

# L'ANGOLO DELLA FORMAZIONE

## Corso di aggiornamento

### Idronica delle reti di acqua potabile



La filtrazione delle acque detiene una speciale importanza per ogni processo correttivo, sia esso dedicato ad applicazioni civili o industriali. Lo sviluppo della tecnologia ha reso disponibili svariate tipologie di filtri, con caratteristiche anche sensibilmente diverse per rispondere pressoché a ogni campo di impiego, dotati di una grande versatilità di applicazione. Ciò ha contribuito in modo determinante alla qualità delle acque per il consumo umano come per gli utilizzi nell'industria. A questo argomento è dedicato il 2° Capitolo di questo Corso, realizzato grazie alla partecipazione di Honeywell, un contributo che viene ad ampliare le conoscenze in un settore vitale e che certamente i nostri lettori apprezzeranno.

## IDRONICA DELLE RETI DI ACQUA POTABILE

### Cap. 2

### Filtrazione Requisiti per le prestazioni, la sicurezza e le prove

di **Andrea Arienti\***

Nell'ambito del trattamento delle acque, la filtrazione occupa una posizione di particolare importanza; è infatti prevista a monte di qualsiasi processo correttivo, sia per esigenze industriali che per impieghi in applicazioni civili.

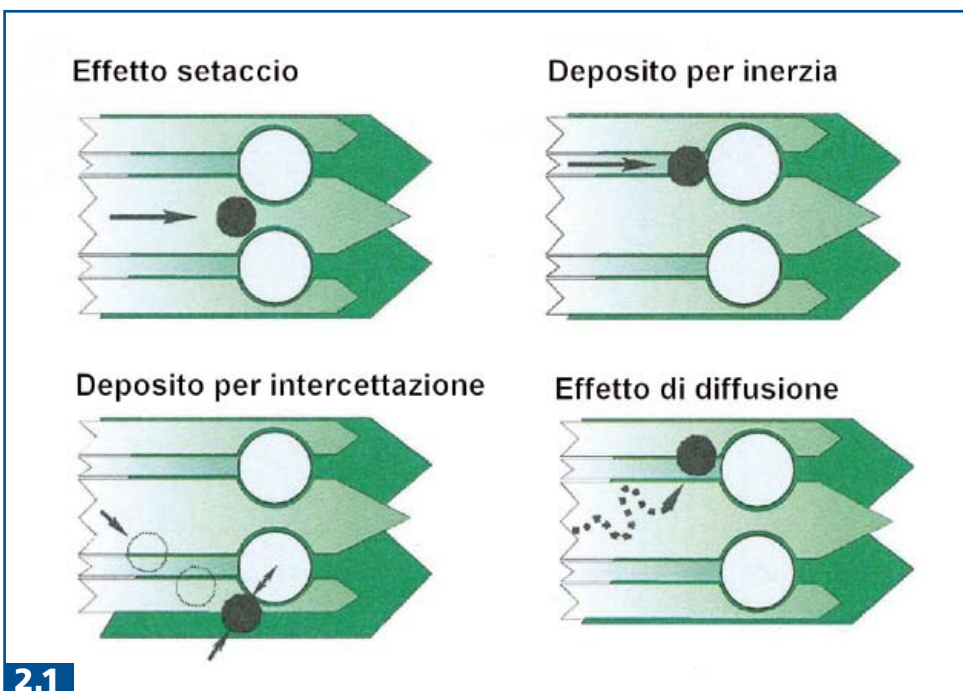
Il termine filtrazione raggruppa componenti in grado di eliminare le sostanze sospese presenti nell'acqua, a partire da quelle di dimensioni maggiori fino ad arrivare all'eliminazione di colloidi per flocculazione o di soluti quali ferro e manganese, previa ossidazione che li trasforma in idrati insolubili.

In particolare negli impianti domestici l'acqua distribuita dall'acquedotto è garantita in termini di potabilità, ovvero è acqua destinata al consumo umano per cui può essere bevuta da tutti, oltre che essere utilizzata per scopi igienico-alimentari.

