MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102020000030920**
Data Deposito	**04/01/2021**
Data Pubblicazione	**04/07/2022**

Classifiche IPC

Titolo

SISTEMA PER LA DECONTAMINAZIONE TOTALE E IN CONTINUO DELL'ARIA, MODULARE, ATTIVO E CON DIAGNOSTICA AVANZATA

102020000030920
15 DIC. 2020

FB

Titolare: Retta Via Srl

Titolo: **"Sistema per la decontaminazione totale e in continuo dell'aria, modulare, attivo e con diagnostica avanzata"**

Richiedenti: BATTISTINI MAURIZIO, BERTI FRANCESCO

Inventori Designati: BATTISTINI MAURIZIO, BERTI FRANCESCO

Descrizione:

La presente invenzione si riferisce ad un dispositivo per il trattamento in continuo dell'aria, in presenza e/o assenza di persone, al fine di rimuovere dalla medesima contaminanti particellari, gas inorganici e qualsivoglia componente di origine organica (batteri, virus, molecole odorose, inquinanti, ...); così facendo è possibile rimuovere dall'ambiente trattato qualsivoglia genere di contaminante dell'aria. Il sistema è costituito da più moduli assemblabili ed integrabili in funzione delle specifiche esigenze di trattamento di ciascun ambito applicativo e del risultato che si intende raggiungere e può essere dotato di sistemi di monitoraggio e diagnostica avanzata per la misurazione in continuo dei parametri ambientali di interesse e di funzioni di autoapprendimento.

Stato dell'arte:

La presenza dell'inquinamento indoor è un problema sottovalutato, ma realmente presente, in molti ambienti quali spazi domestici, industriali, ospedalieri, uffici, negozi o nei locali pubblici e privati in genere, caratterizzati dalla presenza di persone in numero variabile e spesso non programmabile. Alcuni esempi sono: ambulatori sanitari, cliniche e ospedali, residenze per anziani, farmacie, ambulatori veterinari, aree di pronto soccorso, sale e locali sottoposti a stretto controllo ambientale, piscine e palestre, scuole, asili nido, uffici, stazioni ferroviarie/aeroporti/sale d'attesa, etc.

L'espressione generica "inquinamento indoor" o "inquinamento degli ambienti interni" descrive l'esposizione delle persone a particolari sostanze in ambienti chiusi. Tipicamente tali ambienti si trovano all'interno di abitazioni, luoghi di lavoro, edifici pubblici, strutture sanitarie, scuole, mezzi di

trasporto e metropolitane. Nell'aria degli ambienti chiusi sono stati individuati nella letteratura scientifica più di 900 contaminanti chimici diversi. Inoltre, negli ambienti chiusi, le concentrazioni di sostanze contaminanti tendono ad essere elevate rispetto a quelle tipiche degli ambienti esterni per molteplici fattori (ricambi di aria, volumetrie ridotte, permanenza di persone, ...).

L'inquinamento indoor può essere generato da una moltitudine di fonti legate alle attività umane (tra cui: fumo, utilizzo di combustibili per cucinare o per riscaldare l'ambiente, uso di prodotti per la pulizia, materiale per costruzioni di scarsa qualità, mancanza di ventilazione adeguata degli ambienti), alla presenza di fonti di allergeni (presenza di animali domestici, piante, polveri, umidità e muffe) e ad agenti patogeni di origine biologica (batteri, virus, germi).

In tali ambienti chiusi possono essere utilizzati mezzi di purificazione dell'aria diversamente conformati per tenere conto delle particolari esigenze ma normalmente in grado di agire solo su uno o alcuni dei contaminati ambientali presenti.

Allo stato dell'arte non esistono in commercio dispositivi di trattamento in continuo dell'aria che operino in presenza di persone e nel contempo consentano la rimozione dall'aria di qualsivoglia tipo di contaminante attraverso la combinazione di distinte tecnologie che consentano di rimuovere contemporaneamente e mediante lo stesso apparecchio contaminanti particellari, gas inorganici e qualsivoglia componente di origine organica (batteri, virus, molecole odorose, inquinanti, ...).

In tali ambienti, si presenta molto spesso, l'esigenza contemporanea di purificare e/o filtrare l'aria, per esempio per abbattere, oltre a virus, batteri e microrganismi, il fumo presente soprattutto nei locali pubblici, oppure il particolato generato per esempio da una lavorazione industriale, oppure odori prodotti da una cucina o da altre fonti, oppure gli inquinanti presenti nell'aria, come NOx, SOx, CO, COV, vapori organici, C_6H_6, etc., per rendere più piacevole, sicura e salutare la permanenza in tali ambienti.

Utilizzando sistemi tradizionali, le funzioni sopra indicate vengono svolte, nei vari ambiti, da mezzi di trattamento noti, quali ventilatori, purificatori d'aria, centrali di trattamento aria, condizionatori d'aria, cappe da cucina, impianti di ventilazione o condizionamento delle automobili, autovetture, camion, autobus, aerei, treni, navi, etc.., che risultano attivi nei confronti di solo uno o alcuni dei contaminati da eliminare. Di norma si utilizzano filtri non in grado di eliminare completamente i batteri (se non quelli veicolati da particelle di certe dimensioni) ma che anzi frequentemente ne permettono il proliferare; non si eliminano se non bloccandoli temporaneamente gli inquinanti urbani quali gli NOx, SOx, CO, C_6H_6, CO_2, O_3, ecc..; non si eliminano gli odori e le cariche virali e si permette il proliferare di muffe.

Come si evince dalle soluzioni realizzative dettagliatamente descritte in seguito, oltre ai vantaggi legati alla rimozione di qualsivoglia tipo di contaminante dall'aria, la soluzione descritta consente di operare in continuo anche, ma non esclusivamente, in presenza di persone al fine di assicurare alle medesime la salubrità dell'aria ambientale in cui sono presenti.

Sommario dell'invenzione:

L'invenzione consiste nell'introduzione di un sistema di tipo modulare di trattamento in continuo dell'aria e con capacità di decontaminazione totale, ovvero che interessano tutte le tipologie di contaminanti (particelle, gas, molecole organiche,...) potenzialmente contemporaneamente presenti nell'aria.

Il sistema oggetto dell'invenzione sfrutta l'effetto sinergico di una serie di tecnologie, anche nanotecnologiche, per assicurare la depurazione dell'aria da qualsivoglia tipo di contaminante ambientale (particelle, gas, batteri e virus), integrandole in sequenza all'interno di moduli successivi progettati in termini di forma, volume e azione di trattamento in maniera specifica per ciascuna applicazione al fine di ottenere la loro massima efficacia in combinazione sinergica.

In ciascun modulo successivo costitutivo del sistema, dimensionato in funzione di quantità e qualità di contaminanti da eliminare, possono essere realizzati uno o più passaggi di trattamento con azione specifica su uno o più contaminanti e con presenza di una o più tecnologie anche nanotecnologiche. La combinazione di particolari configurazioni in sequenza delle diverse tecnologie e di specifiche geometrie, capaci di massimizzarne l'effetto, permettono di realizzare sistemi dimensionati ad-hoc sulle specifiche esigenze dell'ambiente di applicazione.

A titolo puramente esplicativo, ma in nessun modo limitativo, il sistema per la decontaminazione totale dell'aria potrà essere costituito da una prima sezione di filtrazione passiva (solo meccanica) o attiva (meccanica e chimica; meccanica e fisica, meccanica e chimica e fisica), da una seconda sezione, trattata con un materiale nanotecnologico avente attività battericida e/o virucida supportato su una struttura metallica o di altro materiale di opportuna geometria, e da una terza sezione ad attività fotocatalitica, comprendente un reattore fotocatalitico nanotecnologico. La disposizione lungo il flusso dell'aria da trattare delle diverse sezioni può anche essere modificata, anteponendo ad esempio la sezione fotocatalitica a quella battericida e/o virucida. Pertanto, nel seguito della presente descrizione il termine "prima sezione" o "seconda sezione" o "terza sezione" non indicherà necessariamente un particolare e fisso schema di successione.

La sezione di filtrazione potrà contenere filtri standard particellari e/o molecolari, anche ad azione potenziata e attiva grazie a specifici ed ulteriori trattamenti superficiali nanotecnologici, in metallo, in plastica, in tessuto o altro materiale. I filtri potranno avere geometrie e forme standard o potranno essere progettati e realizzati ad-hoc anche modificando componenti commerciali.

La sezione battericida e/o virucida potrà contenere supporti standard (in metallo, in plastica, in tessuto o altro materiale) da commercio o progettati e realizzati ad hoc per massimizzare l'efficacia di funzionamento dei componenti ad azione battericida e/o virucida che potranno essere applicati alla superficie del supporto o essere parte del materiale costitutivo dell'intero volume.

La sezione fotocatalitica potrà prevedere principalmente, ma non esclusivamente, l'impiego di nanotecnologie per il rivestimento superficiale a base di agenti catalitici (quali ad esempio, ma non esclusivamente, composti metallici come TiO_2, ZnO, CeO_2, ZrO_2, SnO_2, CdS, ZnS ecc.) che in presenza di lampade UV, opportunamente dimensionate e sagomate, e di un percorso dell'aria opportunamente configurato consentono la demolizione ossidativa della componente organica di sostanze, inquinanti e organismi viventi, e non, presenti nell'aria.

