also versucht, die Resultate zu verfeinern, indem die Filtrierleistung in Betracht gezogen wird, die, während der Leistungsbeschreibung des Filtriermediums einen gewissen "Progressivitätsgrad" ermöglicht, was nur mit Angabe der nominalen Öffnung des Gewebes nicht möglich ist. Bezgl. der Maschenweite haben die Filtrierdaten auch als Beweis für die angegebenen Werte dieser Größe gedient.

Caratteristiche geometriche e prestazionali dei tessuti Saatifil® di apertura fino ai 45 micron  
 Geometric properties & performance of Saatifil® woven mesh (openings up to 45 micron)  
 Geometrische Eigenschaften und Leistungsfähigkeit der Saatifil®-Gewebe bis zu 45 Micron

POLYESTER

Articolo Item Gewebe nr.	Apertura maglie Mesh opening Maschenweite	Superficie libera Open area Offene Siebfläche	(1) Efficienza filtraz. (nominale) Filtration efficiency (nominal) Filterleistung (nominal)	(2) Armatura Weave construction Bindung	Numero fili Mesh count Fadenzahl		(3) Diametro filo Thread diameter Drahtdurchmesser		Peso Weight Gewicht	Spessore Thickness Dicke	(4) Permeabilità all'aria Air permeability Luftdurchlässigkeit
					[ /cm ]	[ /in ]	[ µm ]	[ g/m <sup>2</sup> ]			
PES 7/3	7	3	98%	TW 2/2	225x290	572x737	24x27	44	48	175	
PES 10/6	10	6	98%	TW 2/2	225x260	572x660	24x27	40	47	600	
PES 12/6	12	6	98%	TW 2/2	190x205	480x521	31x34	57	66	375	
PES 15/10	15	10	99%	TW 2/2	200x215	508x546	31	50	59	675	
PES 18/13	18	13	99%	TW 2/2	200	508	31	48	60	775	
PES 21/15	21	15	99%	TW 2/2	190	480	31	45	58	1175	
PES 23/17	23	17	98%	TW 2/2	180	460	31	40	56	1775	
PES 25/11	25	11	95%	PW	130	330	40	49	63	975	
PES 25/13	25	13	98%	PW	150	380	34	43	56	1200	
PES 25/16	25	16	98%	TW 2/2	165	420	34	49	66	1700	
PES 25/17	25	17	98%	PW	165	420	31	38	49	1600	
PES 25/20	25	20	95%	TW 2/1	180	460	27	33	52	2650	
PES 27/14	27	14	95%	TW 2/1	140	355	40	52	70	1500	
PES 28/17	28	17	95%	TW 2/1	150	380	34	43	61	2175	
PES 29/16	29	16	95%	PW	140	355	34	40	56	1975	
PES 29/20	29	20	90%	PW	150	380	31	32	49	2475	
PES 30/24	30	24	95%	TW 2/2	165	420	31	35	60	2800	
PES 32/20	32	20	95%	TW 2/1	140	355	34	40	60	2675	
PES 34/27	34	27	95%	TW 2/1	150	380	31	32	55	3500	
PES 35/11	35	11	90%	TW 2/2	94	239	64	100	134	1500	
PES 35/15	35	15	95%	TW 2/1	110	280	48	65	91	2125	
PES 38/20	38	20	95%	PW	120	305	40	45	67	2225	
PES 38/28	38	28	95%	PW	140	355	31	31	48	3150	
PES 38/31	38	31	95%	TW 2/1	150	380	27	25	48	4550	
PES 39/26	39	26	95%	PW	130	330	34	37	55	2900	
PES 40/16	40	16	95%	PW	100	255	48	56	81	1925	
PES 41/23	41	23	90%	TW 2/1	120	305	40	45	70	3200	
PES 41/28	41	28	95%	TW 2/1	130	330	34	37	60	3575	
PES 45/20	45	20	85%	TW 2/1	100	255	48	55	87	3550	

Caratteristiche geometriche e prestazionali dei tessuti Saatifil® di apertura fino ai 45 micron  
 Geometric properties & performance of Saatifil® woven mesh (openings up to 45 micron)  
 Geometrische Eigenschaften und Leistungsfähigkeit der Saatifil®-Gewebe bis zu 45 Micron

POLYAMIDE (NYLON)

Articolo Item Gewebe nr.	Apertura maglie Mesh opening Maschenweite	Superficie libera Open area Offene Siebfläche	(1)	(2)			(3)			(4)
			Efficienza filtraz. (nominale) Filtration efficiency (nominal) Filterleistung (nominal)	Armatura Weave construction Bindung	Numero fili Mesh count Fadenzahl	Diametro filo Thread diameter Drahtdurchmesser	Peso Weight Gewicht	Spessore Thickness Dicke	Permeabilità all'aria Air permeability Luftdurchlässigkeit	
	[ μm ]	[ % ]	[ % ]		[ /cm ]	[ /in ]	[ μm ]	[ g/m <sup>2</sup> ]	[ μm ]	[ l/m <sup>2</sup> s ]
PA 7/2	7	2	98%	TW 2/2	200x230	508x585	30X38	52	78	100
PA 10/4	10	4	98%	TW 2/2	200x220	508x560	30X38	50	78	200
PA 15/11	15	11	99%	TW 2/2	205x220	520x560	30	38	58	650
PA 18/14	18	14	98%	TW 2/2	205	520	30	35	57	1050
PA 21/17	21	17	98%	TW 2/2	200	508	30	34	65	1325
PA 25/15	25	15	98%	TW 2/2	165	420	37	42	73	1525
PA 25/21	25	21	95%	TW 2/2	180	460	30	31	60	3300
PA 30/19	30	19	99%	PW	145	370	37	40	64	1925
PA 30/25	30	25	95%	TW 2/2	165	420	30	28	59	3100
PA 31/21	31	21	98%	TW 2/1	150	380	37	40	68	2300
PA 32/20	32	20	90%	TW 2/1	140	355	37	36	68	2800
PA 35/27	35	27	80%	TW 2/1	150	380	30	26	57	4100
PA 38/28	38	28	90%	PW	140	355	30	25	53	4100
PA 39/29	39	29	85%	TW 2/1	140	355	30	25	56	4225
PA 40/26	40	26	95%	TW 2/1	130	330	38	36	74	3300
PA 42/25	42	25	90%	PW	120	305	38	35	67	3325
PA 44/27	44	27	90%	TW 2/1	120	305	38	35	72	4000

Note / Notes / Anmerkungen

- (1) Il valore di efficienza di filtrazione è relativo all'apertura nominale dell'articolo e fa riferimento alle condizioni di prova di cui alla Sezione 3.  
 The filtration efficiency data refers to the nominal mesh opening and is evaluated using the test conditions described in Section 3.  
 Der Wert der Filterleistung bezieht sich auf die nominale Öffnung des Produktes und auf den Test bezgl. des Abschnitts 3.
- (2) **PW** Tela / Plain weave / Gewebe  
**TW 2/1** Spina / Twill weave 2/1 / Köper  
**TW 2/2** Batavia / Twill weave 2/2 / Batavia
- (3) Nominale / Nominal / Nominal
- (4) 20 mm colonna d'acqua / water gauge / Wassersäule

**Metodologia interna di SaatiTech per la misura dell'efficienza di filtrazione**  
**SaatiTech's test procedure for measuring filtration efficiency**  
**SaatiTech-Methode zur Messung der Filtrierleistung**

SaatiTech ha sviluppato una metodologia di misura dell'efficienza di filtrazione che comporta lo svolgimento di prove interne su attrezzatura appositamente realizzata. Questa è costituita da un banco prova specifico dotato di due sensori contaparticelle laser Hiac-Royco.

Contrariamente ai comuni banchi prova per filtrazione, dedicati alla valutazione di elementi filtranti finiti (tipicamente, cartucce), in questo caso lo strumento è stato ottimizzato per testare il solo media filtrante, vale a dire il tessuto di produzione SaatiTech. Ciò ha imposto la definizione di uno standard interno, implementato attraverso opportune istruzioni di lavoro (ISTLC 040 e 041 del Sistema Qualità Saati) che definiscono tutte le condizioni di prova, di cui le principali sono riportate qui sotto.

