



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

DOMANDA NUMERO	102007901579081
Data Deposito	30/11/2007
Data Pubblicazione	30/05/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	P		

Titolo

DISPOSITIVO PER IL MONITORAGGIO E L'ANALISI DELLA CONDUZIONE DI UN
AUTOVEICOLO

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Dispositivo per il monitoraggio e l'analisi della conduzione di un autoveicolo"

di: GARIGLIO Claudio, nazionalità italiana, Via Tommaso Grossi, 29/A - 10126 Torino; CHIARION Leonardo, nazionalità italiana, Via De Paoli, 1042/B - 45038 Polesella (Rovigo); ZAMENGO Giovanni, nazionalità italiana, Via Toffanin Junior, 2/10 - 35100 Padova

Inventori designati: GARIGLIO Claudio;

CHIARION Leonardo;

ZAMENGO Giovanni

Depositata il: 30 novembre 2007

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione ha per oggetto un dispositivo per il monitoraggio e l'analisi della conduzione di un autoveicolo.

Quando il conducente di un autoveicolo è persona diversa dal proprietario del veicolo stesso, sia esso appartenente ad altro privato oppure ad un'azienda o ad un ente di autonoleggio, lo stile di guida del conducente stesso può essere caratterizzato da un minore livello di attenzione

e/scrupolo, a volte al punto tale da poter risultare dannoso alla meccanica del veicolo, da poter causare un'usura precoce di taluni dei suoi componenti, ed incidere quindi negativamente sui consumi di carburante, olio e pneumatici, e addirittura da poter risultare pericoloso in un secondo momento per la sicurezza dei successivi conducenti e dei passeggeri del veicolo stesso, a causa di eventuali danni occulti non dichiarati.

Situazioni di questo tipo possono verificarsi ad esempio nel caso di un'auto aziendale affidata in uso temporaneo al conducente, oppure di auto private imprestate al coniuge o al figlio, oppure ancora di auto a noleggio: in tutti questi casi il proprietario del veicolo può essere vittima inconsapevole dell'eventuale cattivo utilizzo del mezzo.

Sospensioni danneggiate, precoce consumo dei pneumatici, perdita dell'assetto e dell'equilibratura delle ruote, anomalie e/o avarie meccaniche di vario genere possono essere molto frequentemente la conseguenza di comportamenti non corretti (se non addirittura sconsiderati) e comunque incontrollabili del conducente, e posono inoltre essere una fonte di costi di manutenzione

imprevisti e di precoce usura del veicolo.

Particolarmente nei casi in cui il conducente del veicolo non sia sempre lo stesso, è praticamente impossibile renderlo responsabile rispetto alla propria condotta, in quanto ogni diverso conducente si sente impunitabile per la pratica impossibilità di individuarne la responsabilità individuale: questo stato di cose pertanto può spingere il conducente a ritenersi libero di comportarsi in modo ben diverso rispetto al caso di conduzione di un veicolo di proprietà.

Sarebbe quindi desiderabile che il proprietario del veicolo potesse disporre di informazioni atte a consentire il controllo dello stile di guida del conducente a cui il veicolo è di volta in volta affidato in uso.

La possibilità di verificare lo stile di guida sarebbe peraltro anche utile nel caso in cui il conducente fosse egli stesso il proprietario del veicolo, per poter essere rassicurato in merito alla corretta qualità del proprio stile di guida, ed eventualmente migliorarlo e correggerlo se e quando necessario.

Un ulteriore ambito di interesse è costituito dal mercato dell'usato, laddove mentre il

proprietario venditore del proprio mezzo ha difficoltà a dimostrare la propria buona condotta di guida trascorsa, l'acquirente necessita di rassicurazioni proprio in tale senso.

Altri ambiti ancora sono costituiti dalla gestione della manutenzione del veicolo nonché all'ottenimento di utili indicazioni per migliorare il consumo di carburante e più in generale la buona conservazione del mezzo, nonchè le operazioni di collaudo di veicoli nuovi e/o revisionati e l'analisi a posteriori della dinamica di un incidente.

Un ulteriore ambito di interesse è quello relativo all'analisi precoce dello stato di usura di componenti ai quali sia sensibile il corretto procedere del veicolo, ma anche l'identificazione di situazioni di fuorigiri del motore.

