



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

DOMANDA NUMERO	101998900713417
Data Deposito	28/10/1998
Data Pubblicazione	28/04/2000

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	M		

Titolo

METODO DI CONTROLLO DELL'INIEZIONE IN UN MOTORE A COMBUSTIONE INTERNA IN FUNZIONE DELLA QUALITA' DEL COMBUSTIBILE UTILIZZATO.
--

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale

di C.R.F. SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI

di nazionalità italiana,

con sede a 10043 ORBASSANO (TORINO), STRADA TORINO, 50

Inventori: MAURO Marco, CIUTI Stefano, FORNATTO Enrico,

VOLPIN Alessandro, ZANET Claudio

*** *****

TO 98A 000913

La presente invenzione è relativa ad un metodo di controllo dell'iniezione in un motore a combustione interna in funzione della qualità del combustibile utilizzato.

Come è noto, la qualità di un combustibile, intesa come l'insieme di tutte le sue caratteristiche chimico-fisiche (composizione, rapporto aria/combustibile stechiometrico, densità e potere calorifico), può variare in modo significativo e talvolta imprevedibile da parte dell'utente e dipende da numerosi fattori, fra i quali si possono indicare: fonti diverse di approvvigionamento, differenti situazioni climatiche, dipendenza stagionale delle forniture, differenti percentuali di materiale inerte, miscele di combustibili differenti, ecc.

Pertanto, nei veicoli attualmente in commercio, nei quali, come è noto, il tempo di iniezione operativo di

CERBANO F.lli
iscrittione n. 120 di 426/BM

un iniettore in ciascun stato operativo del motore è pari alla somma di un tempo di iniezione di calibrazione determinato nella fase iniziale di calibrazione del motore utilizzando un combustibile di riferimento e di un tempo di iniezione in anello chiuso correlato alla composizione dei gas di scarico prodotti dalla combustione del motore, l'alterazione delle proprietà qualitative del combustibile può comportare una difformità di comportamento del motore in termini di prestazioni ed emissioni tanto più elevata quanto più grande è la differenza fra il combustibile utilizzato ed il combustibile di riferimento impiegato per la regolazione del motore in fase di calibrazione.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un metodo di controllo dell'iniezione in grado di riconoscere in modo automatico la qualità del combustibile utilizzato e di effettuare un conseguente adeguamento dei parametri di iniezione.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un metodo di controllo dell'iniezione in un motore a combustione interna provvisto di una pluralità di iniettori atti ad iniettare combustibile, in ciascuno stato operativo del motore, per un rispettivo tempo di iniezione operativo e di un sensore di concentrazione di ossigeno generante un segnale di composizione correlato

CERAMIC ELAND
[iscrittione Albo nr 426/BM]

allo squilibrio di ossigeno nei gas di scarico rispetto ad una condizione stechiometrica; a ciascuno di detti iniettori essendo inoltre associato, in ciascuno stato operativo del motore, un relativo tempo di iniezione di calibrazione determinato in una fase iniziale di calibrazione del motore stesso utilizzando un combustibile di riferimento; in uno stato operativo del motore detto metodo essendo caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

a) determinare un tempo di iniezione intermedio in funzione di una pluralità di tempi di iniezione operativi realizzati da detti iniettori;

b) calcolare un coefficiente di correzione corrente in funzione di detto tempo di iniezione intermedio e di un tempo di iniezione di riferimento determinato nella detta fase iniziale di calibrazione utilizzando detto combustibile di riferimento; e

c) per detto stato operativo del motore determinare un detto tempo di iniezione operativo in funzione di un rispettivo detto tempo di iniezione di calibrazione; di un tempo di iniezione in anello chiuso funzione di detto segnale di composizione; e di detto coefficiente di correzione corrente.

Per una migliore comprensione della presente invenzione viene ora descritta una forma di

CERTIFICATO DI BREVETTO
(Brevetto n. 426/BM)

realizzazione preferita, a puro titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 illustra uno schema semplificato di un motore a combustione interna e di parti ad esso collegate;

- la figura 2 illustra uno schema a blocchi relativo al metodo di controllo oggetto della presente invenzione.

In figura 1 è indicato con 1 un motore a combustione interna di un veicolo (non illustrato) presentante un condotto di aspirazione 4 dell'aria, per il convogliamento dell'aria all'interno delle camere di combustione dei cilindri del motore 1 stesso, provvisto di una valvola a farfalla 6 per la modulazione della quantità d'aria convogliata al motore 1; ed un condotto di scarico 8, per l'espulsione dei gas di scarico prodotti dalla combustione del motore 1, provvisto di un sensore di concentrazione di ossigeno 10 (sonda lambda) generante un segnale di composizione S funzione dello squilibrio di ossigeno nei gas di scarico rispetto alla condizione stechiometrica (correlato quindi al rapporto aria/combustibile della miscela combusta) e di conseguenza contenente l'informazione relativa ad una eventuale variazione della qualità di combustibile

CERRETO Pina
(iscrizione n. 426/BM)

utilizzato rispetto a quello di riferimento utilizzato in fase di calibrazione.

