



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

DOMANDA NUMERO	202007901547823
Data Deposito	03/08/2007
Data Pubblicazione	03/02/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	R		

Titolo

SISTEMA DI ELABORAZIONE ELETTRONICO FINALIZZATO ALLA PREVENZIONE E
CONTENIMENTO DEI RISCHI DI INCIDENTI STRADALI PER USO DI ALCOL SOSTANZE
CORRELATE

Il problema di riferimento è il sensibile aumento di episodi di morte per incidenti stradali determinati a seguito di assunzione di alcol e/o sostanze correlate.

Attualmente i sistemi disponibili per la rilevazione del tasso di alcol da utilizzare per il controllo di guidatori sono gli etilometri.

Tali strumenti sono soggetti essenzialmente a due problemi :

il primo problema è dettato dal fatto che il soggetto deve volontariamente sottoporsi al test;

il secondo problema è la mancanza di un sistema di feed-back attivo da parte di tali strumentazioni.

Lo scopo attuale è quello di realizzare un sistema, che rilevando la presenza di alcool e/o sostanze correlate senza la volontà diretta del soggetto, permetta di modificare alcune caratteristiche prestazionali del veicolo.

E' noto che la presenza di alcool nel sangue può essere rilevata analizzando i residui gassosi della espirazione del soggetto. In particolare le molecole di alcool e di alcune sostanze correlate essendo volatili attraversano gli alveoli aumentando di fatto la loro concentrazione all'interno dei gas espirati.

A tal proposito il dispositivo "SISTEMA DI ELABORAZIONE ELETTRONICO FINALIZZATO ALLA PREVENZIONE E CONTENIMENTO DEI RISCHI DI INCIDENTI STRADALI PER USO DI ALCOL E SOSTANZE CORRELATE" basa il proprio funzionamento sulla rilevazione di residui gassosi nell'ambiente circostante il guidatore.



[Handwritten signature]
2

DESCRIZIONE DEL DISPOSITIVO

Il dispositivo “SISTEMA DI ELBORAZIONE ELETTRONICO FINALIZZATO ALLA PREVENZIONE E CONTENIMENTO DEI RISCHI DI INCIDENTI STRADALI PER USO DI ALCOL E SOSTANZE CORRELATE” consta di:

- 1 o più sensori ambientali capaci di rilevare concentrazioni molto basse di molecole di alcol e/o sostanze correlate (tali dispositivi posso essere di tipo MEMS);
- di un sistema di elaborazione;
- di una unità di controllo direttamente interfacciata alla centralina motore dell'autovettura (veicolo)

Come meglio descritto nella TAVOLA 1

Il dispositivo “SISTEMA DI ELABORAZIONE ELETTRONICO FINALIZZATO ALLA PREVENZIONE E CONTENIMENTO DEI RISCHI DI INCIDENTI STRADALI PER USO DI ALCOL E SOSTANZE CORRELATE” consente di intervenire, in base alla necessità, con 3 differenti funzioni avanzate:

- TRIANGOLAZIONE
- RILEVAZIONE COMBINATA DI GAS
- SISTEMA A LOGICA NEGATIVA

TRIANGOLAZIONE :

L' UE (unità di elaborazione) acquisisce ciclicamente dai sensori S1...Sn, un valore proporzionale alla concentrazione di alcool e/o sostanze correlate (da



adesso definite sostanze). La velocità di acquisizione è un dato non critico ed in ogni caso deve avere un valore non superiore ad alcuni minuti. Tipicamente per una buona performance dell'algoritmo di elaborazione si preferisce eseguire una acquisizione molto veloce ogni 100 millisecondi.

L'utilizzo di più sensori conferisce al sistema alcune capacità uniche nella discriminazione spaziale della posizione della sorgente di sostanze.

Tale capacità di discriminazione è assolutamente indispensabile in quanto, all'interno del veicolo in esame, possono essere presenti più persone ma solo le emissioni di sostanze provenienti dal guidatore hanno l'interesse al problema specifico di cui all'oggetto.

I dati provenienti dai sensori vengono inseriti all'interno di un modello matematico "A" dipendente dalla disposizione dei sensori, dalla loro sensibilità, dalla forma dell'abitacolo, dai flussi laminari presenti.

