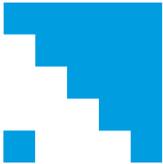


ISOIL



I N D U S T R I A

Le soluzioni che contano

Via F.lli Gracchi, 27
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. +39 0266027.1
Fax +39 0261 23202
www.isoil.it
isothermic@isoil.it



K455



Tester di combustione palmare

Misura diretta della CO₂

Manuale di istruzioni

Il presente manuale è parte integrante del prodotto. Leggere attentamente le avvertenze contenute in esso, in quanto forniscono importanti indicazioni riguardanti la sicurezza d'uso e di manutenzione.

Lo strumento dovrà essere utilizzato per l'uso per cui è stato costruito. L'uso improprio, eventuali manomissioni dello strumento o parti di esso e sostituzioni di alcuni componenti non originali, fanno decadere automaticamente la garanzia.

Il costruttore si ritiene responsabile dello strumento solo se usato nella sua configurazione originale.

Per eventuali errori e/o manomissioni nel testo tradotto e per ogni tipo di verifica o contestazione, fa fede esclusivamente il testo in lingua originale.



NOTE INTRODUTTIVE

Scopo di questo manuale è di fornire tutte le informazioni necessarie ad un corretto uso, manutenzione e gestione dell'analizzatore di combustione palmare modello K455. Il presente manuale non costituisce autorizzazione ad operare su impianti/generatori di calore se mancano i requisiti necessari indicati dalla normativa vigente.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. è proprietaria esclusiva delle informazioni contenute in questo manuale e ne vieta l'utilizzo o l'invio in qualsiasi forma anche parziale, in originale o in copia, per scopi differenti da quello sopra indicato senza previa autorizzazione.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. ha dedicato massima attenzione alla compilazione del presente manuale e ritiene le informazioni in esso contenute chiare ed esaustive. Gli strumenti venduti da **ISOIL INDUSTRIA S.p.A.** sono in continua evoluzione al fine di soddisfare le normative vigenti e proporre strumenti sempre all'avanguardia, a tal fine il presente documento potrebbe essere modificato nel tempo. Tali modifiche possono essere apportate da **ISOIL INDUSTRIA S.p.A.** in qualunque momento senza necessità di specifica comunicazione.

Eventuali interventi di manutenzione e/o assistenza (sia ordinaria sia straordinaria) ad esclusione della sostituzione del materiale di consumo devono essere compiuti da personale qualificato.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. ha predisposto una serie di C.A.T. sul territorio italiano per venire incontro alle esigenze di velocità e professionalità richieste dal mercato, contattateci per avere gli indirizzi.

Gli strumenti sono alimentati da un gruppo di batterie alcaline o Ni-MH o da rete con tensione di alimentazione $230V \pm 10\%$, 50/60 Hz utilizzando l'apposito alimentatore fornito a corredo.

Gli strumenti sono stati prodotti in accordo alle direttive n°89/336/CEE sulla compatibilità elettromagnetica.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. non si assume responsabilità derivanti da eventuali danni causati da un uso improprio, da errori, omissioni o errata interpretazione delle informazioni ivi contenute.

Tutti i diritti riservati
Copyright © 2010, 05

Via F.lli Gracchi, 27
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. +39 0266027.1
Fax +39 026123202

www.isoil.it
isothermic@isoil.it





1. Descrizione generale	Pag. 5
1.1 Codici d'ordine	Pag. 6
1.1.1. Codice strumento	Pag. 6
1.1.2. Codice sonde	Pag. 6
1.2. Caratteristiche tecniche	Pag. 7
1.3. Combustibili	Pag. 8
1.4. Certificazioni	Pag. 8
2. Descrizione strumento	Pag. 9
2.1. Il display	Pag. 12
2.2. Il selettore centrale	Pag. 12
3. Principio di misura	Pag. 14
3.1. Sonde prelievo fumi	Pag. 15
3.2. Valvola trappola e filtro anti particolato	Pag. 16
3.3. Celle elettrochimiche	Pag. 17
3.4. Misure di pressione	Pag. 17
3.5. Misure di temperatura	Pag. 18
3.6. indice di Bacharach	Pag. 18
4. Avvertenze per l'uso	Pag. 19
5. Collegamento sonde e preparazione strumento	Pag. 20
6. Procedure operative	Pag. 21
6.1. Settaggio strumento	Pag. 21
6.1.1. Accensione dello strumento	Pag. 21
6.1.2. Selezione del combustibile	Pag. 22
6.1.3. Selezione tipo rendimento	Pag. 23
6.1.4. Selezione unità di misura	Pag. 23
6.1.5. Selezione rif. O ₂	Pag. 24
6.2. Misura del tiraggio UNI10845	Pag. 26
6.3. Analisi di combustione	Pag. 28



6.3.1. Media di tre analisi	Pag. 28
6.4. Misura dell'indice di Bacharach	Pag. 29
6.5. Tenuta UNI7129	Pag. 30
6.6. Tenuta UNI11137-1	Pag. 31
6.7. Misura di pressione differenziale (ΔP)	Pag. 36
6.8. Misura di temperatura e ΔT	Pag. 37
7. Intestazione Stampa	Pag. 37
8. Memoria dell'analizzatore	Pag. 38
8.1. Richiamo delle memorie	Pag. 38
8.1.1. Analisi memorizzate	Pag. 38
8.1.2. Misure di tiraggio memorizzate	Pag. 39
8.1.3. Prove di tenuta memorizzate	Pag. 40
8.1.4. Misure di temperatura memorizzate	Pag. 40
9. Manutenzione	Pag. 41
9.1. Trappola filtro	Pag. 41
9.2. Sostituzione carta stampante	Pag. 42
9.3. Manutenzione programmata	Pag. 43
9.4. Messaggi di errore	Pag. 43
9.5. Ricambi	Pag. 45
9.6. Accessori	Pag. 45
9.7. Smaltimento	Pag. 45



1. DESCRIZIONE GENERALE

L'analizzatore di combustione K455 nasce dalla necessità di avere uno strumento innovativo facilmente utilizzabile e con un basso costo di manutenzione.

Il contenimento dei costi di manutenzione dello strumento non va a scapito della qualità delle misure che addirittura aumenta grazie all'utilizzo di una cella di misura con tecnologia all'infrarosso per la misura diretta della CO₂ novità assoluta per strumenti compatti.

Permette al manutentore e all'installatore di verificare e ottimizzare la combustione delle caldaie murali a gas/GPL.

Lo strumento, palmare ed ergonomico, permette di eseguire le analisi di combustione in conformità alla normativa vigente e completare l'analisi dell'impianto verificando il tiraggio in conformità alla UNI10845 e la tenuta dell'impianto gas.

Lo strumento prodotto in regime di ISO9001 è conforme alle EN50379 per analisi eseguite da installatori e manutentori ed è conforme alla UNI10389/1-2009



1.1. Codice d'ordine K455



1.1.1. Codice strumento

K455

21K40006

Tester di combustione KANE con due celle di misura (O₂ e CO)

21K0014

Tester di combustione KANE con tre celle di misura (O₂, CO e NO_x)

1.1.2. Codice sonda

Codice sonda	Descrizione
CP2	Sonda monotubo diam.6x240 mm
CP2/100	Sonda monotubo diam.6x100 mm
CP6	Sonda monotubo diam 8x300 mm con puntale intercambiabile
CP10	Sonda monotubo diam 8x300 mm
CP30	Sonda doppio tubo diam.6x240 mm
CP35	Sonda monotubo flessibile
PR03	Sonda aria comburente
KAL1/STOP	Cono di bloccaggio per PR03





1.2. Caratteristiche tecniche

- Analizzatore: Analizzatore palmare di combustione a 3 celle elettrochimiche
- Calibrazione: ciclo di auto-calibrazione intelligente all'accensione
- Autodiagnosi: verifica iniziale con segnalazione guasti
- Combustibili: Metano, Olio leggero, Propano, Butano e GPL
- Alimentazione: Batterie ricaricabili Ni-MH / caricabatteria esterno
- Tempo di ricarica : 12 ore con strumento spento
- Autonomia: tipico 8 ore
- Memoria dati interna: 99 analisi; 20 misure tiraggio; 20 misure temperatura; 20 prove di tenuta
- Dati utente e di servizio: 3 righe x 16 caratteri programmabili per utente
- Intestazione stampe: 2 righe x 16 caratteri programmabili da strumento
- Display: LCD retroilluminato.
- Porta di comunicazione: seriale a infrarossi (IR) per stampante; Bluetooth® (opzionale)
- Trappola anticondensa e filtro antiparticolato compatti ad alta efficienza.
- Filtro antiparticolato: con cartuccia sostituibile
- Pompa Aspirazione: portata 0.8 litri/min a 100 mbar.
- Stampante (opzionale): esterna su carta chimica con batterie alcaline tipo AA (si possono usare anche batterie Ni-MH ricaricabili tipo AA)
- Condizioni di lavoro: da 0°C a +40 °C; da 10% a 90% Ur non condensata
- Temperatura di stoccaggio: da -10 a +50°C
- Dimensioni esterne: 200x45x90 mm
- Peso netto: 0,77Kg