Lungo il condotto di aspirazione 4 sono disposti una pluralità di iniettori 12 aventi lo scopo di iniettare combustibile nel condotto di scarico 8 stesso.

L'iniezione di combustibile nel motore 1 è controllata da una centralina di controllo 14 ricevente in ingresso il segnale di composizione S generato dal sensore di concentrazione di ossigeno 10 ed una pluralità di segnali di informazione correlati a grandezze motoristiche misurate sul motore 1, tra cui il numero di giri ed il carico del motore 1, e generante in uscita segnali di pilotaggio per gli iniettori 12.

La centralina di controllo 14 comprende una memoria 16 in cui è memorizzata una mappa di valori, nel seguito detta mappa di calibrazione, contenente tempi di iniezione di calibrazione TJC per ciascun iniettore 12 in ciascuno stato operativo del motore 1, definito dal numero di giri e dal carico del motore 1, i quali sono definiti nella fase iniziale di calibrazione del motore 1 utilizzando un combustibile di riferimento e sono utilizzati dalla centralina di controllo 14 per generare i segnali di pilotaggio degli iniettori 12.

Nella memoria 16 è inoltre memorizzato una condizione di riferimento del motore 1, la quale è

CERTATO FILSA
Iscrizione Albo nr 426/BM

stabilita nella fase iniziale di calibrazione del motore 1 stesso come condizione per effettuare il riconoscimento dell'eventuale variazione della qualità del combustibile ed è così definita: numero di giri del motore 1 compreso in un intervallo prefissato, carico del motore 1 compreso in un intervallo prefissato, posizione della valvola a farfalla 6 compresa in un intervallo prefissato e controllo dell'iniezione in retroazione utilizzando il sensore di concentrazione di ossigeno 10 attivo per almeno un tempo prefissato.

Nella memoria 16 è inoltre memorizzato un tempo di iniezione di riferimento TJR, il cui scopo sarà più chiaro in seguito, determinato nella fase di calibrazione iniziale del motore 1 e nella suddetta condizione di riferimento del motore 1 stesso utilizzando sempre il combustibile di riferimento.

Nella memoria 16 sono inoltre memorizzati un primo ed un secondo coefficiente di proporzionalità KF1, KF2 ed un primo, un secondo ed un terzo valore di soglia TH1, TH2, TH3 determinati nella fase iniziale di calibrazione del motore 1 in funzione del numero di giri e del carico del motore 1 ed il cui significato sarà più chiaro in seguito.

Secondo la presente invenzione, nella memoria 16 è inoltre memorizzato un coefficiente di correzione

CERAPRO Elett
(Iscrizione Albo nr 426/BM)

applicato KCA periodicamente aggiornato dalla centralina di controllo 14 nel modo descritto in dettaglio in seguito, il quale è indicativo della correzione che occorre effettuare sull'iniezione al fine di tener conto della differenza fra il combustibile effettivamente utilizzato e quello di riferimento utilizzato nella fase di calibrazione del motore 1 per il calcolo dei tempi di iniezione di calibrazione TJC.

In particolare, secondo la presente invenzione in ciascuno stato operativo del motore 1 la centralina di controllo 14 genera i segnali di pilotaggio per ciascun iniettore 12 in ciascuno stato operativo del motore 1 in funzione di un tempo di iniezione operativo TJO dato dal prodotto fra il coefficiente di correzione applicato KCA e la somma del tempo di iniezione di calibrazione TJC associato a tale stato operativo del motore 1 e di un tempo di iniezione in anello chiuso TJS associato a tale stato operativo del motore 1 e calcolato in modo noto dalla centralina di controllo 14 stessa in funzione del segnale di composizione fornito dal sensore di concentrazione di ossigeno 10, ossia:

$$TJO = KCA * (TJC + TJS),$$

Pertanto, a differenza delle soluzioni note in cui la centralina di controllo genera ciascun segnale di pilotaggio degli iniettori in ciascuno stato operativo

del motore 1 in funzione di un tempo di iniezione operativo TJO che è pari unicamente alla somma del tempo di iniezione di calibrazione TJC e del tempo di iniezione in anello chiuso TJS, la centralina di controllo 14 implementa le operazioni qui di seguito descritte con riferimento alla figura 2 al fine di riconoscere la qualità del combustibile effettivamente utilizzato e di aggiornare il coefficiente di correzione applicato KCA utilizzato per effettuare l'adeguamento dell'iniezione alle variazioni delle proprietà qualitative del combustibile utilizzato.

