



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

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102009901787773</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>27/11/2009</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>27/05/2011</b>

Classifiche IPC

Titolo

**PROCESSO DI MONITORAGGIO IN CONTINUO, IN TEMPO REALE ED A QUOTE VARIABILI DI  
INQUINANTI AERODISPERSI.**

**PROSPETTO MODULO A**  
**DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE**

NUMERO DI DOMANDA:

GF2009A000012

DATA DI DEPOSITO:

24.11.09

A. RICHIEDENTE/I *Cognome e Nome o Denominazione, Residenza o Ufficio*  
Università degli Studi di Napoli PARTHENOPE - Via Armi e Azzece, 38 - 80133 Napoli

**C. TITOLO**

Processo di monitoraggio in continuo, in tempo reale ed a quote variabili di inquinanti aerodispersi

Sezione	Classe	SOTTOCLASSE	Gruppo	SOTTOGRUPPO
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**E. CLASSE PROPOSTA**

**D. RIASSUNTO**

La presente invenzione concerne un processo per il monitoraggio in continuo, in tempo reale ed a quote variabili di inquinanti aerodispersi.

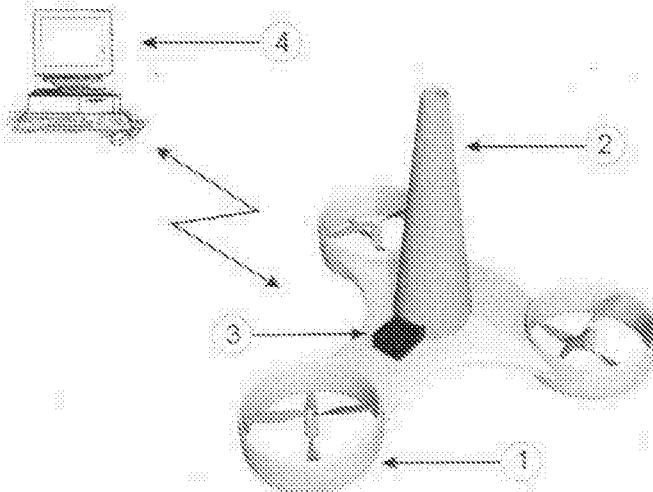
In particolare, utilizzando una piattaforma volante multirotores, un sistema di convogliamento fluidodinamico, uno specifico sensore ed un sistema di trasmissione a distanza dei dati rilevati, è possibile monitorare lungo trassetti verticali o traiettorie spaziali la presenza ed eventualmente la concentrazione di inquinanti aerodispersi.

Il processo viene realizzato accoppiando singoli elementi, opportunamente costruiti ed integrati, collocandoli in una sequenza prestabilita ed imponendo una determinata procedura operativa, in particolare si evidenzia che:

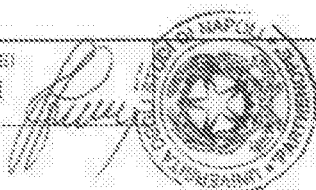
- la piattaforma multirotores non ha presenza umana a bordo, è controllata a distanza pur avendo un sistema automatico di stabilizzazione del volo a bordo ed un sistema di terminazione dello stesso in caso di guasti o anomalie di funzionamento;
- il sistema di convogliamento fluidodinamico è costituito da un elemento tronco-conico collocato nella parte superiore della piattaforma e saldamente ancorato alla stessa; in dettaglio, quest'elemento ha una lunghezza tale da permettere il prelievo dell'aria da monitorare parzialmente al di fuori del campo di influenza dei rotori e le zone di ingresso ed uscita del flusso sono collocate in modo da permettere il transito d'aria senza impedimenti;
- il sensore per inquinanti aerodispersi è collocato nella parte superiore della piattaforma in corrispondenza della base del sistema di convogliamento fluidodinamico ed ha la parte sensibile immersa nel flusso ascende.

La piattaforma allestita con il sistema di convogliamento fluidodinamico, uno specifico sensore ed un sistema di trasmissione a distanza dei dati rilevati viene condotta in volo secondo traiettorie verticali, imponendo punti di stazionamento a quote variabili e prevedendo spostamenti per ricollazione secondo movimenti traslatori. I trassetti verticali si ottengono imponendo percorsi che seguono linee ortogonali al piano campagna e con un vertice sullo stesso.

