

Depurazione dell'aria

Le emissioni delle grandi cucine

Ospedali, comunità, mense aziendali, industria delle preparazioni alimentari, possiedono impianti di cottura di grandi dimensioni, capaci in alcuni casi di preparare diverse migliaia di pasti al giorno: l'entità delle emissioni in atmosfera è altrettanto imponente, imponendo la necessità di un trattamento efficace.

Il sistema "K"

Con questo nome si identifica un complesso filtrante appositamente progettato per l'impiego sugli effluenti provenienti da grandi cucine. Si tratta di una macchina che racchiude in sé più stadi di filtrazione attivi su frazioni diverse di inquinanti. Il Sistema K è in grado di provvedere automaticamente alla propria pulizia, mantenendo i filtri ad un livello costante di efficienza. La genesi di questa macchina è il risultato della "compattazione" e dell'adattamento per lo specifico impiego di un impianto industriale tipico di trattamento degli effluenti odorosi complessi.

Un sistema di trattamento ideale prevede l'abbinamento di filtri ad alta efficienza sulle frazioni corpuscolata e non corpuscolata dell'effluente. Un tale sistema, per essere realmente utilizzabile, deve essere di dimensioni e costi contenuti, con la possibilità di funzionare continuamente senza richiedere particolari attenzioni da parte di personale non specializzato.

In sintesi, si è provveduto a realizzare una macchina ex novo per questa particolare applicazione, strutturata nel modo seguente: si tratta di un monoblocco con l'ingresso dell'aria inquinata e l'uscita dell'aria depurata posizionati alla sommità; il primo stadio filtrante è rappresentato da una semplice lamiera con fori calibrati, che ha innanzi tutto la funzione di rendere omogeneo il flusso



Un Sistema K 3000 chiuso (sopra) e con i portelli di manutenzione aperti (sotto). Sulla sommità della macchina è installato un bypass con serrande motorizzate.



dell'aeriforme, perché il filtro successivo, di tipo elettrostatico, comporta perdite di carico molto ridotte e ciò potrebbe provocare il formarsi di percorsi preferenziali e conseguenti perdite di rendimento.

Sul prefiltro in lamiera forata condensa facilmente la frazione aerosolica più grossolana. Il filtro elettrostatico seguente è di tipo molto particolare, di derivazione industriale. E' costituito da piastre metalliche scomponibili, opportunamente spaziate tra loro, in grado di accogliere grandi quantità di inquinante prima di necessitare di operazioni di pulizia. La parte iniziale è conformata come una barriera di ionizzazione, progettata in modo da esaltare il più possibile la produzione di ozono. L'ozono generato innesca delle reazioni di ossidazione che trasformano chimicamente gli inquinanti, con un potente effetto di deodorizzazione. L'ozono in eccesso viene solubilizzato nell'acqua polverizzata nello stadio filtrante successivo, una camera di nebulizzazione.

Sulle piastre metalliche del filtro elettrostatico si deposita interamente la frazione particellare degli inquinanti. Gran parte di questa frazione è costituita da olio, che sgocciola nella vasca sottostante. Lo sgocciolio dell'olio comporta anche una sorta di autopulizia delle piastre, trascinando con sé anche una certa quantità di depositi corpuscolati (residui carboniosi, polveri). Durante il normale funzionamento, una pompa preleva il liquido contenuto nella vasca e lo invia a degli ugelli nebulizzatori, posti immediatamente dopo il filtro elettrostatico.

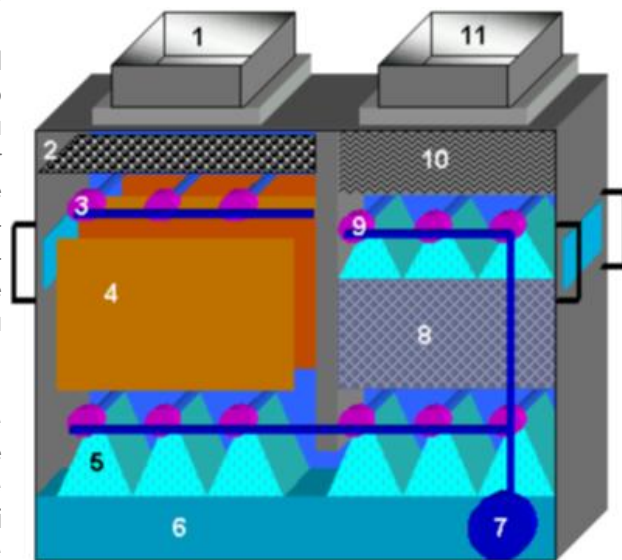
Una piccola pompa dosatrice provvede ad immettere in vasca una quantità predeterminata di una speciale soluzione neutralizzante, in grado di reagire chimicamente con gli inquinanti che passano in soluzione nell'acqua. Il deflettore posto

nella camera di nebulizzazione provoca una forte turbolenza che ha lo scopo di prolungare il più possibile il tempo di contatto tra gli inquinanti e la nebbia d'acqua. I grassi subiscono, per effetto dell'azione alcalinizzante dell'ozono in soluzione, un principio di saponificazione, trasformandosi in piccoli grumi che galleggiano sulla superficie della vasca.