Secondo quanto illustrato nella figura 2, inizialmente si perviene ad un blocco 100 nel quale la centralina di controllo 14 verifica se sono presenti condizioni di funzionamento del motore 1 che permettono una interpretazione attendibile dell'informazione proveniente dal sensore di concentrazione di ossigeno 10, consentendo così l'applicazione delle operazioni del presente metodo.

In particolare, si ha attendibilità dell'informazione proveniente dal sensore di concentrazione di ossigeno 10 nel caso in cui il motore 1 sia in regime stazionario, il motore 1 sia termicamente stabilizzato, la tensione della batteria (non illustrata) del veicolo sia corretta e vi sia

CERTIFICATO Elettro
Iscrizione Albo nr 426/BM

assenza di guasti nel motore 1, nel sensore di concentrazione di ossigeno 10, negli iniettori 12 e nella centralina di controllo 14. Per verificare la presenza di tali condizioni, possono ad esempio essere letti gli stati logici di indicatori logici ("flag") ad esse associati memorizzati nella memoria 16.

Se viene verificato che l'informazione proveniente dal sensore di concentrazione di ossigeno 10 è attendibile (uscita SI dal blocco 100) allora dal blocco 100 si perviene ad un blocco 110, altrimenti se viene verificato che l'informazione proveniente dal sensore di concentrazione di ossigeno 10 non è attendibile (uscita NO dal blocco 100) allora dal blocco 100 si ritorna al blocco 100 stesso per ripetere la verifica fino a quando l'informazione proveniente dal sensore di concentrazione di ossigeno 10 è considerata attendibile.

Nel blocco 110 la centralina di controllo 14 verifica se la condizione operativa del motore 1, definita dal numero di giri e dal carico del motore 1, dalla posizione della valvola a farfalla 6 e dal controllo dell'iniezione in retroazione utilizzando il sensore di concentrazione di ossigeno 10, coincide con la condizione di riferimento sopra definita.

Se la condizione operativa del motore 1 coincide con la condizione di riferimento (uscita SI dal blocco

CEDRACO S.p.A.
Iscrizione 1/50 m 426/BMI

110), allora dal blocco 100 si perviene ad un blocco 120, altrimenti se la condizione operativa è differente dalla condizione di riferimento (uscita NO dal blocco 110), allora dal blocco 110 si ritorna al blocco 100 stesso per ripetere le verifiche fino a quando la condizione operativa del motore 1 coincide con la condizione di riferimento.

Nel blocco 120 viene calcolato un tempo di iniezione intermedio TJM pari al valor medio di una pluralità N di tempi di iniezione operativi TJO realizzati dagli iniettori 12 nello stato operativo corrente del motore 1, in cui N è il valore numerico memorizzato nella memoria 16 nella fase di calibrazione del motore 1.

Dal blocco 120 si perviene quindi ad un blocco 130 nel quale la centralina di controllo 14 verifica se il tempo di iniezione intermedio TJM è compreso in un intervallo prefissato comprendente il tempo di iniezione di riferimento TJR, ossia verifica se:

$$TJR-TH1 < TJM < TJR+TH1.$$

in cui TH1 è il primo valore di soglia memorizzato nella memoria 16.

Se il tempo di iniezione intermedio TJM è compreso nel suddetto intervallo (uscita SI dal blocco 130) allora il combustibile utilizzato durante il normale

CENSARO Teca
Licenzione Albo nr 426/BMI

funzionamento del motore 1 è sostanzialmente identico a quello di riferimento utilizzato in calibrazione (e quindi non occorre effettuare nessuna correzione dell'iniezione) e dal blocco 130 si perviene nuovamente al blocco 100.

In tale situazione, la centralina di controllo 14 continua pertanto a calcolare i tempi di iniezione operativi TJO per gli iniettori 12 utilizzando il coefficiente di correzione applicato KCA memorizzato nella memoria 16.

Se invece il tempo di iniezione intermedio TJM è esterno al suddetto intervallo (uscita NO dal blocco 130) allora il combustibile utilizzato è differente da quello di riferimento utilizzato in calibrazione (e quindi occorre effettuare una correzione dell'iniezione) e quindi dal blocco 130 si perviene ad un blocco 140.