La soluzione analitica della equazione "A", pur essendo teoricamente praticabile, è di fatto impossibile da risolvere; si utilizzerà perciò un metodo di reverse founding per definirne un equivalente numerico .

La sequenza operativa del sistema di Triangolazione è di seguito descritta

1. Si predispongono i sensori e le sorgenti all'interno dell'abitacolo di riferimento in condizioni normali di funzionamento. Come sorgente, dal momento che sembra inappropriato l'utilizzo di un soggetto sano che abbia ingerito alcool, si predisporrà una soluzione equivalente, ad esempio utilizzando un manichino e pompando nella sua bocca dall'esterno aria con titolo predefinito di alcool. Tale titolo "Xa" è il valore minimo che si intende rilevare oppure quello riconosciuto a normativa di legge.



[Handwritten signature]
4

2. Si avvia una registrazione dei dati provenienti dai sensori $S1... Sn$, e contemporaneamente la sorgente emetterà il gas composto da aria insieme alla sostanza con titolo "Xa".

3. I tracciati provenienti dai vari sensori, definiti $S1r(t) ... Snr(t)$ vengono registrati all'interno di "n" record.

4. dopo un istante "tf" la registrazione può essere interrotta. L'istante "tf" è proporzionale alla dimensione dell'abitacolo, al titolo delle sostanze, alla disposizione dei sensori. È comunque un valore che non eccede i 30 minuti.

L'equazione "A" è il risultato, quindi, delle seguenti operazioni matematiche eseguite in questo esatto ordine.

In condizioni di funzionamento normale, i sensori $S1... Sn$, trasmettono continuamente i dati alla UE.

L'UE li inserirà in un vettore $S1(t)... Sn(t)$. L'equazione "A" implementata dalla stessa UE eseguirà "n" mutue convoluzioni tra $S1(t)$ ed $S1r(t)$ ed ancora tra $S2(t)$ ed $S2r(t)$ fino a $Sn(t)$ ed $Snr(t)$, secondo l'equazione (1) meglio descritta

equazione (1)

$$S1C(nT) = \sum_{K=0}^n S1(Kt) \cdot S1R((n-K)t)$$

A questo punto saranno disponibili n vettori denominati $S1c(t)...Snc(t)$.

Si eseguirà poi una integrazione sul tempo per determinare l'area normale sottostante secondo l'equazione (2)



di alcool contemporanea ad una bassa concentrazione di ossigeno può essere pericolosa.

Qualora fosse necessario monitorare più sostanze contemporaneamente, il sistema descritto precedentemente (Triangolazione) potrà essere utilizzato con metodiche differenti che di seguito descriviamo.

L'equazione (1) e l'equazione (2) precedentemente descritta nonche' la metodica di approccio è valida, ma va inserita come costante moltiplicatrice dei vettori $S1(t) \dots Sn(t)$ un coefficiente $k1 \dots kn$ secondo i seguenti criteri:

-la costante " kn " è tanto maggiore quanto più pericolosa è la sostanza. Si può assumere ad esempio " $kn = 1$ " per l'alcool e definire la pericolosità delle altre sostanze "normalizzando" secondo l'equazione (3) in base alla pericolosità presunta dell'alcool.

Equazione(3)

$$K_{ms} = \frac{\text{PERICOLOSITA' ALTRA}}{\text{PERICOLOSITA' ALCOL}}$$

- la costante " kn " viene presa con segno negativo se la sostanza da controllare è una sostanza che innesca l'evento di allarme quando la sua concentrazione è bassa e non alta (ex l'ossigeno)



A solo titolo di esempio, diciamo che tipicamente, ma non necessariamente, si può utilizzare

“ $kn = 1$ ” per l’alcool e “ $kn = -50$ ” (attenzione alla presenza e posizione del segno meno) per l’ossigeno. Valori più appropriati possono essere ricavati sperimentalmente.

SISTEMA DI INTERVENTO

Particolare attenzione va posta per il sistema di intervento a seguito della rilevazione di un evento di allarme.