**F. DISEGNO PRINCIPALE**



FIRMA DEL / DEI  
RICHIEDENTE / I





25 propulsione elettrica e senza presenza umana a bordo, convogliatori fluidodinamici e  
26 sensori con tecnologie di rilievo in continuo e con trasmissione ed analisi dei dati in  
27 tempo reale su postazione di terra.

28

29 Ad esempio in ambito nazionale vi è il seguente brev. n° 0001335299 - (2002-2006 -  
30 trovato per la captazione di inquinanti aerodispersi in ambiente urbano formato da un  
31 sistema centrifugo accoppiato ad un captatore tangenziale) che non risulta però  
32 prevedere attività di rilievo a quote variabili ed in continuo con monitoraggio in tempo  
33 reale.

34

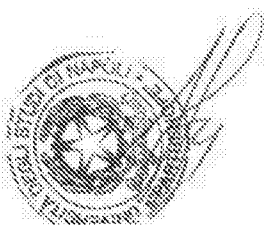
35 Anche nei brevetti citati di seguito, pur essendo contemplata genericamente l'attività di  
36 monitoraggio, non risulta dichiarata alcuna attività da svolgersi a quote variabili con  
37 l'ausilio di una piattaforma volante multirottore, a distanza e senza presenza umana a  
38 bordo:

39 • brev. n° 0001286360 - (1996-1998 - apparecchio e metodo di monitoraggio di  
40 aria ambiente)

41 • brev. n° 0001321093 - (2000-2003 - dispositivo e metodo per il monitoraggio  
42 del rapporto carburante/aria della miscela di aria e vapori alimentati in uscita da  
43 un accumulatore di vapori di carburante )

44 • brev. n° 0001333853 - (2002-2006 - procedimenti di monitoraggio  
45 dell'ambiente urbano, in particolare dell'aria)

46 • brev. n° UD2003A000232 (2003-2007 - metodo e relativo sensore-  
47 campionatore per il monitoraggio e la campionatura delle polveri  
48 ferromagnetiche nell'aria e nei liquidi)



49 E' bene precisare che tutta la letteratura brevettuale sino ad ora descritta, seppur vicina a  
50 quanto qui proposto per l'uso di alcune terminologie comuni, non ricade nel campo  
51 specifico della presente invenzione; in particolare dall'analisi eseguita risulta evidente la  
52 forte innovazione soprattutto per l'aspetto correlato alla possibilità di eseguire  
53 monitoraggio a quote variabili, con piattaforme volanti multi rotore senza presenza  
54 umana a bordo.

55

56 Il processo viene realizzato accoppiando singoli elementi, opportunamente costruiti ed  
57 integrati, collocandoli in una sequenza prestabilita ed imponendo una determinata  
58 procedura operativa.

59 Nella figura 1, presente in allegato 2, è possibile comprendere al meglio il processo qui  
60 introdotto attraverso la rappresentazione dei principali componenti fisici collocati nella  
61 posizione prevista per l'esecuzione delle attività; inoltre ne è rappresentato anche il  
62 legame funzionale.

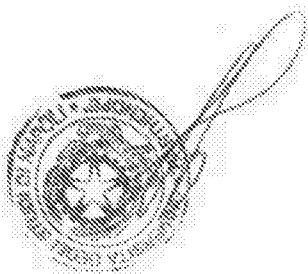
63 I principali componenti che garantiscono l'efficacia del processo qui descritto sono:

- 64 \* piattaforma volante multirottore
- 65 \* convogliatore fluidodinamico
- 66 \* sensore per inquinanti aerodispersi
- 67 \* postazione di terra per : ricezione dei dati trasmessi/ ricevuti - controllo velivolo

68 di ciascun componente riportato sopra è presente una rappresentazione con relativo  
69 riferimento nella figura 1 presente in allegato 2.

70

71 In particolare si evidenzia che:



72 - la piattaforma multirottore è a propulsione elettrica, non ha presenza umana a bordo ed  
73 è controllata a distanza;

74 - la piattaforma multirottore ha un sistema automatico di stabilizzazione del volo a bordo  
75 ed un sistema di terminazione dello stesso in caso di guasti e/o anomalie di  
76 funzionamento;

77 - il sistema di convogliamento fluidodinamico è costituito da un elemento tronco-conico  
78 collocato nella parte superiore della piattaforma e saldamente ancorato alla stessa; in  
79 dettaglio, quest'elemento ha una lunghezza tale da permettere il prelievo dell'aria da  
80 monitorare parzialmente al di fuori del campo di influenza dei rotori e le zone di  
81 ingresso ed uscita del flusso sono collocate in modo da permettere il transito d'aria  
82 senza impedimenti;

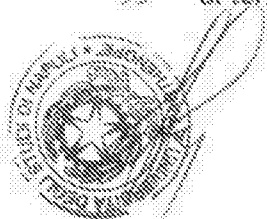
83 - il sensore per inquinanti aerodispersi è collocato nella parte superiore della piattaforma  
84 in corrispondenza della base del sistema di convogliamento fluidodinamico ed ha la  
85 parte sensibile immersa nel flusso uscente.