Nel blocco 140 la centralina di controllo 14 determina la variazione V, in valore assoluto, del tempo di iniezione intermedio TJM rispetto al tempo di iniezione di riferimento TJR secondo la relazione:

$$|V| = |(TJM - TJR) / TJR|.$$

Dal blocco 140 si perviene quindi ad un blocco 150 nel quale centralina di controllo 14 verifica se la variazione V è minore del secondo valore di soglia TH2 memorizzato nella memoria 16.

CERIALO F103
(iscrizione ADO nr 426/BM)

Se la variazione V è minore del secondo valore di soglia TH2 (uscita SI dal blocco 150) dal blocco 150 si perviene ad un blocco 160, altrimenti se la variazione V è maggiore del secondo valore di soglia TH2 (uscita NO dal blocco 150) dal blocco 150 si perviene ad un blocco 170.

Nel blocco 160 la centralina di controllo 14 legge nella memoria 16 il valore del primo coefficiente di proporzionalità $KF1$ e calcola il valore di un coefficiente di proporzionalità operativo KF ponendolo uguale al valore del primo coefficiente di proporzionalità $KF1$, ossia pone $KF=KF1$.

Dal blocco 160 si perviene quindi ad un blocco 190 descritto in seguito.

Nel blocco 170 la centralina di controllo 14 verifica se la variazione V è compresa tra il secondo valore di soglia TH2 ed il terzo valore di soglia TH3 memorizzato nella memoria 16, il quale è maggiore del secondo valore di soglia TH2.

Se la variazione V è compresa tra il secondo ed il terzo valore di soglia TH2, TH3 (uscita SI dal blocco 170) allora dal blocco 170 si perviene ad un blocco 180, altrimenti se la variazione V è maggiore del terzo valore di soglia TH3 (uscita NO dal blocco 170) allora il tempo di iniezione intermedio TJM calcolato non è

attendibile in quanto troppo differente dal rispettivo tempo di iniezione di riferimento TJR e quindi dal blocco 170 si perviene nuovamente al blocco 100.

Nel blocco 180 la centralina di controllo 14 legge nella memoria 16 il valore del secondo coefficiente di proporzionalità KF2 e calcola il valore di un coefficiente di proporzionalità operativo KF ponendolo uguale al valore del secondo coefficiente di proporzionalità KF2, ossia pone $KF=KF2$.

Dal blocco 180 si perviene quindi al blocco 190 nel quale la centralina di controllo 14 determina un coefficiente di correzione corrente KCN secondo la relazione:

$$KCN=KF*V=KF*(TJM-TJR)/TJR.$$

Dal blocco 190 si perviene quindi ad un blocco 200, nel quale la centralina di controllo 14 aggiorna il coefficiente di correzione applicato KCA in funzione del coefficiente di correzione corrente KCN. In particolare, la centralina di controllo 14 pone il coefficiente di correzione applicato KCA memorizzato nella memoria 16 pari al coefficiente di correzione corrente KCN, ossia pone $KCA=KCN$.

In tal modo, il coefficiente di correzione corrente KCN calcolato diventa quindi il coefficiente di correzione applicato KCA che sarà utilizzato per il

CERAPRO Elong
Iscrizione 1300 nr 426/EMJ

calcolo dei tempi di iniezione operativi TJO nei cicli motore successivi.

Dal blocco 200 si perviene quindi ad un blocco 210 nel quale la centralina di controllo 14 modifica il tempo di iniezione di riferimento TJR in funzione del valore del tempo di iniezione intermedio TJM.

In particolare, nel blocco 210 la centralina di controllo 14 pone il valore del tempo di iniezione di riferimento TJR memorizzato nella memoria 16 pari al valore del tempo di iniezione intermedio TJM, ossia pone $TJR=TJM$, in modo tale che il tempo di iniezione intermedio TJM venga utilizzato come tempo di iniezione di riferimento TJR nelle successive ripetizioni delle operazioni descritte.

Effettuato l'aggiornamento del coefficiente di correzione applicato KCA, la centralina di controllo 14 utilizza quindi tale coefficiente di correzione applicato KCA per il calcolo dei successivi tempi di iniezione operativi TJO nel modo sopra descritto.

Le operazioni sopra descritte con riferimento ai blocchi 100-210 possono poi essere effettuate, a scelta del costruttore, o in modo ciclico ogni qualvolta vengano verificate le condizioni descritte con riferimento ai blocchi 100 e 110 oppure una volta soltanto dopo ogni accensione del motore 1.

CENTARO Elena
Iscrizione n. 426/BM

Da un esame delle caratteristiche del metodo di controllo secondo la presente invenzione sono evidenti i vantaggi che esso consente di ottenere.

