



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

DOMANDA NUMERO	101998900713416
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, BOLLA Ugo, PASTORELLI Francesco,

SANTAMARIA Nelson, CIASULLO Marco

*** ***** *** **TO 98A 000012**

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 chimica, 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

CERBARO Elettro
Iscrizione Albo nr 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 dell'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

CERADO Roma
(iscrittione N. 40 nr 426/BM)

correlato 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; per un determinato stato operativo di detto motore detto metodo essendo caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

a) determinare una pluralità di valori operativi di un parametro di controllo in funzione di detto segnale di composizione e di una funzione di regolazione di tipo proporzionale-integrale;

b) determinare un valore intermedio di detto parametro di controllo in funzione di detta pluralità di valori operativi del parametro di controllo stesso;

c) determinare un tempo di iniezione di correzione corrente in funzione di detto valore intermedio di detto parametro di controllo e di un valore di riferimento del parametro di controllo stesso determinato in detta fase iniziale di calibrazione utilizzando detto combustibile di riferimento ed associato a detto stato operativo del motore; e

d) determinare detto tempo di iniezione operativo per detto stato operativo del motore in funzione di un

CERBARO Roma
Iscrizione Albo nr 426/BM

rispettivo detto tempo di iniezione di calibrazione; di un tempo di iniezione in anello chiuso funzione di detto segnale di composizione; e di detto tempo di iniezione di correzione corrente.

Per una migliore comprensione della presente invenzione viene ora descritta una forma di 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 correlato alla composizione stechiometrica dei gas di scarico e contenente l'informazione relativa alla variazione della qualità di combustibile effettivamente 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 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.

In particolare, la centralina di controllo 14, della quale sono mostrate solo le parti essenziali per la comprensione della presente invenzione, comprende un blocco di trattamento segnale 16 ricevente in ingresso il segnale di composizione S fornito dal sensore di concentrazione di ossigeno 10 e fornente in uscita, in ciascun ciclo motore, il titolo allo scarico.

In particolare, nel blocco di trattamento segnale

CERCAO Roma
Iscrittura N. 426/BM

16 è memorizzata la caratteristica del sensore di concentrazione di ossigeno 10 utilizzato, la quale consente di determinare, in funzione dell'ampiezza del segnale di composizione, i valori del titolo allo scarico.

La centralina di controllo 14 comprende inoltre un blocco di controllo 18 realizzante una funzione di controllo di tipo proporzionale-integrale, di per sé nota e quindi non descritta in dettaglio, ricevente in ingresso i valori del titolo allo scarico forniti dal blocco di trattamento segnale 16 e fornente in uscita, in ciascun ciclo motore, un valore operativo KP di un parametro di controllo K02 utilizzato per la determinazione di tempi di iniezione di ciascuno degli iniettori 12.

La centralina di controllo 14 comprende inoltre un blocco di comando 20 ricevente in ingresso i valori operativi KP del parametro di controllo K02 e generante in uscita i segnali di pilotaggio per ciascun iniettore 12 in ciascun stato operativo del motore 1, nel modo descritto in dettaglio in seguito.

La centralina di controllo 14 comprende inoltre con una memoria 22 in cui è memorizzata una prima mappa di valori, detta nel seguito mappa di riferimento, contenente una pluralità di valori di riferimento KR del

CERRARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/BMI

parametro di controllo K02, ciascuno dei quali è associato ad un rispettivo stato operativo del motore 1, definito dal numero di giri e dal carico del motore 1 stesso, ed è determinato nella fase iniziale di calibrazione del motore 1 utilizzando un combustibile di riferimento; una seconda 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, i quali sono definiti nella fase iniziale di calibrazione del motore 1 utilizzando un combustibile di riferimento; ed una terza mappa di valori, detta nel seguito mappa di correzione, periodicamente aggiornata dalla centralina di controllo 14 nel modo descritto in dettaglio in seguito e contenente tempi di iniezione di correzione applicati TJFA per ciascun iniettore 12 in ciascuno stato operativo del motore 1, i quali sono calcolati nel modo descritto in seguito e sono indicativi della correzione che occorre effettuare sull'iniezione in ciascun stato operativo del motore 1 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.

