

SINCRO

Via G. P. Sardi, 24/A - 43100
Alberi, PARMA, ITALY
Tel: +39-0521-648 293 (713)
Assist. tecnica: +39-0521-648 484
Fax: +39-0521-648 382
E-mail: info@sincro.com
URL: www.sincro.com

Rappresentato da:



MultiMan

MANOMETRO/CONTAGIRI/TERMOMETRO



CZ SINCRO

INDICE

Cap.	Titolo	Pag.
1.	Premessa	3
2.	Descrizione dello strumento	3
3.	Strumento ed accessori	4
4.	Caratteristiche tecniche	5
5.	Regolazione dei carburatori	6
6.	Preparazione dello strumento	7
7.	Taratura dello strumento e azzeramento dei sensori	8
8.	Collegamenti	9
9.	Effettuazione delle prove	10
10.	Salvataggio delle misure	11
11.	Visualizzazione e stampa delle misure salvate	12
12.	Stampante e carica delle batterie	13
13.	Sincronizzazione dei carburatori	14
14.	Esempi di misure	16
15.	Cenni teorici sulla misura di pressione	19

© Copyright by SINCRO 2006

Nessuna parte di questo manuale può essere riprodotta senza l'autorizzazione scritta del proprietario.

None of the parts of this manual can be reproduced without the written authorization of the owner.

Smaltimento

(Direttiva 2002/96/CE (RAEE))

– Qualora si desideri demolire lo strumento, separare preventivamente i particolari elettrici, elettronici, plastici e ferrosi.



– Procedere quindi allo smaltimento differenziato previsto dalle norme vigenti nazionali e/o locali.



15. CENNI TEORICI SULLA MISURA DI PRESSIONE

Premessa

Durante il funzionamento di un motore si generano onde di pressione nei condotti di aspirazione provocate dalla apertura e chiusura delle valvole.

MultiMan ne calcola i valori medi, li elabora e li mostra sul display in forma numerica e analogica.

Il valore numerico letto sul display equivale alla pressione negativa in millibar (mbar) presente in quel momento nel condotto di aspirazione.

Per un maggiore approfondimento del concetto di pressione e la relazione fra misure espresse in mbar, millimetri di mercurio (mm Hg) e altre grandezze vengono fornite alcuni cenni storici, spiegazioni teoriche e tabelle di conversione.

Misure di pressione

Tutti i gas racchiusi in un contenitore esercitano una pressione sulle pareti del contenitore stesso. Nello spazio infinito la pressione dei gas è pari a (circa) zero ed è anche quello che comunemente viene chiamato "vuoto assoluto".

Circa 300 anni fa, Evangelista Torricelli scoprì che la pressione atmosferica al livello del mare è in media uguale a quella esercitata da una colonna di mercurio (Hg) alta 76 cm.

Se tale colonna ha una sezione trasversale di 1 cm², il volume totale risulta essere di 76 cm³ e, tenuto conto della densità del mercurio, la sua massa sarà di 1,013 kg.

La pressione atmosferica standard vale quindi 1,013 kg/cm².

Per questo motivo il valore della pres-

sione atmosferica è stato tradizionalmente espresso in cm di mercurio.

È possibile tuttavia esprimere la pressione anche in mbar o in altre unità di misura.

La relazione fra cm di mercurio (Hg) e le varie unità di misura è la seguente:

76 cm Hg = 1013 mbar (millibar)

76 cm Hg = 1 atmosfera (atm)

76 cm Hg = 14,7 psi

76 cm Hg = 1,013 bar

Tabella di conversione

Per favorire l'eventuale conversione di alcune unità di misura della pressione, viene fornita la tabella sottostante

1 mbar = 0,075 cm Hg

1 cm Hg = 13,33 mbar

1 psi = 5,17 cm Hg

1 cm Hg = 0,193 psi

1 bar = 100 kPa

Per maggiore semplicità si considera la pressione atmosferica al momento della prova come "zero relativo" o pressione di partenza.

La misura MAP (Manifold Absolute Pressure) si effettua rispetto allo "zero assoluto" o vuoto assoluto.

Quando la pressione misurata risulta inferiore a quella di partenza verrà chiamata "depressione" o "pressione negativa". Tale convenzione semplifica la comprensione e la comparazione delle prove.

14.3 Perdite nelle valvole di aspirazione

Se una delle valvole di aspirazione presentasse delle perdite, nella fase di scarico, l'onda di alta pressione fluirebbe nel collettore di aspirazione e la pressione passerebbe al di sopra della linea di zero. In Fig. 20 a-b è fornito un esempio di perdita nel cilindro N.1. Sul display apparirà una porzione di istogramma nero al di sopra dello zero (0).

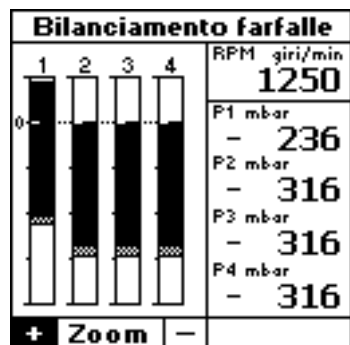


Fig. 20a

14.4 Misure di pressione

Collegando il tubo di prelievo al raccordo di pressione (1) è possibile valutare l'entità della perdita di valvole di aspirazione e misurare pressioni fino a 1 bar.