86

87 Per garantire la corretta esecuzione del processo la piattaforma multi rotore, allestita con  
88 il sistema di convogliamento fluidodinamico, uno specifico sensore ed un sistema di  
89 trasmissione a distanza dei dati rilevati, viene condotta in volo secondo traiettorie  
90 verticali, imponendo punti di stazionamento a quote variabili e prevedendo spostamenti  
91 per ricollocazione secondo movimenti traslatori.

92 I transetti verticali si ottengono imponendo percorsi che seguano linee ortogonali al  
93 piano campagna e con un vertice sullo stesso.

94 Quanto rilevato dal sensore a bordo della piattaforma viene trasmesso ad una postazione  
95 di terra dove è possibile visualizzare, analizzare e salvare i dati ricevuti.



96 Quanto rilevato dal sensore a bordo della piattaforma è georeferenziato grazie alla  
97 possibilità di utilizzare la sensoristica di cui è dotato il multirottore per consentirne il  
98 volo autonomo, semi-autonomo e/o con controllo remoto.

99 Il sensore per inquinanti aerodispersi è in funzione per tutta la durata della  
100 missione/volo garantendo la misura in continuo.

101 Il sistema di trasmissione a distanza dei dati, presente a bordo della piattaforma multi  
102 rotore, è accoppiato con un sistema di ricezione degli stessi, presente nella postazione di  
103 terra, in modo tale da consentire il transito dei dati e la visualizzazione degli stessi in  
104 tempo reale.

105 Infine, la possibilità di visualizzare in tempo reale, sulla postazione di terra, la posizione  
106 3D della piattaforma volante multi rotore, permette di condurre la stessa attraverso  
107 sequenze di punti di stazionamento prestabilite e tali da costituire una griglia di  
108 campionamento spaziale dello scenario sotto esame.

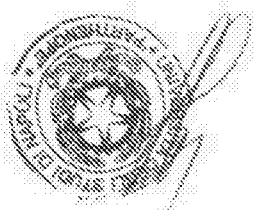
109 In particolare, costituisce elemento caratterizzante del nostro sistema anche l'utilizzo di  
110 un convogliatore fluidodinamico che consente l'analisi di aria non perturbata dal  
111 sistema di propulsione e sostentamento della piattaforma volante citata.

112 Si evidenzia, inoltre, che la motorizzazione utilizzata per la movimentazione delle  
113 eliche presenti nel multirottore è di tipo elettrico e, pertanto, risulta assente l'alterazione  
114 dello scenario esaminato per inquinanti introdotti da sistemi di combustione  
115 (tipicamente utilizzati nei motori a combustione interna).

116

117 Si riporta di seguito, con l'esempio n°1, una procedura operativa specifica per il  
118 "Monitoraggio in continuo, in tempo reale ed a quote variabili di CO<sub>2</sub>"

119



119

ESEMPIO n° 1

120 **Monitoraggio in continuo, in tempo reale ed a quote variabili di CO<sub>2</sub>**

121 Si allestisce una piattaforma volante multirottore con convogliatore fluidodinamico,  
122 sensore per CO<sub>2</sub>, e sistema di trasmissione dati a distanza verso postazione di terra;

123 In particolare, per la particolare applicazione scelta le specifiche tecniche dei principali  
124 componenti utilizzati sono:

125 \* sistema multirottore a propulsione elettrica, con diametro esterno massimo di 60  
126 cm, sistema di controllo remoto RC 2.4 GHz, sistema di auto-stabilizzazione  
127 MEMS, sistema di localizzazione GPS;

128 \* convogliatore fluidodinamico con geometria tronco-conica e con lunghezza  
129 totale di 65 cm

130 \* sensore per CO<sub>2</sub> con tecnologia elettroottica (accoppiamento  
131 semiconduttore/fotodiode) Al-In-Sb. Diametro elemento sensibile 20 mm,  
132 ingombro max "in pianta" 25x40 mm. Porta dati RS-232.