Il circuito di prova è costruito secondo un'architettura di tipo "single-pass", il che significa che il liquido contaminato passa una sola volta attraverso il sensore contaparticelle di monte, il filtro e il sensore di valle, fornendo così i conteggi per il calcolo dell'efficienza e del Beta-Ratio.

La prova si svolge attraverso una successione di 10 conteggi consecutivi, ciascuno della durata di 2 minuti, svolti in corrispondenza di 8 valori preassegnati di dimensione particellare. Il conteggio è sempre cumulato, vale a dire che vengono contate tutte le particelle di dimensioni maggiori o uguali al valore di riferimento.

Al termine della prova, i valori di efficienza di filtrazione sono calcolati come media delle efficienze nei diversi periodi parziali. Sono possibili il calcolo e la stampa dei valori dell'efficienza di filtrazione, del beta-ratio, della perdita di carico a cavallo del filtro, nonché dei diversi conteggi particellari.

N.B. Per il presente lavoro, tutti i dati di efficienza di filtrazione sono stati interpolati geometricamente e mediati su numerose prove al fine di costruire i valori riassuntivi riportati nei paragrafi seguenti.

SaatiTech has developed its own method for testing filtration efficiency using specially designed equipment. This comprises a filtration test bench with two laser particle counters (Hiac-Royco).

This kind of equipment is normally associated with the bench testing of complete filter elements such as cartridge filters, but this device has been developed to test only the filtration fabrics produced by SaatiTech. As a result SaatiTech has had to prescribe their own test methods. This is described in detail as part of the standard operating procedure (ISTLC 040 & 041, part of the Saati Group's Quality System). These define all of the test conditions of which the principal ones are listed below.

The test circuit is built to a "single-pass" configuration. This means that the contaminated liquid passes through the upstream particle counter, then through the filter media and finally through the downstream particle counter, thus giving the counts from which the results of the filtration efficiency and the Beta-Ratios are calculated.

The test comprises a sequence of 10 separate tests, each 2 minutes long and runs with reference to 8 assigned particle size values.

The test results are always cumulative. This means that the system counts every particle equal to or greater than the assigned reference size. At the end of the test sequence the filtration efficiency values are calculated as averages of all the results from all the tests. A printout can be produced showing the filtration efficiency, the Beta Ratio, the pressure drop of the filter media as well as the particle counts.

N.B. All the published data have been processed by geometric interpolation and recalculated as the average from numerous tests to achieve consistent results in the sections that follow.

**CONDIZIONI DI PROVA**

<b>Campione:</b>	<b>disco diam. 90 mm</b>
<b>Liquido di prova:</b>	<b>acqua</b>
<b>Contaminante:</b>	<b>latex 2-120 µm</b>
<b>Concentrazione:</b>	<b>40 mg/l</b>
<b>Portata liquido di prova:</b>	<b>60 ml/min</b>
<b>n° canali contaparticelle:</b>	<b>8</b>
<b>Durata totale del test:</b>	<b>20 min</b>
<b>Gamma di articoli testati:</b>	<b>&lt; 45 µm di apertura</b>

**TESTING CONDITIONS**

<b>Sample:</b>	<b>90 mm diam. disc</b>
<b>Test liquid:</b>	<b>water</b>
<b>Contaminant:</b>	<b>latex 2-120 µm</b>
<b>Concentration:</b>	<b>40 mg/l</b>
<b>Flow rate:</b>	<b>60 ml/min</b>
<b>Particle counter channels:</b>	<b>8</b>
<b>Test duration:</b>	<b>20 min</b>
<b>Range of products tested:</b>	<b>apertures up to 45 µm</b>

Metodologia interna di SaatiTech per la misura dell'efficienza di filtrazione  
 SaatiTech's test procedure for measuring filtration efficiency  
 SaatiTech-Methode zur Messung der Filtrierleistung

SaatiTech hat eine Messmethode für die Filtrierleistung entwickelt, die den Ablauf interner Test auf Spezialvorrichtungen vorsieht. Diese bestehen aus einer Testauflage mit zwei Laser Hiac-Royco Partikelzählsensoren.

Im Gegensatz zu den üblichen Filtriertestbänken, die der Beurteilung der alten Filterelementen (meistens Patronen) gewidmet sind, ist in diesem Fall das Instrument so ausgerichtet, dass es nur Filtermedien misst, d.h. von SaatiTech produzierte Stoffe.

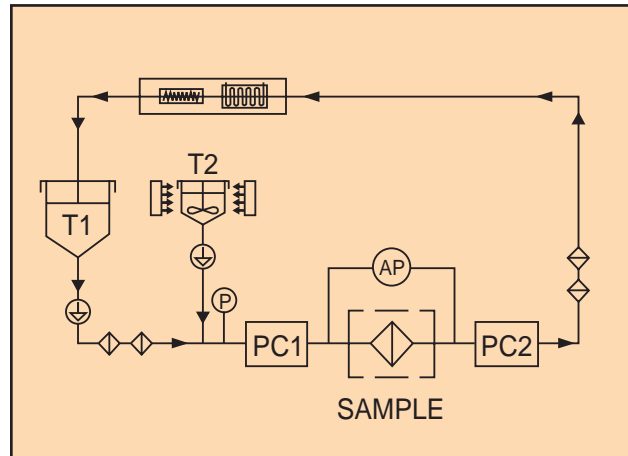
Das hatte zur Folge, dass ein interner Standard definiert werden musste, mit entsprechenden Arbeitsangaben (ISTLC 040 und 041 des Saati Qualitätsmanagements), die alle Testbedingungen definiert, die hierfolgend angegeben werden.

Der Testkreis wurde nach dem "single-pass"-Prinzip gebaut, d.h., dass die verunreinigte Flüssigkeit nur einmal durch den oberen Partikelzählsensor, den Filter und den unteren Sensor geht und demnach die Berechnungen für die Leitungsbestimmung und Beta-Ratio zur Verfügung stellt.

Der Test besteht aus einer Folge von 10 Zählungen, die hintereinander erfolgen; jeder Test dauert 2 Minuten und läuft entsprechend 8 voreingegebener Werte der Partikelgrößen ab. Die Berechnung erfolgt immer kumulativ, d.h. es werden alle Partikel gezählt, die dem Referenzwert gleich oder grösser sind. Am Ende des Tests sind die Filtrierleistungswerte als Durchschnitt der Leistungen der verschiedenen partiellen Zeitabschnitten errechnet worden.

Berechnung und Ausdruck der Filtrierleistungswerte, des Beta-ratio, des Leistungsabfalls am Filterübergang und der verschiedenen Partikelzählungen sind möglich.

ANMERKUNG: Für vorliegende Arbeit wurden alle Filtrierleistungsdaten geometrisch interpoliert und die Durchschnittswerte wurden mittels zahlreichen Tests ermittelt. Auf diese Weise wurden die zusammenfassenden Werte erhalten, die in folgenden Abschnitten angegeben werden.



Schema del circuito (semplificato)  
 Fluid circuit (simplified)  
 Vereinfachtes Schema des Flüssigkeitskreislaufs

Definizioni / Definitions / Beschreibung

Assumendo / Assuming / Voraussetzend:

- N1** conteggio particelle a monte del filtro  
upstream particle count  
Partikelzählung vor dem Filter
- N2** conteggio particelle a valle del filtro  
downstream particle count  
Partikelzählung nach den Filter

Si definisce l'efficienza di filtrazione come:  
 Filtration efficiency is defined as:  
 Wird die Filtrierleistung folgendermassen definiert:

$$\text{Eff \%} = 100 * (1 - N2/N1)$$

TESTBEDINGUNGEN

Muster:	Scheibe mit Durchm. 90 mm
Testflüssigkeit:	Wasser
Verunreiniger:	latex 2-120 µm
Konzentration:	40 mg/l
Durchfluss:	60 ml/min
Anzahl der Partikelzählerkanäle:	8
Testdauer:	20 min
Abschnitt der getesteten Produkte:	Öffnung < 45 µm