Premere **contemporaneamente** i tasti ◀ e ▶ per visualizzare i valori numerici di pressione del canale 1. Il valore numerico di pressione sul display apparirà senza segno negativo (-).

Se premuti in modo **non contemporaneo** viene azionato lo **Zoom** del canale 1 di Fig. 20 a e apparirà la Fig. 21; premere il tasto ◀ per aumentare lo **Zoom** dell'istogramma e ▶ per diminuirlo.

Per far apparire i valori numerici di pressione vedere il paragrafo 14.4.

Se la sincronizzazione su un cilindro non fosse possibile o la posizione di una farfalla risultasse molto diversa dalle altre a sincronizzazione avvenuta, spostare il tubo del canale (1) sul cilindro sospetto e verificare che non vi siano perdite.

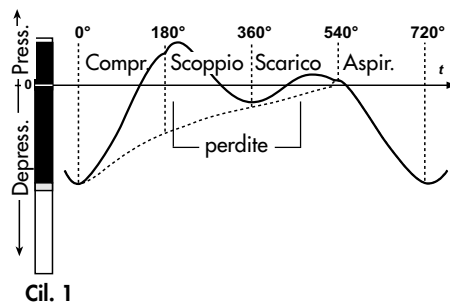


Fig. 20b

La stampa avviene nel modo indicato al cap. 11.

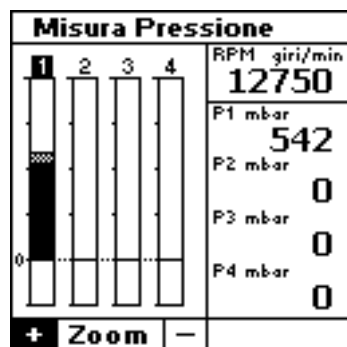


Fig. 21

1. PREMESSA

MultiMan rappresenta il più completo e compatto manometro/vacuometro portatile a quattro canali con termometro e batterie di alimentazione interne, presente sul mercato automotive.

Può essere utilizzato per il bilanciamento delle valvole a farfalla, misura della MAP (Manifold Absolute Pressure) di depressione nei collettori di aspirazione

e temperatura, su motori a quattro tempi di aerei leggeri, ultraleggeri, elicotteri, motori pluricilindrici di autovetture e moto, motori aspirati fuoribordo e fuori/entrobordo di imbarcazioni.

Può inoltre essere utilizzato per controlli di servomeccanismi azionati dalle depressioni generate dall'aspirazione dei pistoni.

2. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO

MultiMan è in grado di misurare depressioni in aspirazione su tutti i canali e una pressione fino a 1 bar al di sopra della pressione ambiente di 1000 mbar sul canale (1).

Permette di bilanciare quattro valvole a farfalla su motori aspirati o ad iniezione per uso convenzionale o sportivo. Oltre a questa funzione MultiMan è in grado di rilevare i giri del motore e fornire contemporaneamente le condizioni ambientali di prova, quali: temperatura esterna e umidità relativa, punto di rugiada, pressione atmosferica e densità dell'aria.

La pressione è misurata in bar, la pressione atmosferica e depressione in aspirazione in millibar (mbar).

I valori di pressione o depressione in aspirazione sono visualizzati sul display in modo numerico associati a barre grafiche in nero (istogrammi) per la comparazione di variazioni veloci che si sviluppano nei collettori di ogni cilindro nella fase di aspirazione.

Il metodo consente un'immediata e co-

moda valutazione delle depressioni in esame; non sarebbe altrimenti possibile seguire variazioni numeriche.

La zona di variazione min./max. degli istogrammi è in grigio. Per facilitare la comparazione di lievi variazioni è stata inserita una funzione di zoom.

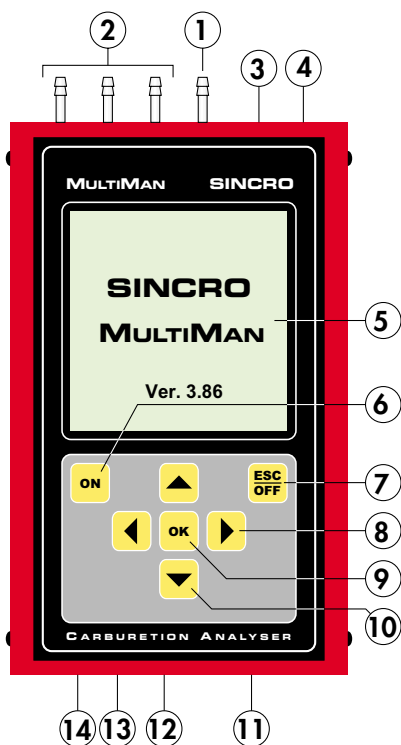
Il display a cristalli liquidi permette una facile lettura in pieno sole. La retroilluminazione permette la lettura in zone non illuminate.

Lo strumento è dotato di batterie ricaricabili che permettono l'uso per circa 8 ore con retroilluminazione attiva/non attiva. Può essere utilizzato anche durante la fase di ricarica, collegato al caricabatterie da rete o alla batteria a 12 V del veicolo.

Tutti i dati di prova possono essere memorizzati, inviati al PC o stampati su carta grazie ad una stampante termica inclusa nella valigetta, munita di batteria interna, che consente la stampa in qualsiasi luogo per circa un'ora di funzionamento continuo.