Stato della tecnica anteriore

Sono già stati proposti metodi e sistemi per il monitoraggio e l'analisi della conduzione di un autoveicolo. In particolare, dal documento EP-A1-1811481 è noto un sistema particolarmente destinato all'addestramento o all'auto-apprendimento di un corretto stile di guida da parte del conducente di un autoveicolo. Il sistema descritto in questo

documento comprende un dispositivo di monitoraggio della posizione del veicolo in marcia, tipicamente del tipo GPS, una pluralità di sensori atti a rilevare in modo continuo parametri relativi all'andatura del veicolo (in particolare il numero di giri del motore, la velocità di avanzamento, l'accelerazione e la decelerazione longitudinale, la posizione della valvola a farfalla, il rapporto di velocità impostato, il consumo di carburante, eventuali situazioni anomale o di avaria), ed un processore che elabora i parametri individuati dai vari sensori e per generare un profilo del conducente che ne indica lo stile di guida in base alla posizione del veicolo, fornendo un "feedback" direttamente al conducente o ad una stazione remota.

Un siffatto sistema è da una parte estremamente complesso, per la necessità di interfacciare il processore con la moltitudine di sensori per il rilevamento delle condizioni istantanee di funzionamento del veicolo nonché con il GPS, che è in questo caso il "cuore del sistema", mentre dall'altra esso non tiene conto di altri parametri che sarebbero invece necessari per determinare in modo completo lo stile di guida del conducente. Più in particolare, poiché questo sistema noto prevede

di rilevare accelerazioni e decelerazioni del veicolo unicamente nella direzione di marcia, ovvero lungo l'asse longitudinale della vettura, esso non consente di determinare situazioni di guida non corrette, o addirittura critiche, che non siano semplicemente correlate ad accelerazioni o decelerazioni longitudinali anomale. Ad esempio, condizioni di marcia in curva o in corrispondenza di buche o dossi a velocità eccessiva, sterzate brusche o violente, urti laterali anche solo di modesta entità, etc.; tutti questi casi sono peraltro estremamente diffusi e causa principale di molte delle anomalie sopra citate, conseguenza appunto di uno stile di guida non corretto.

Riassumendo, questo sistema noto presenta essenzialmente tre inconvenienti: esso è molto complesso; nonostante la sua complessità, non fornisce dati completi o comunque sufficienti per un'analisi completa della condotta di guida del conducente del veicolo sul quale esso è applicato; ed infine, in considerazione della molitudine di sensori che esso richiede, non è in pratica utilizzabile come accessorio "after market".

Sintesi dell'invenzione

Uno scopo della presente invenzione è quello di

ovviare ai suddetti inconvenienti, ed in particolare di rendere disponibile un dispositivo che consenta di monitorare ed analizzare la conduzione di un autoveicolo anche con espresso riferimento a situazioni di guida anomale non necessariamente dipendenti da accelerazioni o decelerazioni longitudinali fuori norma.

Ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare un dispositivo che consenta il monitoraggio e l'analisi della conduzione di un autoveicolo in modo sufficientemente completo, senza richiedere necessariamente l'impiego di una moltitudine di sensori per il rilevamento di parametri di funzionamento del motore o della relativa trasmissione, né quindi il suo interfacciamento con tali sensori, e che sia quindi idoneo non soltanto ad essere applicato senza difficoltà direttamente come dotazione di serie da parte del produttore del veicolo, ma anche come accessorio "after market".

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di rendere disponibile un dispositivo di monitoraggio e analisi utilizzabile non soltanto per verificare ed individuare eventuali comportamenti errati o sconsiderati da parte del guidatore, ma anche per

l'auto-apprendimento di una tecnica di guida corretta da parte del conducente stesso, nonchè per la valutazione del comportamento di veicoli nuovi in fase di collaudo o di comparazione, tramite l'individuazione di situazioni, se non anomale, semplicemente differenti anche in caso di condotta di guida corretta.