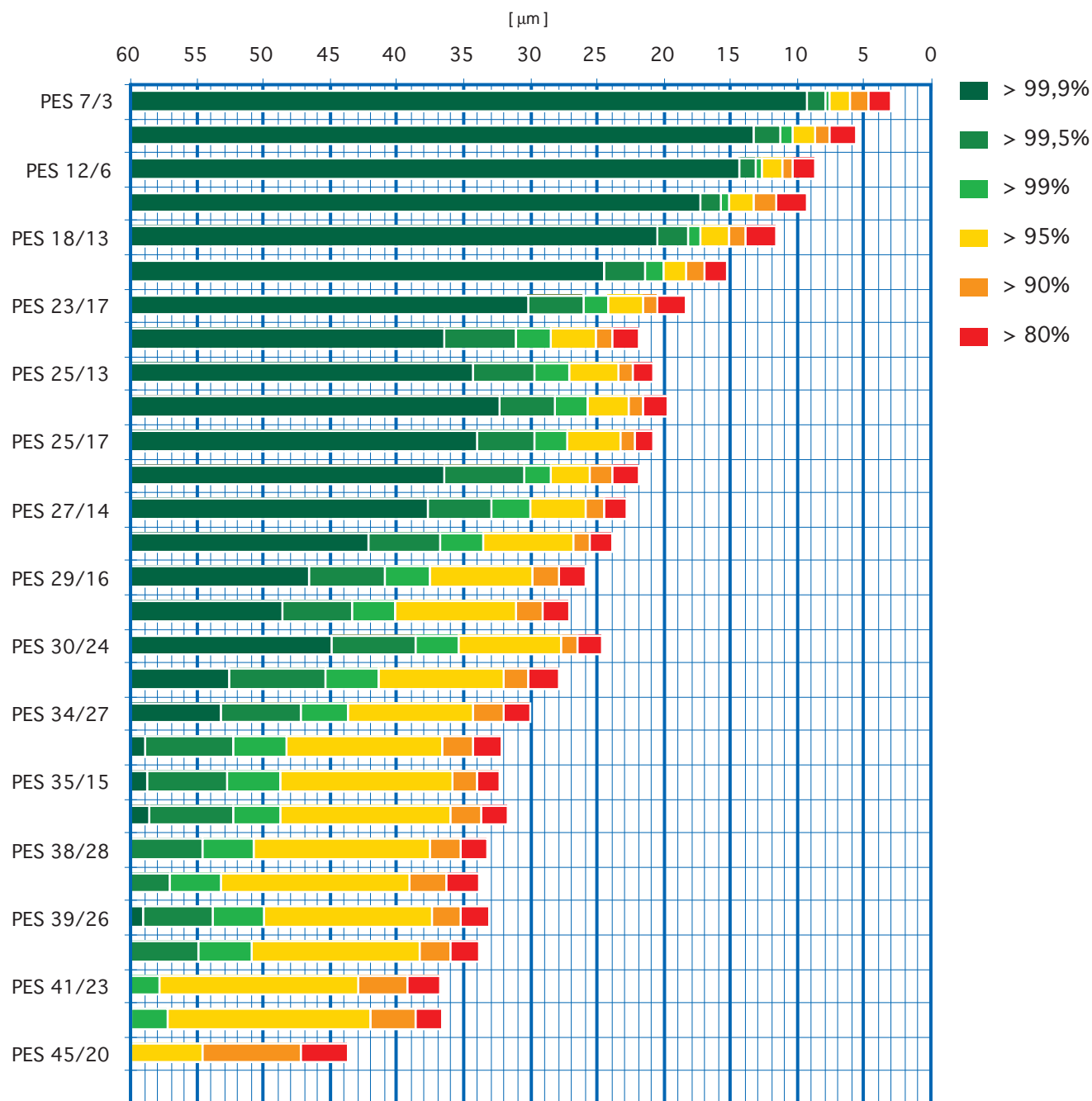
Si definisce il Beta-Ratio come:  
 Beta-Ratio is defined as:  
 Beta-Ratio wird definiert als:

$$\beta\text{-Ratio} = N1/N2$$

# EFFICIENZA DI FILTRAZIONE SU BASE CUMULATA FILTRATION EFFICIENCY FROM CUMULATIVE RESULTS FILTRIERLEISTUNG AUF KUMULATIVER BASIS

Diagramma a barre dell'efficienza di filtrazione su base cumulata (dato standard SaatiTech)  
Diagram for filtration efficiency based on cumulated particle counts (SaatiTech's standard data)  
Balkendiagramm der Filtrierleistung auf kumulativer Basis (SaatiTech Standarddaten)

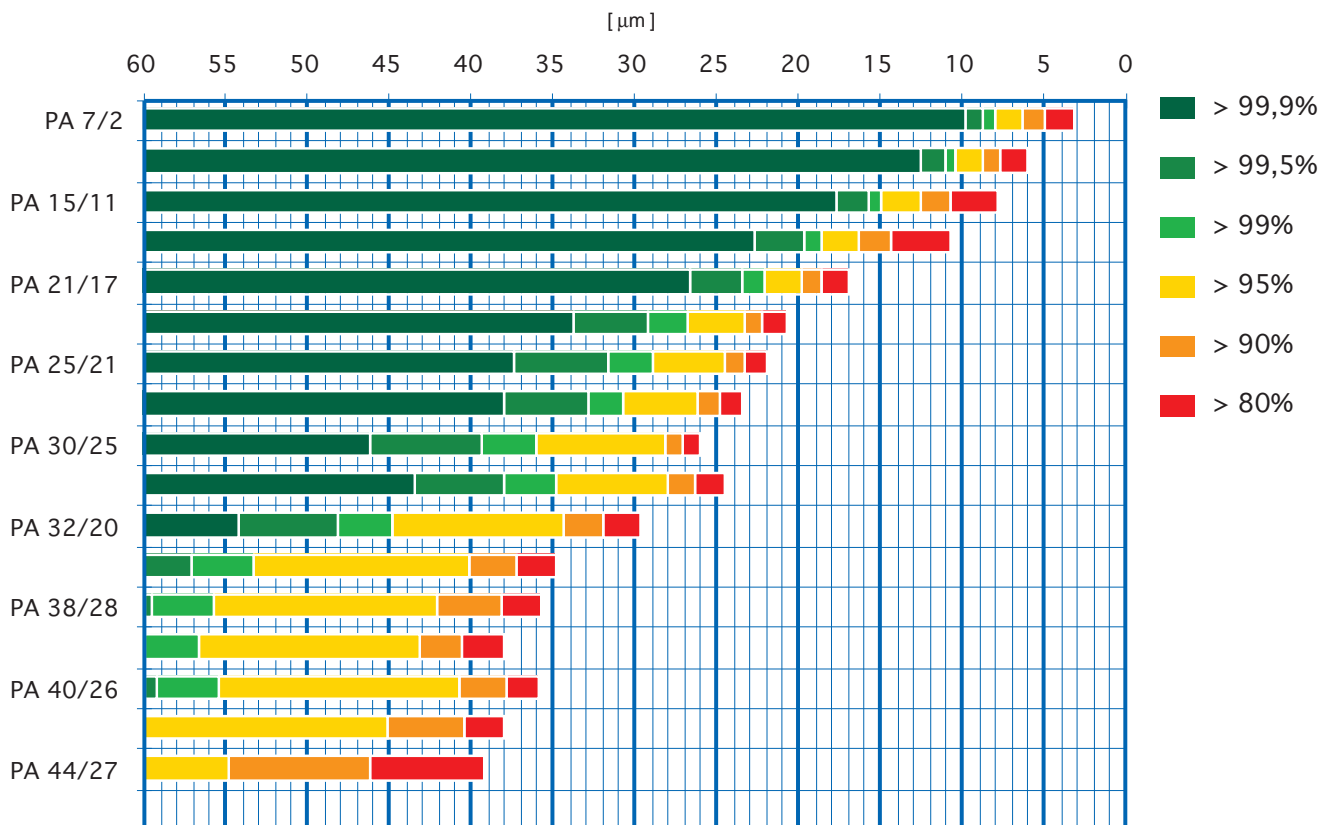
## SAATIFIL POLYESTER



# EFFICIENZA DI FILTRAZIONE SU BASE CUMULATA FILTRATION EFFICIENCY FROM CUMULATIVE RESULTS FILTRIERLEISTUNG AUF KUMULATIVER BASIS

Diagramma a barre dell'efficienza di filtrazione su base cumulata (dato standard SaatiTech)  
Diagram for filtration efficiency based on cumulated particle counts (SaatiTech's standard data)  
Balkendiagramm der Filtrierleistung auf kumulativer Basis (SaatiTech Standarddaten)

## SAATIFIL POLYAMIDE (NYLON)



## UTILIZZO DEI DIAGRAMMI / USE OF THE DIAGRAMS / ANWENDUNG DER DIAGRAMME

Per utilizzare il diagramma, occorre riconoscere sull'asse orizzontale la dimensione minima del contaminante che si desidera arrestare.