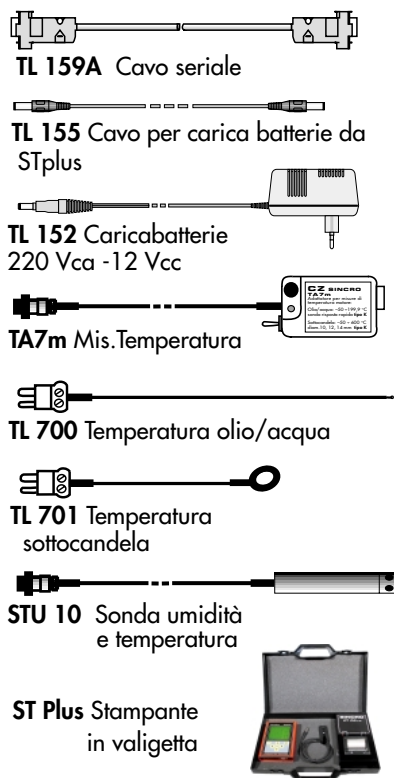
3. STRUMENTO ED ACCESSORI

MultiMan - Manometro/Contagiri



1. Raccordo pressione /depressione
2. Raccordi pressioni negative
3. Misure umidità/temperatura
4. Pinza contagiri
5. Display LCD retroilluminato
6. Tasto accensione/reimpostazione
7. Tasto spegnimento/annullamento
8. Tasti di selezione operazione (n. 4)
9. Tasto conferma funzione
10. Retroilluminazione (25 secondi)
11. Presa seriale RS 232
12. Segnale acustico
13. LED di carica in corso degli accumulatori interni
14. Presa alimentazione 12 V cc

ACCESSORI OPZIONALI



TB 4 Tubi di raccordo

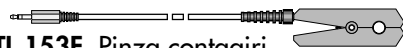


TL 85

Cavo alimentazione/caricabatteria



TL 153E Pinza contagiri



14.1 Sincronizzazione corretta

Nel caso in cui tutti i carburatori siano stati sincronizzati correttamente e il motore gira uniformemente, i valori nu-

meric e gli istogrammi di depressione di tutti i cilindri dovranno essere nelle tolleranze ammesse. (Fig. 18 a-b).

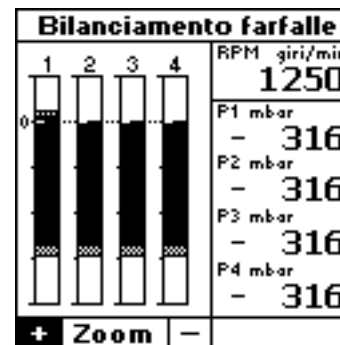


Fig. 18a

14.2 Perdite nelle valvole di scarico

Se una delle valvole di scarico non dovesse chiudersi completamente, una parte dei gas di scarico rifluirà nel cilindro durante la fase di aspirazione. Il punto di massima depressione risulterà inferiore rispetto a quello degli altri cilindri.

Nell'esempio di Fig. 19a è rappresen-

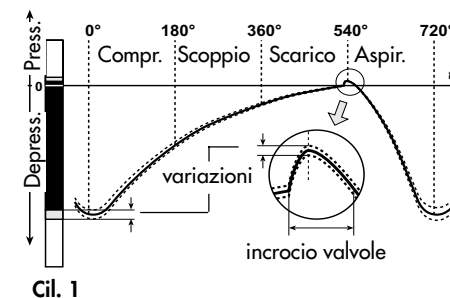


Fig. 18b

tato l'istogramma della perdita nel cilindro 1. In Fig 19b è rappresentato il grafico corrispondente.

Se la perdita fosse su un'altro cilindro spostare il tubo relativo sul raccordo (1). Una minore depressione si verifica anche nel caso di perdite nel condotto di aspirazione verso l'esterno (comunemente chiamata **falsa aspirazione**).

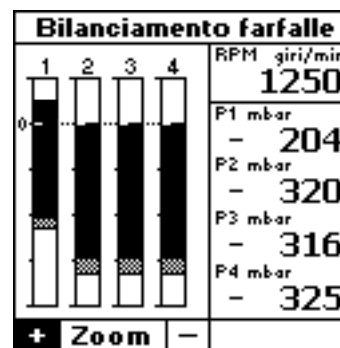


Fig. 19a

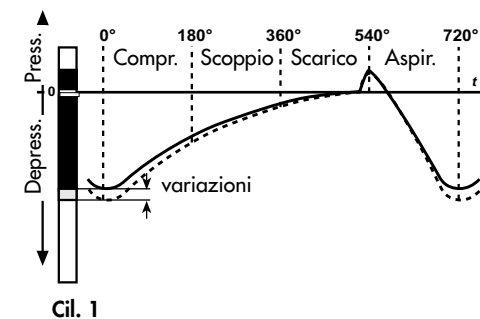


Fig. 19b

14. ESEMPI DI MISURE

In questo capitolo sono stati riportati alcuni esempi di display di misura su motori a quattro cilindri con una coppia di carburatori ogni due cilindri, che riteniamo utili per coloro che lavorano su motori di questo tipo o esercitano l'insegnamento nel settore motoristico.

In Fig. 4a-b è riportato un esempio di collegamento su un motore ROTAX. Collegando il cilindro n.1 al canale (1) dello strumento, possono essere misurate normali variazioni di depressione, perdite nelle valvole di aspirazione, perdite nei condotti di aspirazione, nelle guarnizioni della testa e pressioni fino a 1 bar.