Risulta evidente che nella fase di calibrazione del

CERRARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/BMI

motore 1 i valori dei tempi di iniezione di correzione applicati TJFA contenuti nella mappa di correzione sono posti ad un valore nullo.

Inoltre, ciascuna della suddette mappe è definita da una rispettiva matrice bidimensionale in cui ciascuna casella è identificabile da una rispettiva coppia di valori del numero di giri e del carico del motore 1 e contiene un rispettivo valore del parametro in essa memorizzato. Risulta inoltre utile sottolineare il fatto che i valori associati a caselle aventi la stessa posizione all'interno della mappa di riferimento, della mappa di calibrazione e della mappa di correzione (ossia caselle aventi la stessa riga e la stessa colonna) sono legati fra loro dal fatto di essere associati ad uno stesso stato motore.

Nella memoria 22 sono inoltre memorizzati un primo valore di soglia TH1, un secondo valore di soglia TH2 maggiore di TH1, un coefficiente di proporzionalità K ed un valore N 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, in ciascuno stato operativo del motore 1 il blocco di comando 20 genera i segnali di pilotaggio per ciascun iniettore 12 in

CERPARO Elena
licenzia N. 426/BMI

funzione di un tempo di iniezione operativo TJO dato dalla somma di tre contributi associati a tale stato operativo del motore 1, ed in particolare dato dalla somma di un tempo di iniezione di calibrazione TJC, di un tempo di iniezione in anello chiuso TJS calcolato, in modo di per sé noto e quindi non descritto in dettaglio, in funzione di un valore operativo KP del parametro di controllo K02 associato a tale stato operativo del motore 1, e di un tempo di iniezione di correzione applicato TJFA, ossia:

$$TJO=TJC+TJS+TJFA$$

Pertanto, a differenza delle soluzioni note in cui la centralina di controllo 14 genera ciascun segnale di pilotaggio degli iniettori 12 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 conseguentemente la mappa di correzione utilizzata per effettuare l'adeguamento dell'iniezione alle variazioni delle proprietà qualitative del combustibile utilizzato.

CERSARO Elena
(iscrittione Abo nr 426/BM)

Secondo quanto illustrato nella figura 2, inizialmente si perviene ad un blocco 100 nel quale la centralina di controllo 14 verifica se nello stato operativo attuale del motore 1 sono presenti condizioni di funzionamento del motore 1 stesso 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, ossia il numero di giri ed il carico del motore rimangano per un tempo prefissato all'interno di rispettivi intervalli calibrabili, il motore 1 sia termicamente stabilizzato, la tensione della batteria (non illustrata) del veicolo sia corretta e vi sia 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 22.

Se l'informazione proveniente dal sensore di concentrazione di ossigeno 10 è attendibile (uscita SI

CTD 2420 Elend
Patente Albo nr 426/BM

dal blocco 100) allora dal blocco 100 si perviene ad un blocco 110, altrimenti se 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 attendibile.

Nel blocco 110 viene calcolato un valore intermedio KM del parametro di controllo K02 come valor medio di una pluralità N di valori operativi KP del parametro operativo K02 forniti dal blocco di controllo 18 nello stato operativo attuale del motore 1, in cui N è il valore numerico memorizzato nella memoria 22 nella fase di calibrazione del motore 1.

Dal blocco 110 si perviene quindi ad un blocco 120 nel quale la centralina di controllo 14 determina la variazione V, in valore assoluto, del valore intermedio KM del parametro di controllo K02 rispetto al valore di riferimento KR del parametro di controllo K02 associato allo stato operativo attuale del motore 1.