A partire da questo valore, scendere verticalmente fino ad incontrare la barra del tessuto prescelto.

Il colore della banda nel punto di intersezione indicherà l'efficienza di filtrazione risultante.

To use the diagram, find in the x-axis the minimum particle size of the contaminant that is to be captured.

From this value track down the diagram down to the bar of the preferred fabric.

The colour of the bar in the crossing point will indicate the filtration efficiency that can be achieved.

Um das Diagramm benutzen zu können, muss auf der waagerechten Achse die kleinste Größe des Verunreinigers, der blockiert werden soll, gefunden werden.

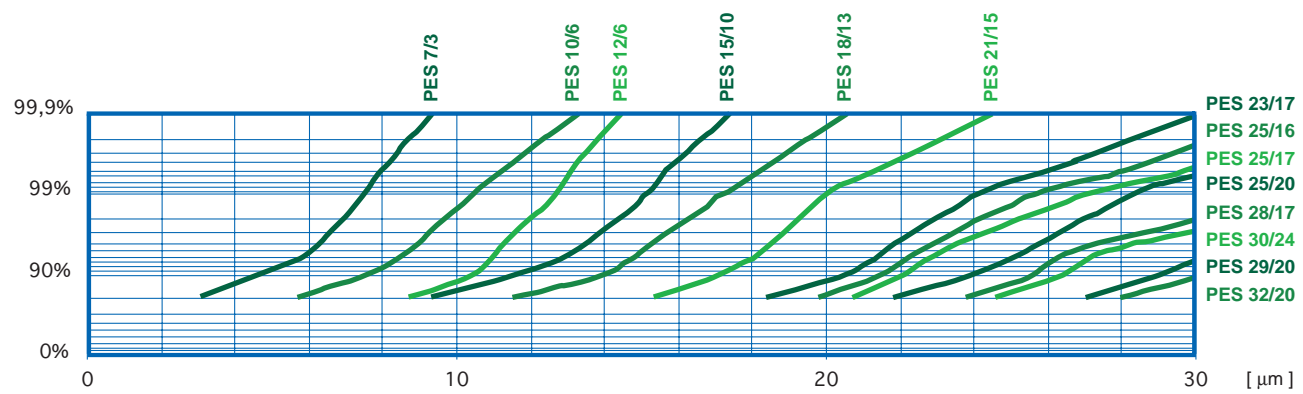
Mit diesem Wert beginnend, senkrecht bis zum Balken des gewünschten Stoffes nach unten gehen.

Die Farbe des Streifens am Überschneidungspunkt gibt die sich ergebende Filtrierleistung an.

EFFICIENZA DI FILTRAZIONE SU BASE CUMULATA  
 FILTRATION EFFICIENCY FROM CUMULATIVE RESULTS  
 FILTRIERLEISTUNG AUF KUMULATIVER BASIS

Diagramma a barre dell'efficienza di filtrazione su base cumulata (dato standard SaatiTech)  
 Diagram for filtration efficiency based on cumulated particle counts (SaatiTech's standard data)  
 Balkendiagramm der Filtrierleistung auf kumulativer Basis (SaatiTech Standarddaten)

POLYESTER



	80%	90%	95%	99%	99,5%	99,9%
PES 7/3	3,0	4,5	6,0	7,5	8,0	9,5
PES 10/6	5,5	7,5	9,0	10,5	11,5	13,5
PES 12/6	8,5	10,5	11,0	12,5	13,0	14,5
PES 15/10	9,5	11,5	13,5	15,0	15,5	17,5
PES 18/13	11,5	14,0	15,0	17,5	18,0	20,5
PES 21/15	15,5	17,0	18,5	20,0	21,5	24,5
PES 23/17	18,5	20,5	21,5	24,5	26,0	30,0
PES 25/11	22,0	24,0	25,0	28,5	31,0	36,5
PES 25/13	21,0	22,5	23,5	27,0	30,0	34,0
PES 25/16	20,0	21,5	22,5	26,0	28,0	32,5
PES 25/17	20,5	22,0	23,5	27,5	29,5	34,0
PES 25/20	22,0	24,0	25,5	28,5	30,5	36,5
PES 27/14	23,0	24,5	26,0	30,0	33,0	37,5
PES 28/17	24,0	25,5	27,0	33,5	37,0	42,0
PES 29/16	26,0	28,0	30,0	37,5	41,0	46,5
PES 29/20	27,0	29,0	31,0	40,0	43,5	48,5
PES 30/24	24,5	26,5	27,5	35,5	38,5	45,0
PES 32/20	28,0	30,0	32,0	41,5	45,5	52,5
PES 34/27	30,0	32,0	34,5	43,5	47,0	53,5
PES 35/11	32,0	34,5	36,5	48,0	52,5	59,0
PES 35/15	32,5	34,0	36,0	49,0	52,5	59,0
PES 38/20	32,0	34,0	36,0	49,0	52,5	58,5
PES 38/28	33,0	35,5	37,5	50,5	54,5	60,5
PES 38/31	34,0	36,5	39,0	53,0	57,0	63,5
PES 39/26	33,0	35,0	37,5	50,0	53,5	59,0
PES 40/16	34,0	36,0	38,0	51,0	55,0	61,5
PES 41/23	37,0	39,0	43,0	58,0	61,5	71,0
PES 41/28	36,5	38,5	42,0	57,5	61,5	70,5
PES 45/20	43,5	47,5	54,5	69,5	75,5	90,0

1

2

3

4

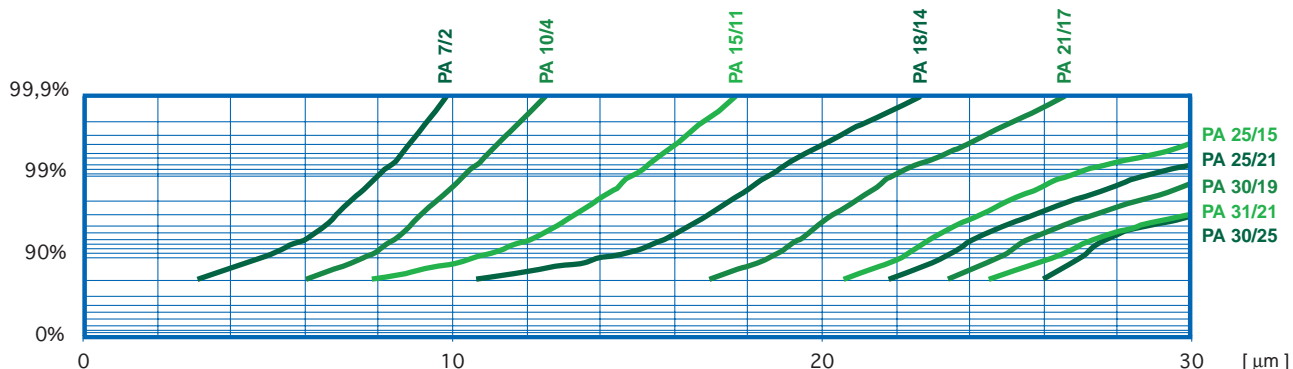
5

6

# EFFICIENZA DI FILTRAZIONE SU BASE CUMULATA FILTRATION EFFICIENCY FROM CUMULATIVE RESULTS FILTRIERLEISTUNG AUF KUMULATIVER BASIS

Diagramma a barre dell'efficienza di filtrazione su base cumulata (dato standard SaatiTech)  
Diagram for filtration efficiency based on cumulated particle counts (SaatiTech's standard data)  
Balkendiagramm der Filtrierleistung auf kumulativer Basis (SaatiTech Standarddaten)