Tabella Campi Di Misura E Precisioni

Parametro	Tipo sensore	Campo di misura	Risoluz.	T 90 (Max.)	Accuratezza
CO ₂	Infrarosso	0 ÷ 30%	0,1%	20"	± 0,2% vol ²
CO	Elettrochimico	0 ÷ 2000 ppm (4.000 per 15' max)	1 ppm	50"	±10ppm<100ppm ² ± 5%rdg oltre (Conforme UNI10389-2009)
NO ^{*1}	Elettrochimico	0 100 ppm	1 ppm		± 2ppm<30ppm ² ± 5ppm>30ppm
O ₂	Calcolata	0 ÷ 21%	0,1%		± 0,3% vol ²
T FUMI	Tc K	0 ÷ 600°C	1,0 °C		± 2,0 °C ± 0,3 % rdg
T ARIA	Tc K	0 ÷ 600°C	1 °C		± 1 °C ± 0,3 % rdg
DELTA T	Calcolato				
TIRAGGIO	Piezo	± 20Pa	0,1Pa		± 0,5 Pa
	Piezo	± 100Pa	0,1Pa		± 3 Pa
PRESSIONE	Piezo	± 20hPa	1Pa		± 3% rdg
	Piezo	± 80hP	0,01hPa		± 3% rdg
RENDIMENTO	Calcolato	0 ÷ 99,9%	0,1%		± 0,1% rdg
ECESSO D'ARIA	Calcolato	0 ÷ 250%			± 0,2 %
COMBUSTIBILI PRECARICATI					
Metano, Pellets, Gasolio leggero, Propano, Butano, GPL					
*1 Può essere installato solo in fase d'ordine					
*2 Usando gas secchi at STP					

N.B. Le caratteristiche tecniche sopra citate possono subire variazioni senza obbligo di preavviso.

1.3. Combustibili

Sullo strumento modello KANE K455 sono precaricati i combustibili che più facilmente si trovano sulle caldaie murali, per l'utilizzo con combustibili tipo gasolio, nafta ecc si consiglia l'uso dello strumento KANE K450.



1.4. Certificazioni

Lo strumento è prodotto per soddisfare gli standards
EN61000-6-3
EN61000-6-1
Ed è certificato per esserne conforme.



Lo strumento è conforme alla normativa EN50379 e s.m. e alla normativa nazionale italiana UNI10389-1 / 2009

2. DESCRIZIONE STRUMENTO

Lo strumento K455 è un analizzatore portatile di combustione compatto, ergonomico e facile da usare.

La celle con tecnologia infrarosso per la misura diretta della CO₂ permette, oltre a misure sicuramente precise e ripetibili, un risparmio dei costi di manutenzione.

Il suo selettore centrale, che richiama la facilità d'uso dei tester, permette l'accesso diretto alle funzioni più utilizzate nel settore termoidraulico.

La stampante infrarosso permette una notevole riduzione di peso dello strumento ed un significativo risparmio di tempo per la ricarica completa dell'analizzatore (se si usano batterie ricaricabili).

La torcia posizionata sulla testa dello strumento, in prossimità del trasmettitore infrarosso per la stampante, permette di avere sempre una vista corretta dell'impianto al fine di poter dare una corretta indicazioni delle possibili risoluzioni dei problemi anche in condizioni di scarsa illuminazione.

L'ampio display a quattro righe permette di avere sotto controllo le grandezze più importanti per la corretta messa a punto della caldaia.

Oltre al selettore centrale quattro tasti funzione aiutano a configurare lo strumento in modo semplice, veloce e funzionale.

La trappola anticondensa che incorpora un filtro antiparticolato è dotata di un pratico sistema che evita il passaggio di condensa con relativo raggiungimento dei sensori e rischi di rottura (se la quantità di condensa è sotto i limiti indicati sulla trappola stessa).

Il modulo Bluetooth™ (OPZIONALE) permette la trasmissione dei dati delle analisi ad un netbook o palmare per la gestione completa degli impianti (KIT Software SMART).

Un led sulla parte bassa dello strumento indica che lo strumento è sotto carica (usare carica batterie dato in dotazione).

 *Usare il carica batterie SOLO con batterie ricaricabili*



Se utilizzate la modalità di carica “FAST” il display vi indicherà che lo strumento è sotto carica.

Il collegamento delle sonde allo strumento è facile ed intuitivo.

La sonda di prelievo fumi va collegata come indicato nella figura 2.

La semplicità delle connessioni permette un risparmio di tempo nella preparazione dello strumento prima delle analisi.

Il tappo per lo scarico della condensa è saldamente ancorato alla trappola stessa al fine di evitare eventuali perdite del tappo quando si svuota la trappola.

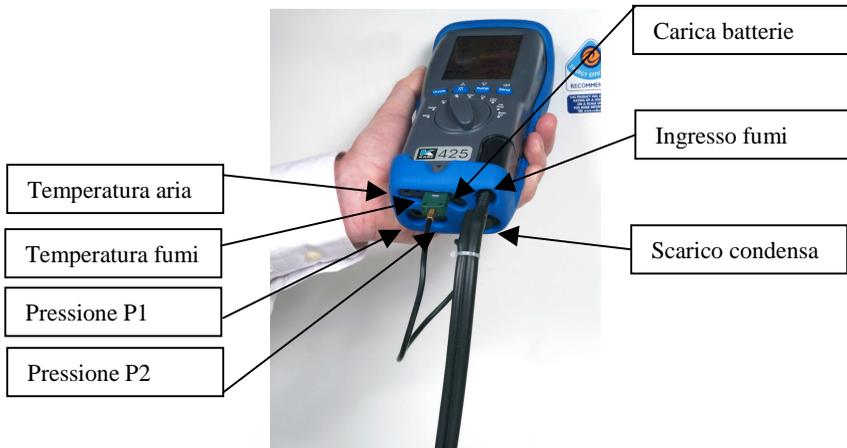
Le due sonde di temperatura utilizzano un connettore standard per termocoppie tipo K (che permette quindi l'utilizzo per la sonda aria comburente la maggioranza delle sonde TcK in commercio).

Gli ingressi di pressione P1 e P2 servono a effettuare tutte le misurazioni di pressione del caso, dal tiraggio secondo UNI10845, alle prove di tenuta, fino alla misura della pressione gas post contatore.

Il connettore per il carica batterie (mod. CU250) è facilmente individuabile.

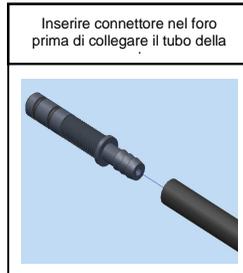
Lo strumento può essere ricaricato anche con un carica batterie da auto (mod. KMCU450/12)

! Usare il carica batterie SOLO con batterie ricaricabili





Per utilizzare correttamente la sonda prelievo fumi, la stessa nella sua parte in gomma va collegata all'apposito connettore fornito standard



2.1. Il display

Il Tester della combustione KANE K455 è dotato di un generoso display a 4 linee che permette di tenere sotto controllo tutti i dati della combustione con la possibilità di cambiare le informazioni presenti semplicemente girando il selettore centrale come fareste con un tester per passare da Volts a Ampere.

Le schermate preimpostate sulle varie posizioni sono state definite grazie alle segnalazioni e indicazioni di migliaia di utilizzatori dei modelli precedenti della serie KANE K400.



2.2. Selettore centrale



Il selettore centrale del KANE K455 è anch'egli il risultato di anni di esperienza e di ottimizzazione delle segnalazioni degli utenti delle versioni precedenti.

Molto intuitivo nell'utilizzo è composto da un selettore tipo tester che permette di scegliere la misura che si desidera fare, avendo immediatamente sul display le informazioni necessarie.

