

# Dräger FG4500

## Analizzatore di combustione Manuale d'uso



Con : prova UNI 10845 corretta a 20°C

UNI 10845 4Pa

UNI 7129 -1( con KIT RO032)

UNI 11137:2019

PRESSIONE fino a 25 BAR con sensore esterno opzionale

**Aggiornato UNI 10389-1 giugno 2019**

3 misure automatiche con intervallo di 60 secondi

NOTA BENE : per Italia combustibile **METANO L**

**Aggiornato UNI 10389-2 aprile 2022**

per biomassa legnosa e carbone di legna

\* Nota PAG. 2 Rapporto di taratura

Strumento idoneo anche per la verifica di tenuta impianti di 6° specie (UNI11137-2019)

**OGGETTO: Rapporto di taratura analizzatori di combustione Draeger-Msi**

**L'unico centro autorizzato** a rilasciare rapporti di taratura per gli analizzatori di combustione Draeger-Msi è:

**il laboratorio della Ro.Ca.instruments srl.**

Infatti in questa occasione devono essere modificati via software i parametri interferenziali e sostituito il filtro interno interferenziale. Fondamentale per le corrette misure in fase di combustione.

In caso contrario lo strumento non risponde correttamente e la durata dei sensori viene compromessa.

**Per questo motivo, in caso di rapporto di taratura rilasciato da altro laboratorio, viene automaticamente persa la garanzia sui sensori e, in caso di apertura dello strumento, anche sulla parte elettronica.**

Inoltre in caso di sinistro verso terzi (esempio: caldaia analizzata da un nostro analizzatore, non certificato da noi, che provochi danni materiali a persone e cose) ci solleviamo da ogni responsabilità civile e penale.

**Ro.Ca.**  
instruments

**Dräger**

# DRÄGER FG4500



Bluetooth®



QR code



**anche con NOx**

**GARANZIA  
4 ANNI**



**Novità**

**CO 8000 ppm - Stampante BT - USB tipo C)  
Filtro anticondensa illuminato a LED**

**Analisi combustione UNI10389-1 e UNI10389-2  
Tiraggio UNI 10845 - CO ambiente - Manometro  
fino a 150 mbar e 3,5bar/25bar con sensori esterni  
Prova tenuta impianto gas UNI 11137 - UNI 7129**

## L'ANALIZZATORE COMPLETO

*Per tutti i tipi di combustibile compreso legno, **biomassa**, ecc.*

# DRÄGER FG4500

## Il nuovo standard dell'analisi combustione

Dräger



Bluetooth



QR code

Il più compatto analizzatore di combustione che consente tutte le misure necessarie alla verifica completa degli impianti.

- Senza pulsanti – display grafico a colori touch-screen capacitivo
- **Filtro anticondensa incorporato e illuminato a LED**
- Manuale di istruzioni completo leggibile sullo schermo
- Semplicissimo da usare
- Riconoscimento automatico delle caldaie a condensazione
- 3 misure automatiche/ semiautomatiche + media/ misura singola
- Prova tiraggio camino UNI 10845 correlato a 20° con grafico
- Misura del CO in ambiente
- Misura pressione fino a 150 mbar e 3,5bar/25bar con sensori esterni
- Prova tenuta impianto gas UNI 7129 (con RO032 in opzione)
- Prova tenuta impianto gas UNI 11137:2019 con KITRO32FG
- Misura della pressione
- Gestione complete tabelle clienti/installazioni dallo strumento
- Rapporti nuovo libretto impianto dallo strumento
- Data-logger e software gestionale compreso per scaricare su PC in formato CSV
- (N° cliente/ N° installazione/Codice impianto/ N° intervento/ 3 analisi e media)
- Connessione per la stampa e per trasferimento dati su PC
- Connessione rapida sonda fumi
- Trasmissione digitale della temperatura
- Connessione Bluetooth per dispositivi iOS – ANDROID e Stampante
- QR code
- **GARANZIA: 4 anni totali**



### Caratteristiche tecniche

Misura	Principio di misura	Campo di misura	Risoluzione	Precisione
T-aria	termocoppia	-10...+100 °C	0,1 °C	< ± 1 °C
T-Gas	termocoppia	0...+1.000°C	0,1°C/1°C	< ± 2 °C o 1,5% v.m.
Ossigeno	sensores elettrochimico	0...25% Vol%	0,1 Vol %	0,3 Vol%
CO	sensores elettrochimico	0...8.000 ppm	1 ppm	0...4000< 20 ppm o 5% v.m.
NO	sensores elettrochimico	0-2000ppm	1 ppm	+/- 10ppm 5% vm
CO-0%	calcolato	0...9.999 ppm	1 ppm	
CO2	calcolato	0...CO2 max	0,1% Vol.	
Tiraggio	sensores piezo	-10...+10 Pa	0,1 Pa	< 0,5 Pa
Pressione	sensores piezo	-10... 100 mbar	0,01 mbar	< 0,5 mbar o 1% v.m.
Perdita	calcolata	-20...+100%	0,1%	
Rendimento	calcolato	0...120%	0,1%	
Display:	colori – touch-screen	Temp. operativa:	+5°...+40°C	
Interfaccia:	USB, BT	Temp. magazzino:	-20°C...+50°C	
Alimentazione:	Li-Ion 3,6V, 2700 mAh	Umidità:	10...90% RH	
Dimensioni:	90 x 230 x 35 mm	Pressione:	800...1100 hPa	
Peso:	425 g	Autonomia:	8 ore c.a.	

Prova tenuta impianto gas UNI7129  
\*con KIT RO032FG opzionale

**Ro.Ca.**  
instruments

RO.CA. INSTRUMENTS SRL  
Via Ronchi, 16/4 20134 Milano  
Tel./Fax 022151888 0226416420  
info@rocainstruments.it  
www.rocainstruments.it



INSTAGRAM



Sito ROCA



YOUTUBE

Filtro condensa

Led di carica

Lampeggio blu in carica

Fisso Verde carica

Schermo

Touch screen

Pulsante di accensione  
spegnimento  
e ritorno al menù



Ingresso Pressione  
e sonda tiraggio

Ingresso gas - Ingresso Termocoppia  
sonda fumi e

Ingresso  
sensore esterno  
3,5 o 25 bar

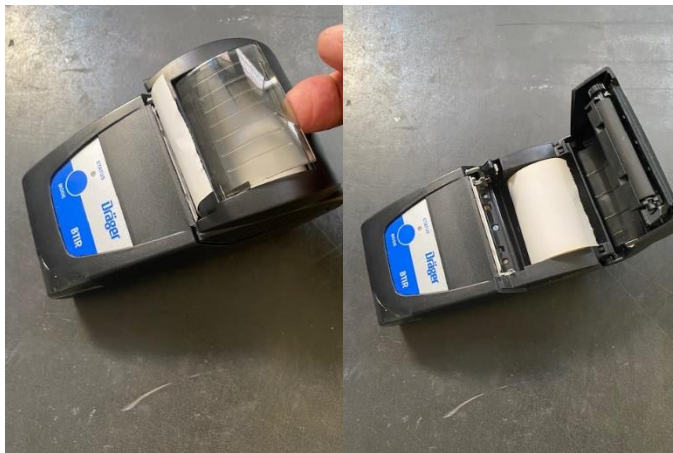
Connessione USB  
Tipo C per la  
Ricarica o connessione  
a PC



La stampante del nuovo analizzatore FG4500 è:

- Magnetica
- Bluetooth / IRDA (infrarosso)
- Funziona con 4 batterie alcaline

LED  
PULSANTE MODE



Per sostituire il rotolo di carta  
Aprire il vano, mettere il rotolo  
nuovo e richiudere il vano

Dopo 10 minuti di inattività la stampante entra in modalità STAND-BY, ma non si spegne  
In questa modalità la trasmissione viene ignorata.  
La stampante si riattiva premendo il pulsante MODE.

