



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101990900129759
Data Deposito	05/07/1990
Data Pubblicazione	05/01/1992

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	L		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	02	B		

Titolo

PROCEDIMENTO E APPARECCHIATURA PER LA MISURA DI GRANDEZZE FISICHE, IN PARTICOLARE DELLA POTENZA, IN MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA SOVRALIMENTATI.

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale,

67498 A-90

di IVECO FIAT S.p.A.,

di nazionalità italiana,

a 10156 TORINO - Via Puglia, 35

Inventori: Francesco CUNIBERTI, Jean François MAZAUD,

Claudio OPERTI

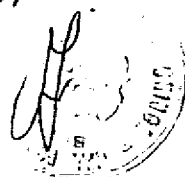
*** *** ***

La presente invenzione riguarda un procedimento e un'apparecchiatura per la misura di grandezze fisiche, in particolare della potenza, in motori a combustione interna sovralimentati.

Come è noto, la potenza erogata da un motore a combustione interna, così come altre grandezze relative al funzionamento del motore, può essere misurata rilevando l'accelerazione angolare del motore, sottoposto ad una rapida accelerazione, e calcolando la corrispondente coppia istantanea. Infatti, quando l'albero del motore è in condizione sostanzialmente esente da coppie frenanti applicate esternamente all'albero stesso, l'accelerazione angolare è legata alla coppia istantanea dalla seguente relazione di equilibrio dinamico:

$$\dot{\omega} = K C$$

in cui K è una costante dipendente, fra l'altro,



dall'inerzia del motore, e può essere ricavata in modo noto.

Questo tipo di rilevazione, particolarmente vantaggioso in quanto può essere effettuato su motori installati a bordo di autoveicoli, ha dato ottima prova nel caso di motori di tipo aspirato; tuttavia non fornisce risultati validi in caso di motori a combustione interna di tipo sovralimentato tramite turbina. Infatti, in questo secondo caso, il sistema presenta un ritardo di tempo intrinseco, dovuto sia al fatto che l'accelerazione viene "sentita" dal sistema di sovralimentazione solo al termine della combustione, quando i gas di scarico prodotti dalla combustione stessa azionano la turbina e questa può quindi trasferire il moto al turbocompressore, sia all'inerzia del turbocompressore stesso. Di conseguenza, il contributo alla potenza erogata dal motore risulta scisso in due porzioni sfasate nel tempo: la prima porzione dipende sostanzialmente dalla modalità di comando (rapida) dell'acceleratore da parte dell'operatore, mentre la seconda, successiva alla prima, dipende dal contributo aggiuntivo fornito dal turbocompressore.

Una misura di accelerazione angolare effettuata in tali condizioni operative non può pertanto fornire dati

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

significativi in quanto il contributo del turbocompressore risulta tardivo rispetto al periodo ottimale di misura.

Scopo della presente invenzione consiste nel fornire un procedimento e un'apparecchiatura per la misura di grandezze fisiche, in particolare della potenza, in motori a combustione interna sovralimentati, in modo da ottenere risultati validi anche per questo tipo di motori, con una soluzione concettualmente ed operativamente semplice.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un un procedimento per la misura di grandezze fisiche, in particolare della potenza, in un motore a combustione interna comprendente un albero di uscita e sovralimentato tramite un turbocompressore, comprendente le fasi di comandare una rapida accelerazione del motore sostanzialmente in assenza di coppie frenanti esterne e misurare l'accelerazione istantanea corrispondente dell'albero di uscita, caratterizzato dal fatto di comprendere una fase di portare il turbocompressore ad una velocità di funzionamento di regime prestabilita prima di detta fase di causare una rapida accelerazione del motore.

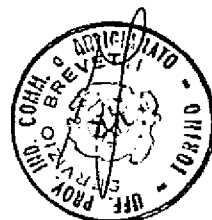
L'invenzione riguarda anche un'apparecchiatura per la misura di grandezze fisiche, in particolare della

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

potenza, in un motore a combustione interna sovralimentato comprendente un albero di uscita, un turbocompressore ed un condotto di aspirazione dell'aria, detta apparecchiatura comprendendo un rilevatore della velocità e dell'accelerazione angolare di detto albero di uscita e mezzi di calcolo atti a calcolare dette grandezze fisiche collegati a detto rilevatore, caratterizzata dal fatto di comprendere mezzi atti a portare detto turbocompressore ad una velocità di rotazione predeterminata, detti mezzi essendo collegabili selettivamente a detto turbocompressore.