## POLYAMIDE (NYLON)



	80%	90%	95%	99%	99,5%	99,9%
PA 7/2	3,0	5,0	6,5	8,0	8,5	10,0
PA 10/4	6,0	7,5	8,5	10,5	11,0	12,5
PA 15/11	8,0	10,5	12,5	15,0	16,0	17,5
PA 18/14	10,5	14,5	16,0	18,5	19,5	22,5
PA 21/17	17,0	18,5	19,5	22,0	23,5	26,5
PA 25/15	20,5	22,0	23,5	26,5	29,0	34,0
PA 25/21	22,0	23,5	24,5	29,0	31,5	37,5
PA 30/19	23,5	25,0	26,0	30,5	33,0	38,0
PA 30/25	26,0	27,0	28,0	36,0	39,5	46,0
PA 31/21	24,5	26,5	28,0	35,0	38,0	43,5
PA 32/20	29,5	32,0	34,5	44,5	48,0	54,0
PA 35/27	35,0	37,0	40,0	53,5	57,0	65,5
PA 38/28	36,0	38,0	42,0	56,0	59,5	65,5
PA 39/29	38,0	40,5	43,0	56,5	61,0	70,5
PA 40/26	36,0	38,0	40,5	55,5	59,0	65,0
PA 42/25	38,0	40,5	45,0	60,0	64,0	72,5
PA 44/27	39,0	46,0	55,0	68,5	73,0	82,5

## COMMENTO / COMMENT / BEURTEILUNG

Le tabelle indicano la dimensione minima di particelle [µm] che può essere arrestata secondo un'assegnata efficienza di filtrazione.

Il livello di informazione fornito è lo stesso che per i grafici delle pagine precedenti, pur con un diverso tipo di presentazione del singolo dato.

The table shows the minimum particle size that can be held by each fabric according to an assigned value of filtration efficiency.

The information is the same as for the previous graphs, except that the data is shown in a different way.

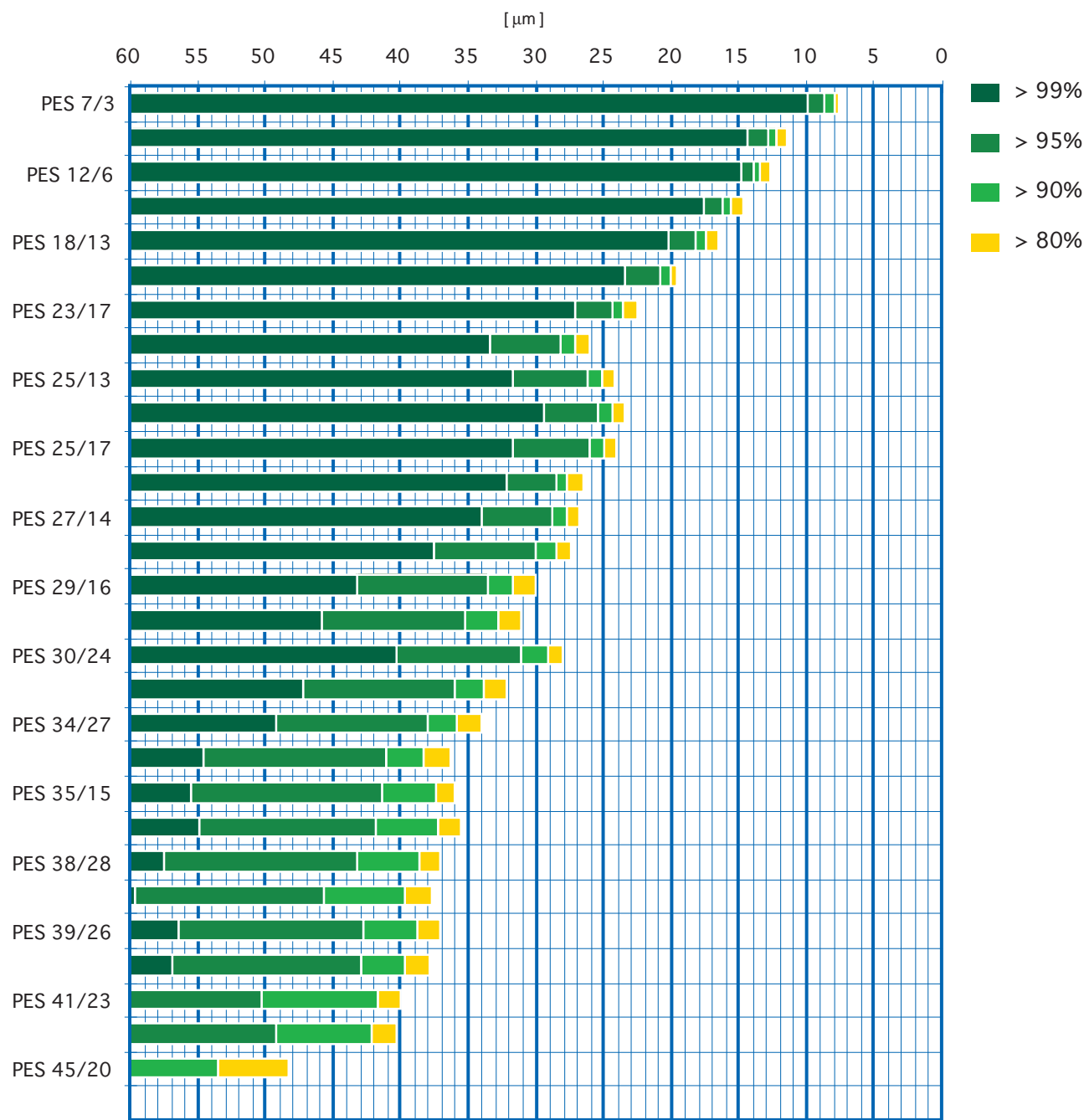
Die Tabellen geben die minimale Partikelgröße an, die entsprechend einer angegebenen Filtrierleistung blockiert werden kann.

Die vorliegenden Informationen entsprechen denen der vorangegangenen Graphiken, auch wenn die einzelnen Daten anders dargestellt werden.

# EFFICIENZA DI FILTRAZIONE SU BASE DIFFERENZIALE FILTRATION EFFICIENCY FROM DIFFERENTIAL RESULTS FILTRIERLEISTUNG AUF DIFFERENZIIERTER BASIS

Diagramma a barre dell'efficienza di filtrazione su base differenziale passo 2 micron  
Diagram for filtration efficiency based on differential particle counts (2 micron steps)  
Balkendiagramm der Filtrierleistung auf differenzierter Basis (Abstand 2 Micron)