Anomalie

Anomalia

Soluzione

Led lampeggiante 1 volta carta esaurita

2 volte testina di stampa troppo calda

3 volte batterie scariche

sostituire il rotolo

farla raffreddare

sostituire la batterie

La stampante può funzionare anche con 4 AA batterie ricaricabili Ni-Mh 2200 ma  
In questo caso è necessario un carica batterie esterno

## Benvenuto nel Manuale d'uso dell'Analizzatore di combustione Dräger FG4500

**PER ACCENDERE LO STRUMENTO PREMERE IL PULSANTE CENTRALE e premere CONTINUA**



Le ICONE mostrano le funzioni disponibili.

## Spegnimento

Per spegnere lo strumento premere per qualche secondo il pulsante centrale oppure dal display «SPEGNERE»

## Clients

Per selezionare e modificare la lista dei clienti e delle installazioni

## Analisi comb.

Analisi della combustione

**3 misure automatiche/semiautomatiche + media**  
**(impostazione iniziale con riconoscimento automatico caldaie a condensazione)**

Analisi singola

(per modificare le impostazioni andare su regolazioni una volta impostato rimane in memoria)

## Analisi combustione UNI10389-2

In accordo con la norma, inserimento dell'umidità e durata media della misura in 15 minuti

## PRESSIONE

### Pressione

Misura della pressione con calcolo della caduta di pressione

### Misura Tir. UNI 10845

Per la misura del tiraggio correlato a 20°C

### Prova tenuta da 3,5 a 25 bar

Misura della caduta di pressione con sensori opzionali esterni

### Misura UNI 11137:2019

Misura della tenuta impianto gas

### Misura UNI 7129-1 (con funzione misura pressione)

Misura della tenuta impianto gas

## Liste di controllo

Compilazione della documentazione controllo impianto

## Memoria

Dati memorizzati

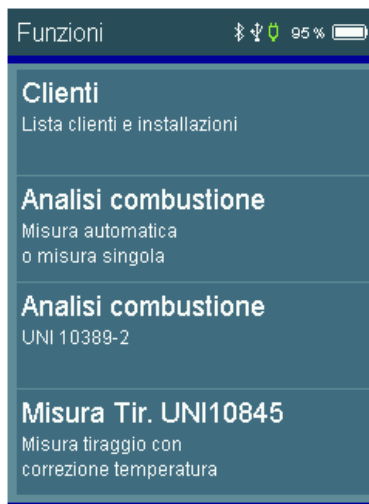
## Info

Informazioni sistema e manuale d'uso

## Regolazione

Regolazione dei parametri dello strumento

## CO ambiente



## Dati Cliente/installazione

Con questa tabella è possibile selezionare un cliente e la relativa installazione. La tabella può essere compilata con il PC e trasferita allo strumento. Con il menù si può cercare, inserire, modificare o cancellare le installazioni.

### Selezione cliente/installazione

Scorrere fino a visualizzare l'installazione registrata. Selezionare con una pressione. Con doppio tocco o il tasto selezione aprirla

Le successive misure saranno salvate su questa installazione.

Dopo la selezione segue la schermata con importa cliente e installazione.

### Cerca cliente/installazione

Toccando il tasto menù si apre la finestra con Cerca. Tramite la tastiera è possibile inserire il termine di ricerca. Se non ci sono registrazioni trovate lo strumento avvisa con un messaggio.

### Senza

E' possibile selezionare il numero di installazione. Le misure saranno salvate con questo numero

### Modifica

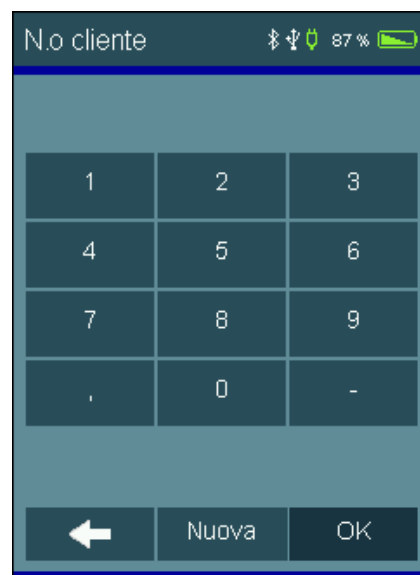
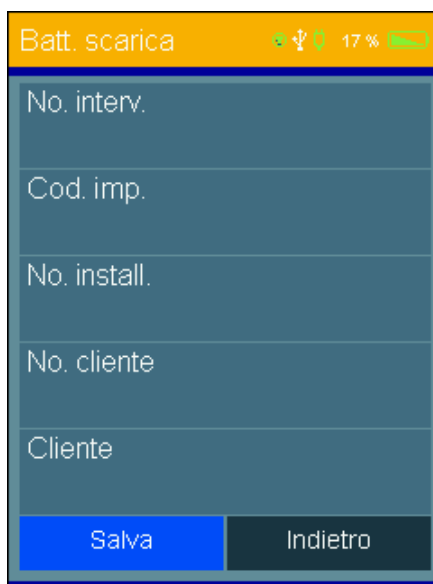
E' possibile aprire una installazione e modificarla

### Nuovo

E' possibile creare una nuova installazione

### Cancella

E' possibile cancellare la registrazione selezionata  
SOLO SE SONO MEMORIZZATE DELLE MISURE