A questo punto, nell'aeriforme rimangono solo piccole tracce di inquinanti, residui di reazione o sostanze che necessitano di ulteriori trasformazioni per essere completamente neutralizzate. Il successivo stadio filtrante di rifinitura, costituito da una colonna di lavaggio in controcorrente dotata di corpi di riempimento, completa i processi di depurazione. Prima dell'espulsione, l'aria depurata viene fatta passare attraverso un separatore di gocce in plastica, che impedisce il trascinarsi all'esterno della soluzione di lavaggio nebulizzata.

L'intero complesso filtrante viene mantenuto in perfetta efficienza per mezzo di un ciclo di pulizia che viene effettuato automaticamente dalla macchina durante le pause notturne: la vasca contenente i residui di filtrazione (interamente biodegradabili), viene scaricata in un pozzetto di separazione (del quale i locali devono essere già dotati). La parte solida viene periodicamente avviata allo smaltimento, mentre la parte liquida passa in fognatura, rientrando ampiamente nei limiti ammessi per lo scarico.

La vasca viene quindi riempita nuovamente con acqua calda con l'aggiunta di una quantità sufficiente di detergente biodegradabile. Una elettrovalvola commuta l'uscita della pompa verso gli ugelli di pulizia, che asportano i residui solidi depositati sul prefiltro e sul filtro elettrostatico. Segue quindi uno scarico dell'acqua di lavaggio ed un

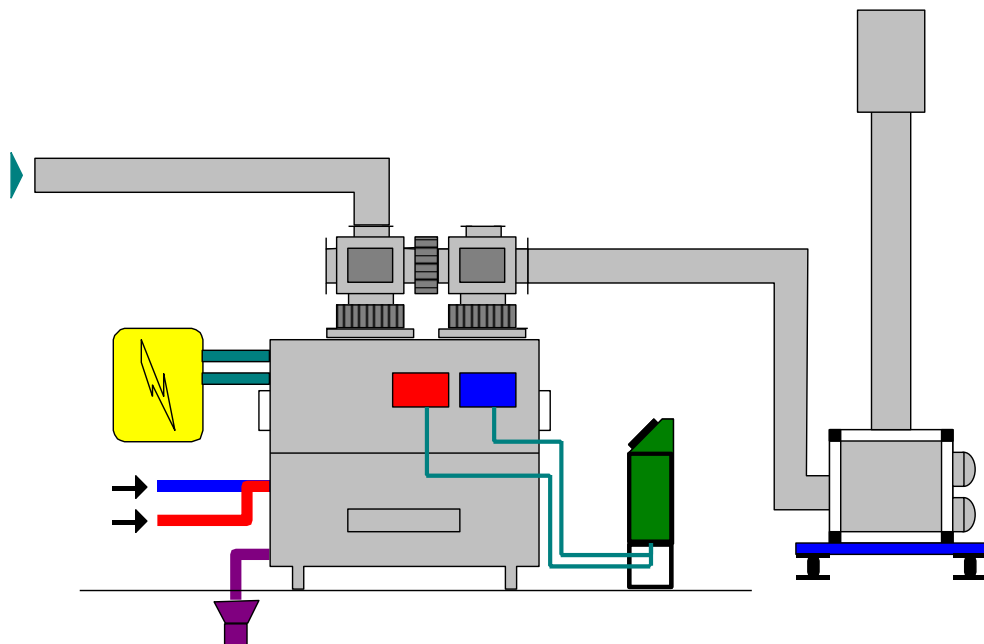


Schema di un depuratore combinato Sistema K:
 1- ingresso aria
 2- prefiltro metallico
 3- ugelli lavaggio filtro
 4- filtro elettrostatico
 5- ugelli camera di ne-

bulizzazione
 6- vasca
 7- separatore
 8- corpi di riempimento
 9- ugelli scrubber
 10- separatore di gocce
 11- uscita aria depurata



Installazione di più Sistema K su emissioni di una cucina ospedaliera. Ogni unità è dotata del proprio ventilatore di espulsione silenzioso, attivabile singolarmente.



cedentemente descritta, fatta eccezione per la mancanza dello stadio finale di lavaggio in controcorrente (aggiunto in una serie successiva), alla portata di 5500 m³/h.