In particolare, se i valori KM e KR del parametro di controllo K02 sono espressi in percentuale la variazione V viene calcolata secondo la seguente formula:

$$|V| = |(KM - KR)|$$

altrimenti viene calcolata secondo la seguente formula:

$$|V| = |(KM - KR) / KR|$$

Dal blocco 120 si perviene quindi ad un blocco 130 nel quale la centralina di controllo 14 verifica se la variazione V è minore del primo valore di soglia TH1 memorizzato nella memoria 22, il quale può ad esempio essere pari al 5%.

Se la variazione V è minore del primo valore di soglia TH1 (uscita SI dal blocco 130) allora il combustibile utilizzato durante il normale 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 i tempi di iniezione di correzione applicati TJFA memorizzati precedentemente nella mappa di correzione.

Se invece la variazione V è maggiore del primo valore di soglia TH1 (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.

100-130 Elana
Revisione Albo nr 426/BM

Nel blocco 140 la centralina di controllo 14 determina un tempo di iniezione aggiuntivo TJA in funzione del valore di riferimento KR e del valore intermedio KM del parametro di controllo K02.

In particolare, se i valori KM e KR del parametro di controllo K02 sono espressi in percentuale il tempo di iniezione aggiuntivo TJA viene calcolato secondo la seguente formula:

$$TJA = K * (KR - KM) \quad 1a)$$

altrimenti viene calcolato secondo la seguente formula:

$$TJA = K * (KR - KM) / KR \quad 1b)$$

in cui K è il coefficiente di proporzionalità memorizzato nella memoria 22.

Dal blocco 140 si perviene quindi ad un blocco 150 nel quale la centralina di controllo 14 determina un tempo di iniezione di correzione corrente TJFC, associato allo stato operativo attuale del motore 1, pari alla somma del tempo di iniezione di correzione applicato TJFA memorizzato e del tempo di iniezione aggiuntivo, secondo la relazione:

$$TJFC = TJFA + TJA \quad 2)$$

Dal blocco 150 si perviene quindi ad un blocco 160 nel quale la centralina di controllo 14 effettua un aggiornamento puntuale della mappa di correzione ponendo il tempo di iniezione di correzione applicato TJFA

CERDARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/BMI

memorizzato associato allo stato operativo attuale del motore 1 pari al tempo di iniezione di correzione corrente TJFC calcolato, ossia pone TJFA=TJFC.

Il tempo di iniezione di correzione corrente TJFC così memorizzato diventa quindi il nuovo tempo di iniezione di correzione applicato TJFA associato allo stato operativo attuale del motore 1 che sarà utilizzato il calcolo dei tempi di iniezione operativi TJO nei cicli motore successivi e per il calcolo di un successivo tempo di iniezione di correzione corrente TJFC.

Dal blocco 160 si perviene quindi ad un blocco 170 nel quale la centralina di controllo 14 verifica se la variazione V è minore del secondo valore di soglia TH2 memorizzato nella memoria 22, il quale può ad esempio essere pari al 10% (ossia verifica se la variazione V è compresa fra il primo ed il secondo valore di soglia TH1, TH2).

Se la variazione V è minore del secondo valore di soglia TH2 (uscita SI dal blocco 170) allora dal blocco 170 si perviene ad un blocco 180, altrimenti se la variazione V è maggiore del secondo valore di soglia TH2 (uscita NO dal blocco 170) allora dal blocco 170 si perviene nuovamente al blocco 190.

Nel blocco 180 la centralina di controllo 14

CERRARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/BMI

effettua un aggiornamento parziale della mappa di correzione propagando l'aggiornamento effettuato nel blocco 160 anche a tempi di iniezione di correzione applicati TJFA che nella mappa di correzione sono "contigui" al tempo di iniezione di correzione applicato TJFA aggiornato nel blocco 160.

In altri termini, nel blocco 180 la centralina di controllo 14 effettua un aggiornamento della mappa di correzione propagando l'aggiornamento effettuato nel blocco 160 a tempi di iniezione di correzione applicati TJFA associati a caselle della mappa di correzione fisicamente contigue alla casella associata al tempo di iniezione di correzione applicato TJFA aggiornato nel blocco 160, ossia a tempi di iniezione di correzione applicati TJFA associati a stati operativi del motore 1 prossimi allo stato operativo attuale del motore 1.