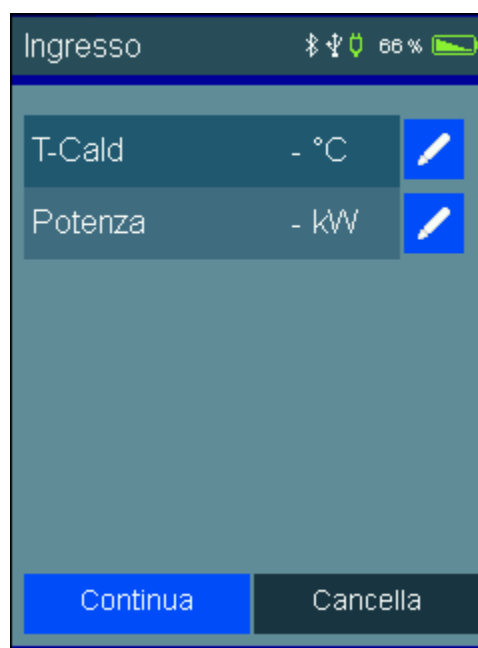
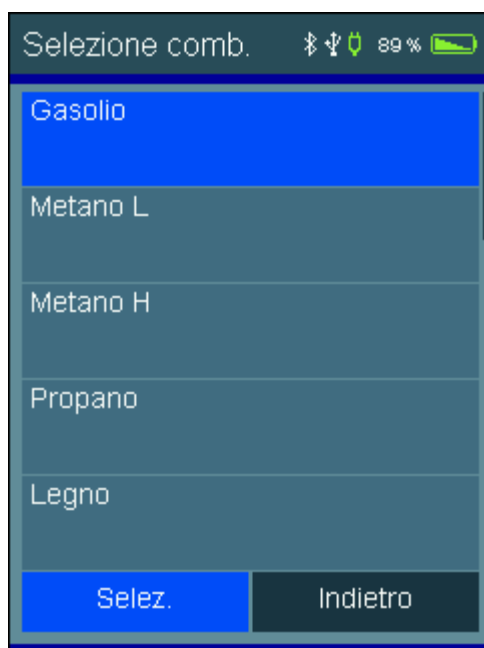
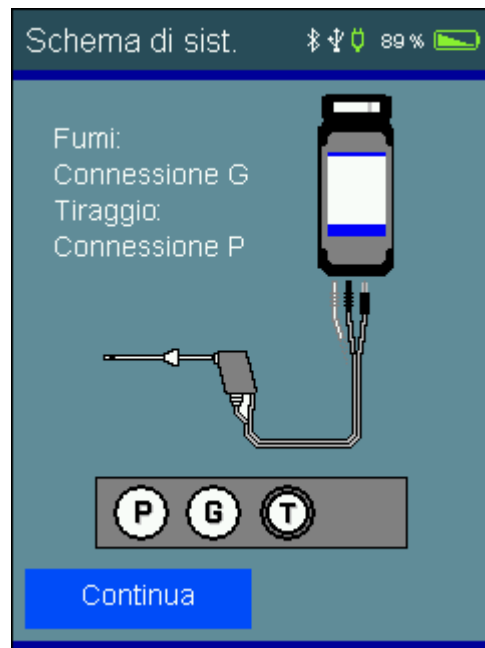


## Analisi della combustione

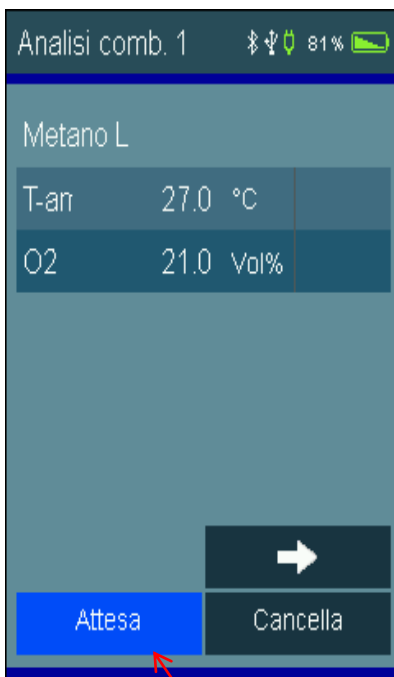
Per fare l'analisi della combustione si possono selezionare le seguenti icone:

- Analisi combustione
- Analisi combustione UNI10389-2 (BIOMASSA)

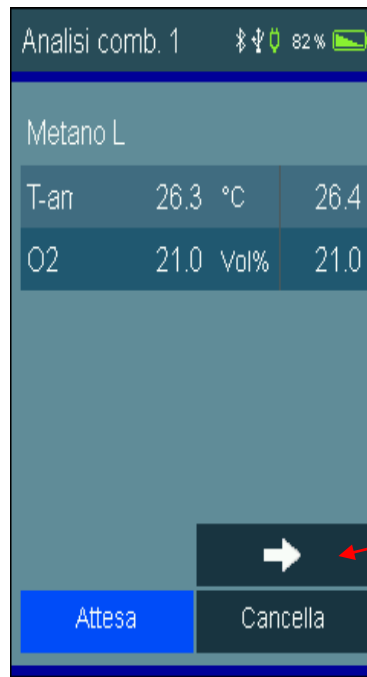
**N.B.:** Selezionando l'icona **Analisi comb.** Posso compilare i dati caldaia (**facoltativo**) che saranno memorizzati nel Report della misura. Questi dati non influiscono sulla misura.



I valori t-cald e Potenza sono opzionali  
Possono essere omessi  
Premere CONTINUA



Premere  
Attesa per  
Salvare  
La temp. Ambiente



**Poi premere  
la freccia**

**Se la caldaia è di tipo C  
Inserire la sonda nella presa  
d'aria di mandata**



Inserire la sonda nel camino, trovato il punto caldo  
attendere qualche secondo che i valori di T-gas e O2 siano  
stabili

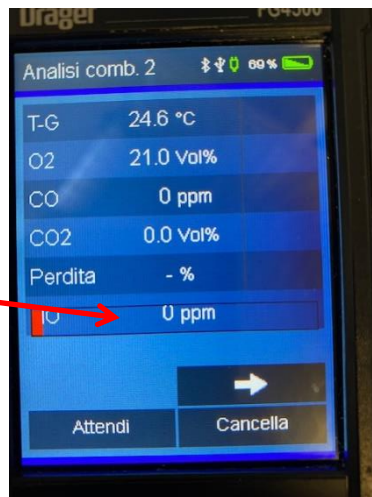
Quindi premere **Avvia**  
Viene memorizzata la 1° misura

### In misura automatica

Lo strumento farà 3 misure in automatico ogni 60 sec.

La barra in aumento indica il tempo di analisi della 2° misura e della 3°

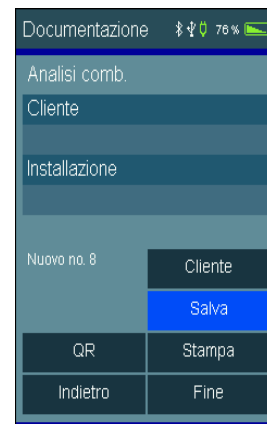
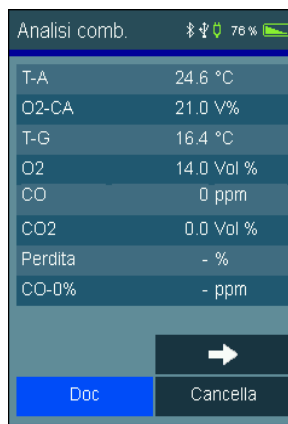
Scorrendo si possono visualizzare gli altri valori



Premendo attendi si entra in modalità SEMIAUTOMATICA

Il 1° valore è memorizzato, il 2° e 3° si possono memorizzare a piacimento dopo 2 minuti