Infatti, il presente metodo di controllo consente di riconoscere in modo completamente automatico la qualità di qualsiasi tipo di combustibile, sia esso gassoso che liquido, e di effettuare un adeguamento dell'iniezione modulato in funzione della variazione della qualità del combustibile.

Il presente metodo di controllo consente inoltre la massima riduzione della eventuale perdita di prestazioni del motore ed il mantenimento delle emissioni entro i limiti di legge.

Risulta infine chiaro che al metodo di controllo qui descritto ed illustrato possono essere apportate modifiche e varianti senza per questo uscire dall'ambito protettivo della presente invenzione.

Ad esempio, nel blocco 100, nel quale la centralina di controllo 14 verifica se sono presenti condizioni di funzionamento del motore 1 che permettono una interpretazione attendibile dell'informazione proveniente dal sensore di concentrazione di ossigeno 10, potrebbe non essere verificato che il motore 1 sia in regime stazionario. In tal caso, nel calcolo del tempo di iniezione intermedio TJM la centralina di

CERRARO Elena
(iscrittura Abo nr 426/BM)

controllo 14 non prenderà in considerazione N tempi di iniezione operativi TJO qualsiasi ma unicamente N tempi di iniezione operativi TJO relativi allo stesso stato operativo del motore 1 o a stati operativi del motore 1 la cui differenza sia ininfluente nel calcolo del tempo di iniezione intermedio TJM.

Inoltre, il tempo di iniezione intermedio TJM ed il tempo di iniezione di riferimento TJR potrebbero essere determinati in condizioni operative del motore differenti. In questo caso, però, il confronto effettuato nel blocco 130 sarebbe differente da quello descritto e dovrebbe tener conto della relazione che lega la condizione operativa in cui viene determinato il tempo di iniezione intermedio TJM e quella in cui viene determinato il tempo di iniezione di riferimento TJR.

Infine, il tempo di iniezione intermedio TJM potrebbe essere calcolato in funzione degli N tempi di iniezione operativi TJO in modo differente da quello descritto.

CERSARO Elano
(iscrizione Albo nr 426/BM)

R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Metodo di controllo dell'iniezione in un motore (1) a combustione interna provvisto di una pluralità di iniettori (12) atti ad iniettare combustibile, in ciascuno stato operativo del motore (1), per un rispettivo tempo di iniezione operativo (TJO) e di un sensore di concentrazione di ossigeno (10) generante un segnale di composizione (S) correlato allo squilibrio di ossigeno nei gas di scarico rispetto ad una condizione stechiometrica; a ciascuno di detti iniettori (12) essendo inoltre associato, in ciascuno stato operativo del motore (1), un relativo tempo di iniezione di calibrazione (TJC) determinato in una fase iniziale di calibrazione del motore (1) stesso utilizzando un combustibile di riferimento; in uno stato operativo del motore (1) detto metodo essendo caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

a) determinare un tempo di iniezione intermedio (TJM) in funzione di una pluralità (N) di tempi di iniezione operativi (TJO) realizzati da detti iniettori (12);

b) calcolare un coefficiente di correzione corrente (KCN) in funzione di detto tempo di iniezione intermedio (TJM) e di un tempo di iniezione di riferimento (TJR) determinato nella detta fase iniziale di calibrazione

CERRARO Clond
Iscrizione Albo nr 426/EMJ

utilizzando detto combustibile di riferimento; e

c) determinare un detto tempo di iniezione operativo (TJO) per detto stato operativo del motore (1) in funzione di un rispettivo detto tempo di iniezione di calibrazione (TJC); di un tempo di iniezione in anello chiuso (TJS) funzione di detto segnale di composizione (S); e di detto coefficiente di correzione corrente (KCN).

2.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta fase a) comprende la fase di:

al) determinare detto tempo di iniezione intermedio (TJM) in funzione del valor medio di detti tempi di iniezione operativi (TJO).

3.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detti tempi di iniezione operativi (TJO) utilizzati per determinare detto tempo di iniezione intermedio (TJM) sono realizzati in detto stato operativo del motore (1).

4.- Metodo di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta fase b) comprende le fasi di:

b1) determinare la variazione (V), in valore assoluto, di detto tempo di iniezione intermedio (TJM) rispetto a detto tempo di iniezione di riferimento

CERIANO Elettro
(iscrittione Albo nr 426/BM)

(TJR); e

b2) determinare detto coefficiente di correzione corrente (KCN) in funzione di detta variazione (V).