In vista di raggiungere questi ed altri scopi, l'invenzione ha per oggetto un dispositivo per il monitoraggio e l'analisi della conduzione di un autoveicolo, includente un'unità installabile a bordo del veicolo, la cui caratteristica primaria risiede nel fatto che tale unità è predisposta per rilevare e registrare almeno temporaneamente vibrazioni/accelerazioni lungo tre assi orientati sostanzialmente longitudinalmente, trasversalmente e verticalmente rispetto al veicolo, durante la sua marcia.

Grazie a questa idea di soluzione, il dispositivo secondo l'invenzione consente di individuare condizioni anomale di guida in modo più completo, ovvero non soltanto derivanti da accelerazioni o decelerazioni longitudinali di entità eccessiva derivanti da un azionamento improprio del pedale dell'acceleratore o

rispettivamente del freno, nonché da urti frontali o dorsali, ma anche nel caso di marcia in curva a velocità eccessiva, di sterzate troppo violente (situazioni di sovrasterzo o sottosterzo), di eventuali urti laterali nonché di una velocità eccessiva in corrispondenza di buche, salti, dossi o terreni comunque accidentati.

Inoltre, nel caso di urti o incidenti, la dinamica precedente l'evento può essere rilevata mediante la combinazione delle accelerazioni rilevate sui tre assi. Tramite l'integrazione numerica delle accelerazioni rilevate è anche possibile risalire alla velocità lineare o angolare del veicolo immediatamente precedente l'evento, permettendo così se del caso di verificare la compatibilità di tale velocità con la situazione stradale al momento che l'evento si è verificato (limiti di velocità, traffico, visibilità etc.). In particolare in caso di incidente l'integrazione numerica partirebbe a ritroso proprio dall'istante finale a incidente concluso, caratterizzato da velocità certa uguale a zero.

Le accelerazioni rilevate lungo i tre assi e registrate dal dispositivo consentono inoltre di ottenere informazioni di "feed back" sulla deriva

dello stato di usura di componenti del veicolo su cui il veicolo è installato, quali pneumatici, ammortizzatori e parti meccaniche in genere che producano vibrazioni anomale, ovvero a livelli superiori a soglie di riferimento. Ad esempio, un ammortizzatore scarico o un pneumatico non regolarmente gonfio produrranno durante la marcia ondeggiamenti anomali del veicolo che si rifletteranno sulle componenti di vibrazione/accelerazione rilevate dal dispositivo.

Anche eventuali condizioni di fuori-giri del motore del veicolo, provocati dal conducente, potranno essere rilevati in termini di picchi temporanei delle vibrazioni indotte alla struttura del veicolo da parte del motore stesso: in particolare i sensori accelerometrici potrebbero rilevare la frequenza della vibrazione caratteristica del motore, e con ciò il dispositivo potrebbe facilmente calcolare il numero di giri del motore.

Secondo una forma di attuazione preferita, l'unità del dispositivo secondo l'invenzione include mezzi trasduttori accelerometrici relativi ai suddetti tre assi, un micro-controllore includente un processore, predisposto per acquisire ed

elaborare i segnali provenienti dai suddetti mezzi trasduttori accelerometrici, e mezzi di memoria dei dati elaborati da detto processore.

I trasduttori accelerometrici possono essere disposti secondo tre assi cartesiani del veicolo sul quale il dispositivo è nell'impiego installato, oppure secondo una terna non ortogonale di assi del veicolo oppure dell'unità che tali trasduttori include. In tal caso i trasduttori saranno disposti non necessariamente lungo i tre assi rispettivamente longitudinale, trasversale e verticale del veicolo, ma secondo assi dipendenti dall'installazione meccanica dell'unità del dispositivo e riportati alle direzioni cartesiane del veicolo tramite rotazione dei dati per via numerica/software a seguito di un evento di "reset", con il quale si informa il dispositivo della posizione reale.

Ad esempio, qualora l'unità del dispositivo sia installata ad esempio sul parabrezza -generalmente inclinato in modo accentuato- del veicolo, essa non potrà sicuramente avere il sistema cartesiano interno di riferimento coincidente con quello dell'auto. Si dovrà in tal caso procedere al suddetto "evento" di reset che rilevi il sistema di riferimento dell'unità del dispositivo rispetto a

quello dell'auto, calcolando gli offset consequenti e, per tutto l'utilizzo futuro, il dispositivo utilizzerà tali offset al fine di riportare numericamente il sistema di riferimento a quello dell'automobile.

