

SISTEMA PER LA SORVEGLIANZA DI UN'AREA ALL'INTERNO DELLA QUALE TRANSITANO PERSONE

Area tecnologica principale —> Rilevazione Gas/Sorveglianza ambienti/Reti di Sensori

Keyword —> gas analysis | gas monitoring | gas concentration measuring | hollow optic fiber

La soluzione proposta è relativa ad un sistema di monitoraggio di un'area delimitata (ad esempio un terminal portuale o aeroportuale, un impianto industriale, un centro commerciale) al fine di rilevare la presenza di eventuali agenti tossici o di precursori di sostanze esplosive. Il sistema si presenta intrinsecamente modulare in quanto si possono combinare gli elementi di base (le fibre ed i multiplexer ottici) in topologie diverse in funzione dell'estensione dell'area e della sua conformazione.

Il sistema, nella sua struttura più semplice, è composto da:

- una fibra ottica cava, che è stata ulteriormente forata in senso trasversale per consentire l'ingresso e l'uscita dei gas,
- una micro-pompa,
- una sorgente ottica,
- un sensore ottico,
- un'unità di elaborazione che esamina lo spettro del segnale ottico rilevato dal sensore.

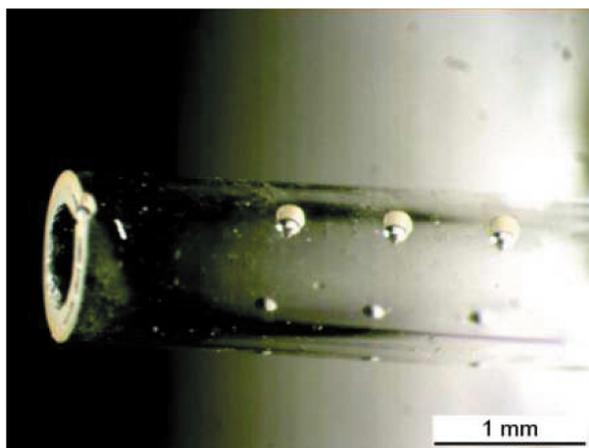


Figura 1. Fibra cava con microfori

CARATTERISTICHE TECNICHE

La presente invenzione riguarda un sistema per monitorare la eventuale presenza di sostanze chimiche nocive o di precursori di esplosivi in ambienti chiusi dove sono presenti elevati flussi di persone. Corrispondono a tale caratteristica ad esempio terminal aeroportuali e portuali, stazioni ferroviarie, centri commerciali, grandi magazzini, impianti industriali.

L'invenzione è anche una soluzione flessibile per rivelare potenziali minacce all'interno di luoghi non facilmente accessibili, come cunicoli per servizi o condotti di ventilazione, che sono strategici per la sicurezza degli ambienti affollati.

Il sistema è composto da una micro-pompa che fornisce un flusso forzato di aria lungo il canale interno della fibra ottica cava che si estende nella zona da sorvegliare, dalla stessa fibra cava che presenta, oltre al foro longitudinale

standard, una serie di micro-fori radiali ad intervalli regolari lungo tutta la sua estensione. È attraverso tali fori radiali che la micro-pompa può inserire (ed espellere) nella parte centrale della fibra cava l'aria prelevata dall'ambiente da sorvegliare. Fanno parte del sistema anche una sorgente ottica posta ad una estremità della fibra ed un sensore collocato all'estremità opposta e tale da rilevare il segnale ottico che ha percorso la fibra cava in tutta la sua lunghezza. Un'unità di elaborazione esamina lo spettro del segnale ottico rilevato dai sensori al fine di verificare la eventuale presenza di agenti tossici nella zona posta sotto osservazione.

Il sensore-linea, che viene composto dagli elementi appena descritti, è un possibile compromesso tra una griglia di molti sensori di punto o di pochi ma più complessi sensori remoti, necessari ogni volta che sia richiesta una capacità di rilevazione distribuita in un ambiente piuttosto articolato. Il ridotto numero di parti usate permette una diminuzione dei costi ed una semplificazione dell'installazione e della manutenzione del sistema.