I tempi di iniezione di correzione applicati TJFA contigui a quello aggiornato direttamente potrebbero ad esempio essere quelli associati a caselle della mappa di correzione immediatamente contigue a quella associata al tempo di iniezione di correzione applicato TJFA aggiornato direttamente, ossia aventi distanza da essa pari ad uno e definenti una prima cornice intorno a tale casella e/o associati a caselle della mappa di correzione aventi distanza da essa pari a due e

CERARO Elana
Iscrizione Albo nr 426/BM

definienti una seconda cornice intorno a tale casella, oppure valori compresi in un'area della mappa di correzione contenente la casella associata al tempo di iniezione di correzione applicato TJFA aggiornato direttamente ed avente una forma prefissata nella fase di calibrazione del motore 1.

In particolare, nel blocco 180 la centralina di controllo 14 determina, per ciascuno dei tempi di iniezione di correzione applicati TJFA da aggiornare, un rispettivo tempo di iniezione aggiuntivo TJA secondo la relazione 1a) o 1b) (in cui cioè il valore di riferimento KR del parametro di controllo K02 è associato allo stato operativo del motore 1 corrispondente al tempo di iniezione di correzione applicato TJFA da aggiornare) ed un rispettivo tempo di iniezione di correzione corrente TJFC secondo la relazione 2) e pone quindi i tempi di iniezione di correzione applicati TJFA da aggiornare pari ai rispettivi tempi di iniezione di correzione correnti TJFC.

Nel blocco 190 la centralina di controllo 14 effettua invece un aggiornamento totale della mappa di correzione propagando l'aggiornamento effettuato nel blocco 160 anche a tutti gli altri tempi di iniezione di correzione applicati TJFA memorizzati nella mappa di

CERBARD Elettro
(Istituzione Albo nr 426/BM)

correzione.

In particolare, per ciascuno di essi la centralina di controllo 14 calcola un rispettivo tempo di iniezione aggiuntivo TJA secondo la relazione 1a) o 1b) ed un rispettivo tempo di iniezione di correzione corrente TJFC secondo la relazione 2) e pone quindi i tempi di iniezione di correzione applicati TJFA da aggiornare pari ai rispettivi tempi di iniezione di correzione correnti TJFC.

Effettuato l'aggiornamento della mappa di correzione, la centralina di controllo 14 utilizza quindi tale mappa di correzione aggiornata per il calcolo dei successivi tempi di iniezione operativi TJ0.

Le operazioni sopra descritte con riferimento ai blocchi 100-190 possono poi essere effettuate, a scelta del costruttore, o ogni qualvolta vengano verificate le condizioni descritte con riferimento al blocco 100 oppure una volta soltanto dopo ogni accensione del motore 1.

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

CERRARO Elena
(iscrittura 100 or 426/BW)

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 valore intermedio KM la centralina di controllo 14 non prenderà in considerazione i precedenti N valori del parametro di controllo K02 ma unicamente N valori relativi allo stesso stato operativo del motore 1 o a stati operativi del motore 1 la cui differenza sia ininfluente nel calcolo del valore intermedio KM.

Inoltre, il valor intermedio KM potrebbe essere

CERADCO Flang
Isolatore Albo nr 426/BM

calcolato in funzione degli N valori operativi KP del
parametro operativo K02 in modo differente da quello
descritto.

GRUPPO VPO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BMI)

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; per un determinato stato operativo di detto motore (1) detto metodo essendo caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di:

a) determinare una pluralità (N) di valori operativi (KP) di un parametro di controllo (K02) in funzione di detto segnale di composizione (S) e di una funzione di regolazione di tipo proporzionale-integrale;

b) determinare un valore intermedio (KM) di detto parametro di controllo (K02) in funzione di detta pluralità (N) di valori operativi (KP) del parametro di controllo (K02) stesso;

CERBARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/BW

c) determinare un tempo di iniezione di correzione corrente (TJFC) in funzione di detto valore intermedio (KM) di detto parametro di controllo (K02) e di un valore di riferimento (KR) del parametro di controllo (K02) stesso determinato in detta fase iniziale di calibrazione utilizzando detto combustibile di riferimento ed associato a detto stato operativo del motore (1); e

d) determinare 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 tempo di iniezione di correzione corrente (TJFC).