Tale evento di "reset" può essere effettuato, per quanto riguarda l'asse orizzontale, misurando la componente statica dell'accelerazione di gravità posizionando il veicolo in piano mentre, per la componente trasversale, si potrà ricorrere ad un evento di auto-apprendimento.

L'unità del dispositivo secondo l'invenzione può esaurire la propria funzione a unico beneficio del conducente, attraverso le indicazioni a questi fornite tramite un eventuale visualizzatore e un eventuale indicatore di allarme ottico e/o acustico e/o di altro tipo (vibrazione, etc.) atti a segnalare direttamente al conducente il verificarsi di situazioni anomale a scopo di auto-apprendimento, oppure può essere inoltre -convenientemente ma non necessariamente- dotata di un'interfaccia di connessione per trasferire i dati elaborati all'esterno del dispositivo,.

Occorre rilevare che l'unità del dispositivo secondo l'invenzione è concepita e predisposta per

operare senza necessità di rilevamento della posizione assoluta del veicolo sul quale esso è installato.

Descrizione dell'invenzione

L'invenzione verrà ora descritta dettagliatamente con riferimento al disegno annesso, fornito a puro di titolo di esempio non limitativo, che mostra in forma diagrammatica uno schema del dispositivo di monitoraggio ed analisi secondo l'invenzione.

Con riferimento al disegno, con 1 è indicato nel suo insieme un dispositivo di monitoraggio ed analisi secondo l'invenzione, consistente in un'unità installabile a bordo di un autoveicolo come primo impianto (ed in tal caso essa sarà integrata tramite opportuni protocolli di comunicazione con la centralina di controllo già in dotazione su tutte gli automezzi di recente produzione) oppure come accessorio "after market".

L'unità 1, che tipicamente potrà presentare dimensioni di ingombro assai ridotte, può essere installata a bordo del veicolo in posizione direttamente accessibile e visibile da parte del guidatore, oppure potrà essere collocata in una zona non direttamente accessibile. Nel primo caso essa

sarà convenientemente equipaggiata con un visualizzatore esterno 2, ad esempio del tipo LCD.

L'unità 1 include un trasduttore accelerometrico 3 predisposto per rilevare, durante la marcia del veicolo, le accelerazioni a cui esso è sottoposto lungo tre assi rispettivamente longitudinale, trasversale e verticale.

A titolo di esempio, il trasduttore accelerometrico 3 può includere tre accelerometri di tipo convenzionale disposti secondo tre assi dell'unità 1 per rilevare accelerazioni/vibrazioni rispettivamente in avanti e indietro (asse longitudinale), a destra e sinistra (asse trasversale) e in alto e in basso (asse verticale). Il sistema a tre assi, cartesiani o anche non ortogonali, dell'unità 1 potrà poi essere riportato numericamente al sistema dei tre assi longitudinale, trasversale e verticale del veicolo.

Come già spiegato, i tre accelerometri possono dunque essere disposti secondo tre assi cartesiani del veicolo sul quale il dispositivo è nell'impiego installato, oppure secondo una terna non ortogonale di assi del veicolo o dell'unità 1 che tali accelerometri include, dipendenti dall'installazione meccanica dell'unità 1 e riportati alle direzioni

cartesiane del veicolo tramite rotazione dei dati per via numerica/software a seguito di un evento di "reset", con il quale si informa il dispositivo della posizione reale. L'evento di "reset" rileverà il sistema di riferimento dell'unità 1 del dispositivo rispetto a quello dell'auto, calcolando gli offset conseguenti e, per tutto l'utilizzo futuro, il dispositivo utilizzerà tali offset al fine di riportare numericamente il sistema di riferimento a quello dell'automobile.

Come pure già chiarito, l'evento di "reset" può essere effettuato, per quanto riguarda l'asse orizzontale, misurando la componente statica dell'accelerazione di gravità posizionando il veicolo in piano. Per la componente trasversale, si potrà ricorrere ad un evento di auto-apprendimento.