5.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detta fase b2) comprende le fasi di:

b21) confrontare detta variazione (V) con un primo valore di soglia (TH2);

b22) determinare un coefficiente di proporzionalità operativo (KF) in funzione di un primo coefficiente di proporzionalità (KF1) memorizzato qualora detta variazione (V) presenti una prima relazione prefissata con detto primo valore di soglia (TH2);

b23) confrontare detta variazione (V) con un secondo valore di soglia (TH3) qualora detta variazione (V) non presenti detta prima relazione prefissata con detto primo valore di soglia (TH2);

b24) determinare detto coefficiente di proporzionalità operativo (KF) in funzione di un secondo coefficiente di proporzionalità (KF2) memorizzato qualora detta variazione (V) presenti una seconda relazione prefissata con detto secondo valore di soglia (TH3); e

b25) determinare detto coefficiente di correzione corrente (KCN) in funzione di detta variazione (V) e di

CERBARO ELEMS
(Iscrizione Albo nr 426/BM)

detto coefficiente di proporzionalità operativo (KF).

6.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detta fase b25) comprende la fase di determinare detto coefficiente di correzione corrente (KCN) secondo la relazione $KCN = KF \cdot V$, in cui KCN è detto coefficiente di correzione corrente, KF è detto coefficiente di proporzionalità operativo e V è detta variazione.

7.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 5 o 6, caratterizzato dal fatto che detta prima relazione prefissata è definita dalla condizione che detta variazione (V) sia minore di detto primo valore di soglia (TH2).

8.- Metodo di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 7, caratterizzato dal fatto che detta seconda relazione prefissata è definita dalla condizione che detta variazione (V) sia compresa fra detti primo e secondo valore di soglia (TH2, TH3).

9.- Metodo di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre le fasi di:

d) confrontare detto tempo di iniezione intermedio (TJM) con detto tempo di iniezione di riferimento (TJR);
e

e) eseguire dette fasi b) e c) qualora detto tempo

CERA 120 Eland
Iscrizione Auto nr 426/BMI

di iniezione intermedio (TJM) presenti una terza relazione prefissata con detto tempo di iniezione di riferimento (TJR).

10.- Metodo secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre la fase di:

f) determinare detto tempo di iniezione operativo (TJO) in funzione del detto tempo di iniezione di calibrazione (TJC) associato a detto stato operativo del motore (1), di detto tempo di iniezione in anello chiuso (TJS) e di un coefficiente di correzione applicato (KCA) memorizzato qualora detto tempo di iniezione intermedio (TJM) non presenti detta terza relazione prefissata con detto tempo di iniezione di riferimento (TJR).

11.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di:

g) successivamente a detta fase e) modificare detto coefficiente di correzione applicato (KCA) in funzione di detto coefficiente di correzione corrente (KCN).

12.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detta fase g) comprende la fase di:

g1) successivamente a detta fase e) porre detto coefficiente di correzione applicato (KCA) pari a detto coefficiente di correzione corrente (KCN).

CERVARO Elong
Iscrizione Albo nr 426/BM

13.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detta fase c) comprende la fase di:

c1) determinare detto tempo di iniezione operativo (TJO) secondo la relazione:

$$TJO = KCA * (TJC + TJS)$$

in cui TJO è un detto tempo di iniezione operativo, TJC è detto tempo di iniezione di calibrazione, TJS è detto tempo di iniezione stechiometrica e KCA è detto coefficiente di correzione applicato.

14.- Metodo di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 9 a 13, caratterizzato dal fatto che detta terza relazione prefissata è definita dalla condizione che detto tempo di iniezione intermedio (TJM) sia compreso in un intervallo prefissato comprendente detto tempo di iniezione di riferimento (TJR).

15.- Metodo di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre la fase di:

h) modificare detto tempo di iniezione di riferimento (TJR) associato a detto stato operativo del motore (1) in funzione di detto tempo di iniezione intermedio (TJM).

16.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che detta fase h) comprende

CERRARO Elena
(Iscrizione 7/83 nr 426/BM)

la fase di:

h1) porre detto tempo di iniezione di riferimento (TJR) pari a detto tempo di iniezione intermedio (TJM).

17.- Metodo di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto tempo di iniezione di riferimento (TJR) è determinato nella detta fase iniziale di calibrazione in una condizione di riferimento di detto motore (1) e dal fatto che dette fasi a), b) e c) sono eseguite in una prefissata condizione operativa di detto motore (1) presentante una quarta relazione prefissata con detta condizione di riferimento.