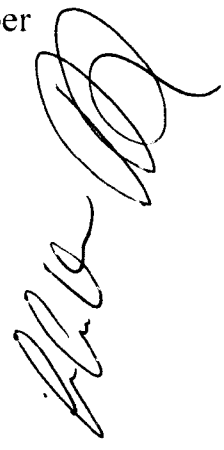

Qualora la centralina motore abbia già al suo interno tutti i sistemi di sicurezza atta a mantenere efficace il meccanismo automatico della velocità è sufficiente inviare la suddetta l’informazione di evento di allarme attivo e la velocità massima a cui il veicolo deve procedere a seguito di detto evento.

Qualora non esistesse nella centralina motore tale sistema la sicurezza e la gestione della velocità massima deve essere gestita dalla UE interno al ns. dispositivo.

Un esempio di algoritmo sequenziale che implementi tale funzionalità è il seguente:

- Sistema di Sicurezza Stradale. Tale algoritmo è scritto in Assembler per microcontrollori AVR con CORE 8051.

```
Algoritmo SSS
VAR:
Allarm_flag=1 se si e' verificato l'evento allarme
Pos_acc= posizione acceleratore
Speed= velocita' istantanea del veicolo
COST:
IF FLAG=1 AND Pos_acc < 0,1 Pos_max
AND SPEED < 50 THEN
SPEED_MAX = 50
```



RIVENDICAZIONI

1.

Il dispositivo "SISTEMA DI ELBORAZIONE ELETTRONICO FINALIZZATO ALLA PREVENZIONE E CONTENIMENTO DEI RISCHI DI INCIDENTI STRADALI PER USO DI ALCOL E SOSTANZE CORRELATE" utilizza più sensori, per il riconoscimento e la discriminazione di alcool e/o sostanze correlate senza la volontà diretta del soggetto, per determinare modifiche alle caratteristiche prestazionali del veicolo.

2.

Nel dispositivo "SISTEMA DI ELBORAZIONE ELETTRONICO FINALIZZATO ALLA PREVENZIONE E CONTENIMENTO DEI RISCHI DI INCIDENTI STRADALI PER USO DI ALCOL E SOSTANZE CORRELATE", in condizioni di funzionamento normale, i sensori $S1... Sn$, trasmettono continuamente i dati alla UE.

L'UE li inserirà in un vettore $S1(t)... Sn(t)$. L'equazione "A" implementata dalla stessa UE eseguirà "n" mutue convoluzioni tra $S1(t)$ ed $S1r(t)$ ed ancora tra $S2(t)$ ed $S2r(t)$ fino a $Sn(t)$ ed $Snr(t)$, secondo l'equazione (1) meglio descritta

equazione (1)

$$S_{1e}(nt) = \sum_{k=0}^m S_{1r}(kt) \cdot S_{1n}((n-k)t)$$



A questo punto saranno disponibili n vettori denominati $S1c(t)....Snc(t)$.

Si eseguirà poi una integrazione sul tempo per determinare l'area normale sottostante secondo l'equazione (2)

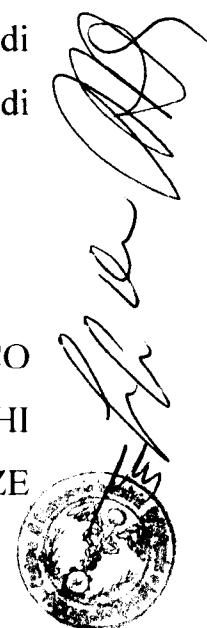
equazione (2)

$$\begin{aligned} A_1 &= \sum_{n=0}^{n_{max}} S1c(n+) \\ A_2 &= \sum_{n=0}^{n_{max}} S2c(n+) \\ &\vdots \\ &\vdots \\ &\vdots \end{aligned}$$

Il risultato verrà confrontato continuamente con “ n ” coefficienti determinati sperimentalmente che tipicamente possono essere posti a circa il 30% del massimo possibile per l'equazione (2).

Se un numero statisticamente significativo (ad esempio più del 50%) di confronti da esito positivo questo può essere considerato come un evento di allarme che innescherà successive operazioni della unità di elaborazione.

3. Il dispositivo “SISTEMA DI ELBORAZIONE ELETTRONICO FINALIZZATO ALLA PREVENZIONE E CONTENIMENTO DEI RISCHI DI INCIDENTI STRADALI PER USO DI ALCOL E SOSTANZE CORRELATE” permette la - RILEVAZIONE COMBINATA DI GAS

A handwritten signature in black ink is written vertically on the right side of the page. Below the signature is a circular official stamp with illegible text and a central emblem.