Sul selettore si trovano i seguenti menu (in senso orario):

- Menu
 - Menu program
 - Impostazione combustibile
 - Tipo di rendimento
 - Impostazione data e ora
 - Impostazione unità di misura
 - Impostazione riferimento O2 per CO
 - Impostazione riferimento O2 per NO
 - Impostazione valore calcolo NO/NOx
 - Impostazione lingua
 - Uscita
 - Menu blue com (se acquistata opzione Bluetooth®)
 - Accende/spegne comunicazione Bluetooth®
 - Esci da blue com
 - Menu service
 - Per servizi assistenza (necessita di codice di accesso)
 - Menu display
 - Regola contrasto display
 - Imposta intestazione stampante (2 righe x 20 caratteri)
 - Menu stampa
 - Permette di impostare diversi tipi di stampa
 - Menu PRS
 - Filtro su tiraggio
 - Risoluzione tiraggio
 - Unità di misura del tiraggio
 - Impostazione tempi tenuta
- Status
 - Indica lo stato delle batterie, l'ora, la data e i giorni mancanti alla scadenza della calibrazione.
- Prs
 - Misura di tiraggio secondo UNI10845
- O2/CO2
 - Indicazione su display di tipo di combustibile selezionato, O2, CO2 e CO (CO riferito O2 se impostato nel menu)
- T/CO



- Indica la misura delle due temperature (fumi e aria comb.) e la concentrazione di CO (CO riferito O₂ se impostato nel menu)
- D%/NO
 - Da l'indicazione del Rendimento (in %), dell'indice d'aria, degli NO_x (se installati altrimenti indica -NF-) e della misura del tiraggio.
- Media
 - Menù che permette di fare la media semiautomatica delle tre misure più significative in conformità alla UNI10389-1/2009
- Toxic
 - Schermata dove vengono visualizzati Co₂, Co, NO e NTx (Nox espressi come NO₂ totali)
- Tenuta
 - Permette di eseguire la prova di tenuta a intervalli selezionabili



3. PRINCIPIO DI MISURA

Il principio di misura del Tester di combustione KANE K455 è il principio su cui si basano solitamente gli analizzatori fissi di controllo della combustione, la tecnologia infrarosso per la misura diretta della CO₂

Il campione di gas viene prelevato dal canale da fumo (solitamente camino) grazie ad una pompa di aspirazione posizionata all'interno dello strumento e utilizzando una sonda di prelievo (vedere pag. 6) collegata allo strumento attraverso un tubo in gomma.

Il campione di gas così prelevato passa attraverso la trappola anticondensa e successivamente attraverso un filtro antiparticolato. Queste due fasi del trattamento del campione sono particolarmente importanti in quanto la misura della combustione va eseguita a "fumi secchi" (quindi senza condensa) e con un campione di gas non contenente impurità (polvere/fuliggine).

Il campione così trattato viene inviato alle celle di misura mantenendo lo stesso a valle della pompa affinché eventuali perdite del circuito non compromettano la corretta lettura dei valori. I sensori utilizzati sono sensori infrarosso (CO₂) e



elettrochimici (CO ed NO opzionale) che reagiscono in modo selettivo ai gas per cui sono stati costruiti.

Queste tre misure (in particolare CO₂ e CO) servono all'analizzatore, insieme alle misure di temperatura aria comburente e temperatura fumi, ad effettuare tutti i calcoli necessari (O₂, Rendimento ed indice d'aria).

La fase di accensione dello strumento è una fase delicata durante la quale viene effettuata la taratura di zero dei sensori, è perciò auspicabile effettuare questa operazione in aria "respirabile".

3.1. Sonde prelievo fumi

Le sonde prelievo fumi fornite sono studiate per soddisfare tutte le necessità di impiego del Tester di combustione KANE K455 (vedere pag. 6).

Sono principalmente costituite da un puntale in acciaio che viene inserito nel punto di prelievo del campione, un cono filettato per il blocco del puntale e per la tenuta sul punto di prelievo, una impugnatura plastica e uno o due tubi in gomma che hanno lo scopo di trasportare il campione fino al Tester della combustione e, nel caso della sonda con due tubi in gomma, di portare anche il valore di tiraggio senza dover spostare la sonda dall'ingresso fumi all'ingresso pressione P1 (vedere pag. 11).

In casi particolari può rendersi molto utile una sonda flessibile per il raggiungimento di punti di prelievo posizionati in luoghi particolarmente difficili da raggiungere (per esempio caldaie installate in mobiletti molto stretti).

Per tutte le sonde una Termocoppia di tipo K (Crome(Ni-Cr) (+)/ Alumel(Ni-Al) (-)) inserita nella sonda e visibile sulla parte finale misura la temperatura collegandosi allo strumento attraverso una spina standard miniaturizzata.

3.2. Valvola trappola e filtro antiparticolato

Il campione prelevato dalla sonda fumi viene portato alla valvola trappola e al successivo filtro antiparticolato.

La valvola trappola dispone di un tappo per svuotare la stessa dalla condensa al fine di evitare il travaso di condensa quando si ripone il tester nella sua valigia per il trasporto.

Sulla parte di contenimento della condensa è riportato il livello massimo di condensa che può permanere nella valvola trappola (sia in posizione orizzontale che verticale).



Il filtro antiparticolato (codice 21PF0000) serve a trattenere le impurità presenti nel campione ed è facilmente sostituibile smontando la trappola (Fig.6)

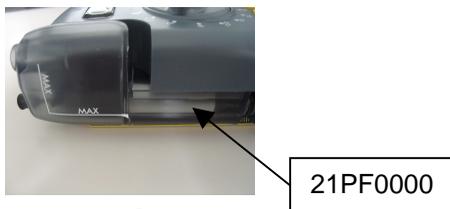


Fig.6

Il filtro va sostituito ogni qualvolta si sporchi e pregiudichi la portata della pompa di aspirazione.

- ⚠ *Non eseguire mai analisi con il tappo di scarico condensa rimosso*
- ⚠ *Svuotare la valvola trappola dai residui di acqua dopo l'uso*
- ⚠ *Svuotare la sonda fumi dai residui di acqua dopo l'uso o comunque almeno una volta a settimana*
- ⚠ *Prima di riporre la sonda fumi accertarsi che si sia raffreddata*

3.3. Sensore infrarosso

Il sensore infrarosso utilizzato per la misura diretta della CO₂ nel tester della combustione K455 è composto da un emettitore e un ricevitore all'interno di una custodia plastica.

Il campione prelevato dalla pompa attraversa la camera di misura dove viene attraversato dal raggio infrarosso. In funzione della percentuale del raggio emesso che viene assorbita dal campione si determina la misura.

Il segnale in uscita in corrente viene poi convertito e portato sul display come concentrazione in volume.

3.4. Sensori elettrochimici

I restanti due sensori utilizzati all'interno del Tester di combustione KANE K455 (CO ed NO opzionale) sono di tipo elettrochimico, costituiti da catodo, anodo e una soluzione di elettrolita dipendente dal tipo di gas per cui è stata costruita la cella.



Il campione prelevato dalla pompa entra a contatto con l'elettrolita della cella attraverso una membrana e viene conseguentemente generata una corrente proporzionale alla concentrazione del gas prelevato.

Tale corrente viene poi convertita in un valore (ppm o % a seconda del gas) che poi vedremo sul display.

Solitamente la pressione del campione non deve superare un valore di circa 100mbar.

Particolare attenzione va posta ai sensori di gas tossici che se sottoposti a concentrazione superiori del 50% del loro campo di misura per un tempo di almeno 10 minuti, possono avere un effetto chiamato di inquinamento che comporta un aumento dell'incertezza di misura e un lento ritorno verso lo zero.

In questi casi l'analizzatore tenterà di riportare il valore del sensore tossico sotto i 20ppm facendo fluire aria nel circuito pneumatico.

! *Attenzione, prima di spegnere lo strumento estrarre la sonda dal punto di prelievo dei gas combusti.*

3.5. Misure di pressione

Il Tester della combustione KANE K455 viene fornito standard con un sensore di pressione per effettuare sia misure di tiraggio che misure di tenuta e pressione gas. Prima di qualunque misura di pressione va effettuato l'autozero del sensore di pressione.

Per effettuare l'autozero del sensore di pressione bisogna mettere le due porte del sensore di pressione P1 e P2 (vedere pag. 11) a pressione atmosferica. Per fare questo basta lasciare i due ingressi P1 e P2 scollegati da qualsiasi sonda o kit di prova tenuta e premere il tasto di zero che lo strumento indicherà.