In pratica, secondo l'invenzione, il turbocompressore del motore viene portato a regime ad una velocità di rotazione predeterminata prima di effettuare l'accelerazione rapida e di rilevare i corrispondenti valori di velocità e accelerazione angolare istantanei dell'albero di uscita del motore, cosicchè, al momento dell'accelerazione rapida, il turbocompressore si trova in situazione di regime e il rilevamento della velocità e dell'accelerazione angolare dell'albero di uscita del motore fornisce valori significativi ed utilizzabili per il calcolo della coppia e della potenza erogata dal motore stesso.

Per una migliore comprensione della presente



invenzione ne viene ora descritta una forma di realizzazione preferita, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 mostra uno schema a blocchi semplificato dell'apparecchiatura secondo l'invenzione;
- la figura 2 mostra uno schema di flusso delle principali fasi del procedimento secondo l'invenzione; e
- la figura 3 rappresenta a titolo di esempio l'andamento della velocità per tre motori diversi durante l'accelerazione per la misura della potenza del motore.

In figura 1, con 1 è indicata l'apparecchiatura per la misura della velocità di uscita e il calcolo di grandezze caratteristiche di funzionamento, come ad esempio la potenza erogata, di un motore 2 a combustione interna di tipo sovralimentato a turbina. L'apparecchiatura 1 viene generalmente utilizzata in officina, ma in casi particolari (come ad esempio per la misura della potenza erogata da motori di locomotive o navi) può anche essere installata a bordo.

Come mostrato in figura 1, e in modo noto, il motore 2 è collegato ad un collettore di alimentazione 3 e ad un collettore di scarico 4, ed è dotato di un albero di uscita 5, a sua volta collegato ad organi di

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

trasmissione di un autoveicolo, non mostrati.

Il collettore di scarico 4 del motore è collegato ad una turbina 6 in modo da azionarla con i gas combusti che vengono successivamente scaricati tramite un condotto dei gas di scarico 7. L'albero di uscita 8 della turbina 6 è invece collegato ad un compressore 9, che quindi riceve il moto dalla turbina 6 stessa, per portare l'aria di combustione, fornita da un condotto di aspirazione 10, alla pressione desiderata. L'uscita del compressore 9 è collegata ad un condotto di alimentazione dell'aria 11, attraversante un dispositivo di raffreddamento ("intercooler") 12 e terminante in corrispondenza del collettore di alimentazione 3.

In modo di per sé noto, l'aria per la combustione viene aspirata dall'esterno nel condotto di aspirazione 10 tramite un filtro 13 per l'aria.

Come mostrato in figura 1, sul condotto di aspirazione 10 è prevista una diramazione 15 mediante la quale aria in pressione, proveniente da un serbatoio 16, può essere selettivamente alimentata al condotto di aspirazione 10 stesso da un condotto per l'aria in pressione 17 collegato alla diramazione 15 tramite un ugello 18. In pratica, il condotto di aspirazione 10 definisce una prima porzione 10a estendentesi tra il filtro 13 dell'aria e la diramazione 15, e quindi posta

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

a monte della diramazione 15 stessa, nella direzione di flusso dell'aria, ed una seconda porzione 10b estendentesi tra la diramazione 15 e il compressore 9, e quindi posta a valle della diramazione 15.

Nella prima porzione 10a del condotto di aspirazione 10 è prevista una valvola di non ritorno 20 a farfalla, incernierata in posizione eccentrica al condotto 10 per intercettare automaticamente il flusso dell'aria all'interno della porzione 10a durante l'alimentazione di aria in pressione da parte del serbatoio 16. Analogamente, sul condotto dell'aria in pressione 17, a monte della diramazione 15, è prevista un'elettrovalvola 21 per l'intercettazione dell'aria in pressione fornita dal serbatoio 16.

L'apparecchiatura di figura 1 comprende inoltre un'unità centrale 25 di comando per il controllo delle fasi di instaurazione di una condizione di regime del turbocompressore 9, di rilevamento delle grandezze relative all'albero di uscita 5 del motore (posizione, velocità ed accelerazione angolare), e per il calcolo della potenza erogata dal motore e delle altre grandezze caratteristiche di funzionamento.