I risultati, tenendo conto dei numerosi compromessi tecnici necessari alla compattazione della macchina, sono stati molto lusinghieri: la frazione degli acidi grassi, maggiore responsabile dei cattivi odori, è stata abbattuta quantitativamente (100%) per quanto riguarda le patate fritte, e quasi quantitativamente per il bacon (al di sotto o nei pressi della soglia di percezione nella maggior parte dei casi), con un rendimento medio del 96,5%. Gli alcoli ed il fenolo sono stati abbattuti al di sotto della soglia di percezione, con un abbattimento rispettivamente del 76,9% e del 95,3%. Come era lecito aspettarsi, vista la natura fortemente alcalina del trattamento chimico all'interno del filtro, le aldeidi sature, chimicamente basiche, sono state abbattute con rendimento inferiore (60,8%), ma sufficiente ad avvicinare o a superare la soglia di percezione nella maggioranza dei casi per quanto riguarda le patate fritte e nel caso di benzaldeide e formaldeide per quanto riguarda il bacon. Il tutto ottenuto da una macchina di neppure tre metri cubi di volume.



Una installazione su emissioni di un fast-food, con protezione dagli eventi atmosferici.

Sopra, lo schema di una installazione "tipo" di un Sistema K.

ciclo di risciacquo con acqua pulita. Al termine, la macchina si predispone di nuovo per le operazioni di depurazione normali. L'intero ciclo di pulizia viene portato a termine in circa un'ora di tempo.

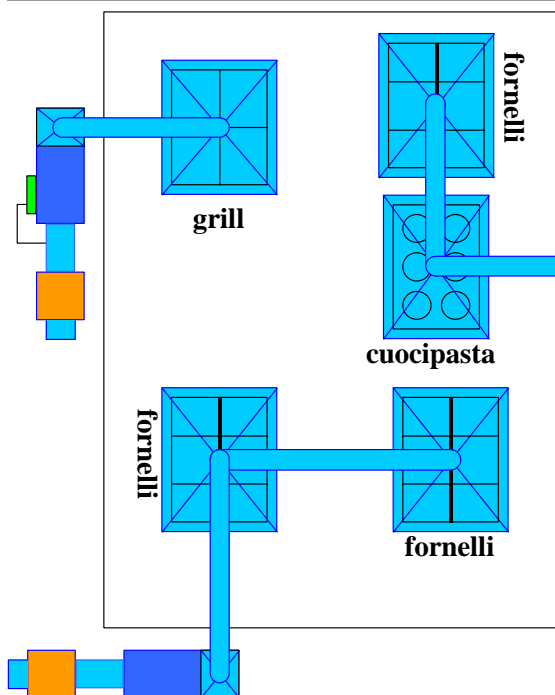
Verifiche analitiche

Durante la fase di messa a punto della macchina sono state eseguite diverse sessioni di analisi chimiche per valutare il rendimento di filtrazione, in collaborazione con McDonald's France.

E' stata impiegata una postazione di prova ricostruendo in laboratorio una cucina vera e propria, dotata di friggitrice e piastra di cottura. Utilizzando generi alimentari e condimenti messi a disposizione da McDonald's, si è provveduto a prelevare a monte ed a valle del filtro numerosi campioni di aeriforme durante le operazioni di cottura. Questi sono stati analizzati accuratamente tramite gascromatografia capillare ad alta risoluzione abbinata a spettrometria di massa e HPLC (cromatografia in fase liquida ad alta pressione).