Premere Doc per memorizzare stampare i valori, memorizzare ecc



# UNI10389-2 Biomassa

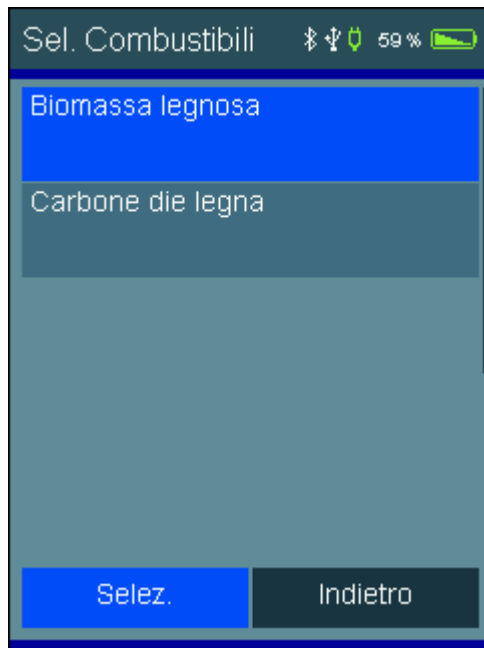
**La norma stabilisce l'obbligo della Misura dell'NO per gli apparecchi alimentati a biocombustibile solido non polverizzato**

Attualmente lo strumento ha già inserito i valori per il calcolo del rendimento  
**Biomassa legnosa** = Pellet  
**Carbone di legna** = Lignite

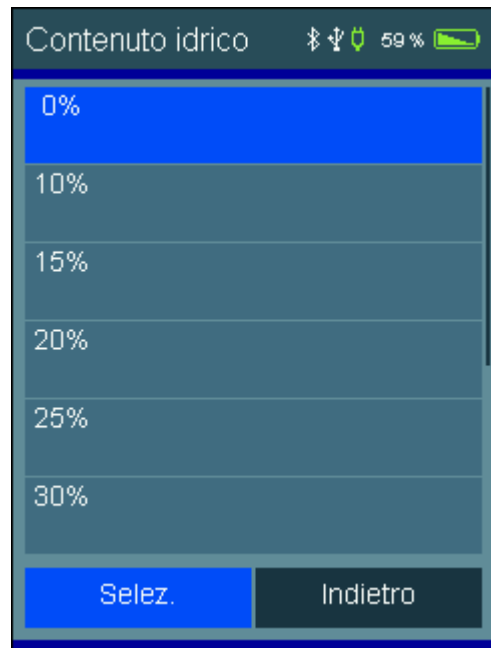
La durata della misura deve **essere la media su 15 min.**

La procedura di verifica della depressione è come la UNI 10845

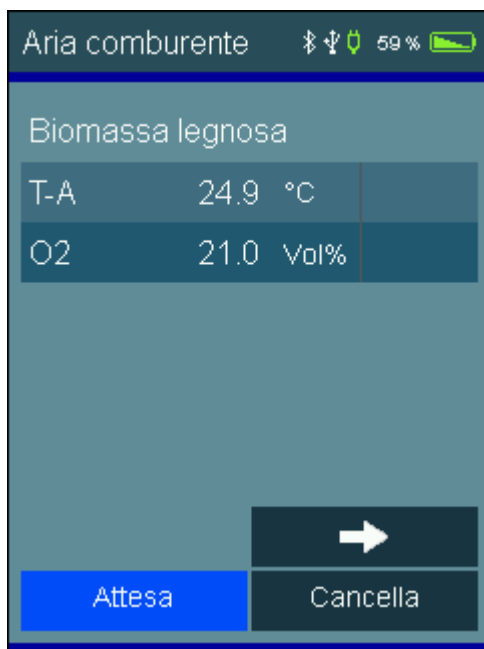




Selezionare il combustibile

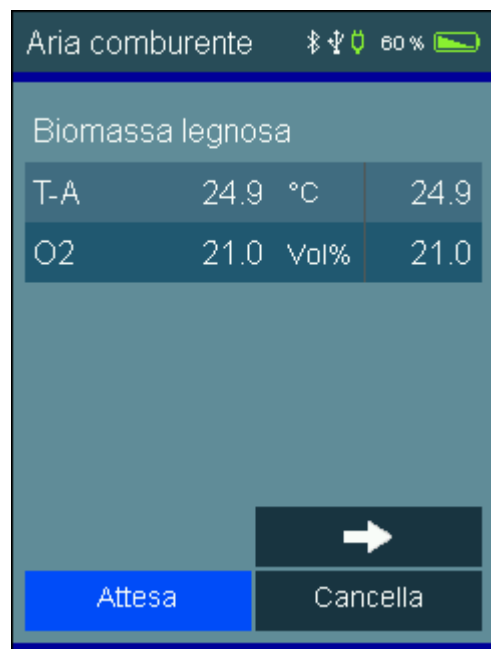


inserire il valore di umidità rilevato con l'igrometro



Premere attesa per memorizzare la temperatura ambiente e premere la freccia

Quindi premere AVVIA, la misura dura 15 minuti



# Misura depressione del camino UNI 10389-2

C.5

## Procedura di verifica

La verifica deve essere eseguita secondo la seguente procedura:

- a) chiudere tutte le finestre e le porte che comunicano con l'ambiente esterno;
  - b) chiudere a tenuta eventuali camini o condotti di scarico aperti e non utilizzati presenti nel locale di installazione dell'apparecchio o in locali con esso comunicanti
  - c) accendere l'apparecchio alla portata termica effettiva;
  - d) accendere eventuali altri dispositivi e/o apparecchi che potrebbero mettere in depressione il locale. L'operatore deve tener conto di eventuali impianti VMC presenti e registrare, nella documentazione da rilasciare, la configurazione di prova (per es. VMC accesa o VMC spenta);
  - e) posizionare la sonda della temperatura aria all'esterno in un punto adatto a percepire la temperatura dell'aria esterna, in posizione tale da non risentire di eventuali fonti di calore. A seconda del tipo di strumento, il rilievo della temperatura esterna può essere impostato in manuale o in automatico;
  - f) accendere lo strumento di misurazione della depressione, attendere l'azzeramento e successivamente inserire la sonda nell'apposito foro di misura presente nel canale da fumo;
  - g) quando l'apparecchio è a regime eseguire la misurazione della depressione, verificando che non vi siano variazioni significative nel valore di lettura entro un intervallo di almeno 10 secondi;
  - h) la misura rilevata deve essere normalizzata a 20°C. Nel caso di temperature diverse da 20 °C e in cui lo strumento non abbia tale funzione, deve essere calcolata la depressione normalizzata a 20 °C secondo la seguente formula:  
$$D_{20} = D_m - 0,05 \times (20 - T_m) \text{ [Pa]}$$
dove:  
 $D_{20}$  è la depressione rapportata a 20 °C;  
 $D_m$  è la depressione misurata;  
 $T_m$  è la temperatura dell'aria esterna misurata, espressa in gradi centigradi;
- Nota La formula di cui sopra non si applica in presenza di un limitatore di tiraggio.
- i) al termine della misurazione, l'operatore deve chiudere stabilmente il foro, in modo da garantire la tenuta del canale da fumo/condotto durante il normale funzionamento dell'apparecchio compatibilmente con la designazione di prodotto degli elementi del canale da fumo.