Per chiarire il significato dell'istogramma di pressione e depressione rilevabile sul canale n.1, in Fig. 18b è riportato il grafico relativo alla variazione di depressione nel condotto di aspirazione e la pressione dovuta all'incrocio delle valvole nella fase di aspirazione/scarico. La depressione nel condotto di aspirazione si esaurisce alla fine della fase di scarico. In Fig. 20a - b è raffigurato un esempio di perdita della valvola di aspirazione.

Nel caso di depressioni i valori numerici sono preceduti dal segno meno (-). Nella misura MAP (Manifold Absolute Pressure) la depressione è misurata rispetto allo zero assoluto e i valori in millimetri di mercurio (mm Hg) sul display appaiono senza segno.

Per consentire una lettura sufficientemente stabile dei valori numerici indicati sul

display, vengono rappresentati i valori medi della variazione di depressione o pressione.

La parte in grigio dell'istogramma rappresenta il picco di massima depressione nel condotto di aspirazione con motore al minimo.

Il picco viene memorizzato e rimane sul display durante il normale funzionamento del motore e consente di vedere la variazione della depressione in tempo reale (in nero) rispetto al picco, durante l'accelerazione.

Nel caso di rilascio improvviso dell'acceleratore il picco di depressione potrebbe elevarsi, l'istogramma in grigio verrà aggiornato e il nuovo valore di picco resta memorizzato.

La porzione in nero rappresenta la depressione media veloce e consente di seguire analogicamente il fenomeno con maggiore velocità rispetto al valore numerico medio, più lento.

Il trattino bianco all'interno dell'istogramma in nero, si sposta rapidamente nel caso di calo improvviso di depressione. A regime stabile si allinea al limite dell'istogramma in nero.

Eventuali differenze verso il basso del limite dell'istogramma nero, durante le accelerazioni, possono essere causate da ostruzioni nei condotti di bypass delle valvole a farfalla.

In questo caso il regime minimo del motore potrebbe essere irregolare o fermarsi.

4. CARATTERISTICHE TECNICHE

Misura	Scala	Precisione	Risoluzione
• Depressione MAP Equivalente a:	0 ÷ 2 bar 0 ÷ 59.06 "/Hg	±2.5% f.s.	2,5 mbar) 0,074 mm Hg
• Bilanc. valv. farfalla	0 ÷ 1050 mbar	± 2.5% f.s.	2,5 mbar
• Pressione atmosf.	700 ÷ 1050 mbar	± 2.5% f.s.	1 mbar
• Temperatura amb.	- 40 ÷ 120°C	± 0.3°C	0.1°C
• Umidità relativa	0 ÷ 100%	± 1.8%	0.1%
• Densità aria	0.3 ÷ 1.5* kg/m ³	± 5* g/m ³	0.1 g/m ³
• Punto rugiada	- 70° ÷ 80°C	± 0.3°C	0.1°C
• Giri	500 ÷ 19.990/min.	± 1%	10 giri
• Temperatura	- 50° ÷ 199,9°C	± 2 % f.s.	0,1°C
• Temperatura sottocandela	- 50 ÷ 600°C	± 2 % f.s.	0,1°C

- Misura contemporanea di pressioni negative su 4 collettori con visualizzazione digitale dei valori e barre analogiche (istogrammi) delle variazioni.
- Misure MAP in pollici/Hg
- Canale (1) per misure di pressione fino a 1 bar al di sopra di una pressione ambiente di 1000 mbar.
- Misura di giri con prelievo segnale tramite pinza induttiva su un cavo candela.
- Memorizzazione delle misure e stampa dati.
- Porta seriale RS 232 per l'invio dei dati al PC o alla stampante.
- Retroilluminazione con spegnimento automatico dopo circa 25 secondi.
- Display grafico LCD 128 x 128 pixel.
- Avvisatore acustico per conferma selezione funzione.
- Alimentazione MultiMan tramite accumulatori interni 6 x 1.2 V.
- Autonomia: circa 8 ore, con batterie cariche e retroilluminazione attiva/non attiva.
- Orologio interno.
- Temperatura di utilizzo: 0 ÷ 50°C.
- Dimensioni: 184 x 114 x 40 mm.
- Peso: 800 g circa.

*) L'organizzazione internazionale dell'aviazione civile (International Civil Aviation Organisation - ICAO) definisce l'atmosfera standard al livello del mare (International Standard Atmosphere - ISA) come 101.325 kPa, 15°C e 0% di umidità. Questi valori rappresentano un riferimento per il calcolo delle varie prestazioni dell'aeromobile, quali: resistenza, percorrenza, velocità e consumo carburante.

5. REGOLAZIONE DEI CARBURATORI

La sincronizzazione delle farfalle dei carburatori è estremamente importante ai fini del buon funzionamento del motore, del suo regime stabile al minimo e della risposta in accelerazione dai bassi regimi.

Per ottenere questo risultato è necessario portare la pressione dei condotti di aspirazione allo stesso livello.

Il collegamento deve essere effettuato esclusivamente come descritto sul manuale del motore. Tutti i costruttori forniscono chiare indicazioni in merito.