Questa condizione può però modificarsi nel corso del tragitto tra la centrale di distribuzione e l'utenza finale, per la possibile contaminazione determinata da disincrostazioni delle tubazioni metalliche, dalla formazione e distacco di ossidi metallici, dall'ingresso di sabbia, terriccio ed altre sostanze solide imprevedibili.

Tali alterazioni, oltre a risultare nocive per la salute, creano spesso diversi inconvenienti negli impianti come corrosioni localizzate, funzionamento anomalo dei dispositivi di regolazione, blocco delle parti mobili all'interno di valvole, ecc.

In ogni impianto che impiega acqua potabile sorge quindi la necessità di disporre di un efficace sistema filtrante, in grado di evitare i suddetti inconvenienti.

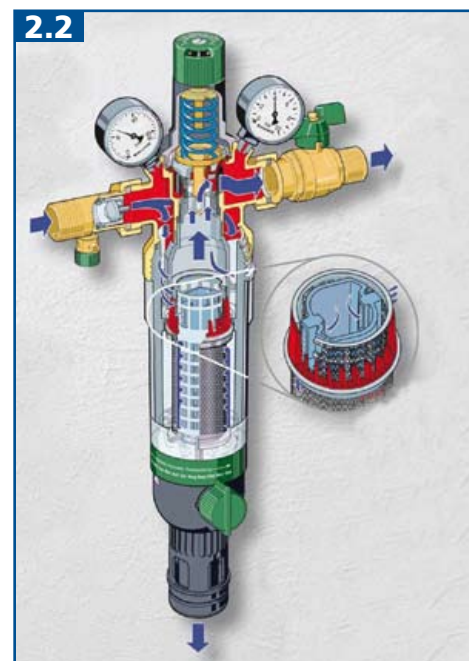


**FIG. 2.1.** PUR ESSENDO UN FENOMENO ALQUANTO COMPLESSO, LA CATTURA DELLE PARTICELLE SOSPESSE PRESENTI NELL'ACQUA IN ARRIVO DA UN ELEMENTO FILTRANTE, AVVIENE PRINCIPALMENTE PER EFFETTO SETACCIO.

#### La norma UNI EN 13443 – 1 (2007)

I filtri di tipo meccanico che normalmente vengono applicati sulle reti civili per acqua potabile, in termini prestazionali sono soggetti alla norma europea UNI EN 13443 – 1 "Attrezzature per il condizionamento dell'acqua all'interno degli edifici – Filtri meccanici – Parte 1: Dimensioni delle particelle comprese tra 80 µm e 150 µm – Requisiti per le prestazioni, la sicurezza e le prove". La norma si applica dunque ai filtri meccanici per apparecchi di condizionamento, con dimensione nominale da DN 15 a DN 100, pressione nominale minima PN 10, granulometria delle particelle da 80 a 150 µm e temperatura massima di progetto di 30°C. Riguarda altresì solo unità collegate permanentemente alla rete idrica in corrispondenza del punto di ingresso nell'edificio. Per la corretta applicazione di quanto prescritto dal suddetto documento, sono necessari i riferimenti alle seguenti altre norme:

- EN 1333 "Componenti per tubazioni – Definizione e selezione del PN"
- EN 1567 "Valvole per edifici – Riduttori di pressione per acqua – Requisiti e prove"
- EN 1717 "Protezione dall'inquinamento della"



**FIG. 2.2.** I FILTRI CON TECNOLOGIA DOUBLE SPIN HONEYWELL HANNO UNA TURBINA LAMELLARE ESTERNA, ACCOPPIATA ALLA GIRANTE INTERNA. DURANTE IL CONTROLAVAGGIO SI REALIZZA LA PULIZIA SIMULTANEA DELLA PARTE SUPERIORE E DI QUELLA INFERIORE DELL'AREA FILTRANTE.