L'ausilio di una ventola di aspirazione e di ulteriori filtri particellari e molecolari, anche ad azione potenziata e attiva grazie a specifici ed ulteriori trattamenti superficiali nanotecnologici, consente di depurare l'aria dai restanti componenti cosicché l'aria espulsa dal sistema in ambiente sia totalmente priva di contaminanti corpuscolari, organici e inorganici eccetto i principali gas elementari che compongono la miscela in natura, ovvero Azoto (N_2), Ossigeno (O_2) e Argon (Ar).

In termini generali e puramente indicativi quindi, l'aria contaminata aspirata dall'ambiente, può essere dapprima filtrata da una batteria di filtrazione per eliminare la componente particellare fino a 0,3 micron, successivamente fatta passare attraverso un filtro molecolare capace di trattenere la componente rappresentata da gas inorganici che costituiscono i contaminanti ambientali non corpuscolati (ossidi di azoto e di carbonio prevalentemente). La sezione successiva prevede la presenza di un sistema di trattamento statico dell'aria con azione battericida e virucida realizzata tramite contatto con le superfici di una struttura di opportuna geometria, rivestite da un composto nanotecnologico a matrice metallica, ottenuto dosando opportunamente diversi metalli ad azione virucida e battericida e deposto sulle superfici di supporto in mono-strato atomico o in layer ultrasottile, atta a massimizzare il rapporto superficie/volume e a minimizzare le perdite di carico legate al passaggio del flusso di aria da trattare; la superficie trattante sarà oltresi' sagomata per imprimere al flusso di aria da trattare un grado di contatto tale da assicurare il trattamento della stessa. Successivamente il flusso di aria passa in una ulteriore sezione ad azione volumetrica sulle cui superfici

si trova applicata una vernice ad azione fotocatalitica che, in combinazione con la luce UV prodotta da una lampada di opportuna geometria e intensità, ossida la componente organica presente nell'aria depurandola da tutte le sostanze e gli organismi viventi, e non, eventualmente ancora presenti. In questo caso puo' essere prevista la presenza di un nucleo centrale, la cui superficie è stata trattata con vernice ad azione fotocatalitica, per amplificare l'effetto.

La vernice nanotecnologica che riveste le superfici interne della sezione del sistema e la forma della medesima sono studiate per assicurare tempi di transito proporzionali ai volumi da trattare; la sagomatura del sistema di contenimento è studiata anche in modo da assicurare che i filetti fluidi entrino forzatamente in intimo contatto con le superfici catalitiche il cui effetto ossidativo, studiato ed esercitato per essere efficace anche in assenza di un mezzo luminoso, è amplificato dalla presenza della lampada UV che accompagna le superfici nel loro sviluppo. Le dimensioni e la forma del sistema possono variare in funzione ai volumi orari di aria da trattare e quindi dalla volumetria dell'ambiente che lo ospita.

Scopo principale dell'invenzione è quindi quello di garantire la depurazione completa dell'aria aspirata dal sistema da qualsivoglia componente estraneo così da immettere in ambiente aria inodore e priva di contaminanti volatili di origine inorganica, di particelle e di organismi viventi e non, nonché di molecole organiche di svariata origine.

A completamento di quanto sopra riportato, il sistema potrà essere dotato di sensori ad hoc per il monitoraggio di particelle e di gas ambientali, incluso sensori di microbiologia rapida per verifica di avvenuta demolizione di virus e batteri. Tali sensori potranno essere utilizzati per il rilevamento in continuo, o a intervalli stabiliti di tempo, dei dati ambientali e dei parametri di funzionamento di ciascun sistema. Tali dati potranno essere poi utilizzati da sistemi esperti di elaborazione per lo sviluppo di logiche di controllo ed efficientamento con funzioni e logiche di autoapprendimento.

In accordo con la presente invenzione lo scopo precedentemente riportato viene raggiunto mediante un dispositivo realizzato secondo le rivendicazioni:

1. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria che combina più tecnologie di avanguardia consentendo una loro azione simultanea e sinergica in modo da assicurare il trattamento e la rimozione di tutti i contaminanti presenti nell'aria ambientale con un incremento dell'efficienza e dell'efficacia di trattamento;

2. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria basato su diverse sezioni e più moduli assemblabili ed integrabili in funzione delle specifiche esigenze di trattamento di ciascun ambito applicativo;
3. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria che sfrutta l'impiego di trattamenti superficiali nanotecnologici e/o di vernici fotocatalitiche a ridotta energia di attivazione su supporti a geometria ottimizzata in grado di massimizzare la superficie attiva nei riguardi del fluido che attraversa il dispositivo e nel contempo amplificare l'effetto fotocatalitico attivato dalla fonte luminosa UV;
4. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria la cui forma dell'involucro e della lampada UV e la loro combinazione sono studiate per massimizzare l'efficacia di trattamento aumentando la superficie di contatto e riducendo conseguentemente gli ingombri. La sagoma interna dell'involucro, anch'essa rivestibile con vernice fotocatalitica o altro trattamento superficiale nanotecnologico, e del supporto su cui è applicato il materiale catalitico sono state studiate e realizzate per assicurare un intimo contatto dei filetti di fluido dell'aria aspirata forzata ad attraversare il dispositivo prima di essere trattata e immessa in ambiente;
5. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria che impiega vernici catalitiche o altri trattamenti superficiali nanotecnologici che, richiedendo una bassa energia di attivazione, consentono di ridurre l'intensità luminosa per unità di superficie necessaria ad ottenere l'effetto ossidativo o alternativamente ad amplificare l'effetto catalitico in presenza di luce UV a normale o bassa intensità;
6. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria che attraverso l'adozione di filtri attivi e/o passivi a monte e/o a valle del sistema fotocatalitico consente di ampliare lo spettro dei contaminanti rimossi, di ridurre notevolmente il carico particellare presente nell'aria aspirata (e di conseguenza anche le cariche microbiche o virali aerotrasportate dalle particelle) , di contribuire a potenziarne l'effetto del trattamento anche riducendone l'intasamento nel tempo così da garantire un mantenimento di efficacia prolungato e riducendo la frequenza di interventi manutentivi e/o sostituzione;
7. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un dispositivo che permette di escludere o temporizzare la luce UV per potenziare l'effetto fotocatalitico solo nei momenti di effettivo bisogno;
8. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un dispositivo che permette di ottimizzare la combinazione degli effetti dei trattamenti superficiali nanotecnologici, delle vernici fotocatalitiche a ridotta energia di attivazione e della luce UV in funzione delle caratteristiche istantanee dell'aria da trattare. In particolare per la luce UV, verranno

selezionate le frequenze più idonee tra UV-A, UV-B e UV-C singole o in combinazione per massimizzare l'efficacia di trattamento e l'efficienza energetica del dispositivo;

9. Utilizzo di lampade UV a geometria ottimizzata per massimizzare l'efficacia dei trattamenti superficiali nanotecnologici e delle vernici fotocatalitiche a ridotta energia di attivazione con frequenza di emissione singola o multipla selezionabile. Il sistema di controllo del dispositivo di trattamento selezionerà ed attiverà il numero, compreso tra minimo 1 e massimo 3, e la tipologia di emissione UV (UV-A, UV-B e UV-C);
10. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un sensore particellare a valle dei filtri di ritenzione che consente di monitorare la qualità dell'aria in uscita in termini di numero di particelle residue e loro dimensione dandone evidenza all'utilizzatore attraverso segnali acustici o luminosi associati ad un display di visualizzazione del dato. Il dispositivo prevede inoltre la possibilità di comunicare il dato in continuo, inclusi eventuali segnali di allarme, all'utilizzatore attraverso una app e/o un sms;
11. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un rilevatore dei residui di gas nocivi a che consente di monitorare la qualità dell'aria in uscita in termini di residui di gas nocivi (COx, NOx, ...) dandone evidenza all'utilizzatore attraverso segnali acustici o luminosi associati ad un display di visualizzazione del dato. Il dispositivo prevede inoltre la possibilità di comunicare il dato in continuo, inclusi eventuali segnali di allarme, all'utilizzatore attraverso una app e/o un sms;
12. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un rilevatore dei residui organici (TOC), installato a valle del sistema fotocatalitico, che consente di monitorare la qualità dell'aria in uscita in termini di residui di sostanze organiche elementari dandone evidenza all'utilizzatore attraverso segnali acustici o luminosi associati ad un display di visualizzazione del dato. Il dispositivo prevede inoltre la possibilità di comunicare il dato in continuo, inclusi eventuali segnali di allarme, all'utilizzatore attraverso una app e/o un sms;
13. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un rilevatore a metodi di microbiologia rapida per la verifica della demolizione di virus e batteri, installato a valle del sistema fotocatalitico, che consente di monitorare la qualità dell'aria in uscita in termini biologici dandone evidenza all'utilizzatore attraverso segnali acustici o luminosi associati ad un display di visualizzazione del dato. Il dispositivo prevede inoltre la possibilità di comunicare il dato in continuo, inclusi eventuali segnali di allarme, all'utilizzatore attraverso una app e/o un sms;
14. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un rilevatore di pressione differenziale a cavallo del filtro di ritenzione particellare così da indicarne il progressivo grado

di intasamento e fornire indicazioni utili all'utilizzatore per provvedere alla sua pulizia/sostituzione;

15. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un programmatore che permette di organizzare l'accensione e lo spegnimento automatico del sistema in locale o in remoto; e di un sistema di controllo attivo con la possibilità di escludere/attivare alcune funzioni sulla base della scelta dell'utente o della misura dei parametri ambientali.
16. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di sensori IoT avanzati per il rilevamento ed il monitoraggio in continuo dei parametri ambientali di qualità dell'aria che utilizzano la rete LoRaWan wireless con accesso tramite Servizio Cloud ed un'applicazione facile da usare, che può essere gestita da laptop o telefono cellulare per il controllo dei dati e l'accesso alle serie storiche dei parametri misurati. Sistema di smart learning integrato per l'adattamento del funzionamento del sistema alle specifiche abitudini e necessità di ciascun ambiente sottoposto a trattamento con ottimizzazione delle prestazioni fornite;
17. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria con possibilità di interfacciamento a dispositivi esterni dedicati alla sanificazione periodica degli ambienti in assenza e/o in presenza di persone con possibile connessione radio o IoT o cablata; a dispositivi dedicati alla registrazione ed alla raccolta di parametri ambientali e di funzionamento delle macchine di trattamento e condizionamento aria con possibile connessione radio o IoT o cablata;
18. Sistema di connessione remoto tramite attraverso tecnologie IoT sia cablate che radio per la raccolta dei dati ed il controllo remoto delle macchine;
19. Collegamento di sensori sia interni che esterni per il monitoraggio dei parametri di funzionamento della macchina e per il monitoraggio delle variabili ambientali;
20. Possibilità di installazione di tutti i sensori in ingresso e/o in uscita dal dispositivo di trattamento;
21. Possibilità di escludere uno o più trattamenti laddove non reputati necessari o da eseguire in tempi diversi (programmabili);
22. Possibilità di alimentare sistema con batterie a ricarica laddove non si possa collegare a rete elettrica
23. Possibilità di rilevare/modificare (laddove applicabile) in remoto parametri di impostazione sistema e rilevazioni.

Breve descrizione delle figure:

1020200000 30920
15 DIC. 2020

Figura 1: schema a blocchi e possibili geometrie di una possibile configurazione del dispositivo. Il numero delle diverse sezioni e la loro disposizione è progettato in funzione delle tipologie e delle concentrazioni dei contaminanti presenti.

Figura 2: possibile configurazione della prima sezione di trattamento ad azione statica meccanica e/o chimica.

Figura 3: possibile configurazione della seconda sezione di trattamento ad azione statica chimica.

Figura 4: possibile configurazione della terza sezione di trattamento ad azione dinamica fotocatalitica.

Figura 5: esempi di accoppiamento lampada UV-elemento fotocatalitico.

Descrizione dettagliata dell'invenzione:

L'invenzione consiste nella creazione di un sistema di trattamento in continuo dell'aria modulare e con capacità di decontaminazione totale tramite l'integrazione di diversi componenti e sistemi di trattamento che vengono configurati e controllati per agire in maniera sinergica per garantirne la massima attività e realizzare la decontaminazione totale dell'aria da qualsiasi contaminante organico, inorganico, virale o batterico presente.

Per assicurare la depurazione dell'aria da qualsivoglia tipo di contaminante ambientale (particelle, gas, batteri e virus) il sistema prevede l'applicazione di una serie di tecnologie anche nanotecnologiche che vengono integrate per agire in sequenza all'interno di moduli successivi progettati in termini di forma, volume e azione di trattamento in maniera specifica per ciascuna applicazione per ottenere la loro massima efficacia.

Il sistema è quindi concettualmente costituito da diverse sezioni ad azione di trattamento specifica per alcuni contaminanti dell'aria da trattare; ciascuna sezione è costituita da componenti da commercio e/o innovativi integrati ed assemblati ad-hoc per la massimizzazione delle prestazioni di trattamento. Ciascuna sezione successiva è quindi dimensionata in funzione di quantità e qualità di contaminanti da eliminare e può essere il volume in cui si realizzano uno o più passaggi di trattamento con azione specifica su uno o più contaminanti e con presenza di una o più tecnologie anche nanotecnologiche.

La combinazione di particolari configurazioni in sequenza delle diverse tecnologie e di specifiche geometrie capaci di massimizzarne l'effetto permettono di realizzare sistemi dimensionati ad-hoc sulle specifiche esigenze dell'ambiente di applicazione.

Anche qualora non esplicitamente evidenziato, le singole caratteristiche descritte in riferimento alle specifiche realizzazioni dovranno intendersi come accessorie e/o intercambiabili con altre caratteristiche, descritte in riferimento ad altri esempi di realizzazione.

E' inoltre da notare che non si intende rivendicato (e quindi specifico oggetto di stralcio) quanto si rivelasse essere già noto o ovvio al tecnico del ramo, prima della data di priorità.

La particolare configurazione descritta di seguito è da considerarsi esplicativa della fattibilità dell'invenzione e funge da modello ed esempio realizzativo per l'applicazione pratica dei contenuti e si riporta pertanto a titolo esemplificativo ma non limitativo per dettagliare l'oggetto della presente invenzione.

Lo schema a blocchi e alcune possibili geometrie di una configurazione esplicativa sono riportate in Figura 1.

A titolo puramente esplicativo ma in nessun modo limitativo, il sistema per la decontaminazione totale dell'aria potrà essere costituito da una prima sezione di filtrazione passiva (solo meccanica) o attiva (meccanica e chimica; meccanica e fisica, meccanica e chimica e fisica), da una seconda sezione trattata con un materiale nanotecnologico avente attività battericida e/o virucida supportato su una struttura metallica o di altro materiale di opportuna geometria, e da una terza sezione ad attività fotocatalitica, comprendente un reattore fotocatalitico nanotecnologico. La disposizione lungo il flusso dell'aria da trattare delle diverse sezioni può anche essere modificata, anteponendo ad esempio la sezione fotocatalitica a quella battericida e/o virucida. Pertanto, nel seguito della presente descrizione il termine "prima sezione" o "seconda sezione" o "terza sezione" non indicherà necessariamente un particolare e fisso schema di successione.

La prima sezione di filtrazione potrà ad esempio contenere filtri standard particellari e molecolari, in metallo, in plastica, in tessuto o altro materiale, da commercio o modificati ad hoc tramite applicazione di specifici trattamenti superficiali. I filtri potranno avere geometrie e forme standard o potranno essere progettati e realizzati ad-hoc anche modificando componenti commerciali per trattenere particelle solide e corpuscolari di dimensione superiore a 0,3 micron. Un tipo di rivestimento superficiale può essere costituito da una matrice nanotecnologica innovativa ad effetto combinato elettrostatico e meccanico in grado di attirare i contaminanti batterici e virali verso la superficie e di realizzarne la distruzione per frantumazione meccanica. Nel caso di applicazione dei soli filtri

15 DIC. 2020
1020200000 30920

particellari e molecolari, la sezione avrà solo un'azione meccanica ed agirà trattenendo tutti i contaminanti in base alla loro dimensione; nel caso di applicazione del rivestimento superficiale l'azione meccanica del filtro è amplificata da quella elettrostatica e di frantumazione meccanica che sono attive nella distruzione di batteri e virus.

Una possibile configurazione della prima sezione di filtrazione è riportata in figura 2.

All'ingresso della prima sezione di trattamento, il flusso l'aria contaminata 1 viene regolarizzato e distribuito tramite il sistema 2 di distribuzione aria, di cui si riportano la vista frontale 2-a e la vista laterale 2-b, in modo uniforme sull'intera superficie della sezione.

Successivamente il flusso d'aria regolarizzato entra in contatto con il primo stadio di filtrazione 3, di cui si riportano la vista frontale 3-a e la vista laterale 3-b, composto da uno o più elementi filtranti amovibili disposti in serie e a grado di efficienza crescente per assicurare il grado di rimozione particellare desiderato. Il filtro a grado di efficienza più elevato, e quindi maggiormente soggetto a fenomeni di intasamento, potrà essere dotato di un sistema ausiliario di misurazione della pressione differenziale per monitorarne il grado di intasamento e determinarne gli intervalli di sostituzione. I filtri a minor grado di efficienza, montati a monte e destinati al trattenimento della frazione particellare più grossolana, potranno essere agevolmente rimossi e sostituiti o puliti nel momento in cui si dovessero intasare. Se richiesto dalla tipologia di contaminanti da rimuovere dal flusso d'aria, la serie di filtri potrà prevedere anche l'installazione di un filtro molecolare, anch'esso amovibile, destinato a trattenere la componente gassosa inorganica presente nell'aria.