I segnali provenienti dal trasduttore accelerometrico 3 vengono inviati ad un microcontrollore 4, dotato di un software dedicato per l'acquisizione dei dati di vibrazione/accelerazione trasmessi dal trasduttore accelerometrico 3, per elaborarli e quindi registrarli almeno temporaneamente in una memoria flash 5. La registrazione può eventualmente avvenire in modo parziale e mirato, riducendola ai soli dati

rilevanti, così da limitare la capacità della memoria flash il cui costo è notoriamente elevato.

Il micro-controllore 4 è inoltre dotato di una memoria RAM per l'elaborazione rapida dei dati e la selezione dei dati da registrare sulla memoria flash 5. Quest'ultima sarà dimensionata a sufficienza per contenere i dati registrati tra due letture consecutive fino al momento del loro trasferimento, con conseguente cancellazione, ad un dispositivo di elaborazione esterno 6, tipicamente costituito da un elaboratore remoto per un'analisi più complessa dei dati. Per il trasferimento dalla memoria flash 5 all'unità esterna 6, l'unità 1 è convenientemente dotata di un'interfaccia di comunicazione di tipo convenzionale, indicata schematicamente con 7, via cavo o tramite connessione wireless.

Per ovvie questioni di sicurezza e per applicazioni come la valutazione dell'usura del veicolo di proprietà, si potranno anche prevedere sistemi di memoria flash non cancellabile, per non rendere i dati facilmente falsificabili.

Nel caso di un guidatore non proprietario del veicolo si suppone che l'operazione di cancellazione potrebbe risultare intrinsecamente più difficile: tuttavia la precauzione di cui sopra sarebbe

certamente efficace anche in questo caso.

Al micro-controllore 4 può inoltre essere operativamente associato un avvisatore di allarme 8 di tipo acustico oppure, nel caso in cui l'unità 1 sia dotata del visualizzatore 2, anche di tipo ottico.

E' anche possibile prevedere l'attivazione di un segnale di allarme particolarmente enfatizzato, eventualmente legato e conseguente ad una casistica più ristretta di anomalie particolarmente gravi.

Il funzionamento dell'unità di monitoraggio ed analisi 1 è il seguente.

Durante la marcia del veicolo sul quale l'unità 1 è installata, ciascun accelerometro del trasduttore accelerometrico 3 rileva e misura di continuo, oppure con frequenza di campionamento sufficiente per la rilevazione corretta degli eventi, l'intensità delle accelerazioni/vibrazioni del veicolo lungo il relativo asse, ed invia corrispondenti segnali al micro-controllore 4, il quale esegue -per ciascuno dei tre assi fondamentali del veicolo- il confronto fra il livello delle vibrazioni/accelerazioni rilevate ed elaborate e uno o più valori prestabiliti di riscontro, fissi (in quanto definiti in modo permanente in funzione del

tipo di veicolo) oppure generati da modelli di riferimento, e l'analisi delle variazioni di livello delle vibrazioni/accelerazioni rilevate, comparandole anch'esse con valori limite di riferimenti e/o modelli prestabili.

Ogni qualvolta venisse individuato un valore anomalo, in particolare eccedente i valori di riferimento, il micro-controllore 4 registra sulla memoria flash 5 l'andamento nel tempo di ogni evento, indicandone la curva di intensità, lo scostamento rispetto al valore di riferimento, ed eventualmente il valore assoluto delle accelerazioni secondo i tre assi con elevata definizione.

Tali valori, integrabili rispetto alla durata dell'evento, sono assegnati ad una certa data ed ora, e sono correlabili con ulteriori dati ad esempio relativi alla velocità del veicolo prima dell'evento (il cui valore viene calcolato dal sistema stesso integrando a ritroso le accelerazioni), alla velocità di rotazione del motore (il cui dato viene calcolato dal sistema stesso grazie al rilevamento delle vibrazioni caratteristiche del motore), nonché altri dati che fossero eventualmente disponibili.

Per fare ciò è necessario memorizzare in una

zona di memoria RAM un "finestra" temporale continua di qualche secondo che viene copiata nella memoria flash solo in caso di eventi significativi o se sia necessario intraprendere eventi di integrazione numerica.