A tale scopo, l'unità centrale 25 è collegata, tramite una linea 26, all'elettrovalvola 21, tramite una linea 27, ad un rilevatore tachimetrico 28 montato

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

sull'albero di uscita 5 del motore (e costituito da un qualunque dispositivo noto adatto allo scopo, come ad esempio da una ruota fonica o da una dinamo tachimetrica), e, tramite una linea 29, ad un manometro 30 per la misura della pressione esistente all'interno del serbatoio 16.

Inoltre, l'unità centrale 25 è collegata ad una tastiera 31 per l'immissione di dati da parte di un operatore, ad una prima memoria 32 memorizzante dati prefissati (quali ad esempio la pressione richiesta al serbatoio 16 e le soglie minime e massima della velocità angolare dell'albero di uscita 5, come verrà spiegato più dettagliatamente in seguito) in dipendenza dal tipo di motore, ad una seconda memoria 33 dei risultati, ad un visualizzatore 34 per la visualizzazione dei dati, e ad un dispositivo 35 di consenso all'accelerazione, ad esempio un elemento luminoso, per segnalare all'operatore il raggiungimento della situazione di regime da parte del compressore 9 e richiedere l'effettuazione manuale di una rapida accelerata. Alternativamente, il dispositivo 35 può venire a mancare, e la richiesta di accelerazione essere segnalata dal visualizzatore 34 mediante un opportuno messaggio, oppure ancora, qualora l'autoveicolo sia predisposto in tal senso, il dispositivo 35 può essere

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)



collegato con gli organi dell'autoveicolo destinati al controllo automatico dell'accelerazione, in modo da comandare direttamente l'accelerazione, senza richiedere intervento manuale.

L'apparecchiatura di figura 1 è eventualmente completata da un compressore 37 per l'alimentazione del serbatoio 16 con aria alla pressione desiderata.

Il procedimento di rilevamento dell'accelerazione angolare dell'albero di uscita 5 del motore 2 sottoposto a controllo e di misura della potenza erogata nonché di eventuali altre grandezze relative al motore stesso, effettuato tramite l'apparecchiatura di figura 1, verrà ora descritto con riferimento alle figure 2 e 3.

All'inizio della procedura, dopo che l'operatore ha collegato il condotto dell'aria in pressione 17 proveniente dal serbatoio 16 al condotto di aspirazione 10 in corrispondenza della diramazione 15, ha fissato il dispositivo tachimetrico 28 all'asse di uscita 5 del motore 2 ed eventualmente ha collegato il dispositivo 35, operante come comando dell'acceleratore, ai rispettivi organi dell'autoveicolo, nonché ha immesso, tramite tastiera 31, il tipo di motore sotto controllo, affinché l'unità centrale 25 possa richiamare dalla memoria i valori impostati relativi al motore in esame, l'unità centrale 25 controlla se la velocità dell'albero

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

di uscita 5 del motore 2 è pari ad un valore di soglia minimo prefissato V_1 (blocco 40). Se ciò non si verifica, l'unità centrale 25 segnala tale situazione tramite il visualizzatore 34, richiedendo che il motore venga portato in tale condizione (blocco 41) e ritorna a controllare la velocità. Se invece il motore lavora già alla velocità V_1 richiesta (o dopo che è stato portato a tale velocità) l'unità centrale 25 controlla se la pressione all'interno del serbatoio 16 è pari ad un valore prefissato P_0 (blocco 42).

In caso negativo, l'unità centrale 25 segnala tale condizione tramite il visualizzatore 34 e richiede la regolazione della pressione (blocco 43). Al raggiungimento della pressione richiesta, l'unità centrale 25 comanda l'apertura della elettrovalvola 21, inviando un apposito comando sulla linea 26 (blocco 44) ed attende un tempo prefissato T_0 (blocco 45) durante il quale l'aria compressa, fluendo attraverso il compressore 9, lo porta a regime alla velocità richiesta (corrispondente al segmento rettilineo A delle curve mostrate in figura 3 e relative alla velocità di rotazione dell'albero di uscita 5 del motore 4). Durante tale fase, a causa della differenza di pressione agente sulla valvola di non ritorno 20, quest'ultima chiude la porzione 10a del condotto 10, impedendo che l'aria in

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

pressione fornita dal serbatoio 16 fuoriesca attraverso il filtro 13.