## SAATIFIL POLYESTER



1

2

3

4

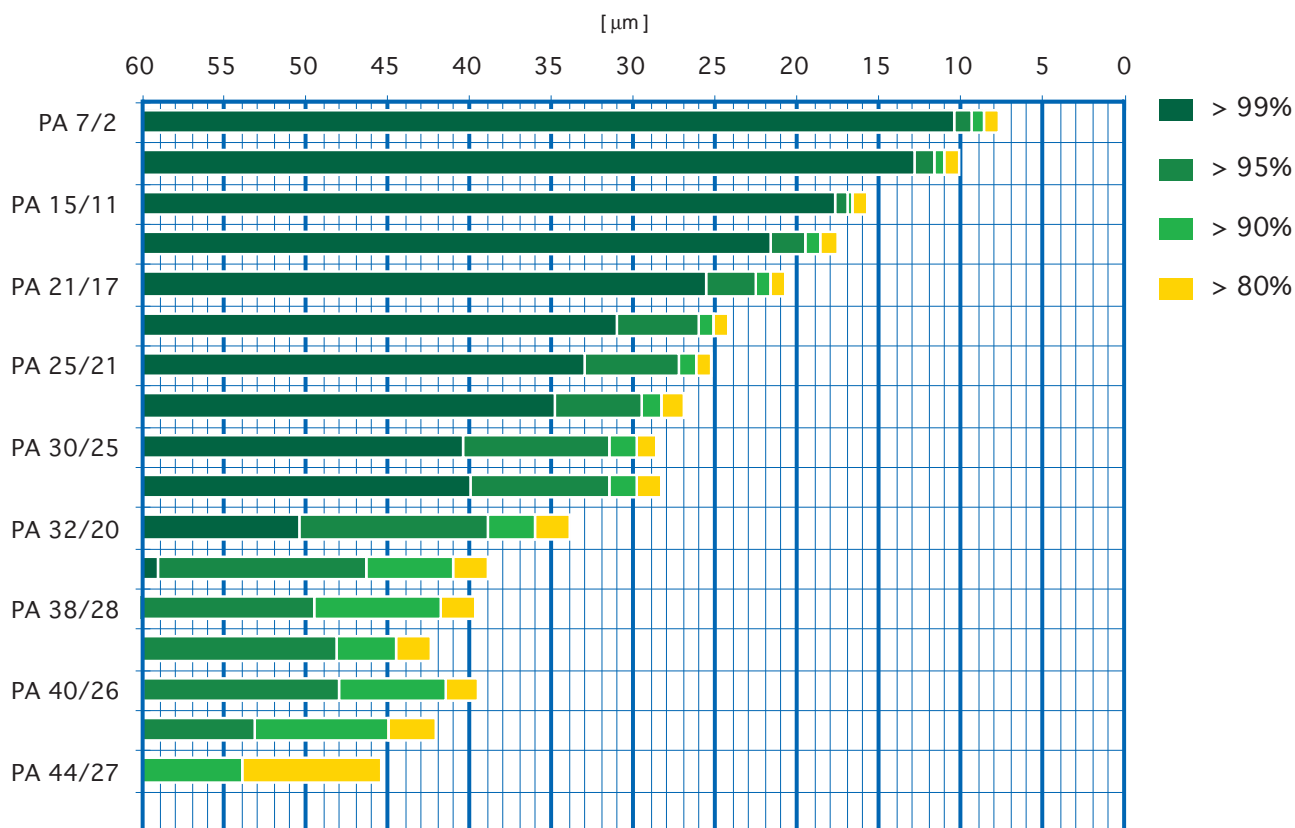
5

6

# EFFICIENZA DI FILTRAZIONE SU BASE DIFFERENZIALE FILTRATION EFFICIENCY FROM DIFFERENTIAL RESULTS FILTRIERLEISTUNG AUF DIFFERENZIIERTER BASIS

Diagramma a barre dell'efficienza di filtrazione su base differenziale passo 2 micron  
Diagram for filtration efficiency based on differential particle counts (2 micron steps)  
Balkendiagramm der Filtrierleistung auf differenzierter Basis (Abstand 2 Micron)

## SAATIFIL POLYAMIDE (NYLON)



## UTILIZZO DEI DIAGRAMMI / USE OF THE DIAGRAMS / ANWENDUNG DER DIAGRAMME

I presenti diagrammi sono utili qualora il contaminante da arrestare sia costituito in gran parte da particelle di un'unica granulometria.

In questa elaborazione le efficienze di filtrazione sono state ricalcolate come se il contaminante fosse disperso unicamente in un intervallo di +/- 1 µm attorno al valore indicato.

(Per l'utilizzo, procedere come per i diagrammi a barre della precedente Sezione.)

The above diagrams are useful when the contaminant to be filtered is mainly composed of single sized particles.

In this section the filtration efficiencies have been re-calculated as if the contaminant was dispersed only in +/- 1 µm range around the indicated value.

(Use the graphs in the same way as for bar charts of the previous Section.)

Die vorliegenden Diagramme sind nützlich, wenn der zu blockierende Verunreiniger hauptsächlich aus Partikeln einer gleichen Granulometrie besteht.

In dieser Ausführung wurden die Filtrierleistungen errechnet, als wäre der Verunreiniger nur in einem Intervall von +/- 1 Micron um den angegebenen Wert verteilt.

(Zur Benutzung, so vorgehen, wie mit den Balkendiagrammen des vorangegangenen Abschnitts.)



Commento al metodo di misura - Influenza delle condizioni di prova e di utilizzo  
Comments about test methods - Influence of working parameters for testing and final use  
Bemerkungen zur Testmethode - Einfluss der Test- und Benutzungsbedingungen

Come abbiamo visto, i dati di efficienza di filtrazione possono essere elaborati in diversi modi.

I risultati ottenuti con il metodo standard SaatiTech, di cui alla Sezione 4, possono trovare il riscontro più generale nelle applicazioni pratiche. Infatti, spesso il contaminante è costituito da particelle di svariati micronaggi (è dunque "polidisperso") per cui la prova di laboratorio con un siffatto contaminante ben si presta a riprodurre la realtà.

In alcuni casi specifici, tuttavia, il contaminante da rimuovere può essere costituito in modo preponderante da una singola specifica dimensione di particelle ("monodisperso"). Pur non svolgendo rigorosamente una siffatta prova, nella Sezione 5 i dati generali sono stati rielaborati prendendo in considerazione, per differenza, i conteggi delle sole particelle che si trovano in un intervallo di  $\pm 1 \mu\text{m}$  attorno alla dimensione considerata. I dati ottenuti sono simili a quanto sarebbe ottenuto se il contaminante fosse effettivamente costituito a particelle di questa sola dimensione.

In altri casi ancora, più che di numero di particelle si preferisce parlare di volume o massa totale delle particelle rimosse. In questo caso, pur non dichiarando dati specifici, valutiamo il possibile risultato ancora migliore dei valori ottenuti da prove di conteggio cumulato che abbiamo dichiarato, in quanto le particelle più grosse, che vengono fermate più facilmente, sono anche quelle che incidono maggiormente in termini di peso o di volume.

In conclusione, si ricorda che i dati di efficienza di filtrazione qui dichiarati, se pure molto generali e vicini alla realtà sperimentale, sono comunque derivanti da prove svolte secondo assegnate condizioni di lavoro. Cambiamenti sostanziali, quali il tipo di liquido e la sua portata, o il tipo di contaminante, la sua concentrazione e la sua distribuzione dimensionale (vedi diagramma) possono determinare variazioni nei valori di efficienza di filtrazione.

In particolare, esemplifichiamo qui l'effetto della forma delle particelle di contaminante.

Come si vede nell'Esempio A, particelle sferiche (come quelle della presente esperienza) possono essere arrestate allo stesso modo da un tessuto con maglia quadra o rettangolare, mentre ciò può non essere vero per particelle più allungate.

Adirittura, particelle molto lunghe possono riuscire a passare anche attraverso un tessuto a maglia quadra di apertura molto ridotta, presentandosi nel verso giusto in prossimità della superficie del tessuto (vedi Esempio B).

As we have seen so far, the filtration efficiency data can be processed in various ways.

The results obtained by SaatiTech's standard method (Section 4) are those which find the best match to practical applications. In general contaminants are often composed of several different micron-ratings ("multi-dispersed"). Therefore, a laboratory test conducted using such contaminants is better suited to reproduce an actual application.

However, for some specific practical uses, the contaminant to be filtered is composed of only a single particle size ("mono-dispersed"). It is also possible to calculate theoretical results from previously obtained data. In Section 5 we've been able to re-process the data by calculation, as opposed to cumulative particle counts, the number of particles that are only in a  $\pm 1 \mu\text{m}$  range of the assigned micron rating. The results are closer to those which would otherwise be obtained if the contaminant were actually composed of only particles of a single size.

In some cases it is more important to know the total mass of the particles removed rather than the particle count. Even though no numerical result is stated here, we can estimate that the final result would be far better than the actual data referred to. In fact, the largest particles, those that can be captured more easily, are also those that have the most influence upon the contaminants mass or volume.

Finally, we can say that the filtration efficiency data produced under laboratory conditions and published here are indicative of the fabrics performance under normal working conditions.

Changes to conditions such as different filtrates, flow rates, and contaminants (type, concentration or dimensional distribution - see diagram) may cause the fabric to act differently which would affect the filtration efficiency and give a different result.

An example of this would be the influence of the shape of the contaminant particles.

As in Example A, spherical particles (as currently used for the tests) are held equally well by rectangular or square mesh apertures. But this may not be strictly true if the particle shapes are elongated.

If elongated particles are oriented lengthways then they could easily pass through smaller mesh apertures. (See Example B).

Commento al metodo di misura - Influenza delle condizioni di prova e di utilizzo  
 Comments about test methods - Influence of working parameters for testing and final use  
 Bemerkungen zur Testmethode - Einfluss der Test- und Benutzungsbedingungen

Wie wir gesehen haben, können die Daten der Filtrierleistung auf verschiedene Weise erarbeitet werden.