Se collegati diversamente i valori di misura possono essere non attendibili. Fermare il motore dopo averlo portato alla temperatura normale di funzionamento, collegare il tubo del canale (1) al collettore su cui arriva il comando apertura farfalle (fig. 4a), collegare gli altri nell'ordine e riavviare il motore. Regolare alla stessa depressione i vari carburatori tramite le apposite viti di regolazione.

Nei motori con più carburatori prendere come riferimento quello su cui arriva il comando di apertura farfalle e regolare gli altri in funzione di quest'ultimo.

Nel caso il comando apertura farfalle non sia unico ma ci sia un cavo per ogni carburatore è buona norma allenare tutti i registri e prendere come riferimento il fermo meccanico di ogni carburatore.

Una volta tarati in ugual misura i carburatori, registrare i giochi delle guaine prestando attenzione a lasciare la stessa tolleranza tra guaina e registro. Questa operazione è importante per il

momento di accelerazione dal regime minimo del motore. Se i cavi e le guaine sono mal registrati, l'apertura delle valvole a farfalla non sarebbe sincronizzata.

Al momento di una apertura anche minima delle farfalle, i valori indicati e gli istogrammi sul display devono spostarsi verso il basso simultaneamente e fermarsi alle altezze ammesse nelle tabelle di tolleranza del costruttore.

Valori discordanti indicano un disallineamento meccanico durante l'apertura delle farfalle.

Ai fini del funzionamento del motore, i valori di depressione rilevata non sono così importanti come il loro bilanciamento. La pressione assoluta può dipendere dalla regolazione dei giri al minimo. Un motore con un regime minimo basso può avere un valore di depressione elevata o viceversa.

Se durante la prova un'indicazione è inferiore a quella del carburatore preso come riferimento, bisogna agire sulla vite di regolazione chiudendo lentamente la farfalla in modo da aumentare la depressione in aspirazione e quindi alzarne il valore. Vedere cap. 13.

Al contrario nel caso si abbia una indicazione alta, si deve aprire la farfalla per far scendere il valore.

Regolare l'apertura farfalle in modo da ottenere un bilanciamento secondo le specifiche del costruttore al regime minimo (in genere compreso fra 2 - 13 mbar).

A livello del mare il rapporto tra la differenza di pressione tra due superfici isobariche (soggette a uguale pressione) ha

Sincronizzazione delle farfalle

- Svitare i dadi dei raccordi sui carburatori A e B di fig 16 e collegare i tubi. Collegare la pinza induttiva su un cavo candela.
- Scollegare il tubo di compensazione fra i collettori dei cilindri 1 - 3 e 2 - 4 e chiudere i fori a tenuta.
- Avvitare delicatamente le viti di miscelazione aria/benzina (1) e (2) a fondo e svitarle di 1,5 giri.
- Avviare il motore e lasciarlo riscaldare fino a 70÷80 °C. Effettuare una regolazione preliminare del minimo tramite la vite (4) di Fig. 16 se non dovesse essere nei limiti specificati dal costruttore.
- Regolare il bilanciamento dei carburatori A e B ruotando le viti di sincronizzazione (1) e (2) di Fig. 17, fino ad ottenere il minimo di giri. In senso orario la miscela impoverisce e nell'altro senso arricchisce. Ricollegare il tubo di compensazione e bilanciare ancora se necessario.
- Regolare il minimo di giri agendo sulla vite (4) per un regime compreso fra 1400 e 1600 giri/min.

NOTA:

Dopo ogni taratura accelerare il motore due o tre volte, ogni volta per meno di un secondo; controllare nuovamente la sincronizzazione fino a raggiungere il risultato migliore nei limiti di tolleranza previsti dal costruttore.

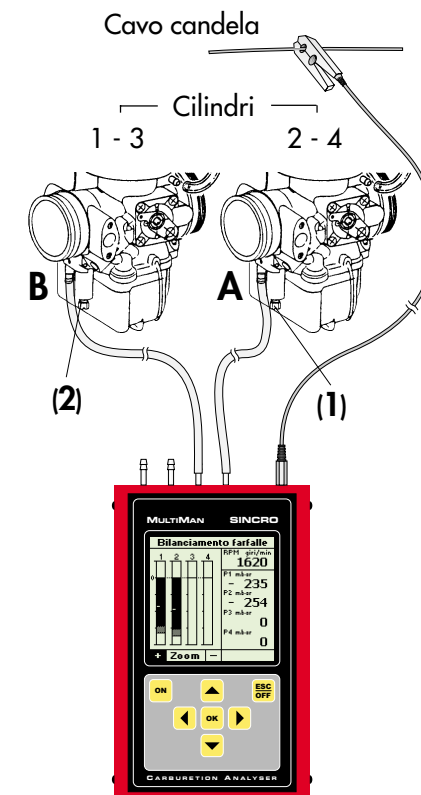


Fig. 17

Controllo MAP/passo elica

Collegare lo strumento come indicato al capitolo 8 (Fig. 4b) per il controllo della MAP.

Regolare il passo elica in base al valore di MAP e di giri prescritto nelle apposite tabelle del costruttore.

13. SINCRONIZZAZIONE DEI CARBURATORI

Riportiamo a titolo di esempio alcuni consigli per la sincronizzazione dei carburatori del motore Rotax mod. 912.