Trascorso tale tempo T_0 , l'unità centrale 25 dà il consenso all'accelerazione, visualizzando un messaggio (o provocando l'accensione di un elemento luminoso) per avvisare l'operatore di azionare il pedale dell'acceleratore, oppure, qualora previsto, inviando un corrispondente comando agli organi preposti al controllo dell'accelerazione (blocco 46). Durante tale fase, l'energia di funzionamento del compressore 9 è fornita dalla turbina 6 e la portata di aria aspirata supera quella erogata dall'ugello 18, per cui la valvola di non ritorno 20 si apre e l'aria viene aspirata attraverso il filtro 13.

Durante la fase di accelerazione rapida, viene eseguito il rilevamento della velocità angolare, nonché il calcolo dell'accelerazione angolare, della coppia e della potenza erogata dal motore 2, interrogando il dispositivo tachimetrico 28 ed effettuando i necessari calcoli (in modo di per sé noto, blocco 47). L'unità centrale 25 controlla quindi se il motore ha raggiunto una soglia di velocità prefissata massima (V_2 , blocco 48) e, in caso negativo, ripete il rilevamento della velocità e il calcolo dei dati previsti. Ripetendo tali operazioni fino al raggiungimento della soglia di

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

velocità massima V_2 , è quindi possibile ottenere l'andamento delle grandezze controllate nel tempo, andamento che varia a seconda delle caratteristiche del motore esaminato, come rappresentato a titolo esemplificativo in figura 3, per quanto riguarda la velocità del motore, dalle porzioni B_1 , B_2 e B_3 curve, relative a tre motori differenti.

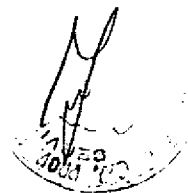
Al raggiungimento della soglia di velocità massima (uscita SI' del blocco 48), l'unità centrale 25 comanda la chiusura dell'elettrovalvola 21 (blocco 49), cosicchè al termine dell'accelerazione la velocità del motore si riduce (porzione C tratteggiata seguente la curva B_2 di figura 3).

La procedura sopra descritta può essere ripetuta più volte, ad esempio otto volte, per motivi statistici.

Il procedimento e l'apparecchiatura descritti consentono quindi la misura di grandezze caratteristiche del motore in condizioni di regime del compressore, cosicchè tali grandezze fisiche forniscono risultati effettivamente corrispondenti alle caratteristiche del motore esaminato.

Il procedimento e l'apparecchiatura descritti sono semplici, richiedendo l'effettuazione di poche operazioni da parte dell'operatore per collegare l'apparecchiatura al motore e per azionare

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)



l'acceleratore, come richiesto dall'unità centrale 25.

Risulta infine chiaro che al procedimento e all'apparecchiatura qui descritti ed illustrati possono essere apportate modifiche e varianti senza per questo uscire dall'ambito protettivo della presente invenzione.

In particolare si sottolinea il fatto che l'unità centrale 25 può essere costituita da una centralina a microprocessore autonoma, programmata appositamente per il controllo delle fasi della misura, oppure fare parte di un sistema più complesso, qualora disponibile, previsto per l'effettuazione di ulteriori controlli.

Inoltre il rilevatore tachimetrico 28 può essere realizzato da un qualunque dispositivo in grado di fornire dati di velocità e/o posizione angolare ed eventualmente accelerazione dell'albero di uscita 5 per consentire il calcolo della coppia erogata e di altre grandezze di funzionamento del motore, tale dispositivo potendo essere solidale all'albero di uscita 5 stesso o essere applicato appositamente a tale albero 5 per l'effettuazione della misura.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la misura di grandezze fisiche, in particolare della potenza, in un motore (2) a combustione interna comprendente un albero di uscita (5) e sovralimentato tramite un turbocompressore (9,)

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

l'acceleratore, come richiesto dall'unità centrale 25.

Risulta infine chiaro che al procedimento e all'apparecchiatura qui descritti ed illustrati possono essere apportate modifiche e varianti senza per questo uscire dall'ambito protettivo della presente invenzione.

In particolare si sottolinea il fatto che l'unità centrale 25 può essere costituita da una centralina a microprocessore autonoma, programmata appositamente per il controllo delle fasi della misura, oppure fare parte di un sistema più complesso, qualora disponibile, previsto per l'effettuazione di ulteriori controlli.