**TABELLA 2.1****VALORI DI PORTATA NOMINALE CORRISPONDENTE AI VARI DIAMETRI**

Dimensione nominale DN	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Portata nominale $Q_N$ l/s	0,35	0,63	1,00	1,60	2,53	3,89	6,67	10,00	15,56
Portata nominale $Q_N$ m <sup>3</sup> /h	1,27	2,27	3,60	5,80	9,10	14,00	24,00	36,00	56,00

N.B.: I valori di portata suddetti corrispondono ad una velocità del flusso di circa 2 m/s.

rete idrica di acqua potabile”

EN 15161 “Dispositivi per il condizionamento dell'acqua all'interno degli edifici – Installazione, funzionamento, manutenzione e riparazione”

EN ISO 3822 – 3 “Acustica – Condizioni operative e di montaggio per valvole in-line ed applicazioni”

EN ISO 6509 “Corrosione di metalli e leghe – Determinazione della resistenza alla dezincatura dell'ottone”

ISO 2591 – 1 “Prove di staccatura”

ISO 9276 – 1 “Rappresentazione grafica dell'analisi sulle dimensioni delle particelle”

ISO 13320 – 1 “Metodi di analisi delle dimensioni delle particelle per diffrazione laser”.

Tra le definizioni che la norma richiama, è opportuno rammentare i termini:

- grado di filtrazione, ovvero capacità di un filtro a trattenere particelle e sostanze sospese con dimensioni comprese entro determinati limiti superiore ed inferiore;
- portata nominale di un filtro pulito, cioè portata a cui corrisponde una perdita di carico di 0,50 bar.

### Classificazione

Il metodo di designazione dei filtri meccanici prevede:

- il diametro nominale DN, che deve avere la seguente corrispondenza con la portata nominale del dispositivo
- il tipo di connessione o raccordo adottato;
- il tipo di filtro, manuale o autopulente con lavaggio in controcorrente;
- il valore di pressione nominale PN, che deve essere specificato secondo la norma EN 1333.

### Materiali

La selezione del materiale impiegato nella costruzione di un filtro è una responsabilità

del produttore, che deve provvedere a soddisfare completamente le prescrizioni della norma EN 1567.

I materiali ed i rivestimenti impiegati non dovrebbero contaminare l'acqua potabile, sia nel normale esercizio che per situazioni in cui accidentalmente la temperatura dovesse superare il valore massimo ammesso.

Nei Paesi in cui è richiesto l'impiego di materiali resistenti alla dezincatura, deve essere fornita la garanzia che questo fenomeno è limitato ad uno spessore inferiore a 200 µm in ogni direzione.

### Requisiti progettuali Filtri autopulenti con lavaggio in controcorrente

La pulizia della cartuccia filtrante deve avvenire senza l'ausilio di alcuno strumento, in modo completamente automatico. Per effetto dell'operazione di pulizia nessuna sostanza, così come l'acqua eliminata nella fase di controlavaggio, devono in alcun modo entrare in contatto con l'acqua potabile.

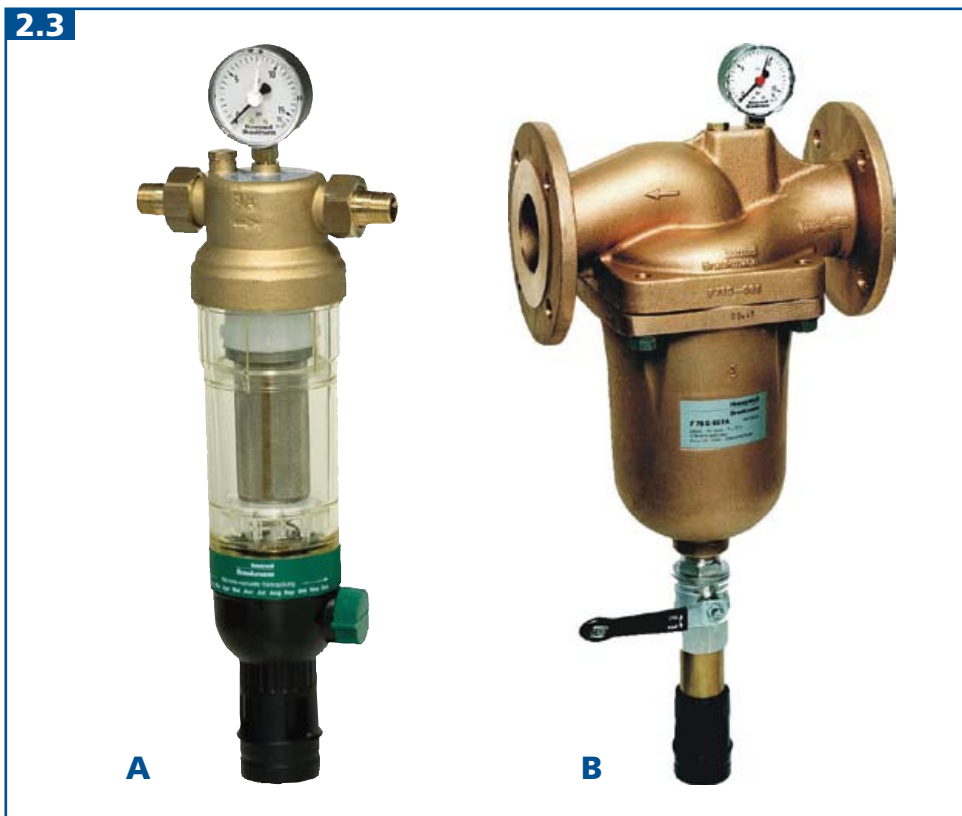
Durante la pulizia in controcorrente deve essere comunque garantita la fornitura di acqua all'impianto.