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

b1) determinare detto valore intermedio (KM) di detto parametro di controllo (K02) in funzione del valor medio di detta pluralità (N) di secondi valori operativi (KP) del parametro di controllo (K02) stesso.

3.- Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che detti valori operativi (KP) di detto parametro di controllo (K02) sono determinati

CERRARO Elena
(iscrizione /Bo nr 426/BM)

in detto stato operativo del motore (1):

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

c1) calcolare un tempo di iniezione aggiuntivo (TJA) in funzione di detto valore intermedio (KM) e di detto valore di riferimento (KR) di detto parametro di controllo (K02); e

c2) calcolare detto tempo di iniezione di correzione corrente (TJFC) in funzione di detto tempo di iniezione aggiuntivo (TJA) e di un tempo di iniezione di correzione applicato (TJFA) memorizzato ed associato a detto stato operativo del motore (1).

5.- Metodo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che detta fase c1) comprende la fase di:

c11) se detto valore intermedio (KM) e detto valore di riferimento (KR) sono espressi in percentuale, calcolare detto tempo di iniezione aggiuntivo (TJA) secondo la relazione:

$$TJA = K * (KR - KM)$$

altrimenti calcolare detto tempo di iniezione aggiuntivo (TJA) secondo la relazione:

$$TJA = K * (KR - KM) / KR$$

in cui KM è detto valore intermedio, KR è detto valore

OTTAVIO Bland
Laboratorio Albo nr 426/BM

di riferimento e K è un coefficiente di proporzionalità.

6.- Metodo secondo la rivendicazione 4 o 5, caratterizzato dal fatto che detta fase c2) comprende la fase di:

c21) calcolare detto tempo di iniezione di correzione corrente (TJFC) secondo la relazione:

$$TJFC = TJFA + TJA$$

in cui TJFC è detto tempo di iniezione di correzione corrente, TJFA è detto tempo di iniezione di correzione applicato e TJA è detto tempo di iniezione aggiuntivo.

7.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 4 a 6, caratterizzato dal fatto che detta fase c) comprende inoltre la fase di:

c3) successivamente a detta fase c2) modificare detto tempo di iniezione di correzione applicato (TJFA) in funzione di detto tempo di iniezione di correzione corrente (TJFC).

8.- Metodo secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detta fase c3) comprende la fase di:

c31) successivamente a detta fase c2) porre detto tempo di iniezione di correzione applicato (TJFA) pari a detto tempo di iniezione di correzione corrente (TJFC).

9.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 7 o 8, caratterizzato dal fatto che detta fase d)

LIBRARY Eland
Biblioteca Albo nr 426/BW

comprende la fase di:

d1) determinare detto tempo di iniezione operativo (TJO) secondo la relazione:

$$TJO = TJC + TJS + TJFA$$

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 TJFA è detto tempo di iniezione di correzione applicato.

10.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 4 a 9, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre le fasi di:

e) calcolare la variazione (V) fra detto valore di riferimento (KR) e detto valore intermedio (KM) di detto parametro operativo (K02);

f) confrontare detta variazione (V) con almeno un primo valore di soglia (TH1); e

g) eseguire dette fasi c) e d) qualora detta variazione (V) presenti una prima relazione prefissata con detto valore di soglia (TH1).

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

h) determinare detto tempo di iniezione operativo (TJO) in funzione di detto tempo di iniezione di calibrazione (TJC), di detto tempo di iniezione in

CERTIFICATO
Iscrizione Albo nr 426/BM

anello chiuso (TJS) e di detto tempo di iniezione di correzione applicato (TJFA) qualora detta variazione (V) non presenti detta prima relazione prefissata con detto primo valore di soglia (TH1).