! *Attenzione, la misura del tiraggio va eseguita SEMPRE prima dell'analisi di combustione.*

! *Prima di eseguire una misura di tiraggio accertarsi che la sonda fumi sia priva di residui di acqua nei tubi.*

! *Una pressione superiore ai ± 400 mbar può danneggiare il sensore di pressione in modo irreparabile.*

! *Con la sonda doppio tubo (tre vie) durante l'analisi collegare sempre il tubo della pressione.*

3.6. Misure di temperatura

Con il Tester della combustione KANE K455 si possono misurare contemporaneamente temperatura fumi e temperatura aria comburente.



La misura simultanea delle due permette una corretta indicazione del rendimento di combustione, specialmente in caldaie a camera stagna.

Oltre all'utilità durante l'analisi di combustione lo strumento può fungere da termometro a due canali con stampante (opzionale) utilizzando qualsiasi sonda TcK con connettore standard miniaturizzato.

La temperatura massima per le sonde fumi (T1) è di 600°C mentre per la temperatura aria comburente (T2) è di 100°C.

3.7. Indice di Bacharach

L'indice di Bacharach (o nerofumo) è un valore numero che assume valori che possono andare da zero (pulito) a nove (molto sporco), e ci fornisce informazioni riguardo la combustione a gasolio o olio combustibile.

La normativa italiana in vigore alla data di pubblicazione di questo manuale, prescrive il controllo di tale indice fornendo limiti ben definiti per i due combustibili succitati.

La misura dell'indice di Bacharach viene effettuata prelevando un volume noto di campione (1,63Lt) e facendolo passare attraverso un carta che funge da filtro. La parte di carta attraversata dal campione si "sporcherà" variando di colore.

La parte "sporca" verrà confrontata con una scala di anelli forati aventi colorazioni diverse (dal bianco al nero su scala di grigi) e si dedurrà di conseguenza il numero relativo.

Per la normativa italiana vanno fatte tre prove. I risultati devono essere poi desunti secondo quanto indicato dalla normativa stessa.

Non eseguire la misura del Bacharach direttamente con la sonda del Tester di combustione KANE K455.

Le motivazioni di questa scelta sono prettamente tecniche.

Il passaggio di fumi caldi attraverso un filtro di carta porta ad una forte condensazione dei fumi stessi, questa condensazione comporta il fatto che la carta si bagna e rende nulla la prova; su strumenti definiti "industriali" vengono spesso usate sonde con la feritoia per effettuare l'aspirazione del campione per il nero fumo in modo diretto (solo l'aspirazione, il confronto sarà da fare manualmente con la scala di Bacharach), dette sonde vengono preventivamente riscaldate dallo strumento per evitare il problema della formazione di condensa.

Al fine di evitare problemi tecnici importanti può essere fornita come opzione una pompa di Bacharach con relativa carta filtro e scala di confronto.



4. AVVERTENZE PER L'USO



- a. Utilizzare lo strumento all'interno del range operativo di temperatura e umidità.
- b. Prima di riporre la sonda nella valigia, finita l'analisi, lasciarla raffreddare.
- c. Non usare lo strumento senza filtro antiparticolato o con filtro intasato.
- d. Prima di riporre lo strumento svuotare la valvola trappola anticondensa.
- e. Alla fine di ogni analisi verificare lo svuotamento del tubo della sonda fumi.
- f. Ricordarsi di inviare lo strumento in assistenza una volta l'anno per la verifica della taratura e la certificazione come previsto dalla normativa vigente al momento della stesura del presente manuale.

 *Se lo strumento è stato immagazzinato a temperature eccessivamente basse (inferiori a quelle di utilizzo) attendere ad accendere lo strumento per aiutare l'acclimatamento della componentistica elettronica.*

Il Tester di combustione KANE K455 è uno strumento elettronico e come tale va considerato e usato, eventuali urti forti, contatti diretti con acqua o eccessivi stress termici e/o meccanici possono provocare danni a volte irreparabili allo strumento e ne pregiudicano il riconoscimento della garanzia.

La cura dello strumento e la verifica annuale dello strumento aiutano a preservare in buone condizioni lo strumento diminuendo le possibilità di rotture impreviste che di solito avvengono durante il periodo di maggior uso.

I rapporti di taratura rilasciati da ISOIL vengono consegnati al cliente in originale, e la scrivente possiede nel suo archivio solo delle copie conformi all'originale. Si consiglia di archiviare l'originale in ufficio e portare con se una copia dello stesso.

5. COLLEGAMENTO SONDE E PREPARAZIONE STRUMENTO

- a. Collegare il connettore pneumatico della sonda all'ingresso della valvola trappola, se si utilizza la sonda tre vie (doppio tubo) collegare il secondo connettore pneumatico all'ingresso P1.
- b. Collegare il connettore miniaturizzato della termocoppia all'ingresso T1 per la misura della temperatura dei fumi.
- c. Collegare il connettore miniaturizzato della termocoppia all'ingresso T2 per la misura della temperatura dell'aria comburente.



- ⓘ Prima di eseguire l'analisi verificare che il connettore pneumatico sia collegato (entrambi se si usa la sonda tre vie), che il tappo scarico condensa sia chiuso e che il filtro antiparticolato sia presente, pulito e non umido.

6. PROCEDURE OPERATIVE

Il Tester della combustione KANE K455 permette una selezione veloce e intuitiva delle procedure operative e per la configurazione dello strumento. Tutte le figure riportate nel presente manuale sono solo da intendersi esplicative e non devono essere considerate come frutto di una reale analisi di combustione.

6.1. Settaggio strumento

6.1.1 Accensione

- Collegare la sonda fumi come descritto nel paragrafo precedente senza inserirla nella canna fumari.
- Accendere il tester della combustione KANE K455 premendo il tasto On/Off.

All'accensione lo strumento rimane silenzioso per qualche istante, durante questo periodo viene effettuata la prima compensazione in pressione e indicato il nome dello strumento e la versione firmware installata.

Al momento che la pompa di aspirazione comincia a funzionare apparirà sul display "PURIFICA ARIA LIBERA" con il conto alla rovescia dell'auto zero.

Dopo alcuni istanti verranno indicate la pressione barometrica (BP), lo stato delle batterie, il combustibile selezionato per poi tornare alla schermata di auto zero.

- ⓘ Durante il periodo di autozero è molto importante che la sonda fumi rimanga fuori dal condotto fumi /camino

Terminato il periodo di autozero, se non viene riscontrato nessun problema, lo strumento si posizionerà sul menù indicato dal selettore centrale.

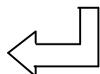
6.1.2. Selezione del combustibile

Ruotando il selettore centrale sulla voce "MENU" si ha accesso ad un menù come quello indicato nello schema di seguito.

All'interno del menù principale ci si sposterà con i seguenti tasti:



Per scorrere tra le voci



Per confermare la scelta



MENU PRINCIPALE	SOTTO MENU	OPZIONI
PROGRAM	SEL COMB	Metano, G.P.L. , Propano, Butano, Gasolio, Pellets
	N < C > L	N= Rendimento Netto C= Rendimento per caldaie a condensazione L= Rendimento Lordo
	SEL TIME (ORARIO)	Impostare l'orario nel formato: hh:mm:ss
	SEL DATA	Impostare la data nel formato: gg:mm:aa
	PPM<->MG	Selziona unità di misura tra: ppm; mg/Nm³ ; mg/kWh
	RIF O ₂ CO	SI/NO per visualizzarlo sul display
		Impostare il valore di riferimento dell'ossigeno per il CO (in Italia 0%)
	RIF O ₂ NO	Impostare il valore di riferimento dell'ossigeno per il NO (L.R. 13 Piemonte = 3%)
	NO _x CALC	Imposta la percentuale di calcolo degli NO _x noto il valore di NO (std 5%)
	ESCI	
PRS (PRESSIONE)	FILTRO	Per inserire o disinserire il filtro OFF / ON
	RISOLUZ	Per scegliere la risoluzione ALTA / BASSA
	UNITA PS	Per scegliere l'unità di misura tra: mbar; mmH₂O; Pa; kPa; PSI; mmHg; hPa; InH₂O
	TIME	Per impostare i due tempi della prova tenuta impianti
		STABIL ORA XX
		TIME ORA XX
		ESCI



MENU PRINCIPALE	SOTTO MENU	OPZIONI
STAMPA	COMBUST	Per le analisi memorizzate VISUALIZZ: per vederle a video e poi stamparle CANC ALL: per cancellare tuta la memoria ESC: per uscire
	TRGGIO (TIRAGGIO)	Per le misure di pressione memorizzate VISUALIZZ: per vederle a video e poi stamparle CANC ALL: per cancellare tuta la memoria ESC: per uscire
	TENUTA	Per le prove di tenuta memorizzate VISUALIZZ: per vederle a video e poi stamparle CANC ALL: per cancellare tuta la memoria ESC: per uscire
	MEDIA	Per le medie delle tre analisi memorizzate VISUALIZZ: per vederle a video e poi stamparle CANC ALL: per cancellare tuta la memoria ESC: per uscire
	ESCI	
DISPLAY	CONTRAST	Per impostare il livello di contrasto (std. 04)
	INTESTA	Per intestare la stampa dello "scontrino" (2linee x 20 caratteri cad.) INTESTA1: prima linea INTESTA 2: seconda linea ESCI: per uscire
SERVICE	CODE	Codice esclusivo per assistenza.