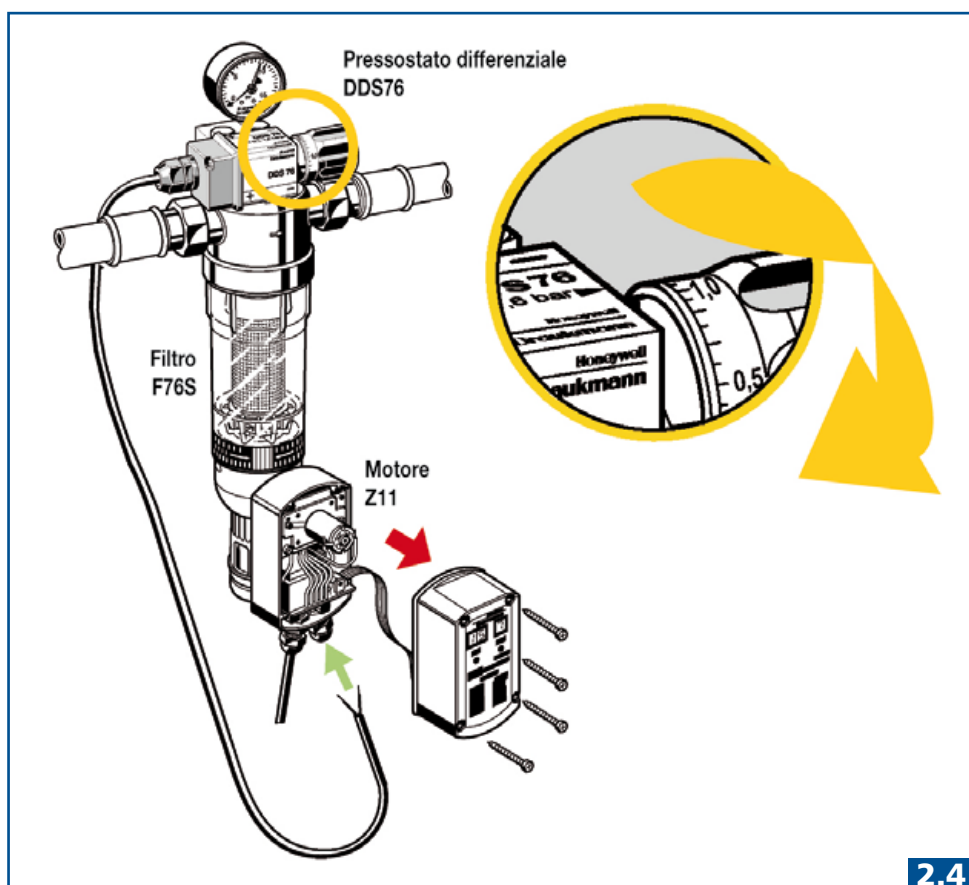
Conformemente alla norma EN 1717, questi filtri necessitano di un imbuto per lo scarico dell'acqua utilizzata durante la pulizia.

