



**GRIGLIA STATICA AUTOPULENTE**

## **1. Introduzione**

La griglia statica autopulente è un dispositivo di nuova generazione (Wedge Wire Screen) che si sta diffondendo negli ultimi anni, per le sue prerogative di semplicità e di efficienza, nel trattamento di grigliatura fine dei liquami.

## **2. Campo di applicazione**

La griglia statica autopulente viene impiegata prevalentemente per il pretrattamento di grigliatura fine delle acque reflue industriali operato a monte dei relativi impianti di depurazione. L'apparecchiatura risulta particolarmente indicata per le seguenti attività produttive:

- cantine, distillerie, birrerie;
- salumifici, mattatoi, aziende di lavorazione del pesce;
- caseifici, conservifici, allevamenti zootecnici;
- aziende tessili, lavanderie industriali;
- cartiere, concerie, falegnamerie, mobilifici;
- industrie farmaceutiche, chimiche e petrolchimiche.

Oltre alle applicazioni elencate nella soprastante lista, peraltro non esaustiva, la griglia può essere appropriatamente impiegata per la grigliatura fine delle acque reflue domestiche e per la filtrazione delle acque meteoriche di dilavamento ove si voglia recuperarle per usi irrigui.

## **3. Caratteristiche costruttive**

Nelle applicazioni più ricorrenti, la griglia viene installata fuori terra per cui, ove convogliate da una condotta sotterranea, le acque di scarico devono essere raccolte in un bacino interrato e rilanciate alla griglia tramite una pompa sommersa ivi installata. Il bacino deve possedere una capacità di accumulo sufficiente a bilanciare il flusso variabile dell'acqua entrante con quello di alimentazione a portata costante della griglia.



Bacino di raccolta e rilancio delle acque di scarico

La griglia è completamente realizzata in acciaio inossidabile ed è costituita da una superficie filtrante inclinata incassata in una struttura di sostegno. Nella configurazione più ricorrente, la superficie filtrante è composta in senso longitudinale da un settore superiore inclinato di 75°, uno intermedio inclinato di 60° cm ed uno inferiore inclinato di 45°. Tutti e tre i settori sono realizzati con l'impiego di una serie di doghe trasversali con sezione a profilo triangolare, base 2,5 mm, altezza 5 mm, distanziate fra di loro di 1 mm. Se la griglia deve funzionare con differenti portate di alimentazione, lo strato superiore della superficie filtrante viene raccordato ad un piatto verticale che, scorrendo in guide a tenuta, realizza uno stramazzo acceleratore di altezza variabile.



Griglia statica autopulente

La struttura di sostegno della superficie filtrante è conformata in modo da realizzare le costole laterali di contorno della griglia, il plenum posteriore di raccolta e deflusso dell'acqua in entrata e il plenum inferiore di raccolta e deflusso dell'acqua filtrata con relativo innesto alla condotta di scarico. Sulla parete posteriore della struttura è praticata una apertura rettangolare che consente l'accesso alla superficie filtrante per le operazioni di controlavaggio. Sulla stessa parete è innestato un tronchetto di tubo con relativo tappo per le operazioni di pulizia del plenum di entrata dell'acqua. La griglia viene installata fuori terra ed è collegata in entrata alla tubazione di mandata della pompa di rilancio delle acque di scarico e in uscita alla condotta di deflusso dell'acqua filtrata.



Bacinella di raccolta del materiale grigliato

La griglia è accessoriata con una bacinella di raccolta del materiale grigliato posizionata al fondo della superficie filtrante. La bacinella è munita di falso fondo forato per il drenaggio dell'acqua di sgrondo ed è alloggiata in una seconda vaschetta cieca su cui è innestato il tubo di deflusso dell'acqua. I due contenitori sono realizzati in acciaio inossidabile e sono conformati in modo da agevolare l'estrazione della bacinella per lo smaltimento del materiale grigliato.

#### **4. Modalità di funzionamento**

Conformata come sopra descritto, la griglia statica autopulente opera con le seguenti modalità. L'acqua di scarico rilanciata dal bacino di raccolta si immette nel plenum di entrata della griglia da cui tracima sulla superficie filtrante defluendo longitudinalmente grazie alla inclinazione della superficie e alle costole laterali di contenimento. Nel ruscellamento dell'acqua lungo la superficie, i corpi solidi di dimensione superiore a 1 mm vengono trattenuti dalle doghe trasversali mentre l'acqua passa attraverso gli interspazi e si raccoglie nel plenum sottostante da cui defluisce nella tubazione di scarico. Al contempo l'acqua esercita una azione di dilavamento che trascina i materiali trattenuti verso il bordo inferiore della griglia che di fatto si autopulisce. Tali materiali, unitamente ad un flusso residuo di acqua bypassata, confluiscono nella bacinella di raccolta che trattiene i solidi mentre l'acqua drena attraverso il fondo forato nella vaschetta sottostante e da questa defluisce nella tubazione di scarico.

#### **5. Modalità di manutenzione**

La griglia statica autopulente richiede sostanzialmente due operazioni di manutenzione periodica: la rimozione del materiale grigliato e la pulizia della superficie filtrante.