6.1.3. Selezione tipo di rendimento

Posizionando il selettore centrale su Menu.

- MENU PRINCIPALE = PROGRAM
- SOTTO MENU = N < C > L

6.1.4. Selezione unità di misura

Posizionando il selettore centrale su Menu.

- MENU PRINCIPALE = PROGRAM
- SOTTO MENU = PPM <-> MG

6.1.5. Selezione riferimento O₂

Posizionando il selettore centrale su Menu.

- MENU PRINCIPALE = PROGRAM
- SOTTO MENU = RIF O₂ CO
- SOTTO MENU = RIF O₂ NO (Solo se sensore NO installato)

Per il mercato “civile” in Italia la percentuale di riferimento dell’ossigeno per la misura del CO è assunta a 0% (zero per cento).

Nella Regione Piemonte una Legge Regionale (L.R. 13) impone la misura degli Nox riferiti agli NO₂ totali con un riferimento di ossigeno del 3% (tre per cento). Ovviamente questa misura verrà eseguita solo se è stato installato il sensore per la misura del NO (OPZIONALE)

Questa misura mi determina , a parità di emissione di CO (monossido di carbonio), o di NO (Ossido di Azoto) tra due caldaie, quale inquina di più.



Il valore limite indicato dalla normativa per il CO in oggetto NON è assolutamente un limite riferito ad un basso inquinamento o ad un livello di sicurezza delle persone. Il valore indicato dalla normativa e riferito solo ed esclusivamente ad una concentrazione che renda insignificanti le perdite di calore sensibile dovute agli incombusti, tale assunto viene utilizzato per il calcolo del rendimento in opera della combustione.



6.2. Misura del tiraggio secondo UNI10845

La corretta procedura da eseguire per la regolazione e conduzione di un qualsiasi generatore di calore parte dalla misura del tiraggio del relativo condotto di evacuazione fumi.

Questa regola è QUASI SEMPRE VERA.

Nei casi in cui la caldaia sia di tipo "C", definita anche stagna o turbo, la misura del tiraggio non viene eseguita ma si verificherà comunque la presenza del pressostato di sicurezza e l'eventuale presenza di CO nell'aspirazione dell'aria comburente, dove il valore di O₂ NON deve essere inferiore al 20,6%.

Lo strumento deve essere settato per eseguire la misura ad alta risoluzione della pressione:

- MENU PRINCIPALE = PRS
- SOTTO MENU = FILTRO
 - OPZIONE = ON
- SOTTO MENU = RISOLUZIONE
 - OPZIONE = ALTA
- SOTTO MENU = UNITA PS
 - OPZIONE = Pa

NON COLLEGARE LA SONDA ALL'ANALIZZATORE E NON INSERIRLA NEL CAMINO

Portare il selettore centrale in posizione "PRS"

Lo strumento chiederà di fare lo "zero" premendo il terzo tasto da sinistra.



Lo zero del sensore di pressione va eseguito con la sonda fuori dal condotto di evacuazione fumi (camino) e con lo strumento nella posizione in cui verrà eseguita la prova.

Una volta premuto il tasto lo strumento eseguirà lo zero e poi indicherà la misura rilevata con caratteristiche tecniche conformi alla normativa UNI10845.

A questo punto potete inserire la sonda di prelievo fumi nel camino e collegarla all'ingresso P1 (vedere fig. 2 a pag. 11).

In questa fase l'ultimo tasto a destra ha due diverse funzioni:

- 6.2. Se premuto meno di 2" lancia la stampa
- 6.3. Se premuto più di 2" memorizza la misura che verrà poi riportata sullo "scontrino" di analisi.

La misura corretta del tiraggio deve indicativamente avere un valore maggiore o uguale ai 3Pa per poter essere considerato sufficientemente lontano dalla condizione critica di potenziale riflusso dei prodotti della combustione.



Per tiraggi misurati con valore inferiore ai 3Pa e maggiore di 1Pa è consigliabile procedere ad una verifica incrociata secondo la metodologia di misura indiretta (UNI10845 appendice B punto B2.2.)

Per tiraggi misurati minori o uguali ad 1Pa tale valore non è sufficiente a garantire la corretta evacuazione dei prodotti della combustione.

I valori sopra riportati sono valori indicativi che comunque non sostituiscono l'esperienza del professionista che oltre le misure dovrà tener conto di altri fattori come indicato dalla normativa di riferimento.



La misura del tiraggio va effettuata con la caldaia a regime e nelle peggiori condizioni di funzionamento. Per caldaia a regime si intende una caldaia che funziona da almeno 10' (UNI10845 e per peggiori condizioni UNI10845 punto 6.1.1.1).

6.3. Analisi di combustione

Secondo la Normativa vigente alla data di produzione del presente manuale di istruzioni, l'analisi va effettuata utilizzando la media delle tre misure significative effettuate ad un medesimo intervallo comunque non inferiore ai 120" (due minuti). Il tester di combustione KANE K455 permette all'operatore di eseguire la misura in perfetto accordo con quanto richiesto dalla Normativa.

Per eseguire l'analisi della combustione in modo corretto bisognerà operare come segue.

- 1- Accendere la caldaia
- 2- Accendere lo strumento nel caso in cui non si abbia effettuato la misura del tiraggio in conformità alla UNI10845 (caso di caldaie tipo "C").
- 3- Se la caldaia è di tipo "B" e non si è eseguita la misura del tiraggio in conformità alla UNI10845, tornare al punto **6.2**.
- 4- Con la sonda fumi fuori dal camino spostare il connettore da P1 all'ingresso fumi (vedere fig. 2 a pag. 10).
- 5- Attendere che la caldaia sia a regime ed in equilibrio termico nel frattempo eseguire il punto 6.
- 6- Leggere per tre volte il consumo di combustibile attraverso il contatore nell'arco di due minuti a lettura. Calcolare attraverso la media delle tre letture effettuate la potenza al focolare (in caso di combustibili liquidi fare riferimento ai dati degli ugelli forniti dal costruttore).
- 7- Ruotare il selettore centrale su "**O₂/CO₂**"
- 8- Inserire la sonda nel camino.
- 9- Attendere la stabilizzazione delle misure.
- 10- Una volta stabilizzate le misure ruotare il selettore centrale su "Media"



6.3.1. Media di tre analisi

Posizionando il selettore centrale sul menu “**Media**” il display ci chiederà di iniziare la media delle tre misure premendo il terzo tasto da sinistra.

Il display a questo punto chiederà se quella che sta per memorizzare lo strumento è “Media 1”, con il primo tasto da destra si conferma che la misura memorizzata è la prima avente significato per calcolare la media.

Lo strumento parte a fare un conto alla rovescia di 120” (due minuti), durante questo conto alla rovescia il display indicherà in modo fisso il tenore di ossigeno nei fumi (O₂) sulla terza riga e un altro valore sulla quarta riga.

Il valore indicato sulla quarta riga può essere modificato dall’operatore utilizzando i tasti freccia.

Finito il conto alla rovescia il tester della combustione KANE K455 richiede all’operatore di confermare che i valori che memorizzerà sono quelli significativi come seconda misura utile al calcolo della media “Media2”.

Premendo il primo tasto a destra lo strumento memorizza la seconda analisi e riparte con il conto alla rovescia di 120”.