Die mit der Saati Tech-Standardmethode ermittelten Daten (s. Abschnitt 4) können in den praktischen Anwendungen besser überprüft werden. Tatsächlich besteht der Verunreiniger oft aus Partikeln mit verschiedenen Grössenordnungen ("vielfach verstreut"). Aus diesem Grund lässt sich mit dieser Art Verunreiniger sehr gut die Wirklichkeit darstellen.

In einigen spezifischen Fällen kann der zu entfernende Verunreiniger auch hauptsächlich aus einer einzigen Partikelgröße bestehen ("einfach verstreut"). Auch wenn ein solcher Versuch strenggesehen nicht durchgeführt wurde, sind in Abschnitt 5 die allgemeinen Daten unter Berücksichtigung, dass - als Unterschied - die Berechnungen nur der Partikel, die sich in einem Intervall von +/- 1 Micron bezgl. der gewünschten Größe befinden, erarbeitet worden. Die erhaltenen Daten sind denen ähnlich, die man erhalten hätte, wenn der Verunreiniger wirklich aus Partikeln mit dieser einen Größe bestanden hätte.

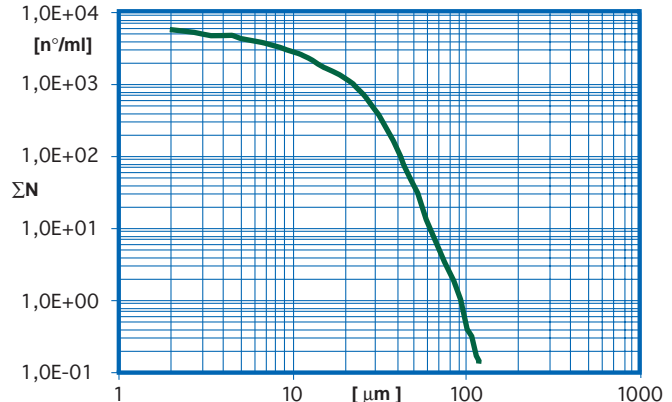
In anderen Fällen bevorzugt man den Ausdruck Volumen oder Gesamtmasse der entfernten Partikel, statt Partikelanzahl. In diesem Fall, auch wenn keine spezifischen Daten genannt werden, halten wir das mögliche Resultat für besser als die Werte, die mit den Tests der gehäuften Berechnung erhalten werden, die wir angegeben haben, da die grösseren Partikel, die einfacher blockiert werden, denen entsprechen, die sich in Hinsicht auf Gewicht und Volumen stärker auswirken.

Zusammenfassend möchten wir nochmal darauf hinweisen, dass die hier angegebenen Filtrierleistungsdaten, auch wenn sie sehr allgemein und eher sperimentell wirken, aus Tests abgeleitet wurden, die unter festgesetzten Arbeitsbedingungen durchgeführt wurden. Wesentliche Änderungen, wie Flüssigkeitstyp oder -menge, oder Verunreinigertyp, dessen Konzentration und räumliche Verteilung (s. Diagramm) können Veränderungen der Filtrierleistungswerte hervorrufen.

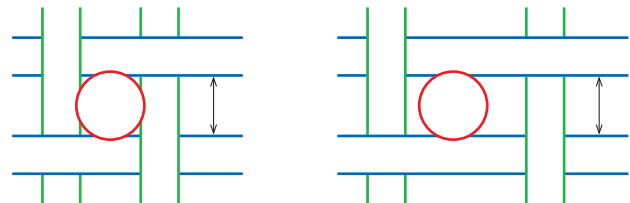
Insbesondere heben wir hier den Effekt der Partikelform des Verunreinigers hervor.

Wie man in Beispiel A sehen kann, können runde Partikel (wie jene der vorliegenden Erfahrung) auf die gleiche Weise von einem Stoff mit quadratischer oder rechteckiger Masche blockiert werden, während dies für eher längliche Partikel nicht der Fall sein könnte.

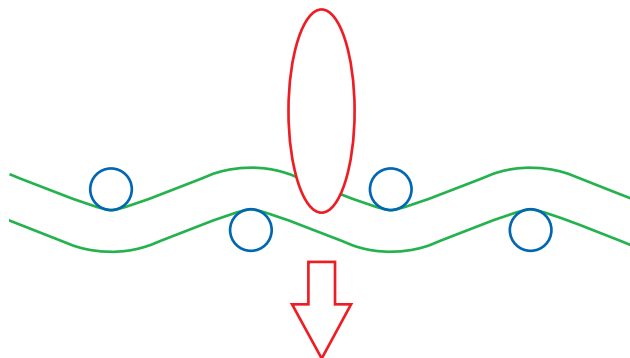
Sehr lange Partikel können sogar durch ein Gewebe mit sehr kleinen quadratischen Maschen gehen, wenn sie in der richtigen Richtung bei der Oberfläche des Gewebes liegen (s. Beispiel B).



Distribuzione dimensionale del contaminante  
 Particle-size distribution  
 Größenverteilung des Verunreinigers



Esempio A - Maglia quadrata o rettangolare  
 Example A - Square or rectangular mesh  
 Beispiel A - Quadratische oder rechteckige Masche



Esempio B - Particella di contaminante non sferica  
 Example B - Non-spherical contaminant particle  
 Beispiel B - Nicht runde Verunreiniger-Partikel



Efficienza di filtrazione - Esempi e casi particolari  
 Filtration efficiency - Examples and notable applications  
 Filtrierleistung - Beispiele und Sonderfälle

A titolo di esempio riportiamo ora due casi in cui l'attrezzatura a disposizione ha consentito di trarre importanti indicazioni per il prodotto SaatiTech.

E' noto che il tessuto in monofilo a maglia quadra, grazie alla rigidità delle sue maglie, riesce a fornire in filtrazione un comportamento molto più secco e selettivo rispetto che altri media filtranti.

Per provare ciò, è stata organizzata una prova comparativa fra un tessuto e un nontessuto, entrambi con apertura prossima ai 20 micron.

Come si vede dal diagramma, il tessuto è effettivamente molto più selettivo nella risposta in filtrazione. Infatti, se al di sotto della dimensione nominale della maglia l'efficienza del tessuto si mantiene su bassi valori, non appena si considerano particelle di misura uguale o maggiore della maglia stessa si nota un deciso vantaggio nei confronti dell'altro media filtrante, che è invece molto meno netto nella risposta.

Come secondo esempio, si riporta un caso in cui, con l'equipaggiamento a disposizione, si è voluto simulare il test per infusione descritto dalla normativa ISO 8536-4.

In pratica, dopo aver effettuato le normali prove con contaminante polidisperso, si è deciso di ripetere il test con particelle di latex di diametro 20 +/- 1 µm, identiche a quanto indicato dalla normativa. Sebbene la prova riguardasse il solo tessuto e non il completo set per infusione oggetto della normativa, si è riusciti a definire delle condizioni di esecuzione che simulassero al meglio la prova normalizzata. Il risultato, visibile sul diagramma, è positivo. Il limite minimo dell'80% indicato dalla normativa viene superato ampiamente sia dall'articolo Saatifil® PA 15/11 sia dal PA 18/14. Ciò è molto significativo in quanto, finora, si riteneva che solo il 15 µm fosse adeguato all'applicazione. Ora si è certi che anche il meno impegnativo PA 18/14 offre prestazioni adeguate, con conseguenti ovvi vantaggi sia per il produttore che per il cliente.

Come visto fin qui, il presente catalogo può fornire dati interessanti sul comportamento pratico dei tessuti per filtrazione Saatifil®, relativamente all'efficienza di filtrazione.

Le prove svolte, che hanno richiesto un notevole impegno di risorse, hanno consentito di costruire le presenti tabelle di efficienza di filtrazione. Esse possono essere usate quale utile riferimento qualora si debba prevedere il comportamento pratico del media filtrante.

Evidentemente, vista la variabilità delle condizioni di lavoro, i presenti dati vanno intesi come punto di partenza, da integrare quando possibile con un opportuno collaudo delle prestazioni del filtro nelle condizioni finali di lavoro.

In ogni caso, va detto che una misura della prestazione in filtrazione del tessuto risulta sicuramente molto più attendibile di qualunque valutazione teorica della dimensione della maglia, ed è infatti in quest'ottica che SaatiTech ha voluto spingere lo sviluppo dei propri prodotti per filtrazione in monofilo di poliestere e nylon.

Finally, we discuss two applications where the new test equipment has allowed us to discover important information about SaatiTech filtration fabrics.