133 \* sistema di trasmissione dati a distanza basato su radiomodem seriale operante a  
134 2.4 GHz

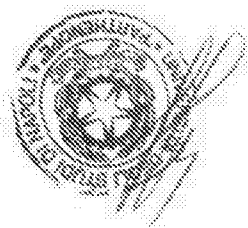
135

136 Si allestisce una postazione di terra per la trasmissione/ricezione ed elaborazione dei  
137 dati relativi alla piattaforma volante. In particolare, per la particolare applicazione scelta  
138 le specifiche tecniche dei principali componenti utilizzati sono:

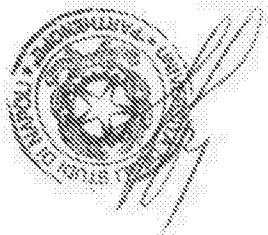
139 \* n° 1 PC laptop

140 \* n° 1 radiomodem seriale operante a 2.4 GHz

141 \* TX R/C 2.4 GHz

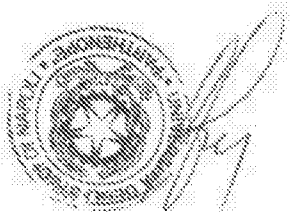


142 Si verifica l'interconnessione tra il sistema da porre in volo e la postazione di terra-R/C  
143 attraverso il controllo dei dati ricevuti e l'attuazione di specifici comandi di attuazione  
144 del sistema di guida/navigazione/controllo;  
145  
146 Si avvia, sulla postazione di terra-PC laptop, la ricezione, il controllo ed il salvataggio  
147 dei dati analizzati e trasmessi dal sistema/sensore a bordo del multirottore (garantendone  
148 il funzionamento in continuo ed in tempo reale tramite opportuna configurazione dei  
149 parametri del trasferimento seriale ).  
150  
151 Si colloca la piattaforma multi rotore con il sensore/ convogliatore fluidodinamico in  
152 prossimità di una sorgente di inquinanti aerodispersi con posizione e concentrazione  
153 nota per una validazione/taratura dei dati rilevati;  
154  
155 Si mette in volo la piattaforma allestita nel contesto da monitorare, conducendola  
156 secondo traiettorie predefinite, a quote variabili a con punti di  
157 stazionamento/misurazione; I transetti verticali si ottengono imponendo percorsi che  
158 seguano linee ortogonali al piano campagna e con un vertice sullo stesso.  
159  
160 Si visualizzano i dati ricevuti, previa elaborazione, sulla postazione di terra  
161 L'intero processo garantisce la possibilità di visualizzare in tempo reale, sulla  
162 postazione di terra, la posizione 3D della piattaforma volante multi rotore, permettendo  
163 di condurre la stessa attraverso sequenze di punti di stazionamento/misurazione  
164 prestabilite e tali da costituire una griglia di campionamento spaziale dello scenario da  
165 monitorare cui attribuire i dati raccolti dal sensore di bordo.

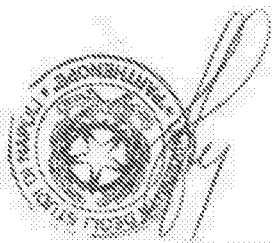


166 RIVENDICAZIONI

- 167 1- Processo in continuo, in tempo reale ed a quote variabili per il monitoraggio  
168 di inquinanti aerodispersi. Il processo comprende le seguenti operazioni:
- 169 a. allestimento di una piattaforma volante multirottore con convogliatore  
170 fluidodinamico, sensore per inquinanti aerodispersi, e sistema di  
171 trasmissione/ricezione dati a distanza da/verso postazione di terra;
  - 172 b. allestimento di una postazione di terra per la ricezione/trasmisione  
173 ed elaborazione dei dati relativi alla piattaforma di cui al punto a);
  - 174 c. interconnessione dei sistemi di cui ai punti a) e b) con sistema di  
175 trasmissione dati a distanza senza l'utilizzo di cablaggi;
  - 176 d. verifica dell'interconnessione di cui al punto c) attraverso il controllo  
177 dei dati ricevuti nella postazione di terra collocando il sistema di cui  
178 al punto a) in prossimità di una sorgente di inquinanti aerodispersi  
179 con posizione geografica e concentrazione nota;
  - 180 e. messa in volo della piattaforma allestita di cui al punto a) nel  
181 contesto da monitorare secondo traiettorie predefinite, a quote  
182 variabili con punti di stazionamento definiti da una griglia 3D;
  - 183 f. ricezione, processamento, visualizzazione e salvataggio dei dati  
184 analizzati e trasmessi dal sistema (in continuo ed in tempo reale) di  
185 cui al punto a), attraverso la ricezione ed elaborazione degli stessi  
186 sulla postazione di cui al punto b);
- 187 2- Il processo secondo la rivendicazione 1), inoltre, utilizza un convogliatore  
188 fluidodinamico che consente l'analisi di aria non perturbata dal sistema di  
189 propulsione e sostentamento della piattaforma volante multirottore;