La sincronizzazione pneumatica dei carburatori deve essere effettuata dopo la messa a punto della meccanica motore e il controllo degli organi meccanici seguenti:

- Assicurarsi che i cavi non siano influenzati da movimenti del motore e il loro movimento sia libero in accelerazione e in rilascio.
- Avviare il motore e portarlo ad una temperatura di funzionamento compresa fra 60 e 80 °C.
- Assicurarsi che il motore sia dotato dell'elica adatta a portare il numero di giri ad un massimo di 5600 giri/min. al suolo.
- Spegnerne il motore e assicurarsi visivamente che entrambi i cavi permettano la completa apertura delle farfalle.
- A motore spento svitare le viti di regolazione del minimo (4) di Fig. 16 e portare le levette (3) al punto di arresto in modo che le farfalle siano completamente chiuse.
- Avvitare le viti del minimo (4) di Fig. 16 su entrambi i carburatori in modo che rimanga 0,1 mm fra la vite e il punto di arresto (5), poi avvitarle per 1,5 giri.

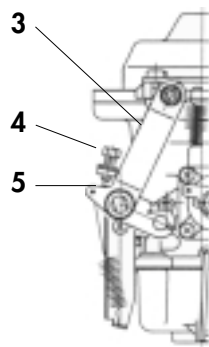


Fig. 16

- Accelerare lentamente, controllare che le farfalle aprano nello stesso momento e bloccare i registri.
- Controllare eventualmente che per ogni punto di accelerazione le levette abbiano lo stesso spostamento. La sincronizzazione meccanica si intende a questo punto compiuta.

un valore di 1 mbar ogni 27 piedi (8.2 m) che rappresenta il gradiente barico verticale.

Se i carburatori dei motori per volo leggero hanno tra loro differenze di quest'ordine si considerano bilanciati.

6. PREPARAZIONE DELLO STRUMENTO

Per la corretta interpretazione delle misure di pressione è fornito al capitolo 15 un cenno storico riguardante la misura di pressione atmosferica e la relazione fra le diverse grandezze di misura normalmente utilizzate.

Prima dell'uso dello strumento, assicurarsi che l'icona della batteria interna sia carica almeno al 50%. Seguire le istruzioni al cap. 12 per la carica delle batterie del MultiMan e della stampante. Dopo la pressione del tasto **OK** apparirà la scritta **Vacuometro** su sfondo nero. Regolare eventualmente il contrasto tramite i tasti **◀** o **▶** e confermare con **OK**.

- Selezionare la scritta **Impostazione** tramite i tasti **▲** e **▼** e confermare con **OK**.
Per tornare indietro premere **ESC OFF**.
- Selezionare il numero di scintille per giro del motore con i tasti **◀** e **▶**.
- Premere **▼** per selezionare il campo "Data - Ora". Il giorno apparirà in negativo. Selezionare il giorno con i tasti **▲** e **▼**.
- Premere il tasto **▶**, il mese apparirà in negativo. Selezionare il mese con i tasti **▲** e **▼**. Ripetere le operazioni per la selezione dell'anno.



Fig. 1

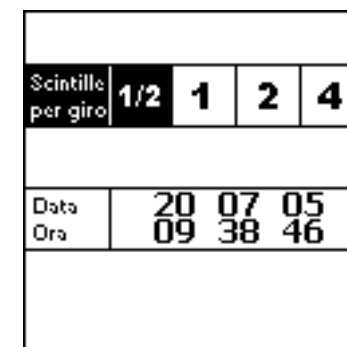


Fig. 2

Per tornare indietro con la selezione premere il tasto **◀**.

- Terminata l'impostazione, premere **OK** per tornare al menù principale.
- Premere uno dei tasti **▲** e **▼** per selezionare la funzione desiderata e confermare con **OK**.

7. TARATURA DELLO STRUMENTO E AZZERAMENTO DEI SENSORI

L'azzeramento delle scale dei vacuometri è effettuato in fabbrica. Eventuali controlli si effettuano come descritto di seguito.

Al fine di garantire una misura precisa controllare le linee di zero (Fig.6).

Se le linee appaiono spesse azzerare i sensori nel modo sottoindicato.

Una volta azzerati i sensori, lo strumento rimarrà calibrato anche se venisse spento.



Fig. 3

Procedere come segue:

- Scollegare i quattro tubi di collegamento ai canali di misura.
- Premere per tornare alla selezione della misura nel MENU principale.

- Selezionare la funzione **Vacuometro** e premere il tasto per confermare.

- Selezionare tramite i tasti o l'opzione "> 0 <" (Fig. 3) e premere il tasto fino all'emissione del segnale acustico.

Lo spessore delle lineette di zero dovrà apparire come quello dei canali 3 e 4 di Fig.6. Se il tasto viene rilasciato prima del segnale acustico o le lineette apparissero ancora spesse ripetere l'azzeramento.

NOTA:

La sequenza delle funzioni indicata nel MENU principale consente alcune varianti, **indicate in neretto nei vari capitoli**, quali ad esempio: attivazione manuale della retroilluminazione, memorizzazione in caselle diverse dalla sequenza in ordine progressivo, cancel-

AVVERTENZE

Pressioni oltre i limiti, ingresso di liquidi nei sensori, utilizzo ad una temperatura ambiente oltre i limiti specificati nelle Caratteristiche Tecniche e uso prolungato negli anni, potrebbero starare lo strumento e influenzare la precisione di misura. Riportare a zero le scale di lettura numerica e gli istogrammi.

In caso di danni ai sensori o allo strumento rispedirlo al servizio Assistenza Tecnica SINCRO.

lazione delle pressioni di picco (zone grigie degli istogrammi).