Procedere con la funzione  
Misura Tir. UNI10845  
Correlata a 20°C



## Misura Tir. UNI10845

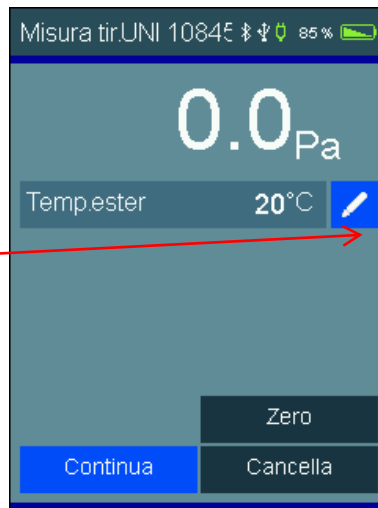
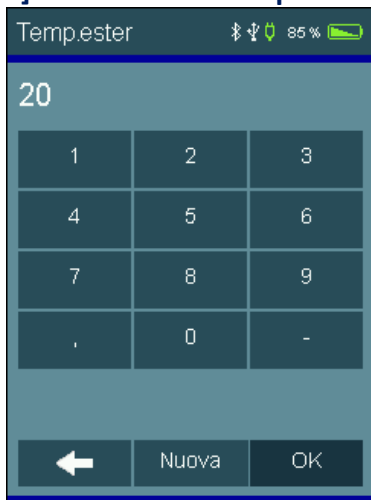
e seguire le relative istruzioni alle pagine successive



## Misura Tiraggio UNI 10845 correlato a 20°C con calcolo della media su 3 misure

### Avviare la funzione Misura Tir. UNI 10845

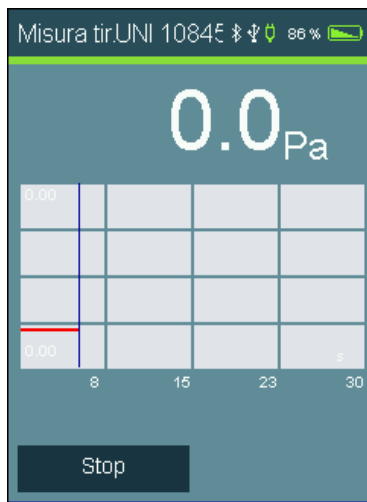
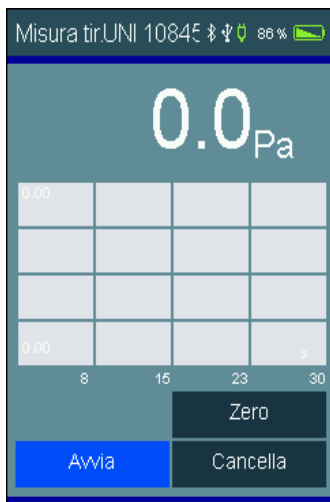
Inserire con [:::] il valore della temperatura esterna



Fare lo zero, se necessario, quindi inserire la sonda fumi nel camino per circa 2 cm, trovare il punto migliore (dove la pressione è massima) e premere CONTINUA

Premere AVVIA , dopo 30 sec. , lo strumento ha fatto 3 misure e calcolato la media

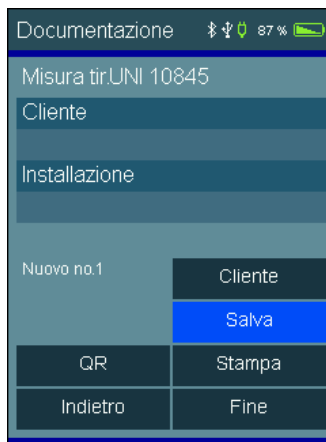
clickare <> per dare OK o NON OK



Premere Avvia

Premere il pulsante per OK Non OK  
Poi premere Continua

Premere Doc per stampare e/o memorizzare il risultato. QR code per generarlo



Premere Fine per uscire dalla funzione

Valore correlato 20°C



**ESTRATTO NORMA UNI 10845 – FEBBRAIO 2018**

Per apparecchi di tipo B a tiraggio naturale

se il tiraggio effettivo misurato è non maggiore di 1 Pa, non è sufficientemente garantita la corretta evacuazione dei prodotti della combustione;  
 se il tiraggio effettivo misurato è maggiore o uguale di 3 Pa, la condizione di funzionamento del sistema dovrebbe essere sufficientemente lontana dalla condizione critica di potenziale riflusso dei prodotti della combustione nel locale di installazione dell'apparecchio osservato;  
 se il tiraggio effettivo misurato è maggiore di 1 Pa e minore di 3 Pa, è consigliabile procedere ad una verifica incrociata del corretto tiraggio, secondo la metodologia di misurazione indiretta riportata in B.2.2.

In breve se il tiraggio è uguale o maggiore di 3Pa  
 è compreso tra 1 e 3 Pa  
 è minore di 1 Pa

ESITO POSITIVO  
 procedere a verifica incrociata  
 ESITO NEGATIVO

## Misura 4 Pa

Per procedere alla misura UNI 10845-2018 di 4 Pa ove richiesto (vedi pagina successiva)

**Entrare nella funzione UNI10845 dello strumento** con la sonda collegata, facendo lo ZERO se necessario

### SENZA PREMERE AVVIO

Verificare la pressione in Pa seguendo la Procedura di verifica

prospetto A.1

#### Caratteristiche degli strumenti di misura della pressione

Caratteristiche strumento	Valore
Campo di misura	$\pm 10$ Pa
Precisione	$\pm 0,5$ Pa
Risoluzione	0,1 Pa

#### A.2

#### Procedura di verifica

La verifica può essere eseguita secondo la seguente procedura:

- aprire le finestre e/o le porte finestre comunicanti con l'esterno del locale d'installazione degli apparecchi;
- posizionare lo strumento di misura della pressione atmosferica in prossimità della finestra e/o della porta finestra aperta e misurare la pressione atmosferica;
- senza rimuovere lo strumento chiudere le finestre e/o le porte finestre comunicanti con l'esterno del locale in cui sono installati gli apparecchi, nonché eventuali porte comunicanti con locali adiacenti;
- accendere gli apparecchi presenti nel locale alla portata termica nominale massima effettiva;
- accendere gli eventuali elettroventilatori e/o altri dispositivi che potrebbero mettere in depressione il locale;
- nell'arco di funzionamento degli apparecchi, compreso tra 5 min e 10 min, effettuare almeno tre misure della pressione instauratasi nel locale, a distanza di almeno 1 min tra una misura e l'altra;
- calcolare la media delle misure eseguite.

Nelle condizioni sopra indicate la differenza tra la pressione atmosferica misurata all'inizio della prova e la media delle misure eseguite successivamente deve risultare non maggiore di 4 Pa.

Altre metodologie possono essere utilizzate purché siano idonee allo scopo.

A titolo di esempio, può essere misurata direttamente la differenza di pressione.

**APPENDICE A VERIFICA DELLA FUNZIONALITÀ DELLE APERTURE DI VENTILAZIONE MEDIANTE  
(normativa) LA MISURA DELLA DIFFERENZA DI PRESSIONE STATICA**

Il metodo sotto riportato può sostituire la misura diretta delle dimensioni dell'apertura di ventilazione nei casi in cui sono installati apparecchi di tipo B e/o apparecchi di cottura dotati di dispositivo di sorveglianza di fiamma.