Qualora il dispositivo sia predisposto per una funzione di auto-apprendimento da parte del conducente, le eventuali situazioni anomale relative ad accelerazioni rilevate superiori alle soglie di confronto verranno indicate sul visualizzatore 2 e/o segnalate acusticamente o visivamente tramite l'indicatore di allarme 8. Naturalmente sarà possibile mantenere la traccia registrata degli eventi, così come sopra descritto, a beneficio della possibilità di effettuare eventuali riesami a posteriori (anche di tipo comparativo) della condotta di guida.

E' possibile prevedere un sistema di trasmissione a distanza dell'allarme ad una centrale di controllo remota, nel caso di anomalie di importanza rilevante, ad esempio via sim card .

I dati registrati nella memoria flash 5 possono come detto essere scaricati tramite l'interfaccia di connessione 7 con qualsiasi mezzo opportuno (cavo USB, memory card, uscita RS232, infrarossi,

bluetooth, wifi, etc.) ed eventualmente criptati per evitare manipolazioni, per poter quindi essere ulteriormente analizzati e trattati tramite l'elaboratore esterno 6, archiviati in modo sicuro ed eventualmente poi stampati.

Naturalmente l'unità 1 sarà alimentata elettricamente, in modo autonomo tramite batterie o celle fotovoltaiche integrate, oppure tramite una connessione permanente o temporanea all'impianto elettrico di bordo. In ogni caso essa sarà di preferenza dotata di una propria batteria tampone.

Il dispositivo di monitoraggio ed analisi secondo l'invenzione è dunque in grado, grazie alla sola presenza del triplice trasduttore accelerometrico 3 e senza alcuna necessità di ulteriori specifici sensori per il rilevamento di parametri di funzionamento del motore e/o della trasmissione del veicolo, nè di un localizzatore di posizione GPS, di registrare:

- brusche frenate ed accelerazioni, nonché urti o impatti anche lievi in direzione longitudinale, grazie al rilevamento delle vibrazioni/accelerazioni da parte del sensore lungo l'asso longitudinale del veicolo,
- andatura a velocità eccessiva in curva, nonché

sterzate violente, sbandamenti, situazioni di sottosterzo o sovrasterzo, ed impatti o urti laterali anche di lieve entità, grazie alle vibrazioni/accelerazioni rilevate dal sensore lungo l'asse trasversale del veicolo,

- velocità di marcia eccessiva in corrispondenza di buche, salti, dossi o terreni accidentati grazie alle vibrazioni/accelerazioni rilevate dal sensore lungo l'asse verticale.

Inoltre, nel caso di incidenti più o meno importanti, la dinamica precedente il sinistro può essere analizzata attraverso la combinazione dei segnali provenienti dai tre accelerometri e, tramite l'integrazione a ritroso delle accelerazioni rilevate, sarà anche possibile risalire alla dinamica della velocità e direzione di marcia precedente l'incidente, verificandone la compatibilità con la situazione stradale.

La conoscenza e la coscienza del comportamento di guida, immediatamente da parte del conducente consapevole del fatto che i dati sono comunque registrati, e successivamente da parte del proprietario e/o del gestore o locatore del mezzo, può consentire in primo luogo di formare una coscienza disciplinata di guida, fino a

disincentivare e reprimere comportamenti di guida scorretti, nonché eventualmente di poter "premiare" in vario modo utenti che per periodi congrui abbiano dimostrato un'ottimale conduzione del veicolo.

Inoltre, la circostanza che il guidatore sia consapevole di essere monitorato nel suo comportamento di guida ma non tracciato nella sua posizione mediante un localizzatore GPS, rende non necessarie liberatorie relative alla privacy e/o complesse procedure di riservatezza per il mantenimento dei dati rilevati, in quanto da essi non è possibile ricostruire le posizioni ed il percorso del veicolo; d'altra parte, grazie alla registrazione di data e ora degli eventi anomali, è possibile anche determinare con certezza chi sia la persona alla quale era affidato il mezzo in corrispondenza di quell'istante.

Il monitoraggio attuato dal dispositivo secondo l'invenzione può comportare utili riflessi in relazione alla copertura assicurativa del veicolo, abbassando potenzialmente la categoria di rischio del guidatore in caso di comprovata e prolungata guida corretta.