- 190 3- Il processo secondo la rivendicazione 1) e 2), inoltre, utilizza una  
191 piattaforma volante multirottore, con anche controllo a distanza e senza  
192 presenza umana a bordo;
- 193 4- Il processo secondo la rivendicazione 1), 2) e 3) inoltre, utilizza una  
194 piattaforma volante multirottore a propulsione elettrica, e, pertanto, risulta  
195 assente qualsiasi alterazione dello scenario esaminato dovuta ad inquinanti  
196 introdotti da sistemi di combustione presenti a bordo (come ad esempio  
197 quelli tipicamente utilizzati nei motori a combustione interna).
- 198 5- Il processo secondo la rivendicazione 1), 2), 3) e 4), inoltre, garantisce la  
199 possibilità di visualizzare in tempo reale, sulla postazione di terra, la  
200 posizione 3D della piattaforma volante multi rotore, permettendo di condurre  
201 la stessa attraverso sequenze di punti di stazionamento/misurazione  
202 prestabilite e tali da costituire una griglia di campionamento spaziale dello  
203 scenario da monitorare cui attribuire i dati raccolti dal sensore di bordo.  
204

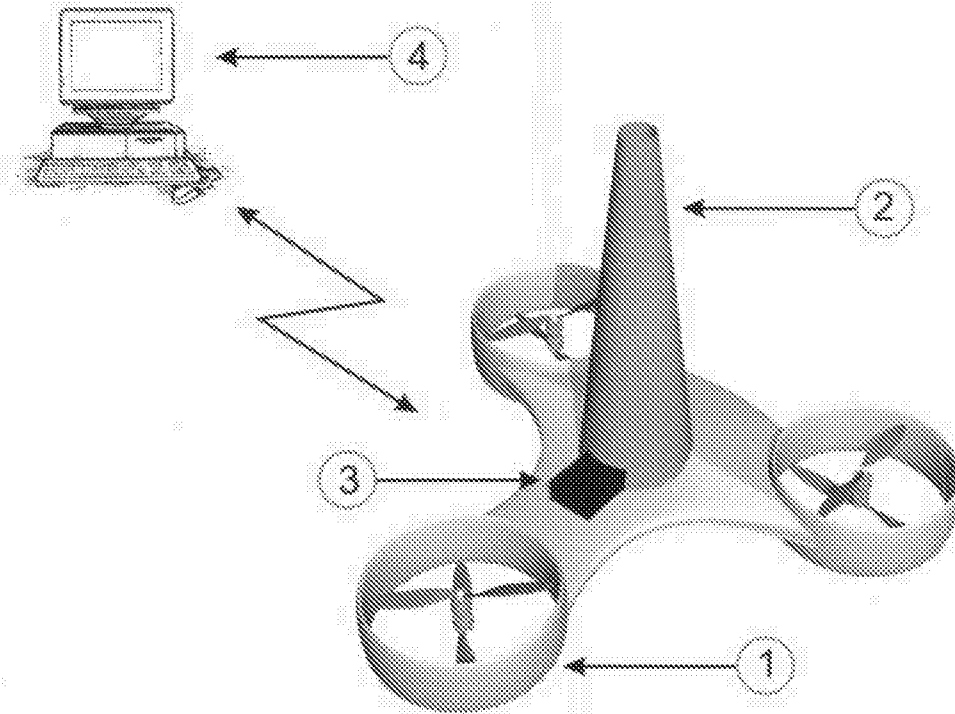


238

Allegato 2

239 Disegni

240



241

242

FIGURA 1

243

244 1- PIATTAFORMA VOLANTE MULTIROTORE

245 2- CONVOGLIATORE FLUIDODINAMICO

246 3- SENSORE PER INQUINANTI AERODISPERSI

247 4- POSTAZIONE DI TERRA PER LA RICEZIONE/TRASMISSIONE,

248 VISUALIZZAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI RELATIVI ALLA

249 PIATTAFORMA/SENSORE