Per memorizzare il **picco e la pressione in tempo reale**, bisogna entrare nella funzione **Salva** e memorizzare in successione. La stampa avviene selezionando **Memo. e Stampa**.

12. STAMPANTE E CARICA DELLE BATTERIE

Assicurarsi che vi sia carta nella stampante. Per inserire un nuovo rotolo sganciare il coperchio premendo le due linguette di plastica verso la parte superiore della stampante e sollevare il coperchio (Fig. 13).

Inserire il rotolo nel vano tenendo il bordo carta verso il pulsante di stampa (Fig. 14) e richiudere il coperchio. Accendere la stampante tramite l'interruttore della stampante e premere il tasto **A** per far avanzare la carta.

Collegare il cavo seriale TL 159 alle prese seriali dello strumento e della stampante. Stampare seguendo le istruzioni al cap. 11.

Non scollegare il cavo durante la stampa.

Alimentazione stampante

La stampante è alimentata da una batteria interna a 6 V. L'autonomia è di circa 1 ora di stampa continua con batteria carica al 100% (LED 2 **verde**). Il colore **giallo** indica una batteria poco carica, il colore **rosso** una batteria completamente scarica o difettosa. Il LED 1 si accende durante la carica.

Ricarica delle batterie

Per ricaricare entrambe le batterie della stampante e del MultiMan, collegare il cavo TL 155 alla presa (14) e a una delle prese a 12 V, collegare la spinetta del cavo TL 85 all'altra (Fig. 15) e i morsetti rosso/nero a una batteria a 12V.

Il LED 1, di colore rosso, si accenderà. Per caricare solo le batterie del MultiMan utilizzare il cavo TL 85. In alternativa usare il caricabatterie da rete TL 152 (opzionale).



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15

11. VISUALIZZAZIONE E STAMPA DELLE MISURE SALVATE

Le misure memorizzate di **Bilanciamento farfalle e Dati Atmosferici, MAP e Temperatura** (opzionale) possono essere richiamate sullo schermo per eventuali verifiche e comparazioni con nuove misure.

- Dalla funzione di misura prescelta premere il tasto **OK**.
- Selezionare tramite i tasti **▲** o **▼** l'opzione "Memo e Stampa" (Fig. 10). Premere il tasto **OK**. Sul display verrà richiamata la schermata in memoria di **Bilanciamento farfalle M: 1** (Fig. 11). Premere i tasti **◀** o **▶** per visualizzare i **Dati Atmosferici**. Se premuti non contemporaneamente si richiama la casella di memoria più vicina.
- Collegare il cavo seriale TL159A alla stampante, premere il tasto **OK**. **Il tempo di stampa trascorre anche se il cavo non è collegato.**
- Premere i tasti **▲** o **▼** per richiamare le altre schermate memorizzate nelle caselle 2 ... 5. Le schermate richiamate sul display possono essere visualizzate e stampate di volta in volta nello stesso modo.
- Premere **ESP OFF** per tornare alla modalità di misura.

Misure MAP e Temperature

Il richiamo, la visualizzazione e la stampa delle schermate relative alle **Misure MAP** (Fig. 12) e **Tempera-**



FIG. 10

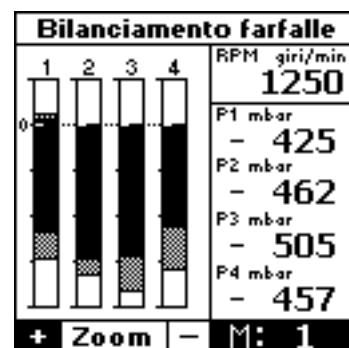


FIG. 11

MISURA MAP M: 1	
Temperatura:	24,0 °C
Umidità:	36,2%
P. rugiada:	1,5 °C
Press. atm:	1019 mbar
Dens. aria:	1,1256 kg/m ³
RPM:	1250 g/min
MAP:	22,3 in/Hg

FIG. 12

tura, memorizzate nelle varie caselle, avviene nello stesso modo.

8. COLLEGAMENTI

Il collegamento per il bilanciamento farfalle è rappresentato in fig. 4a, quello per la MAP in fig. 4b. Sul canale (1) possono essere misurate pressioni fino a 1 bar al di sopra di una pressione ambiente di 1000 mbar.

I collegamenti devono essere effettuati con molta cura per evitare possibili perdite tra le connessioni e i condotti. Eventuali perdite provocano una diminuzione di depressione.

La misura di giri si effettua collegando la pinza induttiva TL 153E al connetto-

re (4) e al cavo candela di un cilindro qualsiasi con freccia normalmente rivolta verso la candela (in senso contrario in alcuni casi).

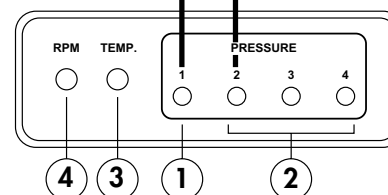
Nei motori con collettori di aspirazione accoppiati su due cilindri, i valori di depressione in aspirazione con motore al minimo sono rappresentati nell'esempio di Fig. 8.

Spiegazioni sul funzionamento di motori con carburatori per ogni cilindro sono fornite al cap. 14.