12.- Metodo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detta prima relazione prefissata è definita dalla condizione che detta variazione (V) sia maggiore di detto primo valore di soglia (TH1).

13.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 10 a 12, caratterizzato dal fatto che a ciascuno stato operativo del motore (1) è associato un rispettivo detto tempo di iniezione di correzione applicato (TJFA) memorizzato e dal fatto di comprendere inoltre le fasi di:

i) confrontare detta variazione (V) con un secondo valore di soglia (TH2) maggiore di detto primo valore di soglia (TH1);

1) qualora detta variazione (V) presenti una seconda relazione prefissata con detti primo e secondo valore di soglia (TH1, TH2), determinare, per una pluralità di stati operativi del motore (1) differenti da detto stato operativo del motore (1), rispettivi tempi di iniezione di correzione correnti (TJFC) in funzione di detto valore intermedio (KM) di detto

CERT. VPO. Elenco
Rivoluzione / lbo nr 426/BMI

parametro di controllo (K02) e di rispettivi valori di riferimento (KR) del parametro di controllo (K02) stesso determinati in detta fase iniziale di calibrazione utilizzando detto combustibile di riferimento ed associati agli stati operativi del motore (1) stessi; e

m) modificare i tempi di iniezione di correzione applicati (TJFA) associati a detti differenti stati operativi del motore (1) in funzione dei rispettivi detti tempi di iniezione di correzione correnti (TJFC).

14.- Metodo secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detta fase m) comprende la fase di:

m1) porre i tempi di iniezione di correzione applicati (TJFA) associati a detti differenti stati operativi del motore (1) pari ai rispettivi detti tempi di iniezione di correzione correnti (TJFC).

15.- Metodo secondo la rivendicazione 13 o 14, caratterizzato dal fatto di comprendere inoltre le fasi di:

n) qualora detta variazione (V) non presenti detta seconda relazione prefissata con detti primo e secondo valore di soglia (TH1, TH2), determinare, per tutti gli stati operativi del motore (1) differenti da detto stato operativo del motore (1), rispettivi tempi di iniezione di correzione correnti (TJFC) in funzione di detto

CERRARO Flavia
Iscrizione Albo nr 426/BM

valore intermedio (KM) di detto parametro di controllo (K02) e di rispettivi valori di riferimento (KR) del parametro di controllo (K02) stesso determinati in detta fase iniziale di calibrazione utilizzando detto combustibile di riferimento; e

o) modificare i tempi di iniezione di correzione applicati (TJFA) associati a tutti gli stati operativi del motore (1) in funzione dei rispettivi detti tempi di iniezione di correzione correnti (TJFC).

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

o1) porre i tempi di iniezione di correzione applicati (TJFA) associati a tutti gli stati operativi del motore (1) pari ai rispettivi detti tempi di iniezione di correzione correnti (TJFC).

17.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 13 a 16, 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 (TH1, TH2).

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

p) eseguire dette fasi b), c) e d) in presenza di

OMEGA Elend
licenzia ABC nr 426/BMI

prefissate condizioni di funzionamento di detto motore (1).

19.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che dette prefissate condizioni di funzionamento comprendono la condizione di motore (1) in regime stazionario.

20.- Metodo di controllo secondo la rivendicazione 18 o 19, caratterizzato dal fatto che dette prefissate condizioni di funzionamento comprendono la condizione di motore (1) termicamente stabilizzato.

21.- Metodo di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 18 a 20, caratterizzato dal fatto che dette prefissate condizioni di funzionamento comprendono la condizione di assenza di guasti in detto motore (1), in detti iniettori (12) ed in detto sensore di concentrazione di ossigeno (10).

22.- Metodo di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 18 a 21, caratterizzato dal fatto che dette prefissate condizioni di funzionamento comprendono la condizione di tensione di batteria corretta.