Dopo il controlavaggio deve essere recuperato sia il grado di filtrazione originario, che la perdita di carico alla portata nominale.

Fig. 2.3. FILTRO HONEYWELL F765 CON LAVAGGIO IN CONTROCORRENTE E TECNOLOGIA DOUBLE SPIN. A) VERSIONE PER IMPIANTI IDRICI RESIDENZIALI ED INDUSTRIALI A BASSO CONSUMO IDRICO; B) MODELLO FLANGIATO PER IMPIANTI IDRICI INDUSTRIALI O PER APPLICAZIONI AD ALTO PRELIEVO.

### 2.3





**FIG. 2.4.** SCHEMA PER L'AUTOMAZIONE DELLE OPERAZIONI DI LAVAGGIO IN CONTROCORRENTE. AL CONSEGUIMENTO DEL VALORE DI PRESSIONE DIFFERENZIALE IMPOSTATO, IL PRESSOSTATO AZIONA IL MOTORE CHE, A SUA VOLTA, MANOVRA LA VALVOLA A SFERA PER L'ESECUZIONE DEL CICLO DI LAVAGGIO.

Per i filtri in argomento la dimensione delle particelle intercettate deve essere compresa tra 100  $\mu\text{m}$  e 150  $\mu\text{m}$ , mentre la dimensione di quelle che attraversano l'elemento filtrante deve cadere all'interno di 80  $\mu\text{m}$  – 120  $\mu\text{m}$ .

La procedura della prova, accuratamente descritta dalla norma UNI EN 13443 – 1, impiega uno specifico allestimento, al fine di ricavare dati oggettivi e ripetibili.

È prevista una prova a vuoto rappresentativa del 100% delle particelle vetrose di forma sferica ed a granulometria controllata, presenti in una apposita soluzione acquosa. I risultati dei test di filtrazione per ogni dimensione degli elementi setacciati, vengono espressi come percentuale dell'informazione ricavata dalle singole prove a vuoto. La capacità filtrante del dispositivo sotto indagine si ritiene definita ed aderente alla norma, se la curva rappresentativa dei risultati rilevati incontra la linea indicativa del 10% delle particelle non trattene nel settore del limite dimensionale superiore (in questo caso tra 100  $\mu\text{m}$  e 150  $\mu\text{m}$ ), e quella indicativa del 90% nel settore del limite inferiore (tra 80  $\mu\text{m}$  e 120  $\mu\text{m}$ ).

#### Documentazione tecnica

I filtri meccanici devono essere accompagnati da una adeguata documentazione tecnica di prodotto comprendente:

- scheda tecnica;
- istruzioni per l'installazione;
- modalità di esercizio e di manutenzione.

Il manuale di istruzioni deve prevedere un grafico prestazionale per perdite di carico superiori a 100 kPa.

Per i filtri autopulenti con lavaggio in controcorrente, le informazioni comprenderanno la frequenza necessaria per i controlavaggi, nonché i modi di allontanamento dell'acqua utilizzata in tali operazioni, come previsto

#### Filtri manuali

Questi dispositivi devono essere progettati in modo tale che gli elementi filtranti possano essere sostituiti, senza alcun rischio di contaminazione dell'acqua potabile.

Anche gli attrezzi impiegati nel corso delle operazioni di sostituzione, non possono entrare in contatto con l'acqua potabile; se per la corretta esecuzione della lavorazione si rende necessario l'uso di particolari attrezzi, questi devono essere forniti dal costruttore. Sempre per prevenire eventuali contaminazioni dall'ambiente esterno, gli elementi soggetti a sostituzione devono essere confezionati singolarmente.

#### Stabilità termica

I filtri devono essere progettati per resistere a temperature ambientali e dell'acqua di almeno 30°C:

#### Test prestazionali

Tra i vari test richiesti per la qualificazione dei filtri, particolare importanza assume la verifica

della capacità filtrante.