Finito l’ultimo conto alla rovescia il tester della combustione KANE K455 richiede all’operatore di confermare che i valori che memorizzerà sono quelli significativi come terza misura utile al calcolo della media “Media3” e premuto il primo tasto da destra per confermare la memorizzazione della terza misura significativa, il display visualizzerà “Media 4” e indicherà che tasto premere per avviare la stampa.

6.4. Misura dell’indice di Bacharach

La misura dell’indice di Bacharach, o nerofumo, è una misura necessaria per caldaie che utilizzano combustibili quali Gasolio e Oli combustibili.

L’indice di Bacharach è un numero che va da zero (pulito) a nove (molto sporco) e viene misurato attraverso una carta filtro posizionata all’interno di una apposita feritoia ricavata nella pompa di prelievo (pompa di Bacharach), il passaggio del campione prelevato con detta pompa porta una porzione della carta filtro a scurirsi e il colore che la carta filtro assume viene conseguentemente confrontato con dei colori su scala di grigio presenti su quella che viene definita scala di Bacharach. I valori limite dell’indice di Bacharach sono definiti, allo stato attuale, dalla UNI10389 e s.m.

Operativamente queste sono le procedure per eseguire una misura di indice di Bacharach:

- 1- Scaldare la pompa di Bacharach prelevando un campione di gas caldo e pulito.
- 2- Aprire la feritoia ricavata nella pompa di Bacharach
- 3- Inserire la cartina filtro nella feritoia.
- 4- Chiudere la feritoia in modo ermetico (la modalità di chiusura dipende dal modello di pompa).



- 5- Inserire il tubo della pompa nel foro presente sul camino (lo stesso foro utilizzato per la misura dell'analisi di combustione).
- 6- Eseguire 10 pompate (per un totale di 1,63 Lt)
- 7- Aprire la feritori anella pompa di Bacharach
- 8- Estrarre la cartina filtro e confrontarla con la scala di Bacharach.
- 9- Ripetere per altre due volte i punti da 2 a 8.

I valori rilevati vanno poi riportati, come previsto dalla normativa vigente, sulla documentazione della caldaia.

6.5. Tenuta impianti UNI7129

La normativa UNI7129 regola le operazioni da eseguire per verificare la tenuta di impianti nuovi o ripristinati (UNI11137-1).

La normativa succitata si applica ad impianti gas per uso domestico alimentati da rete di distribuzione.

Il tester della combustione KANE K455 permette di verificare la tenuta di detti impianti grazie all'ausilio del kit prova tenuta fornito opzionale (cod. 21KI0002).

Lo strumento necessita di essere impostato per quanto riguarda i tempi di attesa e di misura.

- MENU PRINCIPALE = PRS
- SOTTO MENU = TIME
 - OPZIONE = STABIL ORA 15
 - OPZIONE = TIME ORA 15
- SOTTO MENU = ESCI

Una volta preparato lo strumento portare il selettore centrale su **"Tenuta"**.

Il display indicherà quale tasto premere per effettuare lo zero del sensore di pressione.

Mantenendo lo strumento scollegato dall'impianto premere il tasto indicato dallo strumento per azzerare il sensore di pressione.

Collegare lo strumento all'impianto attraverso la porta di pressione P1 (è consigliato l'uso del kit prova tenuta cod. 21KI0002).

Il display indicherà:

- La fase della prova (STABIL / TIME)
- Il valore di pressione in mbar (x,xx)
- Il tasto da premere per iniziare la prova

Attraverso un generatore di pressione monopalla, portare la pressione almeno a 1000mmH₂O (100mbar).

Premere il tasto indicato dall'analizzatore (START) e attendere 15' (quindici minuti) per la stabilizzazione del valore di pressione (il conto alla rovescia apparirà nel lato inferiore destro del display al espresso in secondi solo una volta premuto il tasto indicato dalla freccia).



Durante questo periodo la pressione all'interno dell'impianto tenderà a scendere e bisognerà compensare questa caduta di pressione utilizzando la monopalla. Al termine del conto alla rovescia il display indicherà "TENUTA", il valore di pressione letto dopo la stabilizzazione, l'unità di misura e quale tasto premere per iniziare la prova di 15 minuti.

Premendo il tasto indicato dallo strumento il display indicherà la pressione misurata dopo i 15 minuti di stabilizzazione, la pressione che lo strumento sta attualmente leggendo ed il tempo residuo al conto alla rovescia di 15 minuti.

Passati i 15 minuti della prova il display indicherà la posizione di memoria in cui viene posizionato il risultato, la pressione iniziale P1, la pressione finale P2, per qualche istante la differenza di pressione (ΔP) sostituita poi dall'indicazione del tasto da premere per stampare la prova di tenuta.

6.6. Tenuta impianti UNI1137-1

La normativa UNI1137-1 si applica a impianti a gas per uso domestico e similare e nello specifico è composta da linee guida per la verifica e il ripristino della tenuta di impianti interni in esercizio. Si parla della Parte 1 in quanto vengono trattati solo i gas della la famiglia (Gas manifatturato) e IIa famiglia (Gas naturale).

E' bene chiarire che il G.P.L. non viene trattato da questa parte della normativa.

La normativa definisce le caratteristiche tecniche minime necessarie affinché gli strumenti risultino conformi e le metodologie di prova con i rispettivi limiti di perdite.

La normativa fornisce le definizioni di tre diverse tenute dell'impianto sotto analisi:

- 1- TENUTA IDONEA AL FUNZIONAMENTO
 - a. Condizione per cui un impianto interno testato, presenti un perdita non maggiore di $1\text{dm}^3/\text{h}$
- 2- TENUTA IDONEA AL FUNZIONAMENTO TEMPORANEO
 - a. Condizione per cui un impianto interno testato, presenti un perdita maggiore di $1\text{dm}^3/\text{h}$ e inferiore a $5\text{dm}^3/\text{h}$. Tali impianti possono continuare a funzionare per il tempo necessario ad effettuare i dovuti interventi e comunque non oltre i 30gg solari. Al termine delle operazioni di ripristino la verifica di tenuta dell'impianto andrà effettuata utilizzando la UNI7129.
- 3- TENUTA NON IDONEA AL FUNZIONAMENTO
 - a. Condizione per cui un impianto interno testato, presenti un perdita maggiore di $5\text{dm}^3/\text{h}$. Tali impianti non possono continuare a lavorare e devono IMMEDIATAMENTE essere messi fuori esercizio. Al termine delle operazioni di ripristino la verifica di tenuta dell'impianto andrà effettuata utilizzando la UNI7129.

La prova di tenuta secondo la norma UNI1137-1 si divide prettamente in due passi principali dipendenti dal volume dell'impianto sotto analisi.



- Impianti con volume totale inferiore ai 25dm^3
- Impianti con volume totale superiore ai 25dm^3

Nel primo caso è ammessa la verifica preliminare con il contatore (prova preliminare).

Nella prova preliminare condizione necessaria perché un impianto possa essere considerato a tenuta è che lo stesso abbia un contatore con portata minima (Q_{\min}) non maggiore di $1\text{dm}^3/\text{h}$ (tale dato o è riportato sul contatore stesso o è fornito dal produttore/fornitore del contatore), in caso non sia soddisfatta questa condizione l'impianto può avvalersi della prova preliminare solo se lo stesso è stato precedentemente sottoposto con esito positivo alla prova di tenuta secondo UNI7129 o secondo UNI11137-1 ma con prove eseguite con metodo diretto o indiretto.