18.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che detta condizione di riferimento è definita nella detta fase iniziale di calibrazione del motore (1) e comprende almeno una delle seguenti condizioni: numero di giri del motore (1) compreso in un intervallo prefissato, carico del motore (1) compreso in un intervallo prefissato, posizione di una valvola a farfalla (6) disposta in un condotto di aspirazione (4) dell'aria di detto motore (1) compresa in un intervallo prefissato e controllo dell'iniezione in retroazione, utilizzante un sensore di concentrazione di ossigeno (10) accoppiato ad un condotto di scarico (8) dei gas prodotti dalla combustione di detto motore

CHESAP Roma
Iscrizione Auto nr 426/BW

(1), attivo per almeno un tempo prefissato.

19.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 17 o 18, caratterizzato dal fatto che detta quarta relazione prefissata è definita dalla condizione che detta condizione operativa coincida sostanzialmente con detta condizione di riferimento.

20.- Metodo di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre la fase di:

1) eseguire dette fasi a), b) e c) in presenza di prefissate condizioni di funzionamento di detto motore (1).

21.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che dette prefissate condizioni di funzionamento comprendono la condizione di motore (1) in regime stazionario.

22.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 20 o 21, caratterizzato dal fatto che dette prefissate condizioni di funzionamento comprendono la condizione di motore (1) termicamente stabilizzato.

23.- Metodo di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 20 a 22, caratterizzato dal fatto che dette prefissate condizioni di funzionamento comprendono la condizione di assenza di guasti in detto motore (1), in detti iniettori (12) e in detto sensore

di concentrazione di ossigeno (10).

24.- Metodo di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 20 a 23, caratterizzato dal fatto che dette prefissate condizioni di funzionamento comprendono la condizione di tensione di batteria corretta.

25.- Metodo di controllo dell'iniezione in un motore a combustione interna, sostanzialmente come descritto con riferimento ai disegni allegati.

p. i.: C.R.F. SOCIETÀ CONSORTILE PER AZIONI

CERRARO Eland
Iscrizione Albo nr 426/BMI



CERRARO Eland
Iscrizione Albo nr 426/BMI

TO 98A 000913

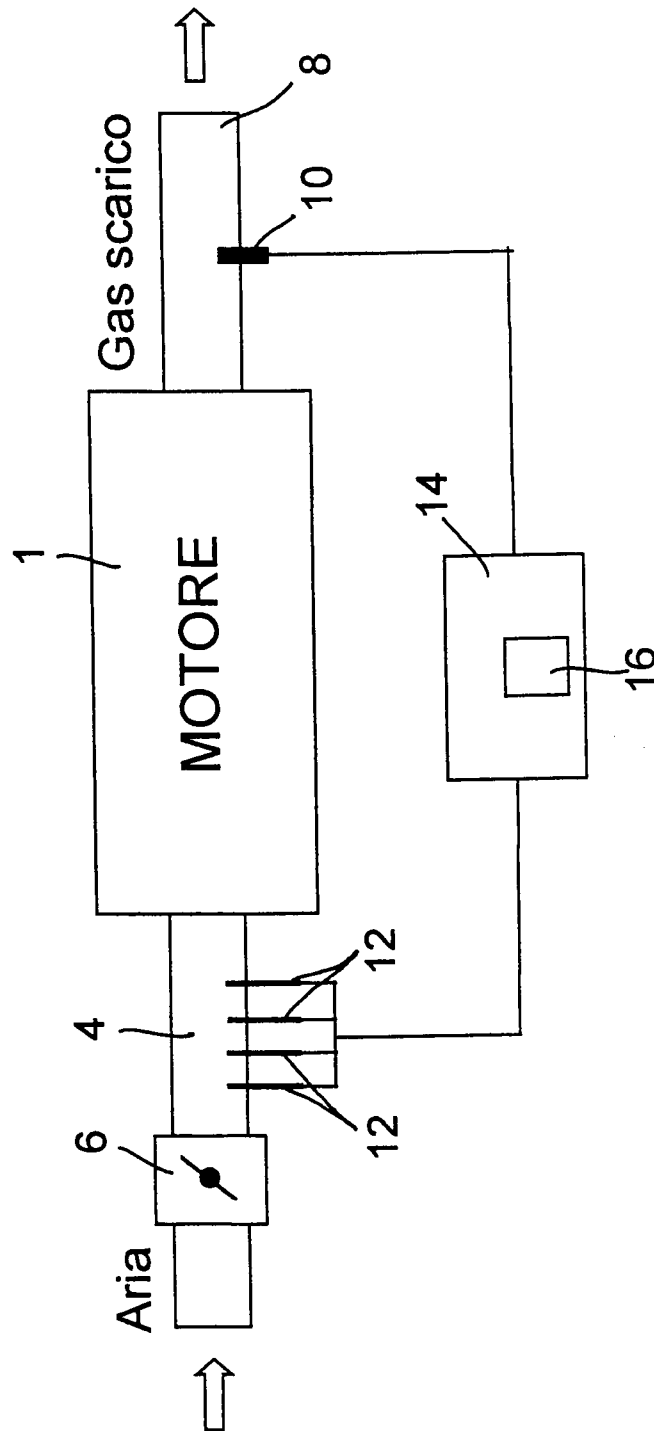
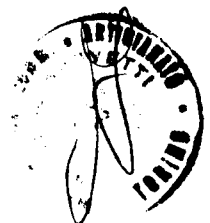