Il materiale filtrante utilizzabile negli stadi di filtrazione di questa sezione può essere di diverso tipo: materiale ceramico con forma quadrata o altra, reticolare, aventi diverse composizioni chimiche, porosità variabile ed a diverso numero di celle per centimetro quadrato; fibra di polimero, preferibilmente in fibra sintetica di poliestere espanso, anche impregnata di carboni attivi o altro specifico agente chimico a massa per unità di superficie variabile da circa 10 g/m2 a circa 900 g/m2, velocità di attraversamento variabile da circa 0,05 m/s a circa 2,0 m/s e perdite di carico al 100% della portata nominale variabile da circa 1 Pa a circa 450 Pa. Alternativamente, detti filtri sono realizzati a mezzo di altra fibra di polimero, del tipo poliestere, poliestere termofissato, poliuretano, anche espanso, a panno, a tessuto e/o a tazze e/o a carta, preferibilmente anche impregnati di carboni attivi o altro specifico agente chimico. Ulteriori opzioni per il materiale filtrante sono la fibra di vetro (filtri assoluti Hepa ed Ulpa rispettivamente ad alta ed altissima efficienza), la plastica (anche polipropilene PP, polifenilenossido modificato PPO, policarbonato PC o polistirene PS, polistirene espanso sinterizzato EPS, o supporti metallici sia in maglia che in lamina.

Lo stadio di trattamento successivo è realizzato da un filtro a tasche in tessuto 4, di cui si riportano la vista frontale 4-a e la vista laterale 4-b. Il tessuto che costituisce l'elemento filtrante è impregnato di una soluzione che rende le fibre capaci di un'azione elettrostatica, battericida e virucida. Allo stadio finale quindi della filtrazione meccanica si aggiunge quindi un primo stadio di trattamento chimico e fisico nei confronti di batteri, virus ed altri patogeni presenti nel flusso d'aria da trattare. La soluzione utilizzata per impregnare il filtro in tessuto agisce sulla superficie delle fibre depositando uno mono-strato molecolare attivo e persistente capace di prolungare nel tempo la sua azione permettendo interventi di sostituzione molto lontani nel tempo. Le tasche in tessuto attivato saranno dotate ad un estremo di una sezione rigida, normalmente in plastica e di forma rettangolare, quadrata o di qualsiasi altra geometria, per permetterne l'alloggiamento nei vani opportunamente ricavati nella struttura di supporto. Oltre a realizzare l'alloggiamento delle tasche, la sezione rigida manterrà le tasche in tessuto nella giusta posizione evitando fenomeni di collassamento con ostruzione delle vie di passaggio del flusso d'aria da trattare.

La seconda sezione di trattamento esplica un'azione battericida e/o virucida e potrà includere un supporto standard, in metallo, in plastica, in tessuto o altro materiale, di geometria opportuna per massimizzare il rapporto superficie esposta/volume della sezione stessa. Sul supporto verrà effettuato un rivestimento superficiale, mono-strato o in strato sottile, a base di metalli ad elevata azione battericida e virucida. Le geometrie dei supporti potranno essere progettate e realizzate ad hoc per massimizzare l'efficacia di funzionamento dei principi attivi ad azione battericida e/o virucida che potranno essere applicati alla superficie del supporto o anche essere il materiale costitutivo dell'intero volume del supporto stesso. Essendo l'azione di trattamento in questa sezione puramente chimica e legata al contatto tra l'aria contaminata da trattare e la superficie rivestita con il composto metallico attivo, saranno adottate geometrie ad elevato rapporto superficie/volume quali strutture a nido d'ape, a piastre lamellari, fibre, nanotubi.

Una possibile configurazione della seconda sezione di filtrazione è riportata in figura 3. Dato che l'efficacia di funzionamento di questa sezione è proporzionale all'area di contatto tra il flusso d'aria da trattare e la superficie attiva perché ricoperta dai composti metallici attivi, per la sua realizzazione saranno preferite geometrie capaci di garantire un elevato rapporto Area Esposta/Volume della Sezione. In via esemplificativa nella figura 3 sono state rappresentate due possibili opzioni: a geometria rettangolare 6, di cui si riportano la vista frontale 6-a e la vista laterale 6-b; a geometria a nido d'ape 7, di cui si riportano la vista frontale 7-a e la vista laterale 7-b. Nel caso in cui si rendessero necessari lunghi tempi di contatto, sono possibili anche schemi di realizzazione e geometrie a moduli sovrapposti e a più passaggi con una o più inversioni del senso di percorrenza del flusso d'aria.

La terza sezione è ad azione fotocatalitica e potrà prevedere principalmente, ma non esclusivamente, l'impiego di nanotecnologie per rivestimento superficiale, in mono-strato molecolare o in strato sottile, a base di agenti catalitici (quali ad esempio composti metallici come TiO_2, ZnO, CeO_2, ZrO_2, SnO_2, CdS, ZnS ecc.) che in presenza di radiazione UV, generata da lampade opportunamente dimensionate per emettere a frequenze predeterminate corrispondenti alle condizioni di massima attività del fotocatalizzatore utilizzato, e di un percorso dell'aria opportunamente configurato consentono la demolizione ossidativa della componente organica di sostanze, inquinanti e organismi viventi e non presenti nell'aria.

La fotocatalisi infatti sfrutta l'azione combinata dei raggi di luce UV e di una sostanza catalizzatrice composta da una lega metallica, tra cui il componente più comune risulta essere il biossido di titanio (TiO_2). L'interazione di tali elementi, al passaggio dell'aria ed in presenza del suo contenuto di umidità, genera ioni ossidanti che aggrediscono la sostanza organica presente nel flusso d'aria stesso, costituita da batteri, virus, muffe, allergeni, odori e composti organici e volatili. Ad ossidazione avvenuta, la materia organica residua in forma di anidride carbonica e acqua senza presenza di ulteriori residui chimici. Tale combinazione di azioni ed elementi è in grado di distruggere tutte le sostanze inquinanti ed in particolare batteri, virus, muffe, allergeni, odori, composti organici e volatili, agendo all'interno del flusso d'aria, sulle superfici, sia ricoperte di fotocatalizzatore che libere, dando luogo così ad una sanificazione di tipo attivo. Le specie ossidanti generate dal processo fotocatalitico possiedono carica elettrica sia positiva che negativa e, per effetto dell'attrazione elettrostatica, vanno selettivamente a ricercare e a distruggere i virus e i batteri, nonché altri inquinanti organici ed odori, presenti nel flusso d'aria.

A differenza delle normali tecnologie fotocatalitiche, la formula catalitica utilizzata è costituita da una particolare composizione a base di TiO_2 drogato da altri metalli che la rendono particolarmente attiva ed in grado di funzionare anche in assenza totale di luce. A partire dalla stessa miscela a base di TiO_2, possono inoltre essere realizzate ed applicate speciali formule ottimizzate per l'azione in prossimità della superficie di applicazione o nell'intero volume della sezione. Ciascuna formula potrà quindi richiedere una specifica conformazione geometrica della sezione stessa inclusa la geometria delle lampade UV.

Tipicamente la sezione è quindi realizzata aerodinamicamente in maniera tale da garantire un intimo contatto tra l'aria in transito e le superfici interne del contenitore, trattate con vernici che depositano uno strato sottile di una matrice nanoparticellare di sostanze catalitiche in grado di operare

15 DIC. 2020
102020000 30920

l'ossidazione della componente organica dell'aria e di agire contemporaneamente sulla componete inorganica riducendola.

La presenza di una sorgente UV ha un effetto diretto sulla membrana cellulare dei microrganismi patogeni alterandone il DNA devitalizzandolo ed impedendo così il loro processo riproduttivo che è alla base della diffusione degli agenti patogeni stessi. La seconda azione esercitata dalla sorgente UV in presenza di materiali fotocatalitici quali quelli presenti sulle superfici della sezione, è l'attivazione delle reazioni di ossidazione dell'umidità contenuta nell'aria da trattare con generazione di composti attivi che aggrediscono tutte le sostanze organiche e inorganiche presenti ossidandole e quindi distruggendole.

La particolare composizione dei rivestimenti fotocatalitici ad alta reattività specificamente ingegnerizzati per questa applicazione, permette il loro funzionamento anche con illuminazione artificiale, con diverse tipologie ed intensità di sorgente UV e persino al buio. Questa caratteristica permette la realizzazione di sistemi di trattamento a luminosità variabile e regolabile in funzione del grado di contaminazione dell'ambiente da trattare. Tale regolazione potrà essere realizzata controllando la sorgente UV selezionando le frequenze più idonee tra UV-A, UV-B e UV-C singole o in combinazione per massimizzare l'efficacia di trattamento e l'efficienza energetica del dispositivo.

Una possibile configurazione della terza sezione di filtrazione è riportata in figura 4. In analogia al caso descritto per la sezione di trattamento precedente ed a scopo esemplificativo, dato che l'efficacia di funzionamento di questa sezione è proporzionale all'area di contatto tra il flusso d'aria da trattare e la superficie attiva perché ricoperta dai composti fotocatalitici attivi, nella figura 4 sono state rappresentate due possibili opzioni: a geometria rettangolare 9, di cui si riportano la vista frontale 9-a e la vista laterale 9-b; a geometria a nido d'ape 10, di cui si riportano la vista frontale 10-a e la vista laterale 10-b.