Inoltre il rilevatore tachimetrico 28 può essere realizzato da un qualunque dispositivo in grado di fornire dati di velocità e/o posizione angolare ed eventualmente accelerazione dell'albero di uscita 5 per consentire il calcolo della coppia erogata e di altre grandezze di funzionamento del motore, tale dispositivo potendo essere solidale all'albero di uscita 5 stesso o essere applicato appositamente a tale albero 5 per l'effettuazione della misura.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la misura di grandezze fisiche, in particolare della potenza, in un motore (2) a combustione interna comprendente un albero di uscita (5) e sovralimentato tramite un turbocompressore (9,)

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

comprendente le fasi di comandare una rapida accelerazione del motore (2) sostanzialmente in assenza di coppie frenanti esterne e misurare l'accelerazione istantanea corrispondente dell'albero di uscita (5), caratterizzato dal fatto di comprendere una fase di portare il turbocompressore (9) ad una velocità di funzionamento di regime prestabilita prima di detta fase di causare una rapida accelerazione del motore (2).

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta fase di portare il turbocompressore (9) ad una velocità di regime prestabilita comprende una fase di alimentare aria ad una elevata pressione predeterminata al turbocompressore.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di attendere un tempo predeterminato (T_0) dopo detta fase di alimentare aria ad una elevata pressione e prima di detta fase di comandare una rapida accelerazione del motore (2).

4. Procedimento secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di controllare che la velocità di rotazione del motore (2) sia pari ad un valore di soglia minimo (V_1) prestabilito, controllare che la pressione dell'aria da

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

alimentare al turbocompressore (9) sia pari ad un valore (P_0) predeterminato, portare il turbocompressore alla velocità di regime prestabilita, comandare una rapida accelerazione, rilevare le grandezze fisiche del motore (2) fino a quando il motore presenta una velocità di soglia superiore (V_2) predeterminata, ed interrompere l'alimentazione dell'aria in pressione.

5. Procedimento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, caratterizzato dal fatto che dette fasi di portare il turbocompressore (9) ad una velocità di funzionamento di regime prestabilita, comandare una rapida accelerazione del motore sostanzialmente in assenza di coppie frenanti esterne e misurare l'accelerazione istantanea corrispondente dell'albero di uscita (5) vengono ripetute in sequenza più volte.

6. Apparecchiatura (1) per la misura di grandezze fisiche, in particolare della potenza, in un motore (2) a combustione interna sovralimentato comprendente un albero di uscita (5), un turbocompressore (9) ed un condotto di aspirazione (10) dell'aria, detta apparecchiatura (1) comprendendo un rilevatore (28) della velocità e dell'accelerazione angolare di detto albero di uscita (5) e mezzi di calcolo (47) atti a calcolare dette grandezze fisiche collegati a detto rilevatore (28), caratterizzata dal fatto di comprendere

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

mezzi (16-18) atti a portare detto turbocompressore (9) ad una velocità di rotazione predeterminata, detti mezzi (16-18) essendo collegabili selettivamente a detto turbocompressore (9).

7. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che detti mezzi atti a portare il turbocompressore (9) ad una velocità di rotazione prestabilita comprendono una sorgente di aria in pressione (16) selettivamente (21) collegabile a detto condotto di aspirazione (10).

8. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che detto condotto di aspirazione (10) presenta una diramazione (15) collegante detto turbocompressore (9) con un filtro (13) dell'aria e con detta sorgente di aria in pressione (16).

9. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che detto condotto di aspirazione (10) presenta una porzione (10a) estendentesi fra detto filtro (13) dell'aria e detta diramazione (15) e dotata di una valvola di non ritorno (20), e dal fatto che detta diramazione (15) è collegata a detta sorgente di aria in pressione (16) tramite un condotto dell'aria in pressione (17) dotato di una propria valvola controllata (21).

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

10. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che detta valvola controllata è un'elettrovalvola (21).

11. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto di comprendere un'unità centrale (25) di comando collegata a detto rilevatore (28), a detta sorgente di aria in pressione (16) e a detta valvola controllata (21) e includente detti mezzi di calcolo (47), detta unità centrale (25) essendo atta a comandare l'apertura di detta valvola controllata (21) e a fornire un consenso all'accelerazione di detto motore (2) al raggiungimento di detta velocità di rotazione prestabilita da parte di detto turbocompressore (9).

12. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 10, caratterizzata dal fatto che detta unità centrale (25) comprende mezzi (40) atti a controllare che la velocità (V) di detto motore (2), rilevata tramite detto rivelatore (28), sia pari ad un primo valore di soglia prefissato (V_1), mezzi (42) atti a controllare che la pressione fornita da detta sorgente di aria compressa (16) sia pari ad un valore di pressione predeterminato (P_0), mezzi (44) atti a comandare l'apertura di detta valvola controllata (21), mezzi di ritardo (45), mezzi (46) atti a fornire detto consenso all'accelerazione,

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

mezzi (48) atti a controllare la velocità (V) di detto motore (2) e ad abilitare detti mezzi di calcolo (47) finché detta velocità è inferiore ad un secondo valore di soglia prefissato (V_2) e mezzi (49) atti a comandare la chiusura di detta valvola controllata (21).

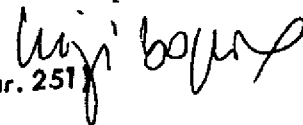
13. Apparecchiatura secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di memoria (32,33), mezzi (31) per l'introduzione di dati da parte di un operatore, mezzi di visualizzazione (34) e mezzi (30) per il rilevamento della pressione generata da detta sorgente di aria in pressione (16), tutti i detti mezzi essendo collegati a detta unità centrale (25) di comando.

14. Procedimento per la misura di grandezze fisiche, in particolare della potenza, in motori a combustione interna sovralimentati, come descritto con riferimento ai disegni allegati.

15. Apparecchiatura per la misura di grandezze fisiche, in particolare della potenza, in motori a combustione interna sovralimentati, come descritta con riferimento ai disegni allegati.

p.i.: IVECO FIAT S.p.A.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)



BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

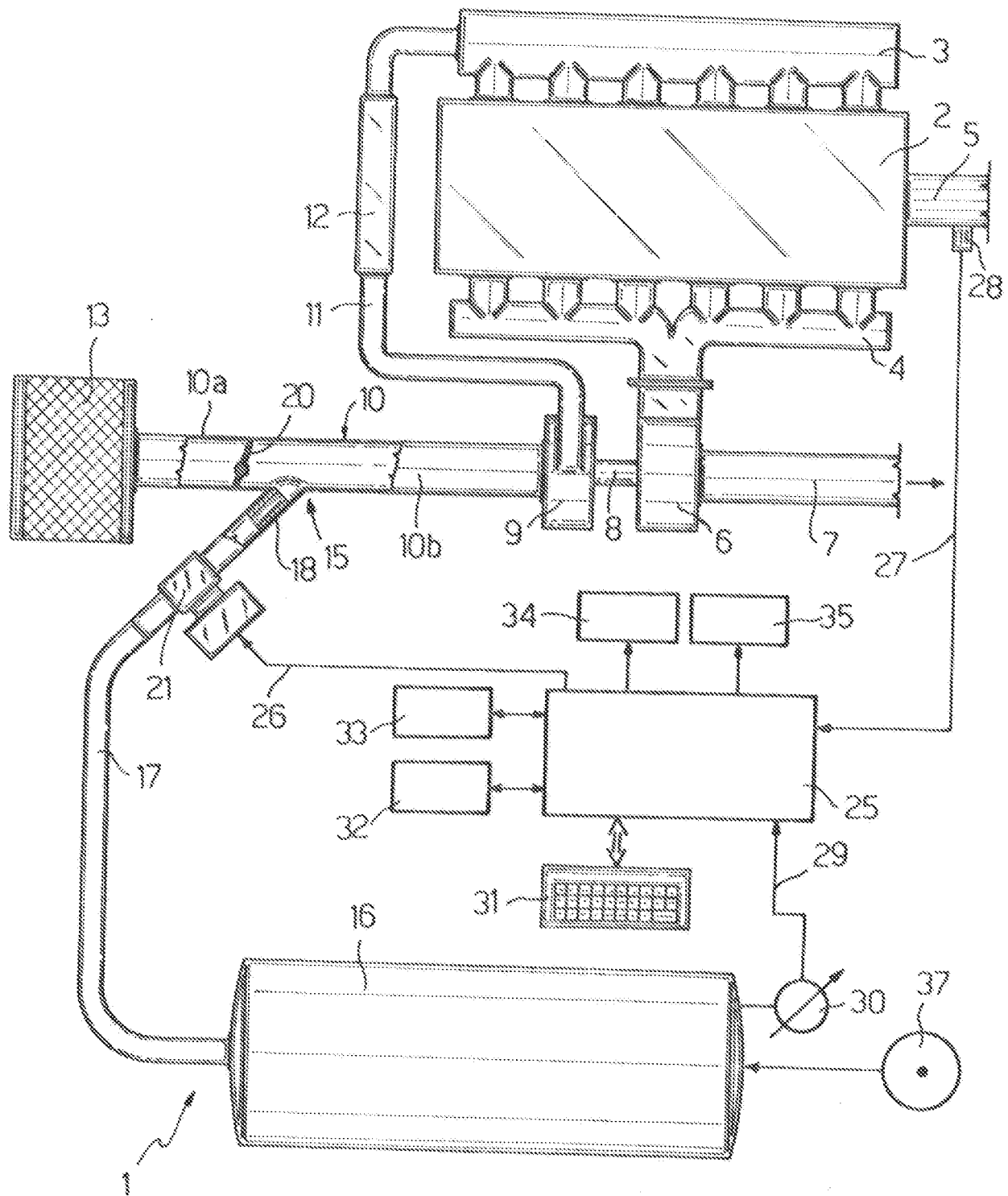
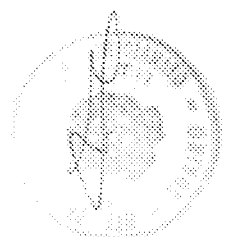