Fig. 1

p.i.: C.R.F. SOCIETA' CONSORTILE PER AZIONI

Almeida
 Iscrizione 7/100 nr 426/BW



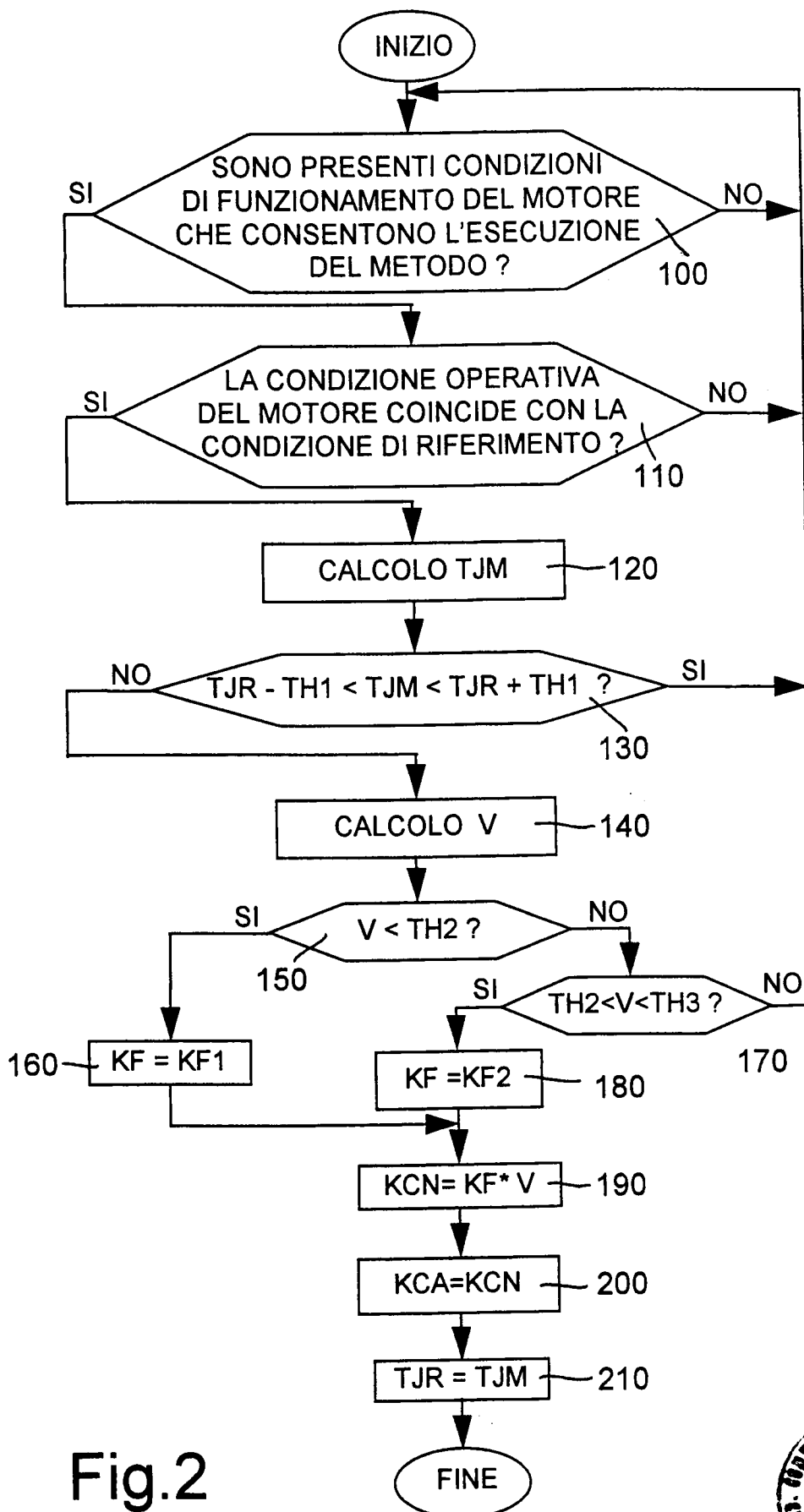


Fig.2