It's known that the monofilament woven fabric with its square mesh and the precision of its structure, is able to give selective particle cut-off during the filtration process, superior to that of other filtration media.

To demonstrate this a test was run comparing a woven against a non-woven material, both with pore sizes in the 20 micron range. It can be clearly seen from the diagram that the woven mesh media is much more selective in its filtration behaviour. Although it is less effective in the range below its nominal pore size, for the particle sizes that are equal to or larger than its aperture it is more effective than the non woven media, which can not perform as precisely.

A second example is that of the test where we simulate the filtration test for medical infusion devices, as described in ISO 8536-4.

In addition to the standard test using multi-dispersed contaminant, SaatiTech has repeated the test with latex spheres ranging 20 +/- 1 µm, exactly the same as for the ISO test. Although the SaatiTech trial was run using only the fabric and not the complete medical device, SaatiTech succeeded in defining a set of test conditions that would simulate the ISO test. The test was successful, as can be seen on the diagram. The lower limit of 80%, specified by the regulations was easily achieved by both Saatifil® PA15/11 and PA18/14. This is very important: as until recently it was thought that only a 15 µm fabric would be acceptable for the infusion device. We can now demonstrate that a less complex fabric such as PA18/14 can offer a more than adequate performance with advantages for both the customer and the supplier.

As far as can be seen the brochure gives useful information regarding the practical performance of Saatifil® fabrics with regards to filtration efficiency. All the tests SaatiTech has run uses the technical expertise and equipment currently available and has enabled us to build comprehensive filtration efficiency tables. They can be used as a practical reference when it is necessary to understand the effective behaviour of a filter media. These results must be considered as a starting point bearing in mind the variables that are found in applications and actual working conditions. Customers should conduct their own practical evaluation to establish the suitability of any particular fabric.

We have to point out that any practical evaluation of the filtration performance would be more reliable than any theoretical measure of the mesh aperture.

It is to this end that SaatiTech have devoted their efforts in designing their range of monofilament polyester and nylon filtration fabrics.

**Efficienza di filtrazione - Esempi e casi particolari**  
**Filtration efficiency - Examples and notable applications**  
**Filterleistung - Beispiele und Sonderfälle**

Als Beispiel führen wir nun zwei Fälle an, bei denen die zur Verfügung stehende Ausrüstung es ermöglicht hat, wichtige Hinweise bezgl. der SaatiTech-Produkte zu folgern.

Es ist bekannt, dass das Einfadengewebe mit quadratischer Masche, dank der Festigkeit seiner Maschen, während der Filterung ein bedeutend trockeneres und selektiveres Verhalten aufweist, als andere Filtermedien.

Um dies zu beweisen, ist ein Vergleichstest zwischen einem Gewebe und Filz organisiert worden, beide mit einer Öffnung von ungefähr 20 Micron.

Wie man dem Diagramm entnehmen kann, ist der Stoff bei der Filtrierantwort weit aus selektiver. Tatsächlich, wenn sich unter der nominalen Größe der Masche, die Filterleistung des Stoffes auf niedrigen Werten hält, merkt man, sobald man gleichgroße oder grössere Partikel in bezug auf die Masche betrachtet, einen bedeutenden Vorteil bezgl. des anderen Filtermediums.

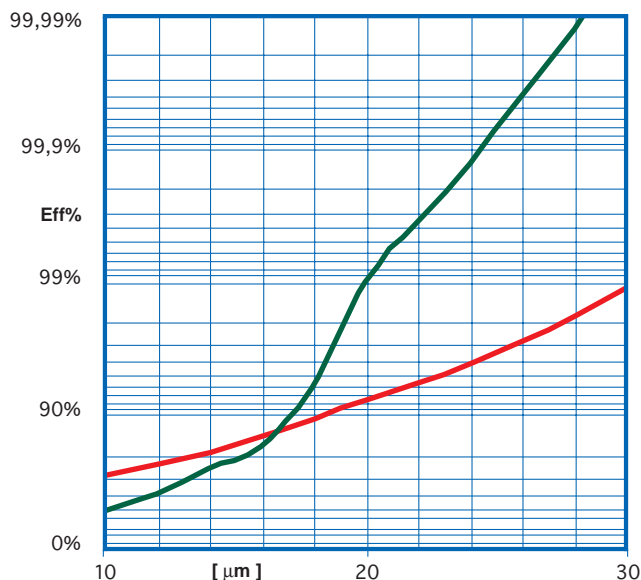
Als zweites Beispiel wird ein Fall genannt, bei dem man, bei vorliegender Ausrüstung, den Infusionstest simulieren wollte, der unter Norm ISO 8536-4 beschrieben wird.

Nach Durchführung der normalen Tests mit mehrfach verteiltem Verunreiniger, wurde entschlossen, den Test mit Latexpartikeln mit Durchmesser 20 +/- 1 Micron durchzuführen, genauso wie es die Norm vorschreibt. Obwohl der Test sich nur auf das Gewebe und nicht auf das komplette Infusionsset bezog, ist es gelungen Ausführungsbedingungen zu erreichen, die den normalisierten Test bestens simulierten. Das im Diagramm ersichtliche Ergebnis ist positiv. Die minimale Grenze von 80% (s. Norm) wurde deutlich sowohl von Saatifil® PA 15/11-Produkt als auch vom PA 18/14 überschritten. Dies ist bedeutend, besonders weil man bis jetzt meinte, dass nur 15 Micron für die Verwendung geeignet seien. Jetzt weiss man, dass auch der weniger anspruchsvolle Artikel PA 18/14 die erwünschte Leistung bietet, was für den Hersteller und für den Kunden Vorteile mit sich bringt.

Wie man bishierhin sehen konnte, bietet der Katalog interessante Daten bezgl. des praktischen Verhaltens der Saatifil® Filtergewebe in bezug auf ihre Filterleistung.

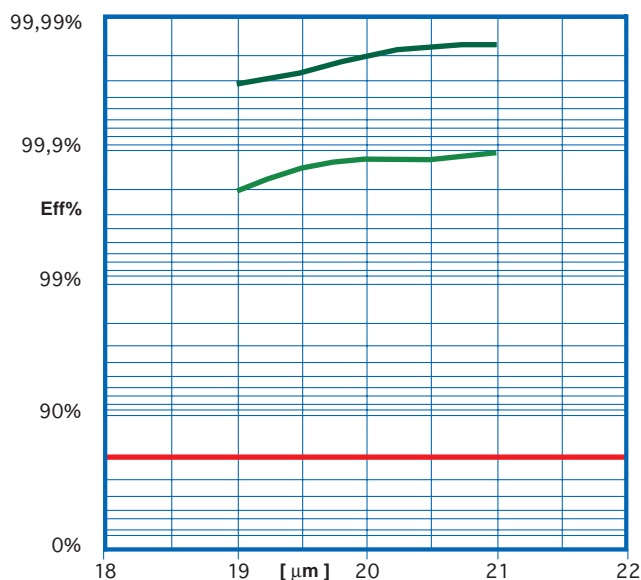
Die mit grossem Aufwand durchgeführten Tests haben es ermöglicht die vorliegenden Tabellen der Filterleistung aufzustellen. Diese können als nützlicher Hinweis benutzt werden, wenn das Filterverhalten des Mediums vorhergesehen werden muss. Natürlich müssen die Daten, unter Berücksichtigung der Unbeständigkeit der Arbeitsbedingungen als Anfangspunkt gesehen werden und bei Bedarf mit einer geeigneten Abnahme der Filterleistungen mit den endgültigen Arbeitsbedingungen integriert werden.

In jedem Fall muss gesagt werden, dass ein Test der Filterleistung des Gewebes sicher zuverlässiger als jegliche theoretische Einschätzung der Maschengröße. In diesem Sinne hat SaatiTech die Entwicklung ihrer monofilen Filterprodukte aus Polyester und Nylon unterstützt.



Confronto tessuto / nontessuto  
 Woven / nonwoven comparison  
 Vergleich Gewebe / Filz

Saatifil® PES 21/15  
Nonwoven 20 µm



Simulazione test infusione  
 Simulation of infusion test  
 Simulation Infusionstest

Saatifil® PA 15/11  
Saatifil® PA 18/14  
Eff. 80% min.