Il metodo non può essere applicato in presenza di apparecchi di tipo A o di apparecchi di cottura non dotati di dispositivo di sorveglianza di fiamma.

prospetto A.1

**Caratteristiche degli strumenti di misura della pressione**

Caratteristiche strumento	Valore
Campo di misura	$\pm 10$ Pa
Precisione	$\pm 0,5$ Pa
Risoluzione	0,1 Pa

**A.2****Procedura di verifica**

La verifica può essere eseguita secondo la seguente procedura:

- aprire le finestre e/o le porte finestre comunicanti con l'esterno del locale d'installazione degli apparecchi;
- posizionare lo strumento di misura della pressione atmosferica in prossimità della finestra e/o della porta finestra aperta e misurare la pressione atmosferica;
- senza rimuovere lo strumento chiudere le finestre e/o le porte finestre comunicanti con l'esterno del locale in cui sono installati gli apparecchi, nonché eventuali porte comunicanti con locali adiacenti;
- accendere gli apparecchi presenti nel locale alla portata termica nominale massima effettiva;
- accendere gli eventuali elettroventilatori e/o altri dispositivi che potrebbero mettere in depressione il locale;
- nell'arco di funzionamento degli apparecchi, compreso tra 5 min e 10 min, effettuare almeno tre misure della pressione instauratasi nel locale, a distanza di almeno 1 min tra una misura e l'altra;
- calcolare la media delle misure eseguite.

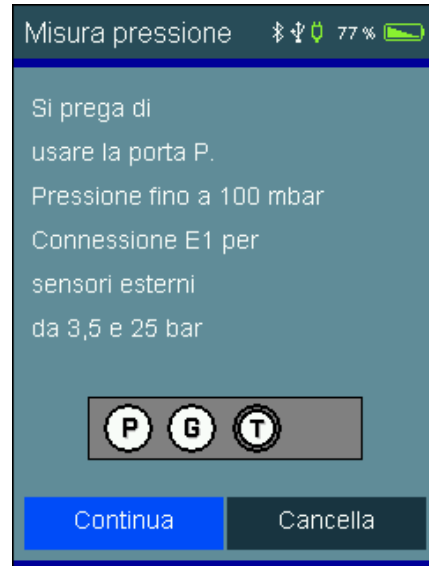
Nelle condizioni sopra indicate la differenza tra la pressione atmosferica misurata all'inizio della prova e la media delle misure eseguite successivamente deve risultare non maggiore di 4 Pa.

Altre metodologie possono essere utilizzate purché siano idonee allo scopo.

A titolo di esempio, può essere misurata direttamente la differenza di pressione.

## Misura pressione

Con questa funzione si possono eseguire le seguenti operazioni:



1. Visualizzare la pressione attuale

2. Registrare la misura per un tempo determinato dall'operatore con i pulsanti avvia e stop

Premere Continua

Pulsanti:

**Zero**

Regola lo zero del sensore di pressione

**Avvia**

Inizia la registrazione

**Stop**

Ferma la registrazione



*Commuta lo schermo da misura a grafico*



**Nuova**

Inizia nuova misura

**Doc**

Commuta sul menù documenti per stampare e/o salvare i dati

**Cliente** : scelta del cliente a cui intestare la misura

**Stampa**: stampa i dati

**QR** genera QR code

**Salva** : memorizza su data-logger

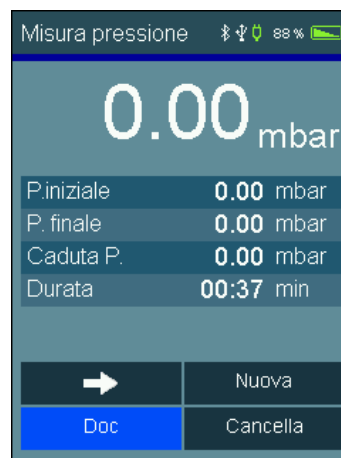
**Ritorno**: ritorno al menù precedente

**Fine** : uscire dalla funzione

E' possibile inserire :

Il N° dell'installazione e  
Nome del Cliente

Il nome dell'operatore che  
ha fatto la misura



**Lo strumento è in grado di misurare le pressioni fino a 25 bar utilizzando il sensore esterno opzionale.**

Andare su funzione **PRESSIONE** e collegare il sensore esterno.  
Lo strumento rileverà il sensore e la scala di misura andrà in automatico in **BAR**

### CONNESSIONE

#### Sensore di pressione esterno da 25 bar

Per analizzatori di combustione

FG4200 – FG4500 – FG7000 – FG7500

RO031 Kitt raccordi (portagomma ¼" e ½" riduzione ¾" e 1") o altri raccordi del cliente

FI001 Connettore rapido alta pressione

MS5600882 Adattatore per pompa fino a 10 bar oppure  
MS5610691 Adattatore fino a 30 bar

MS5600877 Sensore di pressione esterno 25 bar



# Prova tenuta impianto gas UNI 11137:2019



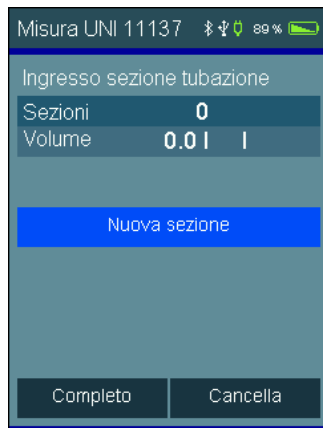
## Misura perdita

La misura è in accordo con la norma UNI 11137:2019

E' possibile inserire il volume presunto da un elenco precompilato oppure inserire la lunghezza ed il diametro della tubazione.

### Tubazione

-Nuova sezione



Inserire i dati diametro e lunghezza della nuova sezione della tubazione.

### Tubazioni PE-PVC tabella comparativa pollici/mm

$3/8$  = 16 mm

$1/2$  = 20 mm

$3/4$  = 25 mm

1 = 32 mm

$1 \ 1/4$  = 40 mm

$1 \ 1/2$  = 50 mm

2 = 63 mm

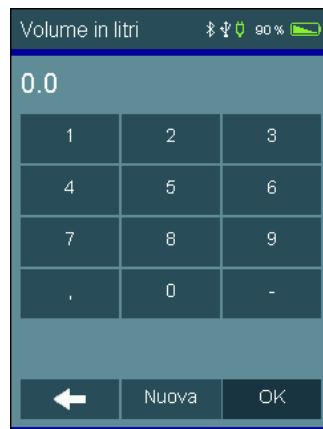


E' possibile inserire più sezioni e lunghezze

La parte superiore dello schermo mostra il volume totale  
Il volume minimo è 1 l

-Stampa

Stampa i valori della tubazione



Selezionare il tipo di combustibile

## Procedimento

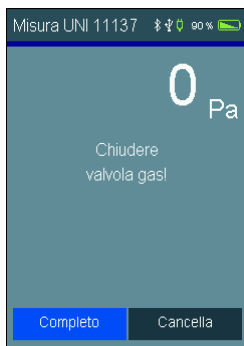
**I valori possono essere espressi anche in Pa**  
**100 Pa = 1 mbar**  
**(es. 2200 Pa = 22 mbar)**