Fig.1

p.i.: IVECO FIAT S.p.A.

BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)



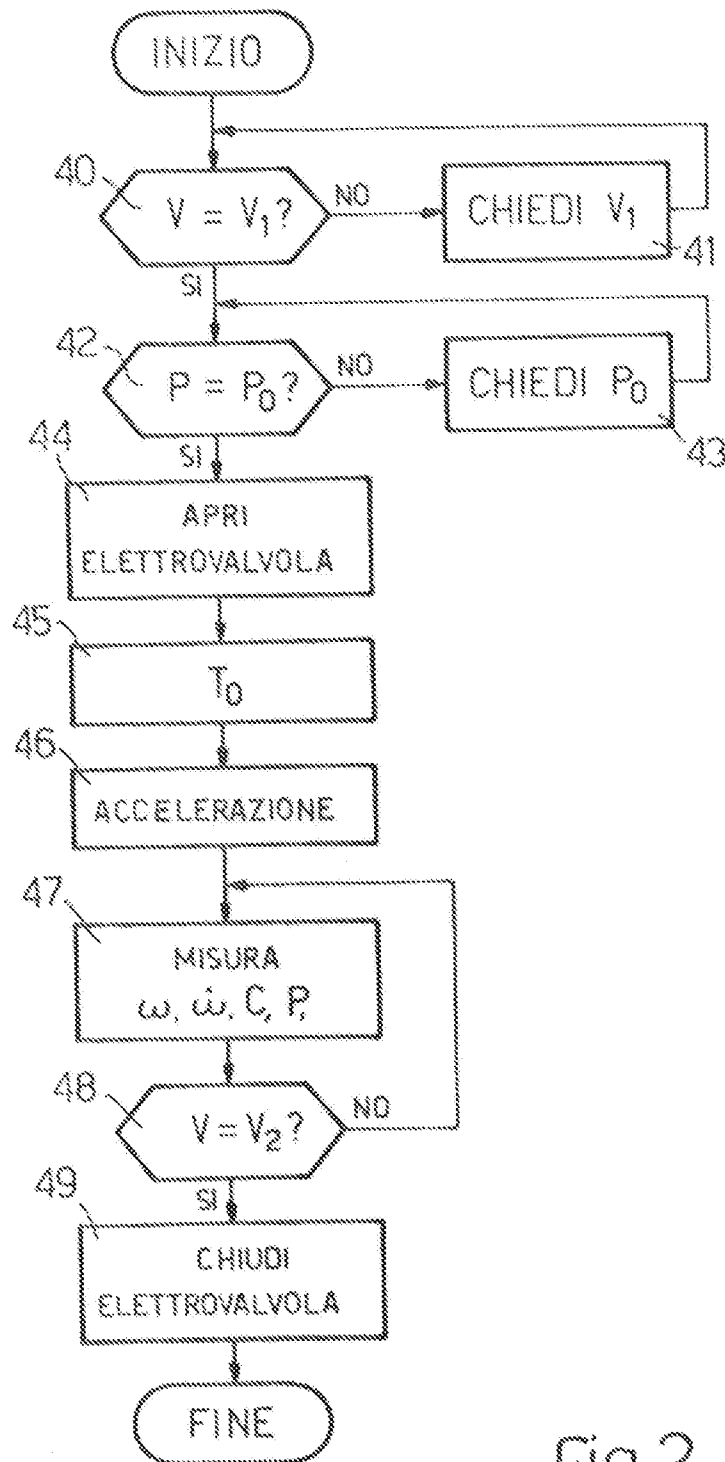


Fig.2

p.i.: IVECO FIAT S.p.A.