La verifica preliminare con il contatore si esegue operativamente come segue:

- 1- Aprire porte, finestre, evitare di usare fiamme e chiudere i dispositivi di intercettazione posti a monte dei rispettivi apparecchi di utilizzazione, alimentati dall'impianto interno;
- 2- Accertarsi che eventuali altri dispositivi di intercettazione intermedi posti sull'impianto interno, a valle del gruppo di misura, che possono frazionare l'impianto, siano in posizione aperto;
- 3- Chiudere provvisoriamente il dispositivo di intercettazione posto a monte del contatore, ed effettuare la lettura del totalizzatore;
- 4- Riaprire il dispositivo di intercettazione posto a monte del contatore;
- 5- Attendere un periodo di tempo sufficiente a determinare l'eventuale perdita e comunque non inferiore di 15 minuti;
- 6- Effettuare nuovamente la lettura del totalizzatore. L'eventuale differenza tra le due letture, espressa in decimetri cubi rapportata al periodo di tempo trascorso tra le due misure, esprime il valore della portata dispersa, da indicare in decimetri cubi all'ora;
- 7- Collegare il tester della combustione KANE K455 con il selettore posizionato su "PRS";
- 8- Riaprire il corrispondente dispositivo di intercettazione, posto a monte del punto di connessione, ed immettere gas combustibile fino a che sia raggiunta e stabilizzata la pressione di esercizio;
- 9- Eseguire la lettura dello strumento e rilevare la pressione di esercizio;
- 10- Confrontare il valore della pressione di esercizio con quella di riferimento per la prova con gas. Se la pressione di esercizio (p_e) risulta minore della pressione di riferimento per la prova con gas (p_g), il valore di perdita riscontrato deve essere corretto secondo quanto riportato nella UNI11137-1 punto B.1.2;
- 11- Confrontare il valore corretto con i riferimenti di perdita massima per le tre condizioni che si possono verificare ed agire di conseguenza (pagg. 29)



- 12- Riaprire i dispositivi di intercettazione, posti a monte dei rispettivi apparecchi e verificare la tenuta delle parti riassemblate e dei raccordi rigidi o flessibili di collegamento degli apparecchi mediante lo strumento KANE LS1/B.

Se la portata del contatore risulta essere maggiore di $1\text{dm}^3/\text{h}$ la prova va effettuata utilizzando la rilevazione della caduta di pressione.

Altre caratteristiche necessarie sono che l'impianto comunque non superi i 25dm^3 e che il contatore non deve avere un volume superiore ai 3dm^3 .

Se la pressione di esercizio (p_e) corrisponde alla pressione di riferimento per la prova con gas (p_g) e la caduta di pressione riscontrata nell'arco di 1 minuto risulta rispettivamente non maggiore di:

- 250Pa (2,5mbar) per impianti alimentati con gas combustibile della la famiglia (gas di città)
- 100Pa (1mbar) per impianti alimentati con gas combustibile della la famiglia (gas naturale)

la tenuta dell'impianto può essere considerata idonea.

Se la pressione di esercizio (p_e) risulta invece diversa da quella di riferimento per la prova con gas (p_g), il valore della caduta di pressione (c.d.p.) da ritenere accettabile per poter considerare la tenuta dell'impianto idonea al funzionamento deve essere corretto secondo la seguente formula:

$$\Delta p_{\max} = K * (p_e/p_g)$$

Dove:

Δp_{\max} = caduta massima accettabile nell'unità di tempo espressa in Pascal
 K = valore della c.d.p. alla pressione di riferimento p_g , dopo 1 minuto espressa in Pascal (100 Pa per Gas naturale e 250Pa per Gas di città)

p_e = pressione di esercizio riscontrata durante la verifica di tenuta espressa in Pascal

p_g = pressione di riferimento per la prova con gas espresso in Pascal.

In caso di esito diverso o incerto la prova non può essere considerata positiva, pertanto la tenuta non può essere considerata idonea al funzionamento dell'impianto fino al successivo approfondimento mediante verifica dei requisiti di tenuta dell'impianto interno secondo i metodi indicati di seguito.

Come semplice aiuto vengono di seguito riportati gli sviluppi con rame diametro interno 25mm e acciaio 1¼" che comunque risultano essere meno di 25dm^3 :



-RAME	(D.I. 25mm)	Max 44,8 metri
-ACCIAIO	(Φ 1 ^{1/4"})	Max 20 metri

Lo strumento necessita di essere impostato per quanto riguarda i tempi di attesa e di misura.

- MENU PRINCIPALE = PRS
- SOTTO MENU = TIME
 - OPZIONE = STABIL ORA 01
 - OPZIONE = TIME ORA 01
- SOTTO MENU = ESCI

Operativamente per eseguire la suddetta prova preliminare si opera nel seguente modo:

- 1- Aprire porte, finestre, evitare di usare fiamme e chiudere i dispositivi di intercettazione posti a monte dei rispettivi apparecchi di utilizzazione, alimentati dall'impianto interno;
- 2- Accertarsi che eventuali altri dispositivi di intercettazione intermedi posti sull'impianto interno, a valle del gruppo di misura, che possono frazionare l'impianto, siano in posizione aperto;
- 3- Chiudere provvisoriamente il dispositivo di intercettazione posto:
 - a. A monte del contatore, qualora lo stesso sia compreso nella prova
 - b. Immediatamente a valle del contatore, qualora esso sia escluso dalla prova
 - c. In corrispondenza del punto di consegna (in mancanza di contatore)
- 4- Collegare il tester della combustione KANE K455 con il selettore posizionato su "**Tenuta**", dopo aver fatto lo zero dello strumento in aria libera;
- 5- Riaprire il dispositivo di intercettazione del punto "3", ed immettere gas combustibile fino a che sia raggiunta e stabilizzata la pressione di esercizio;
- 6- Intercettare nuovamente l'immissione del gas combustibile mediante il dispositivo di intercettazione di cui al punto "3";
- 7- Attendere un periodo di tempo sufficiente ad ottenere la stabilizzazione della pressione, neutralizzando gli effetti termici sul volume di gas e dare il via, come spiegato precedentemente, al test di tenuta e dopo 1 minuto acquisirà la prima misura P1 (STABIL);
- 8- Premendo il tasto indicato dallo strumento il display indicherà la pressione misurata dopo 1 minuto di stabilizzazione, la pressione che lo strumento



- sta attualmente leggendo ed il tempo residuo al conto alla rovescia di 1 minuto
- 9- Passati il minuto della prova il display indicherà la posizione di memoria in cui viene posizionato il risultato, la pressione iniziale P1, la pressione finale P2, per qualche istante la differenza di pressione (ΔP) sostituita poi dall'indicazione del tasto da premere per stampare la prova di tenuta
 - 10- La stampa riporterà il valore di pressione iniziale P1, il valore di pressione finale P2 e il tempo trascorso tra le due prove.
 - 11- Per determinare il volume di gas disperso fare riferimento alla Norma UNI11137-1
 - 12- Riaprire i dispositivi di intercettazione, posti a monte dei rispettivi apparecchi e verificare la tenuta delle parti riassemblate e dei raccordi rigidi o flessibili di collegamento degli apparecchi mediante lo strumento KANE LS1/B.

6.7. Misura di pressione differenziale

Impostare lo strumento sull'unità di misura desiderata:

- MENU PRINCIPALE = PRS
- SOTTO MENU = UNITA PS
 - OPZIONE = UNITA' DI MISURA DESIDERATA

La misura della pressione differenziale con il tester della combustione KANE K455 viene eseguita semplicemente collegando due tubicini agli ingressi di pressione P1 e P2 con gli appositi connettori forniti nel KIT dopo aver portato il selettore centrale su PRS.

Il display visualizzerà direttamente il valore di ΔP .

Tale misura potrà essere sia stampata (premendo il primo tasto da destra per meno di 2 secondi) che memorizzata (premendo il primo tasto da destra per più di 2 secondi).

6.8. Misura differenziale di temperatura

Il tester della combustione KANE K455 permette di visualizzare la differenza di temperatura misurate con due termocoppie tipo K connesse agli ingressi T1 e T2, sarà sufficiente posizionare il selettore centrale su T/CO. Le misure rilevate (T1, T2 e ΔT) sono poi sia stampabili (premendo il primo tasto da destra per meno di 2 secondi) che memorizzabili (premendo il primo tasto da destra per più di 2 secondi).

7. Intestazione stampa

Per poter intestare lo "scontrino" rilasciato dalla stampante posizionarsi con il rotore centrale su "PROGRAM" e quindi:



- MENU PRINCIPALE = DISPLAY
- SOTTO MENU = INTESTA
 - OPZIONE = INTESTA 1
 - OPZIONE = INTESTA 2

Una volta confermato con il primo tasto da destra usare il tasto frecce per raggiungere l'indicazione "DISPLAY INTESTA" e premere il primo tasto da destra. Il display indicherà "INTESTA INTESTA1", premendo ancora il primo tasto da destra si entra nella prima riga di intestazione. Il cursore è posizionato sul primo digit in alto a sinistra e utilizzando i tasti freccia si possono scorrere le lettere e i numeri per poter comporre l'intestazione, premendo il primo tasto a destra si conferma la lettera o il numero digitato e si passa al successivo, si ripete questa operazione sino al completo riempimento della prima linea di intestazione (per completo riempimento si considera la linea piena di caratteri e/o spazi vuoti) che consta in 20 caratteri.