Per le prove è stata utilizzata una macchina di serie come pre-

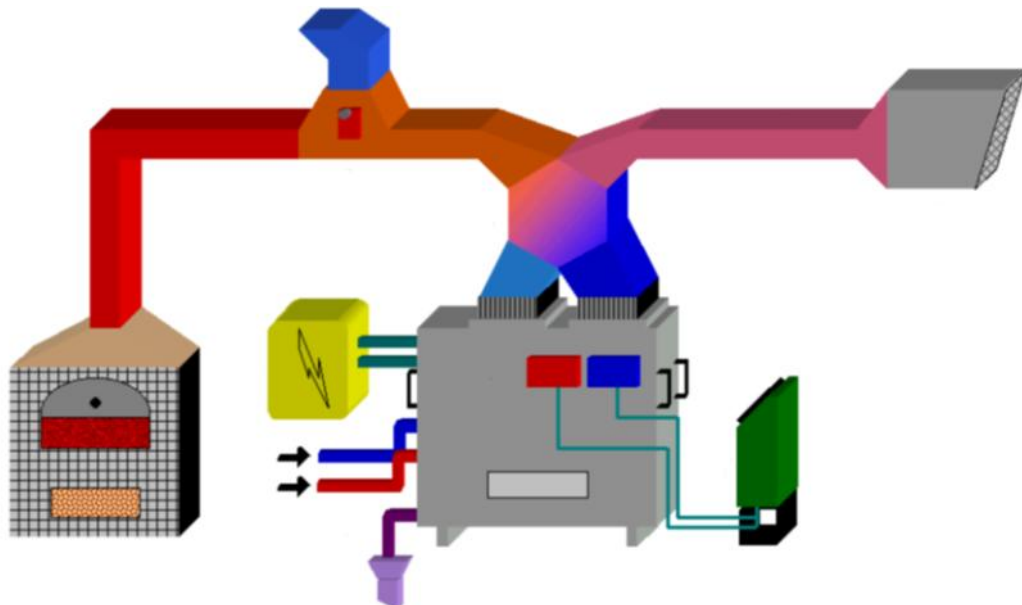
Queste prestazioni sono tali da eliminare o ridurre notevolmente l'odorosità delle emissioni, in modo da soddisfare pienamente i capitolati McDonald's (fattore di diluizione dell'effluente totale 1/20, con un valore di partenza tipico di 1/525). Ad ogni modo, nella versione attualmente prodotta del filtro, è stato aggiunto lo stadio di lavaggio in controcorrente, con un additivo di speciale formulazione che reagisce anche con sostanze basiche. Ciò al fine di aumentare ulteriormente la resa di abbattimento sulle aldeidi sature.



Esempio di intervento su una cucina ospedaliera da 2500 pasti/giorno: quattro unità K da 6000 m³/h opportunamente disposte.

Installazione

La macchina, sia per aspetto ed ingombro che per quanto riguarda allacciamenti e manutenzione corrente, assomiglia molto ad una lavastoviglie industriale. Necessita di acqua fredda / calda e di uno scarico: pompe dosatrici ed alimentatore alta tensione sono installati a bordo macchina. Il Sistema "K" va inserito in serie alla canalizzazione di espulsione dei fumi, possibilmente nelle vicinanze delle cappe, in modo da limitare l'estensione dei canali "sporchi".



Il posizionamento può avvenire sia all'interno del locale cucina sia in locali di servizio, anche se l'installazione ideale è sul tetto del locale.

Il Sistema K trova applicazione anche nel trattamento delle emissioni dei forni a legna delle pizzerie e delle panetterie artigianali.

Referenze

Deparia ha effettuato numerosissime installazioni di depuratori Sistema K su emissioni di fast-food, ristoranti, pizzerie, impianti alimentari, mense aziendali, scolastiche ed ospedaliere, laboratori artigianali, friggitorie ecc.. Riportiamo qui solo alcuni dei nostri clienti più rappresentativi:

- McDonald's France
- Ospedale Civile di Brescia
- Opera Universitaria di Milano
- STAR Alimentare Agrate
- Arrosti Toscani Calenzano
- Ristorante Gambrinus Napoli

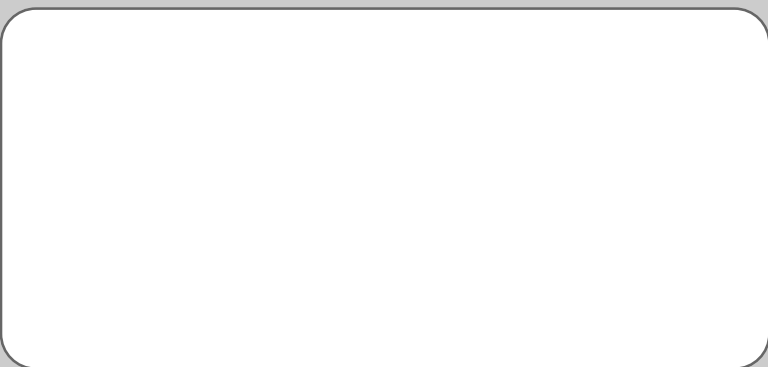
McDonald's Italia



Il Sistema K può essere facilmente installato sul tetto dei locali, preferibilmente riparato dalle intemperie.

EnviroExperts Italia Srl

Corso Europa 121
23801 - CALOLZIOCORTE (Lecco) - ITALY
Tel. +39 0341 630206
Website: www.deparia.com
e-mail: amministrazione@deparia.com



TECNOLOGIE INNOVATIVE PER L'AMBIENTE