23.- 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

Alino
Rivendicazione Albo nr 426/BMI



20 Elend
Rivendicazione Albo nr 426/BMI

TO 98A 000012

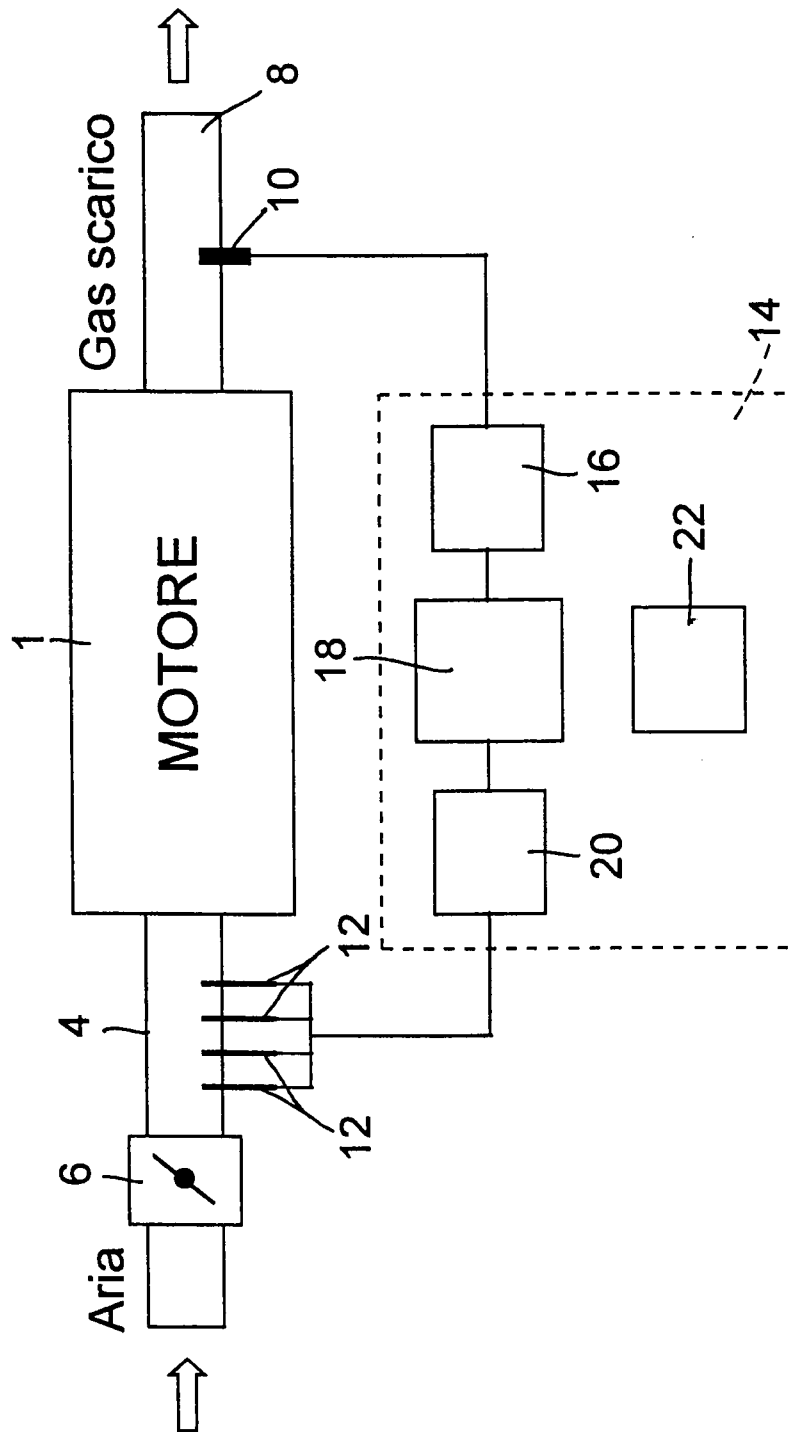
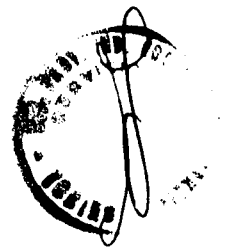