Bilanciamento carburatori



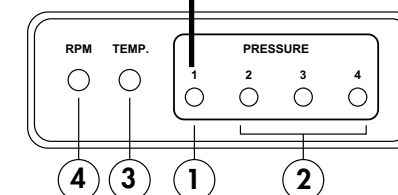
FIG. 4a



Controllo MAP



FIG. 4b

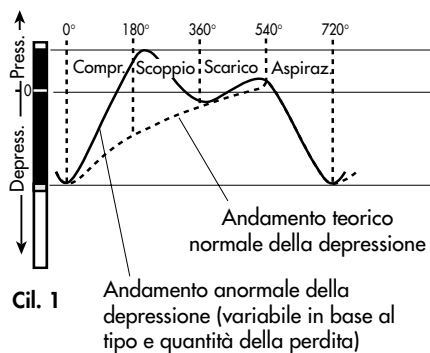


9. EFFETTUAZIONE DELLE PROVE

Prima di effettuare le misure controllare che i collegamenti dei tubi in Fig. 4a e 4b non presentino perdite e portare il motore alla temperatura di utilizzo. Tenere presente che collettori difettosi o fessurati provocano "false" aspirazioni e possono creare difficoltà di regolazione. Una maggiore potenza in accelerazione e la regolarità di rotazione si ottiene con un corretto bilanciamento dei carburatori.

- Selezionare **Vacuometro** nel MENU principale e confermare con **OK**. In Fig. 6 è mostrata la corrispondenza un grafico di depressione e il display corrispondente del MultiMan. Il valore numerico di depressione in aspirazione è mediato e preceduto dal segno negativo (-). La lineetta bianca, sullo zero all'inizio, indica variazioni veloci di depressione. In assenza di variazioni veloci durante la prova si allinea al limite nero in basso (valore medio più lento).

Relazione fra grafico della pressione/depressione e display.



Gli istogrammi in nero rappresentano variazioni di depressioni in tempo reale, in grigio è il picco di depressione. Deboli depressioni o pressioni sul canale 1, possono essere espansa tenendo premuto il tasto **OK**, premendo il tasto **OK** si riducono. Le zone grigie possono essere cancellate, in fase di misura e di memorizzazione, premendo contemporaneamente i tasti **▲** e **▼**.

In Fig. 5 è rappresentata la misura MAP. Seguire le istruzioni al cap.10.

MISURA MAP	
Temperatura:	24,0 °C
Umidità:	36,2 %
P. rugiada:	1,5 °C
Press. atm:	1019 mbar
Dens. aria:	1,1256 kg/m ³
RPM:	1620 g/min
MAP:	22,3 in/Hg

FIG. 5

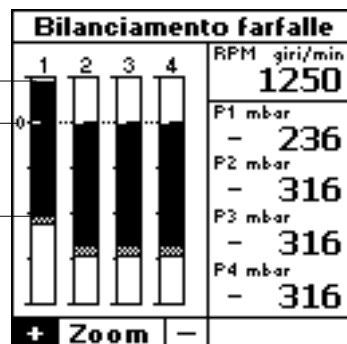


FIG. 6

10. SALVATAGGIO DELLE MISURE

MultiMan I può **memorizzare** fino a 5 schermate di **Bilanciamento farfalle** e 5 di **Dati Atmosferici, Misure MAP e Temperature**.

- Dalla funzione di misura prescelta premere il tasto **OK**, e selezionare "**Salva**" (Fig. 7) tramite i tasti **▲** o **▼**, premere **OK**. In basso a destra nella Fig.8 comparirà la posizione di memoria **M: 1** in cui salvare la schermata
- Effettuare la misura da salvare e premere il tasto **OK** per circa 1", al rilascio verrà emesso un segnale acustico e comparirà **M: 2** dove sarà possibile salvare una nuova schermata. Premere **OK** per salvare la nuova schermata e così via fino alla **M: 5**. Possono essere selezionate caselle diverse in cui memorizzare le schermate, premendo i tasti **▲** o **▼**.
- Premendo **OK** oltre la schermata **M: 5** ne verrà memorizzata una nuova nella casella **M: 1** e così per le altre. I dati preesistenti verranno cancellati.

Nella funzione **Bilanciamento farfalle** verranno salvate le schermate rappresentate in Fig. 8 e le schermate dei **Dati Atmosferici** (Fig.9).

La parte grigia degli istogrammi può essere cancellata premendo **contemporaneamente** i tasti **▲** o **▼**.

- Premere il tasto **ESC/OFF** per tornare indietro.



FIG. 7

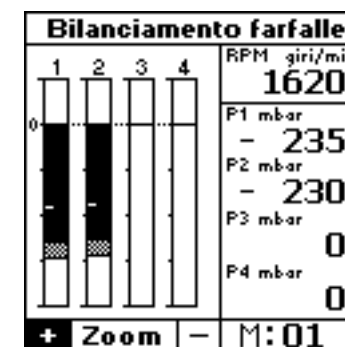


FIG. 8

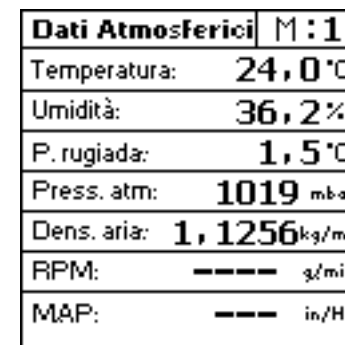


FIG. 9

Misure MAP e Temperatura

La memorizzazione avviene nello stesso modo.