L'applicazione dei materiali fotocatalitici alle parti dei filtri della sezione può essere ottenuta a partire da una loro soluzione acquosa per mezzo di spray, per verniciatura o per stesura di un mono-strato o di uno strato sottile partendo da gel o altre miscele. Preferibilmente il materiale ad azione fotocatalitica, genericamente il "foto-catalizzatore", comprende uno strato di biossido di titanio, preferibilmente in forma di anatasio e/o acido perossititanico anche additivato da altri composti con forte potere di adesione e non ossidabili, interposti tra la superficie del supporto e lo strato di biossido di titanio fotocatalitico.

La presenza di una lampada UV sagomata in modo tale da assicurare che la superficie illuminante sia tale da garantire il massimo grado di esposizione delle superfici ad azione catalitica agisce in modo da amplificarne e massimizzarne l'effetto.

In figura 5 si riportano alcuni possibili esempi di accoppiamento lampada UV-elemento fotocatalitico; il caso a ed il caso b si riferiscono rispettivamente ad una configurazione per fotocatalizzatore ad azione superficiale a geometria rettangolare ed a nido d'ape; il caso c ad una configurazione per fotocatalizzatore ad azione volumetrica e senza struttura di supporto (configurazione in cui il fotocatalizzatore è presente solo sulle superfici interne all'involucro). Il ricorso in coda alla sezione fotocatalitica ad ulteriori filtri particellari e molecolari, anche ad azione potenziata e attiva grazie a specifici trattamenti superficiali nanotecnologici, consente di depurare l'aria dai restanti componenti eventualmente residui cosicché l'aria espulsa dal sistema in ambiente sia totalmente priva di contaminanti corpuscolari, organici e inorganici eccetto i gas elementari che compongono la miscela in natura, ovvero Azoto (N_2), Ossigeno (O_2) e Argon (Ar).

L'aspirazione dell'aria avviene attraverso delle bocchette di aspirazione di opportuna forma ed è assicurata da una ventola, che può essere posizionata in coda o in testa alle sezioni di trattamento, la cui potenza e dimensionamento dipendono prevalentemente dai volumi orari dell'aria da trattare; dalle perdite di carico che si verificano nelle sezioni di trattamento stesse. Dalla bocca di espulsione aria in coda alle sezioni di trattamento saranno immessi in ambiente i volumi di aria trattata.

Chiaramente, un tecnico del ramo, allo scopo di soddisfare esigenze contingenti e specifiche, potrà apportare numerose modifiche e varianti alle configurazioni sopra descritte anche in virtù delle tecniche alternative messe a disposizione dallo stato dell'arte. Tali varianti e modifiche sono tutte peraltro contenute nell'ambito di protezione dell'invenzione come definito dalle precedenti rivendicazioni.

Il funzionamento sinergico, attivamente controllato ed ottimizzato delle diverse tecnologie e sezioni presenti nel dispositivo di trattamento è assicurato dall'integrazione di soluzioni per l'Internet of Things (IoT) industriale e domestico che permette di implementare funzionalità digitali all'avanguardia all'interno dei sistemi di trattamento dell'aria per la rimozione attiva dei contaminanti e la riduzione degli agenti patogeni presenti negli ambienti. E soluzioni IoT permettono di realizzare un'azione di monitoraggio e controllo in continuo dei sistemi di trattamento aria che costituiscono per loro natura dei sistemi complessi integrando sinergicamente processi di natura diversa, fotochimica, elettrica e meccanica, per abbattere integralmente le sostanze contaminanti autoregolando le condizioni di esercizio dei diversi sottosistemi, ognuno con specifiche funzionalità controllate da una elettronica sofisticata, in funzione delle reali condizioni ambientali e nel completo rispetto di tutte le normative sanitarie vigenti.

Le soluzioni IoT applicate permetteranno di analizzare i dati raccolti dai dispositivi presenti nelle singole unità di trattamento, integrati da quelli provenienti da sistemi esterni di monitoraggio di parametri di

qualità dell'aria, da sistemi di rilevazione delle presenze in un determinato ambiente, d sistemi di segnalazione di eventi con impatto sulla qualità dell'aria. Oltre ai parametri rilevati dai sensori installati nell'unità di trattamento ria potranno essere acquisiti dati meteo, dati di funzionamento di sistemi di climatizzazione, dati di funzionamento di macchinari, dati da sistemi esterni di monitoraggio della qualità dell'aria, sistemi avanzati di domotica, rilevatori di eventi occasionali (apertura finestre, apertura porte, ingresso e uscita persone, ...). I dati raccolti permetteranno di determinare l'efficacia di funzionamento del sistema, di effettuare il confronto dei parametri relativi a sistemi in esercizio in ambienti diversi, di evidenziare ogni eventuale comportamento anomalo, in modo da ottimizzare le operazioni di manutenzione e riparazione, di predire e gestire azioni con impatto significativo sulla qualità dell'aria e sulla salute delle persone presenti in un determinato ambiente. L'analisi storica dei dati permetterà anche l'implementazione di funzioni di autoapprendimento capaci di adattare il funzionamento del sistema di trattamento aria ai comportamenti di routine delle persone che occupano l'ambiente trattato.

I dati raccolti potranno essere resi accessibili in tempo reale via web o via specifica app, scaricabili in formati standard o particolari, rielaborabili per la redazione di report periodici e statistici con valutazione di livelli di rischio di inquinamento indoor e di efficacia delle misure adottate per ridurre la presenza di sostanze inquinanti e migliorare la salubrità degli ambienti.

Grazie all'azione combinata e sinergica delle diverse specifiche sezioni, l'apparecchiatura decontaminante oggetto dell'invenzione è in grado di raggiungere, a partire da qualsiasi condizione contaminata di partenza, lo scopo preposto, ottenendo una pressoché totale decontaminazione dell'aria sia dalla carica batterica e virale, sia dalle sostanze inquinanti, quali i NOx, e degli odori. Nell'apparecchiatura proposta, la decontaminazione totale avviene realizzando congiuntamente e simultaneamente la sterilizzazione ed il disinquinamento dell'aria, mentre con i dispositivi dell'arte nota i due trattamenti avvengono in tempi differenti.

Risulta evidente che sono state descritte solo alcune forme particolari tra le molte configurazioni di realizzazione possibili della presente apparecchiatura, cui l'esperto dell'arte sarà in grado di apportare tutte quelle modifiche necessarie per il suo adattamento a particolari applicazioni, senza peraltro discostarsi dall'ambito di protezione della presente invenzione.

Sarà ad esempio possibile introdurre nuovi e diversi materiali e trattamenti con altri composti o materiali capaci di esplicare le medesime funzioni descritte con maggiore efficacia, quali ad esempio nanomateriali caricati con sostanze antibiotiche o comunque sterilizzanti.

102020000030920
15 DIC. 2020

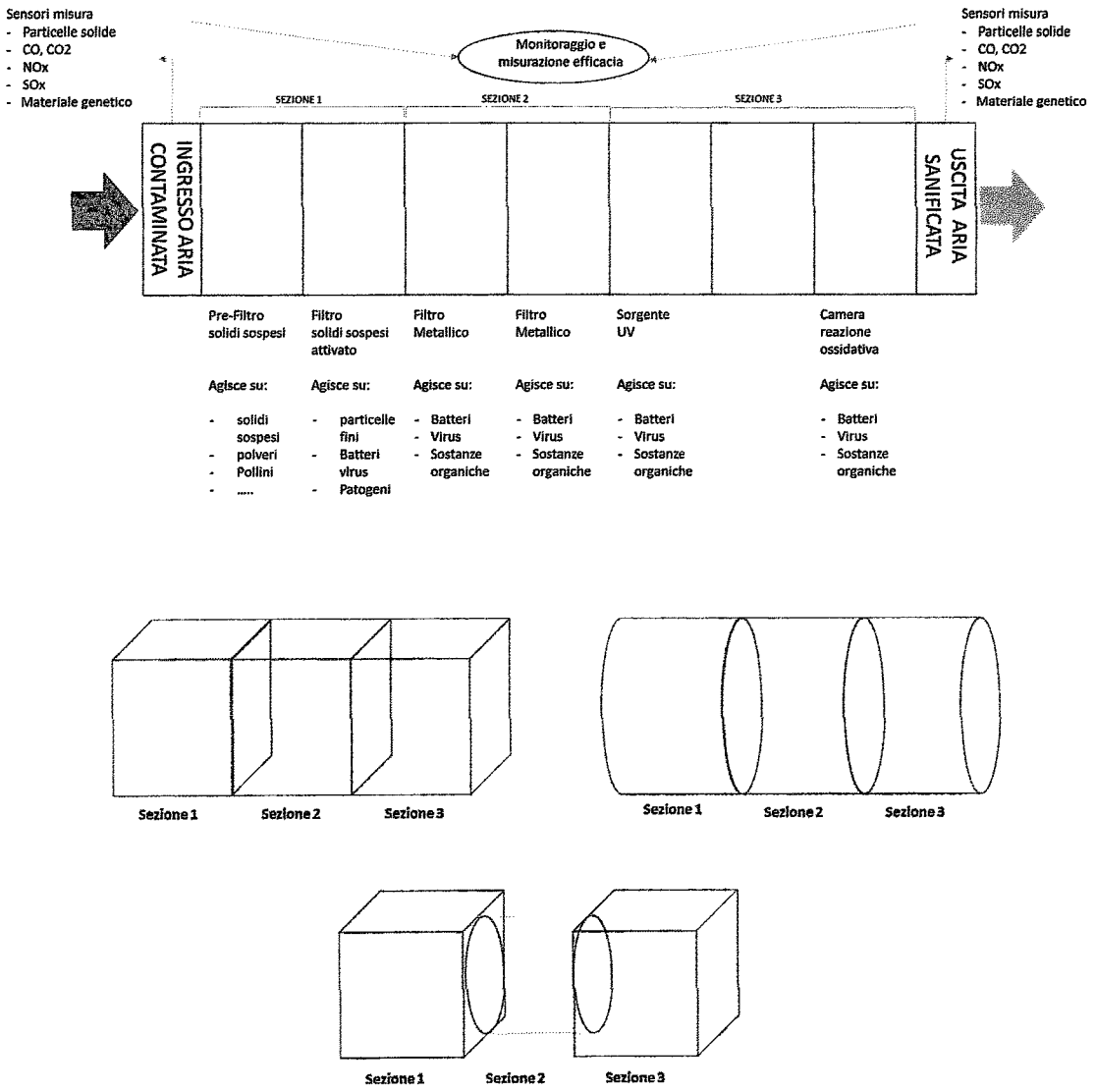


Figura 1: schema a blocchi e possibili geometrie di una possibile configurazione del dispositivo