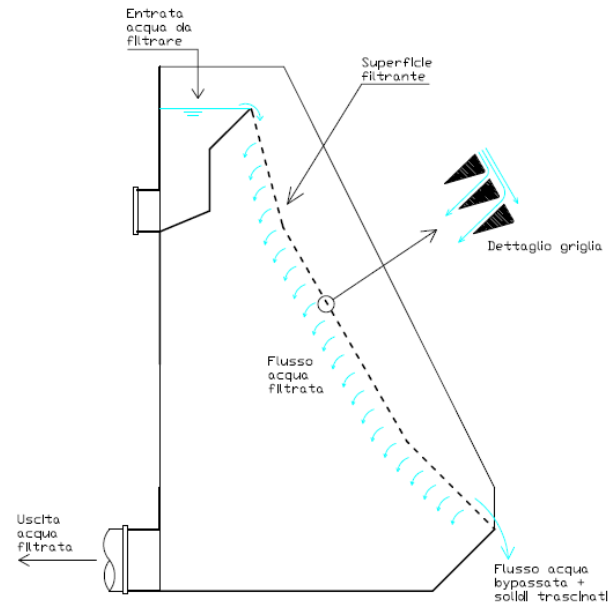
Quando la bacinella di raccolta è piena, il materiale grigliato deve essere rimosso e conferito ad uno stoccaggio provvisorio in attesa del prelievo per lo smaltimento finale che, ove consentito dalle norme, può essere costituito anche da un cassonetto della immondizia. Questa operazione viene effettuata estraendo la bacinella dalla vaschetta di alloggiamento a ciò facilitata dalla loro particolare conformazione.

L'intasamento progressivo degli interspazi della superficie filtrante può provocare alla lunga un aumento abnorme del flusso residuo di acqua bypassata. Quando tale aumento diventa eccessivo, la superficie filtrante deve essere ripulita dalle sostanze trattenute che non sono state trascinate dall'acqua. Questa operazione può essere effettuata per via meccanica (tramite uno spazzolone) o per via idraulica (tramite una lancia) accedendo al lato posteriore della superficie dall'apertura praticata sulla struttura di contenimento. Contestualmente deve essere ripulito il plenum di entrata dell'acqua attraverso l'apposito tronchetto di accesso.

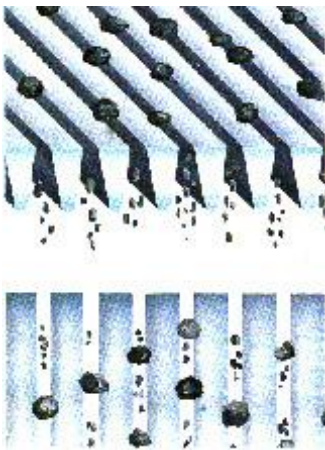
## 6. Elementi di innovazione

I principali elementi di innovazione della griglia statica autopulente riguardano la particolare conformazione della superficie filtrante la quale, rispetto alla tradizionale rete o lamiera forata, comporta i vantaggi di seguito descritti.

La particolare forma a cuneo dell'interspazio fra due doghe successive provoca un fenomeno, denominato effetto Coanda, per cui i filetti fluidi della corrente defluente sulla superficie filtrante tendono a rimanere aderenti alle pareti frontali delle doghe deviando il loro flusso all'interno degli interspazi. Tale fenomeno è amplificato nella superficie in esame dove gli spigoli dorsali delle doghe sono opportunamente arrotondati. Tutto questo si traduce in una maggiore capacità di filtrazione della presente griglia rispetto a quelle tradizionali.



Effetto Coanda



Capacità di autopulizia

L'acqua defluente sulla superficie filtrante attraversa gli interspazi delimitati dalle doghe disposte trasversalmente al senso del deflusso per tutta la larghezza della griglia. Ne consegue che il contatto fra ogni corpo solido trattenuto e la superficie si riduce teoricamente a due soli punti per cui viene agevolata l'azione di dilavamento dell'acqua e quindi viene ottimizzata la capacità di autopulizia della griglia. Nel contempo, i corpi solidi di minore dimensione intrappolati negli interstizi riducono gradualmente la luce di passaggio dell'acqua fra gli interspazi migliorando la capacità di filtrazione della griglia.



## 7. Criteri di dimensionamento

Le griglie basate sull'effetto Coanda sono a tutt'oggi oggetto di studi e sperimentazioni negli Stati Uniti presso il Water Resources Research Laboratory di Denver, Colorado. Sulla base di tali sperimentazioni, è stato messo a punto un programma di calcolo che consente di analizzare le prestazioni di questa tipologia di griglia al variare dei parametri di progetto (Design Guidance for Coanda-Effect Screens, July 2003).



Laboratorio per prove sperimentali sull'effetto Coanda

L'impiego del suddetto programma di calcolo per il dimensionamento della griglia statica autopulente in ogni sua possibile applicazione sarebbe troppo complicato e oneroso per cui, allo stato attuale delle conoscenze, si preferisce ricorrere a parametri empirici di letteratura determinati sulla base dei dati di funzionamento di questa tipologia di griglia nelle installazioni sempre più numerose che sono state effettuate negli ultimi anni soprattutto all'estero (per inciso attualmente negli Stati Uniti è in atto una massiccia campagna di sostituzione delle esistenti griglie convenzionali con quelle basate sull'effetto Coanda).

Il principale parametro utilizzato per il dimensionamento della griglia è la velocità di filtrazione intendendo con tale termine il rapporto fra la portata di alimentazione della griglia e l'area complessiva degli interspazi fra le doghe della superficie filtrante. Assegnato un valore a tale parametro e stabilito l'interspazio fra le doghe sulla base delle dimensioni dei corpi solidi che devono essere rimossi è possibile dimensionare la superficie filtrante della griglia in funzione della portata progettuale di alimentazione.

In un rapporto di rassegna delle principali installazioni effettuate negli Stati Uniti (T.L. Wahl et al. - Labor-Saving Debris and Fish Screens, Water O&M Bulletin, June 2004) viene raccomandato un valore della velocità di filtrazione compreso fra 2 e 3 m/s. Operando entro tale intervallo il deflusso dell'acqua lungo la superficie filtrante è sufficiente a sostenere il processo di dilavamento dei corpi solidi rimossi contenendo al contempo entro limiti accettabili il flusso residuo dell'acqua bypassata.