In caso di copertura di una superficie più vasta di quella controllabile tramite una singola fibra cava, la cui lunghezza di mercato è limitata ad un valore tra 15 / 20m, dei multiplexer-demultiplexer ottici consentono di mantenere limitato il numero di sorgenti ottiche e di sensori adottati. Il sistema opera solitamente nella banda spettrale 3-15 μ m (mid-IR) dove si trova la firma della maggior parte dei composti tossici industriali (TIC: toxic industrial compound) e degli agenti chimici usati in guerra (CWA: chemical war agents).

Basandosi sull'architettura del sistema (fibra cava e sorgente ottica non complessa), si possono raggiungere sensibilità di qualche ppm (part per million) o di ppb (part per billion) con laser e sensori più evoluti.

Le reti di sensori di punto (ad esempio di tipo chimico od ottico) per la individuazione di agenti tossici in zone circoscritte dell'area soggetta a sorveglianza, presentano generalmente alcuni limiti:

- complessità e costi elevati per via dell'uso di un gran numero di parti interconnesse tra di loro. Tale situazione si presenta anche ricorrendo a sensori di punto di tipo ottico che, pur garantendo operatività continua, sensibilità e selettività, risultano troppo costosi per poter essere utilizzati in grande numero;
- la difficoltà di un monitoraggio continuo (i sensori generalmente necessitano di passare da una modalità di campionamento ad una di pulizia/reset).

La soluzione innovativa presentata realizza un sistema per sorveglianza efficace ad alta sensibilità e selettività, in modo continuativo nel tempo, con un veloce tempo di risposta a fronte di bassi costi di realizzazione e di installazione, infatti presenta:

- numero ridotto di componenti rispetto a sistemi con le medesime finalità;
- flessibilità e scalabilità in funzione della superficie da sorvegliare;
- capacità di monitoraggio continua non adottando rilevatori a base chimica;
- maggior sensibilità rispetto a sistemi che prevedono l'uso di una sorgente che irradia in aria libera;
- semplicità di allineamento e calibrazione del sistema rispetto ad altre soluzioni;
- capacità di localizzazione delle minacce mediante semplici schemi topologici.

INNOVAZIONE/VANTAGGI

Benefici:

- basso tempo di desorbimento delle sostanze target dall'area attiva;
- ridotto tempo di ciclo assorbimento e desorbimento del sensore;
- controllo del sensore senza l'intervento dell'operatore;
- analisi spettrometrica della composizione delle miscele di gas.

CAMPI DI APPLICAZIONE

<i>Sorveglianza</i>	Reti di sensori per la sorveglianza di ambienti sia industriali che pubblici (metropolitane, stazioni ferroviarie, aeroporti, ...) ai fini della sicurezza (prevenzione da contaminanti)
<i>Medicina</i>	Monitoraggio e analisi gas in applicazioni mediche
<i>Processi industriali</i>	Monitoraggio dell'aria in container, capannoni, laboratori, camere pulite, ...

INFORMAZIONI BREVETTUALI

Data di priorità - 05/03/2010

Codice di priorità - TO2010A00170

Codici IPC – G01J3/28 | G01N21/0303 | G01N21/05 | G01N21/3504 | G08B21/14

Depositi nazionali attivi

EPO - EP2542877B1; data di deposito: 20/09/2012; data di concessione: 08/07/2015

Nazionalizzazioni EPO: Germania – Francia – Regno Unito – Italia - Olanda – Polonia – Spagna – Svezia – Svizzera –
Turchia

Russia - 2012142340 - 2555470; data di deposito: 05/10/2012; data di concessione: 10/07/2015

Israele - 221756; data di deposito: 03/09/2012; data di concessione: 01/10/2016

USA - US8664604; data di deposito: 08/11/2012; data di concessione: 04/03/2014

Cina - 201180012532.1; data di deposito: 04/03/2011; data di concessione: 10/06/2015

Brasile - BR1120120223151; data di deposito: 04/03/2011; data di concessione: 02/07/2019

Emirati Arabi Uniti - PCTIB2011000460; data di deposito: 04/03/2011; data di concessione: --/--/----

Leonardo internal code

LDO-0558