Luigi Boggio
BOGGIO Luigi
(iscrizione Albo nr. 251)

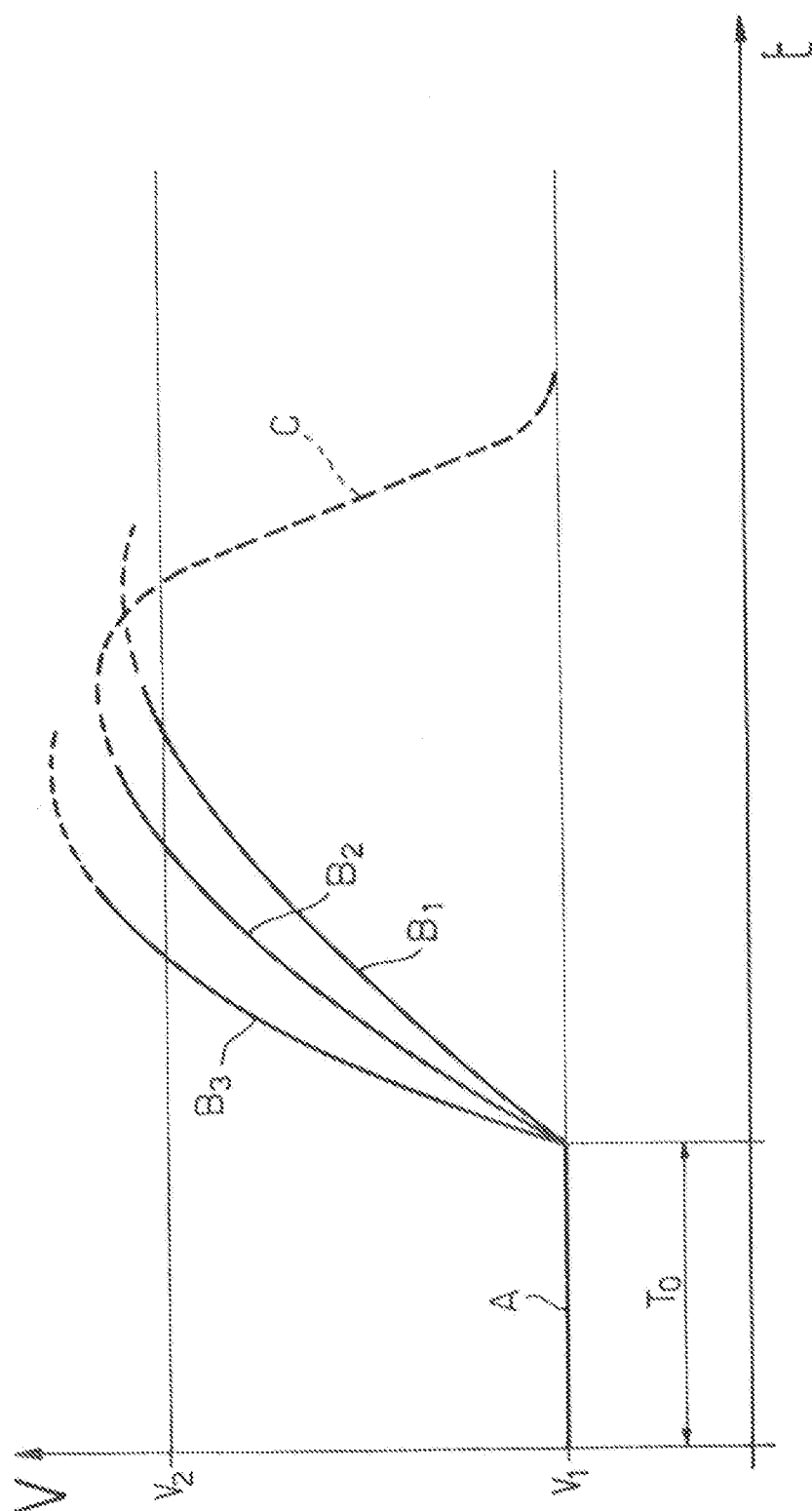


Fig.3

p.i.: IVECO FIAT S.p.A.

Luigi Boggio
BOGGIO Luigi
(Iscrizione Albo nr. 251)