-la costante “*kn*” è tanto maggiore quanto più pericolosa è la sostanza. Si può assumere ad esempio “*kn* = 1” per l’alcool e definire la pericolosità delle altre sostanze “normalizzando” secondo l’equazione (3) in base alla pericolosità presunta dell’alcool.

Equazione(3)

$$K_{ms} = \frac{\text{PERICOLOSITA' ALTE}}{\text{PERICOLOSITA' ALCOL}}$$

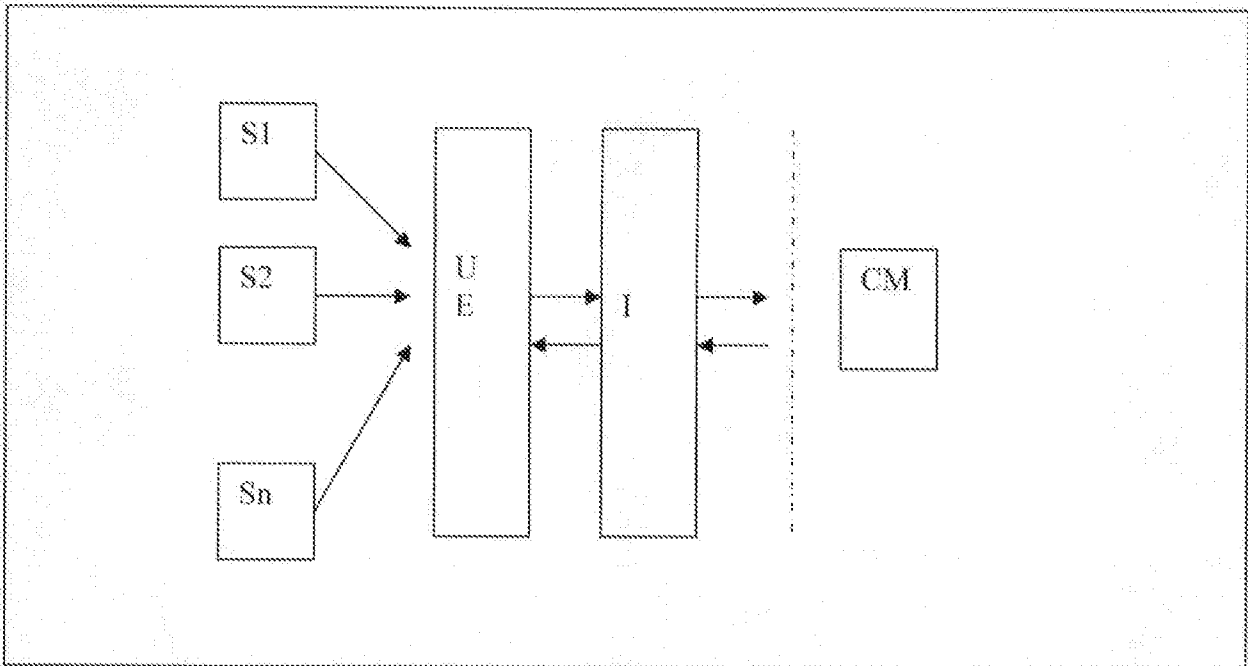
- la costante “*kn*” viene presa con segno negativo se la sostanza da controllare è una sostanza che innesca l’evento di allarme quando la sua concentrazione è bassa e non alta (ex l’ossigeno)

A solo titolo di esempio, diciamo che tipicamente, ma non necessariamente, si può utilizzare

“*kn* = 1” per l’alcool e “*kn*= -50” (attenzione alla presenza e posizione del segno meno) per l’ossigeno. Valori più appropriati possono essere ricavati sperimentalmente.



Firma dei Richiedenti



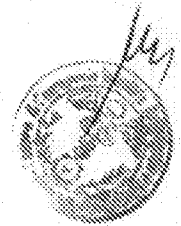
S1, S2, ... Sn sono sensori di alcol e/o sostanze correlate

UE è l'unità di elaborazione dati

I è l'interfaccia

CM è la centralina motore

TAVOLA I



[Handwritten signature]

Firma dei Richiedenti

[Handwritten signature]