FB

1020200000 30920
15 DIC. 2020

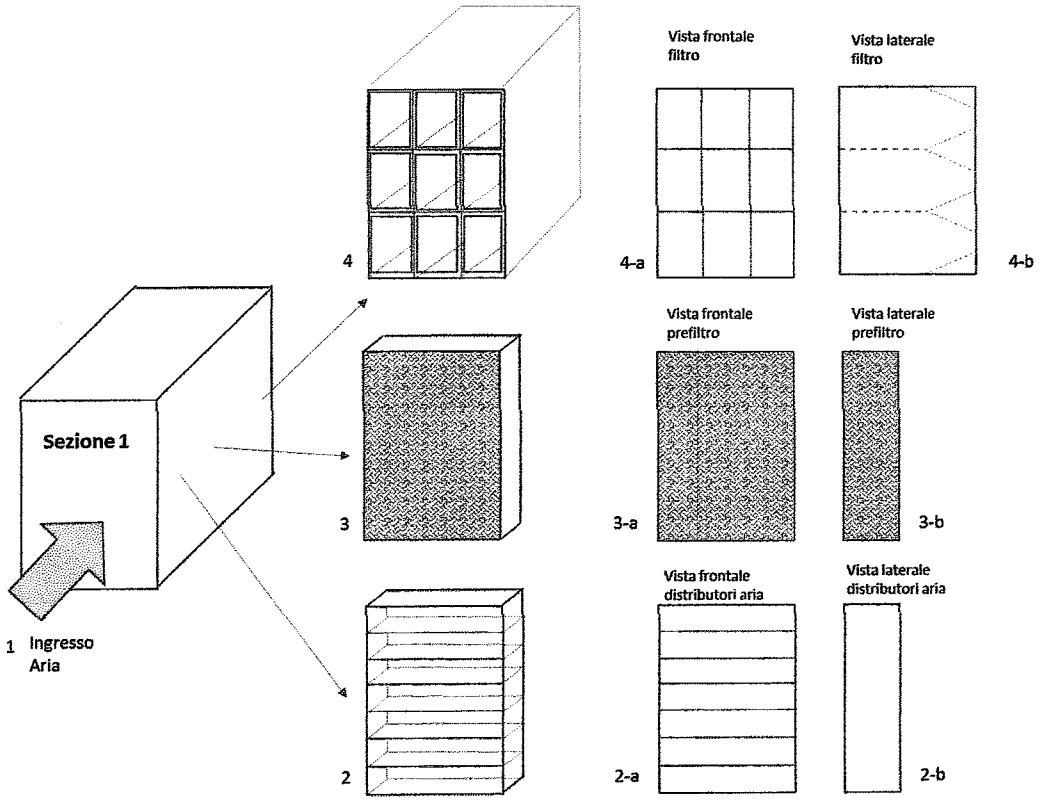


Figura 2: possibile configurazione della prima sezione di trattamento

1020200000 30920
15 DIC. 2020

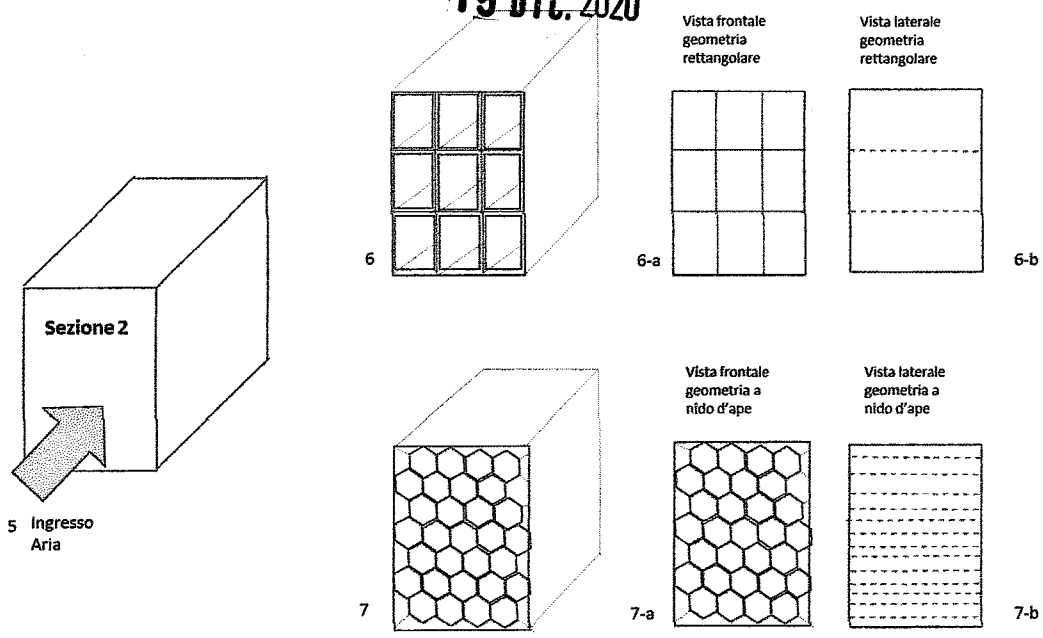


Figura 3: possibile configurazione della seconda sezione di trattamento

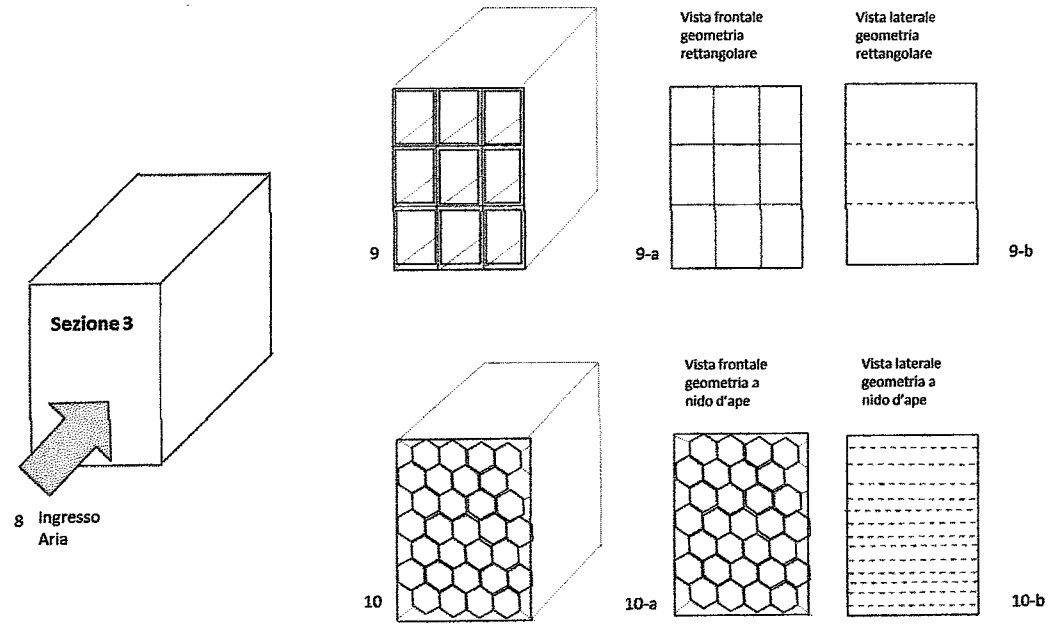


Figura 4: possibile configurazione della terza sezione di trattamento

1020200000 30920-
15 DIC. 2020

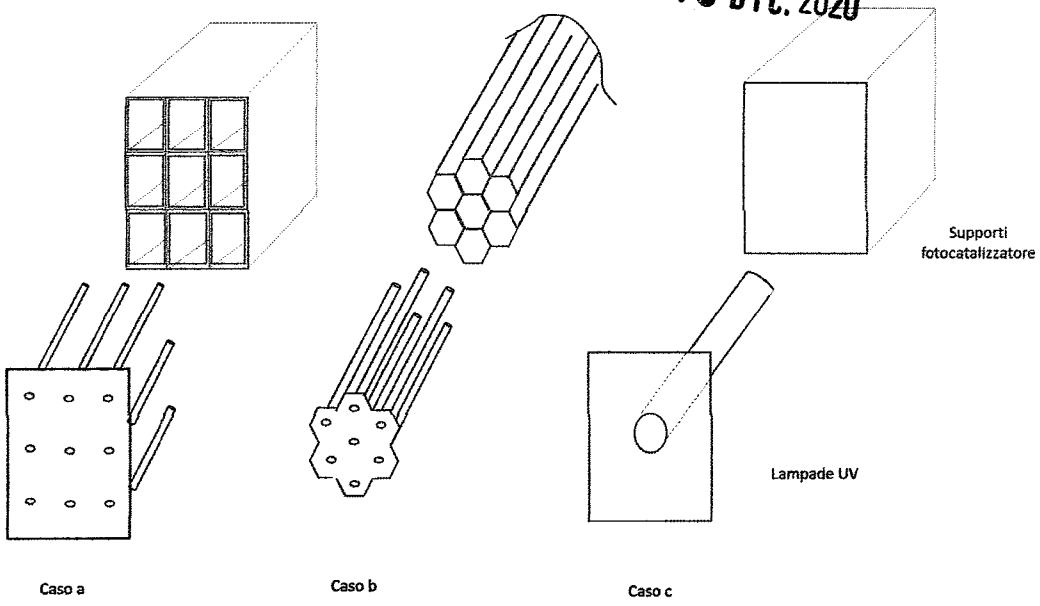


Figura 5: esempi di accoppiamento lampada UV-elemento fotocatalitico

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. VARESE
LORELLA OSSOLA

FB

Titolare: Retta Via Srl

102020000 30920
15 DIC. 2020

Titolo: **"Sistema per la decontaminazione totale e in continuo dell'aria, modulare, attivo e con diagnostica avanzata"**

Richiedenti: BATTISTINI MAURIZIO, BERTI FRANCESCO

Inventori Designati: BATTISTINI MAURIZIO, BERTI FRANCESCO

Rivendicazioni

1. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria che combina più tecnologie di avanguardia consentendo una loro azione simultanea e sinergica in modo da assicurare il trattamento e la rimozione di tutti i contaminanti presenti nell'aria ambientale con un incremento dell'efficienza e dell'efficacia di trattamento;
2. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria basato su diverse sezioni e più moduli assemblabili ed integrabili in funzione delle specifiche esigenze di trattamento di ciascun ambito applicativo;
3. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria che sfrutta l'impiego di trattamenti superficiali nanotecnologici e/o di vernici fotocatalitiche a ridotta energia di attivazione su supporti a geometria ottimizzata in grado di massimizzare la superficie attiva nei riguardi del fluido che attraversa il dispositivo e nel contempo amplificare l'effetto fotocatalitico attivato dalla fonte luminosa UV;
4. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria la cui forma dell'involucro e della lampada UV e la loro combinazione sono studiate per massimizzare l'efficacia di trattamento aumentando la superficie di contatto e riducendo conseguentemente gli ingombri. La sagoma interna dell'involucro, anch'essa rivestibile con vernice fotocatalitica o altro trattamento superficiale nanotecnologico, e del supporto su cui è applicato il materiale catalitico sono state studiate e realizzate per assicurare un intimo contatto dei filetti di fluido dell'aria aspirata forzata ad attraversare il dispositivo prima di essere trattata e immessa in ambiente;
5. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria che impiega vernici catalitiche o altri trattamenti superficiali nanotecnologici che, richiedendo una bassa energia di attivazione, consentono di ridurre l'intensità luminosa per unità di superficie necessaria ad ottenere

l'effetto ossidativo o alternativamente ad amplificare l'effetto catalitico in presenza di luce UV a normale o bassa intensità;

6. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria che attraverso l'adozione di filtri attivi e/o passivi a monte e/o a valle del sistema fotocatalitico consente di ampliare lo spettro dei contaminanti rimossi, di ridurre notevolmente il carico particellare presente nell'aria aspirata (e di conseguenza anche le cariche microbiche o virali aerotrasportate dalle particelle) , di contribuire a potenziarne l'effetto del trattamento anche riducendone l'intasamento nel tempo così da garantire un mantenimento di efficacia prolungato e riducendo la frequenza di interventi manutentivi e/o sostituzione;
7. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un dispositivo che permette di escludere o temporizzare la luce UV per potenziare l'effetto fotocatalitico solo nei momenti di effettivo bisogno;
8. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un dispositivo di umidificazione che permette di controllare ed incrementare il contenuto di acqua nel flusso d'aria in transito per potenziare l'effetto fotocatalitico ionizzante;
9. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un dispositivo che permette di ottimizzare la combinazione degli effetti dei trattamenti superficiali nanotecnologici, delle vernici fotocatalitiche a ridotta energia di attivazione e della luce UV in funzione delle caratteristiche istantanee dell'aria da trattare. In particolare per la luce UV, verranno selezionate le frequenze più idonee tra UV-A, UV-B e UV-C singole o in combinazione per massimizzare l'efficacia di trattamento e l'efficienza energetica del dispositivo;
10. Utilizzo di lampade UV a geometria ottimizzata per massimizzare l'efficacia dei trattamenti superficiali nanotecnologici e delle vernici fotocatalitiche a ridotta energia di attivazione con frequenza di emissione singola o multipla selezionabile. Il sistema di controllo del dispositivo di trattamento selezionerà ed attiverà il numero, compreso tra minimo 1 e massimo 3, e la tipologia di emissione UV (UV-A, UV-B e UV-C);
11. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un sensore particellare a valle dei filtri di ritenzione che consente di monitorare la qualità dell'aria in uscita in termini di numero di particelle residue e loro dimensione dandone evidenza all'utilizzatore attraverso segnali acustici o luminosi associati ad un display di visualizzazione del dato. Il dispositivo prevede inoltre la possibilità di comunicare il dato in continuo, inclusi eventuali segnali di allarme, all'utilizzatore attraverso una app e/o un sms;
12. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un rilevatore dei residui di gas nocivi a che consente di monitorare la qualità dell'aria in uscita in termini di residui di gas nocivi (COx, NOx, ...) dandone evidenza all'utilizzatore attraverso segnali acustici o luminosi associati ad

un display di visualizzazione del dato. Il dispositivo prevede inoltre la possibilità di comunicare il dato in continuo, inclusi eventuali segnali di allarme, all'utilizzatore attraverso una app e/o un sms;

13. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un rilevatore dei residui organici (TOC), installato a valle del sistema fotocatalitico, che consente di monitorare la qualità dell'aria in uscita in termini di residui di sostanze organiche elementari dandone evidenza all'utilizzatore attraverso segnali acustici o luminosi associati ad un display di visualizzazione del dato. Il dispositivo prevede inoltre la possibilità di comunicare il dato in continuo, inclusi eventuali segnali di allarme, all'utilizzatore attraverso una app e/o un sms;
14. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un rilevatore a metodi di microbiologia rapida per la verifica della demolizione di virus e batteri, installato a valle del sistema fotocatalitico, che consente di monitorare la qualità dell'aria in uscita in termini biologici dandone evidenza all'utilizzatore attraverso segnali acustici o luminosi associati ad un display di visualizzazione del dato. Il dispositivo prevede inoltre la possibilità di comunicare il dato in continuo, inclusi eventuali segnali di allarme, all'utilizzatore attraverso una app e/o un sms;
15. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un rilevatore di pressione differenziale a cavallo del filtro di ritenzione particellare così da indicarne il progressivo grado di intasamento e fornire indicazioni utili all'utilizzatore per provvedere alla sua pulizia/sostituzione;
16. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di un programmatore che permette di organizzare l'accensione e lo spegnimento automatico del sistema in locale o in remoto; e di un sistema di controllo attivo con la possibilità di escludere/attivare alcune funzioni sulla base della scelta dell'utente o della misura dei parametri ambientali.
17. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria dotato di sensori IoT avanzati per il rilevamento ed il monitoraggio in continuo dei parametri ambientali di qualità dell'aria che utilizzano la rete LoRaWan wireless con accesso tramite Servizio Cloud ed un'applicazione facile da usare, che può essere gestita da laptop o telefono cellulare per il controllo dei dati e l'accesso alle serie storiche dei parametri misurati. Sistema di smart learning integrato per l'adattamento del funzionamento del sistema alle specifiche abitudini e necessità di ciascun ambiente sottoposto a trattamento con ottimizzazione delle prestazioni fornite;
18. Sistema per il trattamento in continuo dell'aria con possibilità di interfacciamento a dispositivi esterni dedicati alla sanificazione periodica degli ambienti in assenza e/o in presenza di persone con possibile connessione radio o IoT o cablata; a dispositivi dedicati alla registrazione

ed alla raccolta di parametri ambientali e di funzionamento delle macchine di trattamento e condizionamento aria con possibile connessione radio o IoT o cablata;

19. Sistema di connessione remoto tramite attraverso tecnologie IoT sia cablate che radio per la raccolta dei dati ed il controllo remoto delle macchine;
20. Collegamento di sensori sia interni che esterni per il monitoraggio dei parametri di funzionamento della macchina e per il monitoraggio delle variabili ambientali;
21. Possibilità di installazione di tutti i sensori in ingresso e/o in uscita dal dispositivo di trattamento;
22. Possibilità di escludere uno o più trattamenti laddove non reputati necessari o da eseguire in tempi diversi (programmabili);
23. Possibilità di alimentare sistema con batterie a ricarica laddove non si possa collegare a rete elettrica
24. Possibilità di rilevare/modificare (laddove applicabile) in remoto parametri di impostazione sistema e rilevazioni.