Inoltre il monitoraggio della condotta di guida potrebbe anche influenzare positivamente la

valutazione del prezzo dell'usato al momento della cessione del veicolo.

In particolare, in tutti i casi di manutenzione periodica programmata, l'analisi del tracciato del periodo intercorso dalla precedente manutenzione aiuta e orienta i tecnici nel verificare e/o correggere quelle parti del veicolo direttamente sottoposte a sollecitazioni anomale, con evidenti riflessi sull'efficienza ed sull'efficacia del lavoro di manutenzione effettuato.

Il dispositivo secondo l'invenzione permette di conseguire effetti vantaggiosi anche in termine di sicurezza, grazie all'opportunità di poter sottoporre a revisioni straordinarie un veicolo il cui monitoraggio indichi tracce di sinistri, anche solo di modesta entità ed altrimenti non rintracciabili (ad esempio revisione degli ammortizzatori o dei cerchioni, tipicamente soggetti ad urti anomali non rintracciabili senza l'uso del dispositivo secondo l'invenzione, a meno di anomalie evidenti).

Il dispositivo secondo l'invenzione è inoltre vantaggiosamente in grado di fornire informazioni sulla deriva dello stato di usura di componenti del veicolo sul quale esso è installato, quali

pneumatici, ammortizzatori e parti meccaniche che generino vibrazioni anomale rilevate da parte del trasduttore accelerometrico tri-direzionale dell'unità.

Ciascun tipo di veicolo sarà infatti caratterizzato da un comportamento delle vibrazioni dipendenti dalla stazza, robustezza e assetto del veicolo stesso. Tale stato complessivo costituisce un sistema di riferimento per rintracciare appunto eventuali alterazioni legate a fenomeni di usura che possono così essere rintracciati precocemente e di conseguenza sottoposti ad azione correttiva effettuabile in modo tempestivo, evitando il permanere nel tempo di situazioni a rischio nonché l'allargarsi del fenomeno ad altri ambiti conseguenti l'anomalia stessa (si pensi ad una ruota non equilibrata, che a lungo andare determina l'usura precoce ad esempio di un cuscinetto).

Anche eventuali fuori giri del motore provocati dal guidatore possono essere rilevati e monitorati a seguito di conseguenti vibrazioni anomale oppure a seguito del semplice confronto del numero di giri attuale rilevato con il limite massimo previsto.

Il dispositivo secondo l'invenzione può anche essere eventualmente dotato di una funzione di auto-

apprendimento, mediante registrazioni delle vibrazioni/accelerazioni, corrispondenti alla guida da parte di un pilota professionista in situazioni catalogabili in diverse classi (ciclo urbano, autostrada, misto, terreno sconnesso, etc.), utilizzabili come modelli di riferimento per l'addestramento alla guida.

Come ulteriore applicazione, il dispositivo secondo l'invenzione può essere vantaggiosamente impiegato per prove di collaudo di veicoli nuovi ed usati, nonché per prove comparative fra veicoli di marca/tipo diverso in condizioni identiche di prova, così da valutare e confrontare la capacità di tali veicoli di assorbire le vibrazioni generate dal proprio movimento, di rispondere a sollecitazioni improvvise, e di minimizzare beccheggio e rollio.

L'unità 1 secondo l'invenzione consente dunque, tramite idonea programmazione del micro-controllore 4, di effettuare una o più delle seguenti funzioni:

- selezione degli insiemi di dati rilevanti legati ad anomalie e relativo salvataggio da parte di detti mezzi di memoria;

- cancellazione selettiva dei dati da detti mezzi di memoria;

- inibizione alla cancellazione non autorizzata

dei dati da detti mezzi di memoria;

- determinazione con integrazione a ritroso di velocità e percorso del veicolo;
- gestione di allarme;
- gestione di manutenzione programmata e straordinaria del veicolo;
- interfacciamento con eventuali dati provenienti dall'esterno del dispositivo;
- assegnazione di un punteggio al comfort di viaggio proprio del veicolo;
 - comparazione del comfort di guida / viaggio tra diversi autoveicoli nelle stesse condizioni stradali / traffico / guida.