L'azione di un filtro consiste infatti nel trattenerne le particelle di maggiori dimensioni (per applicazioni domestiche comprese tra 80 e 150  $\mu\text{m}$ ), e nel lasciare passare quelle di dimensioni minori; allo scopo vengono definiti dei settori di tolleranza, all'interno dei quali devono posizionarsi i limiti superiore ed inferiore.



**FIG. 2.5.** FILTRO CON LAVAGGIO SEMPLICE MANUALE. I SEDIMENTI, TRATTENUTI NELLA PARTE INFERIORE DEL FILTRO, VENGONO ELIMINATI ATTRAVERSO LO SCARICO DURANTE IL LAVAGGIO, OTTENUTO MANUALMENTE MEDIANTE L'APERTURA DELLA VALVOLA SULLO SCARICO (HONEYWELL).

dalla norma EN 1717.

Per i filtri manuali dovranno essere fornite istruzioni relativamente a:

- frequenza di sostituzione dell'elemento filtrante;
- apertura e svuotamento del filtro se necessario;
- rimozione e smaltimento dell'elemento filtrante;
- corretta procedura per l'inserimento di un nuovo elemento filtrante, soprattutto dal punto di vista igienico.

### Marchatura ed etichettatura

Sul corpo di ogni filtro è necessario marcare in modo permanente il senso di flusso dell'acqua, visibile chiaramente anche dopo l'installazione.

Sui filtri meccanici dovrà inoltre essere fissata permanentemente un'etichetta, riportante le seguenti informazioni minime:

- nome del produttore o fornitore del dispositivo;
- diametro nominale DN;
- portata nominale espressa in m<sup>3</sup>/h, per una definita perdita di carico in kPa;
- pressione nominale di esercizio PN in kPa;

- massima temperatura di esercizio;
- marcatura DR per ottone resistente alla dezincatura.

Nel caso di filtri manuali, le informazioni suddette dovranno essere completate con l'indicazione del tipo di elemento filtrante a corredo, approvato secondo le norme igieniche vigenti. Per i filtri autopulenti in controcorrente dovrà essere specificato il campo operativo del dispositivo, con l'indicazione dei relativi limiti dimensionali superiore ed inferiore delle particelle trattate in  $\mu\text{m}$ .

### Apparecchi commerciali a norma

Un modo molto efficace per eseguire il controlavaggio conformemente alle suddette disposizioni normative, è quello adottato nei filtri della gamma Honeywell.

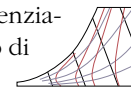
In questi dispositivi l'elemento filtrante è diviso in due sezioni e durante il normale funzionamento, solo la sezione inferiore è investita dal flusso idrico dall'esterno verso l'interno, che in tal modo trattiene le impurità

in sospensione. Con l'apertura di una valvola a sfera, inizia la fase di lavaggio: l'intero inserto filtrante viene spinto verso il basso e il flusso d'acqua deviato in modo da entrare internamente allo stesso, attraverso la sezione superiore più piccola. Una limitata percentuale d'acqua filtrata è comunque diretta all'utilizzo, assicurando la continuità di fornitura; Il resto del flusso d'acqua, più consistente, investe la girante di una turbina che dirige i getti d'acqua verso l'esterno del filtro, lavandolo completamente. Le impurità presenti sulla superficie esterna dell'elemento filtrante, vengono eliminate attraverso lo scarico in pochi secondi. Anche la sezione superiore del filtro è interessata dal lavaggio operato dai getti d'acqua. Con la chiusura della valvola a sfera il filtro riprende la sua posizione normale, ripristinando l'ordinaria funzione di filtraggio.

Alcune serie di filtri Honeywell sono dotate della nuova tecnologia Double Spin, che consiste in una turbina lamellare rotante esterna, abbinata alla girante interna. Tale componente, creando una turbolenza nella cartuccia filtrante, evita depositi di particelle nella parte superiore del filtro. Il costante movimento dell'acqua in tutte le parti del filtro, sia durante il lavaggio in controcorrente che nel corso del normale funzionamento, impedisce la contaminazione biologica assicurando la massima igiene del dispositivo nel suo complesso.