Fig. 1



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

Maria Teresa
 Iscrizione n. 114207/BMI

70 98A 000912

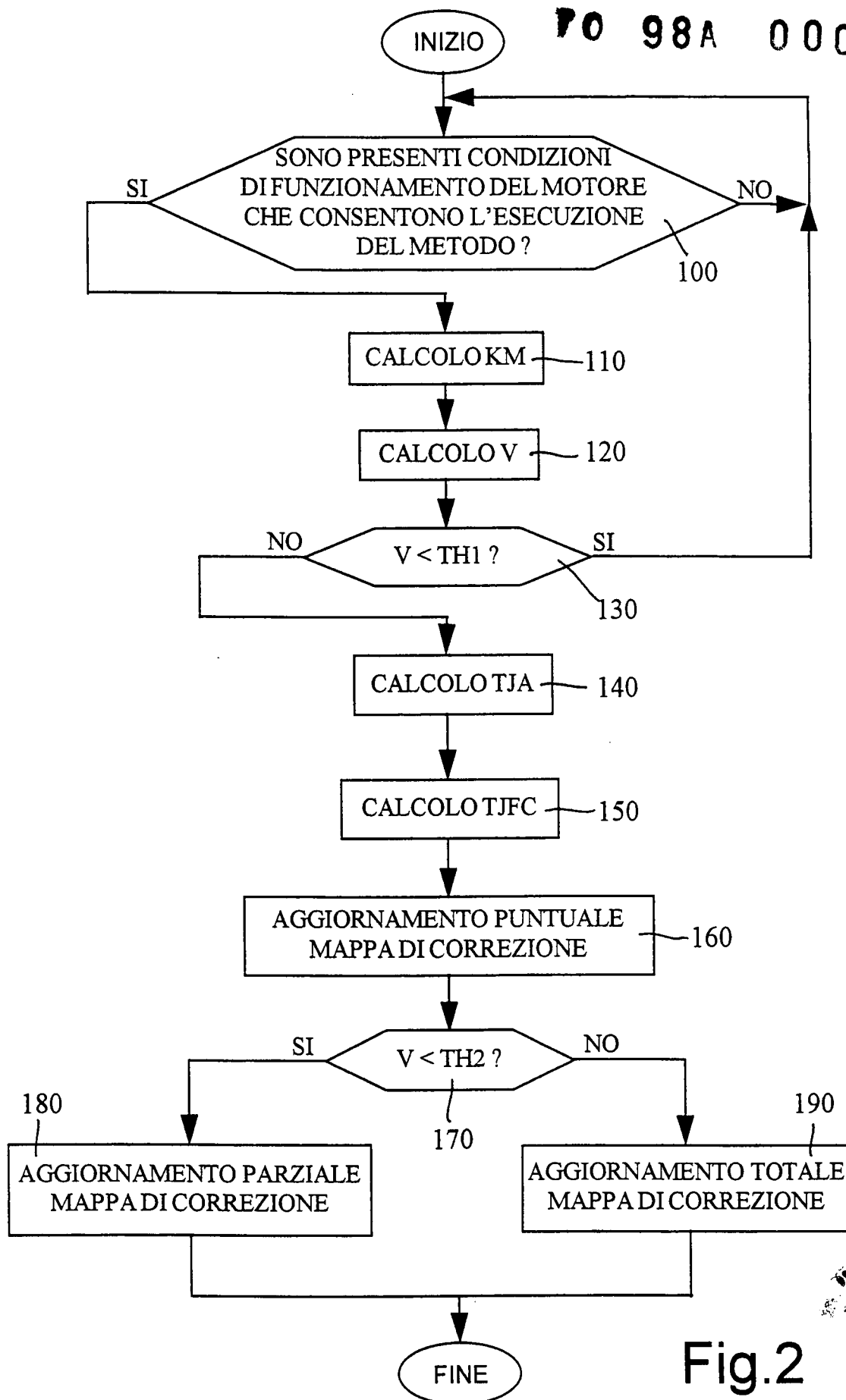


Fig.2