Premendo ancora il primo tasto da destra il display indicherà "INTESTA INTESTA2", premendo il primo tasto da destra si ripete quanto fatto per la prima linea, all'ultima pressione del primo tasto da destra il display indicherà "INTESTA ESCI".

8. Memorie

Il tester della combustione KANE K455 ha la possibilità di memorizzare 99 analisi complete, 20 misure di ΔT , 20 misure di tenuta e 20 misure di tiraggio.

8.1. Richiamo delle memorie

Le memorie possono essere richiamate e stampate singolarmente, i blocchi di memoria sono suddivisi come indicato al punto 8.

8.1.1. Analisi memorizzate

Per stampare le analisi memorizzate è necessario prima visualizzarle.

- MENU PRINCIPALE = STAMPA
- SOTTO MENU = COMBUST
 - OPZIONE = VISUALIZZ (premere poi il tasto stampa)
- SOTTO MENU = ESC



8.1.2. Misure di tiraggio memorizzate

Per stampare le misure di pressione/tiraggio memorizzate è necessario prima visualizzarle.

- MENU PRINCIPALE = STAMPA
- SOTTO MENU = TRGGIO
 - OPZIONE = VISUALIZZ (premere poi il tasto stampa)
- SOTTO MENU = ESC

8.1.3. Prove di tenuta memorizzate

Per stampare le prove di tenuta impianti memorizzate è necessario prima visualizzarle.

- MENU PRINCIPALE = STAMPA
- SOTTO MENU = TENUTA
 - OPZIONE = VISUALIZZ (premere poi il tasto stampa)
- SOTTO MENU = ESC

8.1.4. Misure di temperature memorizzate

Per stampare le misure di temperatura memorizzate è necessario prima visualizzarle.

- MENU PRINCIPALE = STAMPA
- SOTTO MENU = TENUTA
 - OPZIONE = VISUALIZZ (premere poi il tasto stampa)
- SOTTO MENU = ESC

8.1.5. Media delle tre analisi di combustione memorizzate

Per stampare le misure di temperatura memorizzate è necessario prima visualizzarle.

- MENU PRINCIPALE = STAMPA
- SOTTO MENU = MEDIA
 - OPZIONE = VISUALIZZ il numero di media desiderato (premere poi il tasto stampa)
- SOTTO MENU = ESC



9. MANUTENZIONE TESTER DI COMBUSTIONE KANE K455

Il tester di combustione KANE K455 necessita, come tutti gli strumenti di misura, di revisioni periodiche al fine di garantire la corrispondenza dei valori misurati con le specifiche riportate sul presente manuale d'istruzione e rispondenti alle normative vigenti.

A tal scopo si indica che il periodo di revisione dello strumento è di mesi 12, oltrepassato il limite indicato non si garantisce più la coerenza della lettura con le specifiche di produzione.

Oltre la NECESSARIA manutenzione annuale eseguita presso il laboratorio autorizzato, il tester di combustione KANE K455 necessita di una manutenzione giornaliera che deve essere eseguita direttamente dal tecnico che utilizza il tester di combustione.

9.1. Trappola filtro

La trappola filtro è una parte molto importante per tutti gli analizzatori di combustione in quanto è il particolare tecnico e meccanico dove avviene la separazione della condensa e del particolato dal campione di fumi prelevato. Una trappola filtro efficiente permette di eseguire analisi in tempi corretti e con valori coerenti, una trappola filtro intasata o rotta non garantisce una corretta analisi della combustione.

All'interno della trappola filtro è presente il filtro che blocca il particolato non permettendogli di intasare la pompa. Il filtro (cod. 21PF0000) deve essere sostituito ogni qual volta lo stesso risulti troppo usato e/o umido.

La condensa derivata dai fumi di combustione o derivata da sbalzi termici è il peggior nemico di qualsiasi analizzatore di combustione.

Il tester di combustione KANE K455 è provvisto di sonda di prelievo fumi, ogni giorno la stessa sonda va staccata dallo strumento e va lasciato fuoriuscire il residuo di condensa.

Una volta svuotata la trappola filtro, cambiato il filtro antiparticolato verificare sempre la presenza del tappo a vite in plastica di chiusura.



9.2. Sostituzione carta stampante

La stampante del tester della combustione KANE K455 può utilizzare sia carta termica (modello stampante IRP) che carta comune (modello stampante IRPP). La sostituzione del rotolo di carta è semplice.

- 1- Alzare il coperchio trasparente
- 1- Accendere la stampante
- 2- Avvicinare il nuovo rotolino di carta alla fessura indicata in figura



Inserire il rotolo con la carta nella parte inferiore 

- 3- Premere il tasto della stampante preposto al trascinamento carta (Δ)
- 4- Richiudere il coperchio trasparente, la stampante è pronta per lavorare.

9.3. Manutenzione programmata

Il tester della combustione KANE K455 richiede, ed è previsto anche dalla normativa vigente, delle revisioni annuali.

9.4. Messaggi di errore

Il tester della combustione KANE K455 è in grado di informare l'operatore di alcuni guasti o malfunzionamenti.

Di seguito viene riportata una tabella riassuntiva delle indicazioni di guasto.

Sintomo Apparente	Cause/Soluzioni
CO ₂ troppo basso	Infiltrazioni d'aria nella sonda,



Ossigeno troppo alto	tubazione, trappola connettori o dentro lo strumento. Sostituzione cella CO ₂
-Lettura CO (-----)	-Lo strumento è stato stoccato in un ambiente freddo o sta lavorando con temperature anomale -Sostituzione della cella CO -La pompa è spenta
-Le batterie non tengono la carica -L'analizzatore non funziona con gli alimentatori	-Batterie esaurite -Il caricabatteria non fornisce l'uscita corretta
-Lo strumento non risponde ai fumi di combustione	-Filtro antiparticolato ostruito -Sonda o tubo ostruito -Pompa non funzionante o sporca - Tappo a vite della trappola mancante
-Temperatura netta o calcolo del rendimento non corretti	-Temperatura ambiente non impostata correttamente durante l'autozero
-Errore di lettura della temperatura dei fumi	-Sonda di temperatura guasta o cavo di collegamento interrotto.
-Lettura Tgas o Tnetta (-----)	-Sonda non connessa o cavo rotto
-Lettura X-aria, EFF, CO o CO ₂ (----)	-Tenore di CO ₂ sotto il 2%
-Lo strumento continua ad emettere un "BEEP"	-Ruotare il rotore centrale su Menu , premere ENTER e tornare con il rotore centrale su Tenuta
-BAT mostra solo 65 con le batterie NiMh cariche	-Indicazione legata alla diversa tensione fornita dalle batterie NiMh (1,25V contro 1,5 delle Alcaline), con le batterie Alcaline l'indicazione sarà almeno 90

I sintomi con le relative soluzioni sono esclusivamente indicativi e non esaustivi

9.5. Ricambi

Di seguito vengono riportati i codici dei ricambi maggiormente utilizzati/richiesti:

Codice	Descrizione
21TP0000	Carta per stampante IRP (conf. 5 pezzi)
21PF0000	Filtro antiparticolato (conf. 5 pezzi)
21SP0000	Cartine filtro per Bacharach



9.6. Accessori

Gli strumenti KANE possono essere completati con diversi accessori, dalle borse per il trasporto più capienti di quella standard all'alimentatore caricabatterie da auto.

Le sonde per il prelievo fumi utilizzabili sugli strumenti KANE vanno dalla classica CP2 alla utilissima CP35 (flessibile) per le sonde fare riferimento alla tabella posta a pagina 6 del presente manuale.

Contattando ISOIL INDUSTRIA S.p.A. o il distributore da cui avete acquistato lo strumento potrete richiedere l'elenco degli Accessori .

9.7. Smaltimento



Questo simbolo indica che il prodotto va smaltito separatamente. La normativa che segue si applica soltanto agli utenti dei paesi europei.

- Il prodotto è designato per lo smaltimento separato negli appositi punti di raccolta. Non gettare insieme ai rifiuti domestici.
- Per maggiori informazioni, consultare il rivenditore o gli enti locali incaricati della gestione dei rifiuti.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. è molto attenta alla cura e tutela dell'ambiente. Leggi con attenzione i comunicati degli enti locali per lo smaltimento di rifiuti.

ISOIL INDUSTRIA S.p.A. non si assume responsabilità derivanti da smaltimenti non congrui con la natura del prodotto smaltito o da smaltimenti che non ottemperino le normative vigenti in materia specifica.