### Utilizzare l'ingresso P+

1. Collegare tramite il tubetto in PVC lo strumento all'installazione

Premere Completo

**Quindi chiudere il rubinetto centrale del contatore**



3. Stabilizzazione

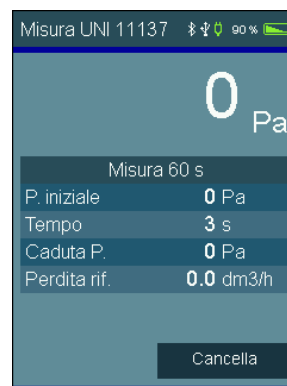
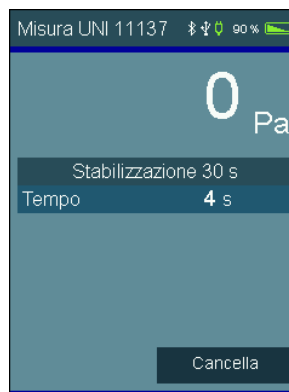
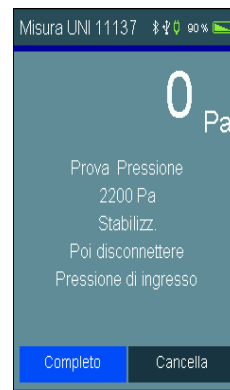
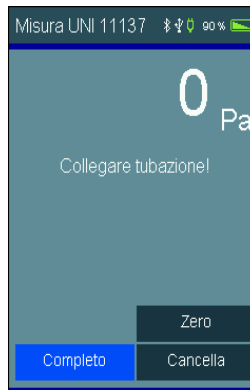
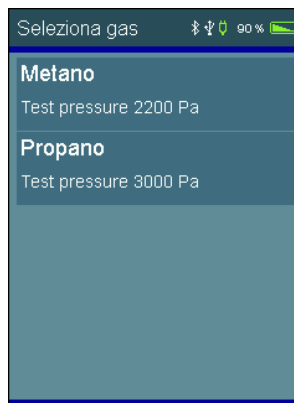
Tempo di stabilizzazione di 30 sec.

4. Misura

Durata della misura 60 sec.

Durante la misura lo strumento mostra i valori della perdita in l/h

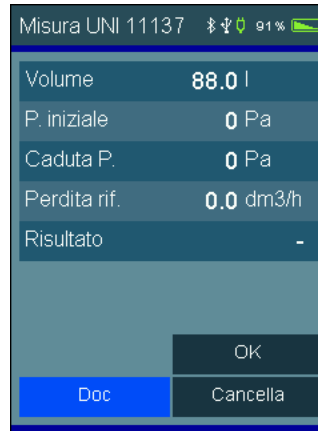
**I valori possono essere espressi anche in dm3**  
**1 dm3 = 1 lt**



### 5.Fine misura

La misura è terminata. I valori sono visibili sul display

Con Doc è possibile stampare o salvare i valori



Cliccare per OK- non OK



Perdita il lt/h o dm3 correlata alla pressione nominale di riferimento



# UNI 11137:2019 per impianti di 6° specie

Pressione di servizio da 40 a 500 mbar per Metano

da 70 a 500 mbar per Propano

## CALCOLO VOLUME TUBAZIONE

B.2 Il volume dell'impianto viene determinato in base alle lunghezza ed ai **diametri interni** delle tubazioni misurati o, in caso di posa sottotraccia, **stimati**, oppure **determinati in maniera automatica** con adeguati strumenti

### Diametro tubo gas

Diametro ext. in pollici	Diametro ext. in mm	Diametro int. in mm
1/8"	9.73	8.57
1/4"	13.16	11.45
3/8"	16.68	14.95
1/2"	20.96	18.63
5/8"	22.91	20.59
3/4"	26.44	24.12
7/8"	30.10	27.88
1"	33.15	30.29
1"1/8	37.90	34.94
1"1/4	41.91	38.95
1"3/8	44.32	41.37
1"1/2	47.80	44.85
1"3/4	53.75	50.79
<b>2"</b>	59.61	<b>56.66</b>
2"1/4	65.71	62.75
2"3/8	69.40	66.44
2"1/2	75.18	72.23
2"3/4	81.53	78.58
3"	87.89	84.93
3"1/4	93.98	91.02
3"1/2	100.33	97.37
3"3/4	106.68	103.72
4"	113.03	110.07
4"1/2	125.75	122.77
5	138.43	135.47
5"1/2	151.13	148.17
6"	163.83	160.87

Volume tubazione :  $r \times r \times 3,14 \times l$

r = raggio l = lunghezza

Esempio :

**tubazione da 2 pollici lunghezza 35 mt**

**Diametro interno 56,66 mm**

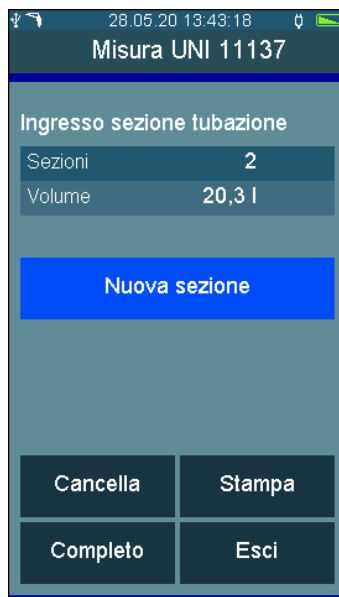
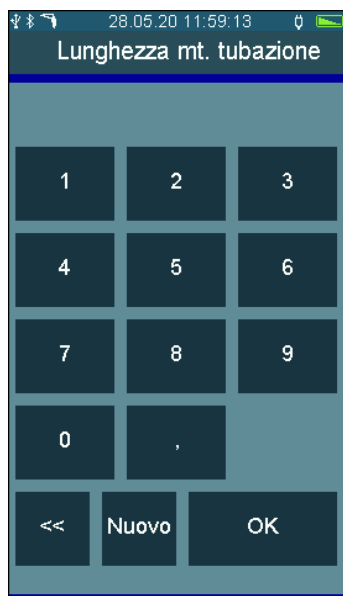
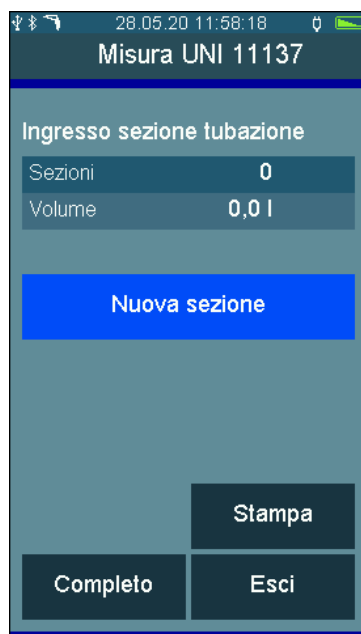
Raggio  $56,66 : 2 = 28,33 \text{ mm} = 0,2833 \text{ dm}$