Essa può inoltre essere programmata per funzioni di assegnazione di un punteggio allo stile di guida del conducente del veicolo sul quale essa è installata, nonché eventualmente anche per l'ottimizzazione del consumo di carburante.

Naturalmente i particolari di costruzione e le forme di realizzazione del dispositivo potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione, così come definita dalle rivendicazioni che seguono.

Così, ad esempio, è possibile prevedere

un'applicazione plurima, anzichè singola, dell'unità secondo l'invenzione a bordo di un autoveicolo. In particolare, è possibile combinare due unità, con i seguenti possibili utilizzi:

-differenziazione delle accelerazioni/vibrazioni verticali rilevate sugli assi anteriore e posteriore,

-identificazione certa di fenomeni di sottosterzo e sovrasterzo, tramite confronto delle accelerazioni laterali rilevate lungo l'asse del veicolo in corrispondenza di una zona anteriore e di una zona posteriore.

E' anche possibile prevedere l'installazione di quattro unità combinate, associate alle quattro ruote, per la differenziazione delle accelerazioni/vibrazioni verticali su di esse rilevate.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo per il monitoraggio e l'analisi della conduzione di un autoveicolo, includente un'unità (1) installabile a bordo del veicolo, caratterizzato dal fatto che detta unità (1) è predisposta per rilevare e registrare almeno temporaneamente vibrazioni/accelerazioni lungo tre assi orientati sostanzialmente longitudinalmente, trasversalmente e verticalmente rispetto al veicolo, durante la sua marcia.

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta unità (1) include mezzi trasduttori accelerometrici (3) associati o associabili a detti tre assi ed un micro-controllore (4) includente un processore, predisposto per acquisire ed elaborare i segnali provenienti da detti mezzi trasduttori accelerometrici (3), e mezzi di memoria (5) dei dati elaborati da detto processore.

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detti mezzi trasduttori accelerometrici (3) sono atti a rilevare vibrazioni/accelerazioni lungo una terna di assi di detta unità (1) riportati numericamente agli assi longitudinale, trasversale e verticale del veicolo

tramite un evento di "reset" a seguito del montaggio dell'unità (1) a bordo del veicolo.

4. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto processore è predisposto per confrontare i dati elaborati con dati prefissati di riferimento, definiti in modo permanente legato al tipo di veicolo o generati da modelli di riferimento.

5. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta unità (1) è inoltre dotata di mezzi di interfaccia (7), scelti fra cavo USB, memory card, uscita RS232, infrarossi, bluetooth, wifi e simili, per trasferire i dati elaborati all'esterno del dispositivo.

6. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta unità (1) è inoltre dotata di un visualizzatore (4).

7. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta unità (1) include inoltre mezzi di allarme ottico e/o acustico operativamente connessi a detto processore.

8. Dispositivo secondo la rivendicazione 7,

caratterizzato dal fatto che include inoltre mezzi di trasmissione a distanza di detto allarme.

9. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta unità (1) opera senza necessità di rilevamento della posizione assoluta del veicolo sulla quale essa è installata.

10. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che micro-controllore (4) è programmato per effettuare almeno una delle seguenti funzioni:

- selezione degli insiemi di dati rilevanti legati ad anomalie e relativo salvataggio da parte di detti mezzi di memoria;
- cancellazione selettiva dei dati da detti mezzi di memoria;
- inibizione alla cancellazione non autorizzata dei dati da detti mezzi di memoria;
- determinazione con integrazione a ritroso di velocità e percorso del veicolo;
- gestione di allarme;
- gestione di manutenzione programmata e straordinaria del veicolo;
- interfacciamento con eventuali dati provenienti dall'esterno del dispositivo;

- assegnazione di un punteggio al comfort di viaggio proprio del veicolo;

- comparazione del comfort di guida / viaggio tra diversi autoveicoli nelle stesse condizioni stradali / traffico / guida;

- assegnazione di un punteggio allo stile di guida del conducente del veicolo

- ottimizzazione del consumo di carburante.

11. Dispositivo secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta unità (1) è auto-alimentata tramite celle fotovoltaiche integrate.

12. Dispositivo sostanzialmente come descritto con riferimento al disegno annesso.