La fase di lavaggio in controcorrente può essere resa automatica, corredando il filtro con appositi accessori che, secondo le necessità, consentono di:

- attivare il controlavaggio ad intervalli di tempo programmati;
- azionare il sistema automatico al raggiungimento della pressione differenziale impostata su un presso stato di controllo.



### (2. segue)

\*Andrea Arienti, Responsabile di Prodotto Linea Acqua, Honeywell Srl, Monza (MI)

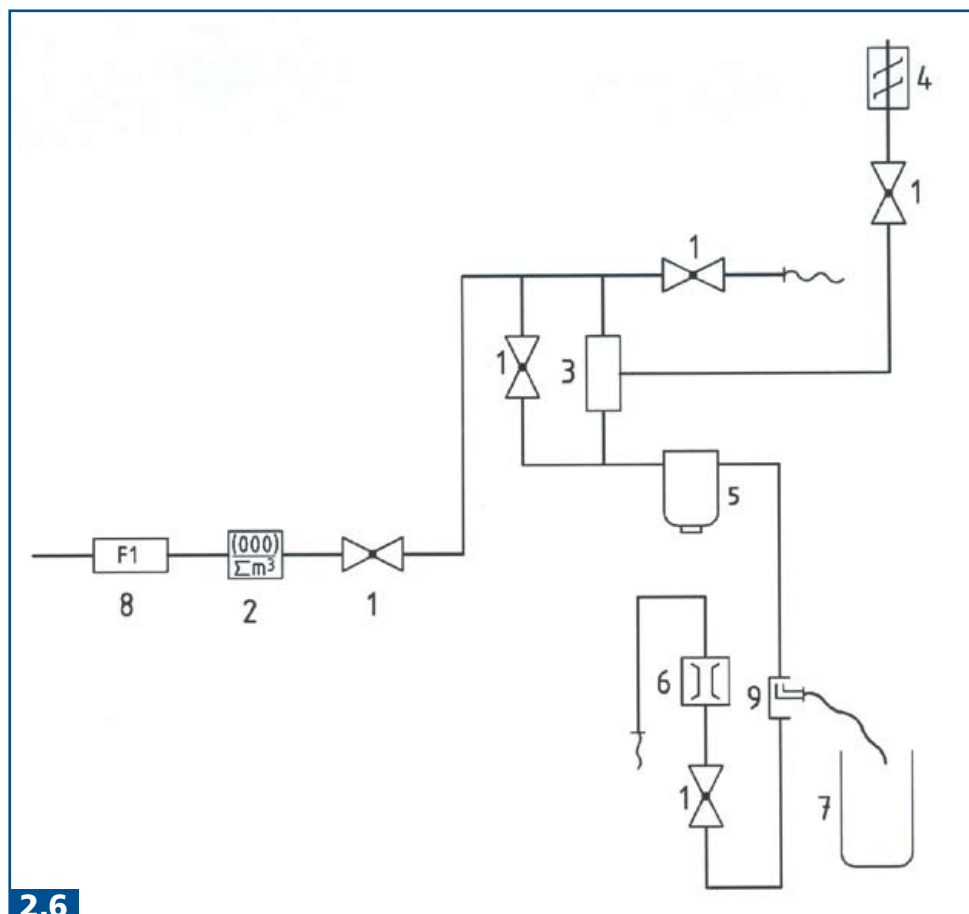


FIG. 2.6. SCHEMA DEL DISPOSITIVO PREVISTO DA UNI EN 13443-1, PER LA MISURA DELLE PERCENTUALI DI PARTICELLE MINIME E MASSIME TRATTENUTE DA UN FILTRO. 1) VALVOLA DI REGOLAZIONE; 2) MISURATORE VOLUME ACQUA; 3) INIETTORE SOLUZIONE ACQUOSA CON PARTICELLE A GRANULOMETRIA CONTROLLATA; 4) RECIPIENTE DI MISCELA; 5) FILTRO SOTTO INDAGINE; 6) MISURATORE FLUSSO; 7) RECIPIENTE GRADUATO DI MISURA; 8) PREFILTRO; 9) PUNTO DI CAMPIONAMENTO.

2.6