Bert Francesco

VARESE

ORELLA OSSOLA

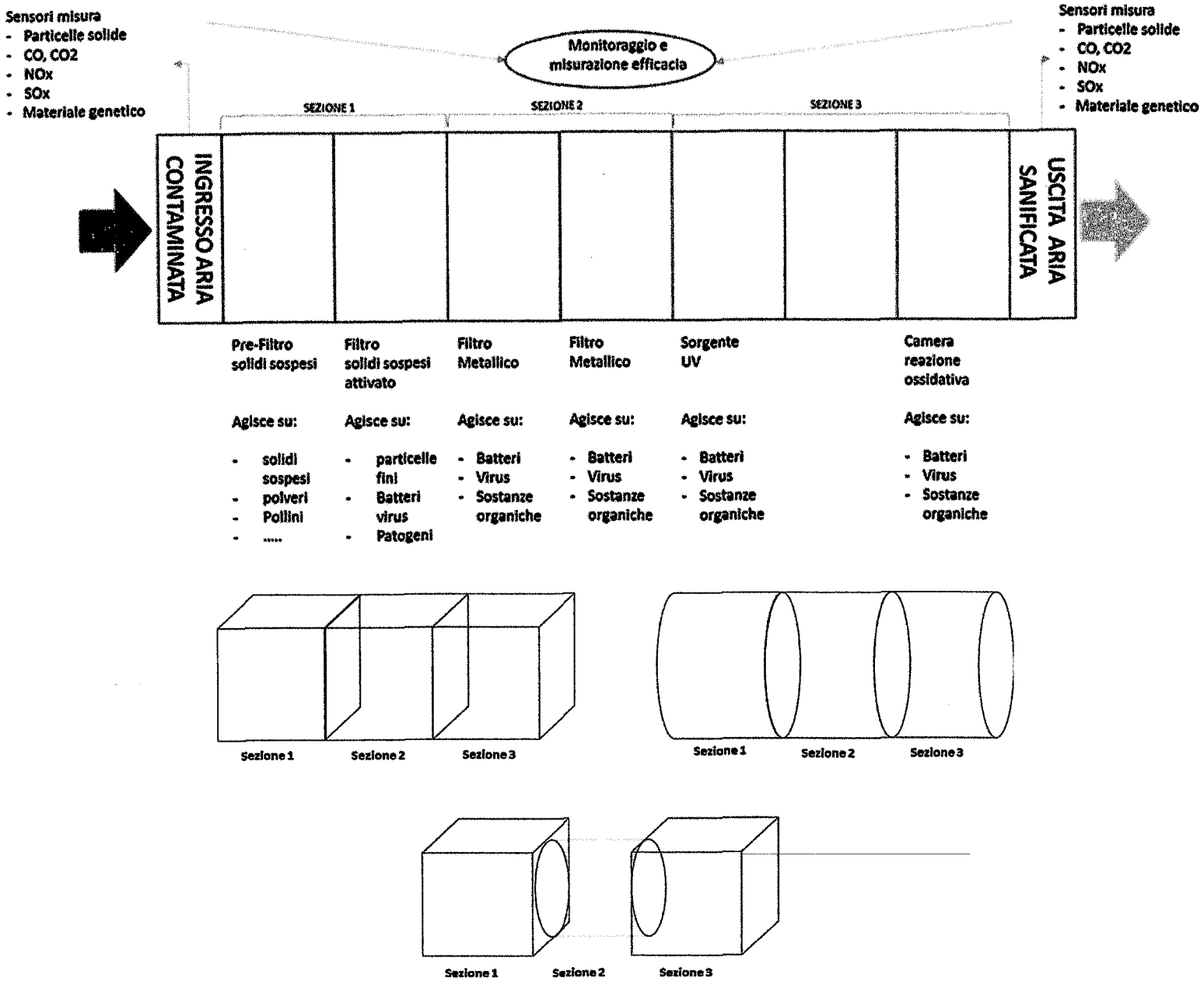


Figura 1: schema a blocchi e possibili geometrie di una possibile configurazione del dispositivo

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. VARESE
ORELLA OSSOLA

102020000309 20-7
15 DIC. 2020

FR

102020000030920
15 DIC. 2020

Figura 2: possibile configurazione della prima sezione di trattamento

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. VARESE
ORELLA OSSOLA

Figura 3: possibile configurazione della seconda sezione di trattamento

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. VARESE

LORELLA OSSOLA

1020200000 30920
15 DIC. 2020

FB

Figura 4: possibile configurazione della terza sezione di trattamento

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. VARESE
LORELLA OSSOLA

1020200000 30920
15 DIC. 2020

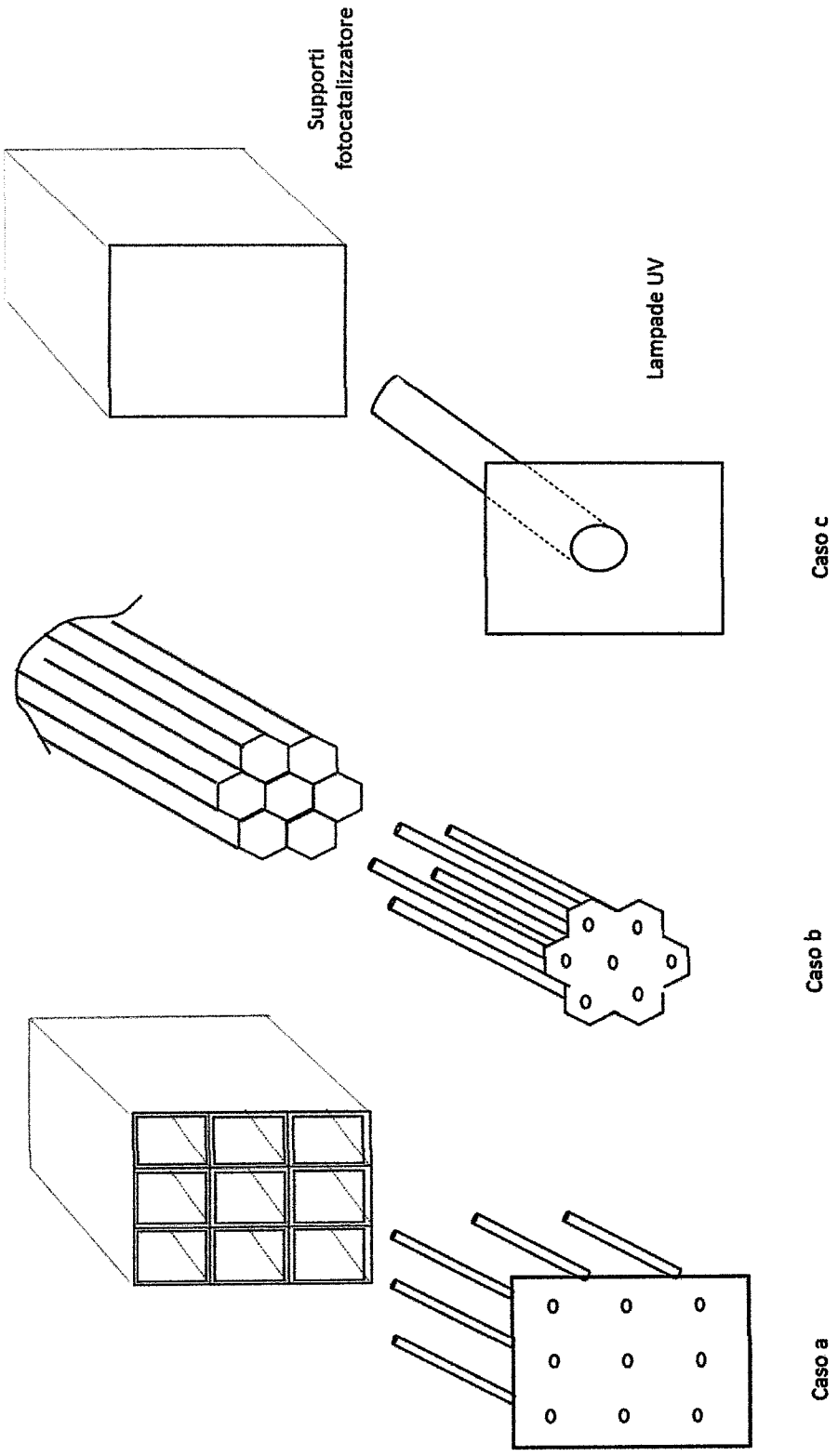


Figura 5: esempi di accoppiamento lampada UV-elemento fotocatalitico

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. VARESE
LORELLA OSSOLA