Lunghezza 35 mt = **350 dm**

**Volume =  $0,2833 \times 0,2833 \times 3,14 \times 350 = 88 \text{ dm}^3 \text{ (lt)}$**

E' possibile calcolare in modo automatico il volume di un impianto con diametro fino a 4 pollici

Utilizzare la funzione 11137 ed inserire il diametro e la Lunghezza della tubazione



**Per impianti di 6° specie la pressione relativa di riferimento è pari a quella relativa di servizio prevista**

Tabella relativa ai tempi di prova in funzione del Volume dell'impianto e della Pressione relativa di prova

Esempio : Volume 90 dm<sup>3</sup> e pressione 200 mbar  
**Intervallo di prova = 4 minuti**

prospetto B.1 Intervallo di prova in funzione del volume dell'impianto e della pressione relativa di prova [minuti]

Volume impianto [dm <sup>3</sup> ]	Pressione relativa di prova [mbar]														
	17	20	22	25	30	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
0-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
35	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
40	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
45	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
50	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
60	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2
70	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
80	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	3	3	3
90	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
100	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	4
110	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	4
120	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5
130	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	5	5
140	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6
150	9	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
160	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7	6
170	10	10	10	10	10	10	9	9	8	8	8	7	7	7	7
180	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7
190	11	11	11	11	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8	8
200	12	12	12	12	12	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8
250	15	15	14	14	14	14	13	13	12	12	11	11	11	10	10
300	17	17	17	17	17	17	16	15	15	14	14	13	13	12	12
350	20	20	20	20	20	20	19	18	17	17	16	15	15	14	14
400	23	23	23	23	23	23	22	21	20	19	18	18	17	16	16
450	26	26	26	26	26	25	24	23	22	21	21	20	19	18	18
500	29	29	29	29	29	28	27	26	25	24	23	22	21	21	20

## Formule per il calcolo della perdita in dm<sup>3</sup>/h

### B.1.1.2

#### Portata d'aria dispersa in condizioni di prova

$$Q_a = 60 \times \frac{V}{t} \times \left( \frac{p_1 - p_2}{p_{atm}} \right) \quad [B.2]$$

dove:

$Q_a$  è la portata d'aria dispersa in decimetri cubi all'ora;

$V$  è il volume complessivo dell'impianto in prova, in decimetri cubi;

$t$  è il tempo di misurazione in minuti;

$p_1$  è la pressione assoluta dell'aria all'inizio della prova (pressione atmosferica + pressione relativa di prova iniziale), in pascal;

$p_2$  è la pressione assoluta dell'aria al termine della prova (pressione atmosferica + pressione relativa di prova finale), in pascal;

$p_{atm}$  è la pressione atmosferica, in pascal.

### B.1.2.2

#### Portata di gas disperso in condizioni di servizio

$$Q_e = 60 \times \frac{V}{t} \times \left( \frac{p_1 - p_2}{p_{atm}} \right) \quad [B.4]$$

dove:

$Q_e$  è la portata di gas disperso in decimetri cubi all'ora;

$V$  è il volume complessivo dell'impianto in prova, in decimetri cubi;

$t$  è il tempo di misurazione in minuti;

$p_1$  è la pressione assoluta del gas all'inizio della prova (pressione atmosferica + pressione relativa di prova iniziale), in pascal;

$p_2$  è la pressione assoluta del gas al termine della prova (pressione atmosferica + pressione relativa di prova finale), in pascal.

$P_{atm} = 1013 \text{ mbar} = 101.300 \text{ Pascal}$

**E' necessario conoscere il Volume della tubazione, la pressione iniziale e finale della prova**

Esempio :

P – iniziale 200 mbar = 20.000 Pascal

P – finale 196 mbar = 19.600 Pascal

V = volume tubazione 88 dm<sup>3</sup>

T = tempo di misura 4 minuti (vedi tabella B1)

B.1.2.2

Portata di gas disperso in condizioni di servizio

$$Q_e = 60 \times \frac{V}{t} \times \left( \frac{p_1 - p_2}{p_{atm}} \right) \quad [B.4]$$

dove:

$Q_e$  è la portata di gas disperso in decimetri cubi all'ora;

$V$  è il volume complessivo dell'impianto in prova, in decimetri cubi;

$t$  è il tempo di misurazione in minuti;

$p_1$  è la pressione assoluta del gas all'inizio della prova (pressione atmosferica + pressione relativa di prova iniziale), in pascal;

$p_2$  è la pressione assoluta del gas al termine della prova (pressione atmosferica + pressione relativa di prova finale), in pascal.

$$P_1 = 101.300 + 20.000 = 121.300 \text{ Pascal}$$

$$P_2 = 101.300 + 19.600 = 120.900 \text{ Pascal}$$

$$P_{atm} = 101.300 \text{ Pascal}$$

$Q_e$  = perdite in dm<sup>3</sup>/h (lt/h)

$$Q_e = 60 \times \frac{88}{4} \times \left( \frac{121.300 - 120.900}{101.300} \right) = 5,14 \text{ dm}^3 / \text{h}$$

### **Qg Perdita alla pressione di riferimento**

$$Q_g = Q_e \times \frac{P_g}{P_e} \quad \begin{array}{l} P_g = \text{pressione relativa di riferimento per la prova} \\ P_e = \text{pressione di servizio riscontrata} \end{array}$$

**Il rapporto  $P_g/P_e$  è da considerarsi solo nel caso che  $P_g > P_e$ , altrimenti = 1**

$$\text{Esempio : } Q_g = 5,14 \times 1 = 5,14$$

Perché la pressione relativa di riferimento era 20.000 Pascal e la pressione iniziale era la stessa di 20.000 Pascal

## ESTRATTO NORMA UNI 11137:2019

LA NORMA SI APPLICA AGLI IMPIANTI DOMESTICI E SIMILARI, IN ESERCIZIO O DA RIATTIVARE

La verifica della sussistenza dei requisiti di tenuta degli impianti interni deve essere effettuata nei seguenti casi:

**persistente odore di gas**  
**sostituzione di apparecchi**  
**sostituzione del tipo di gas distribuito**  
**riutilizzo di impianti gas inattivi da oltre 12 mesi**  
**esito incerto delle verifiche di tenuta indicate dalla UNI 10738**  
**almeno ogni 10 anni, ove non diversamente disposto**

### 4. REQUISITI DI TENUTA DI UN IMPIANTO INTERNO

#### PER IMPIANTO METANO

4.2 se la perdita è **minore** di 1 dm<sup>3</sup>/h (**1 lt/h**) l'impianto può funzionare (**esito positivo**)

4.2 se la perdita è **maggiore** di 1 dm<sup>3</sup>/h (**1 lt/h**) **ma minore** di 5 dm<sup>3</sup>/h (**5 lt/h**) l'impianto **può funzionare ma entro 30 giorni** deve essere ripristinata la tenuta

4.3 se la perdita è **maggiore** di 5 dm<sup>3</sup>/h (**5 lt/h**) l'impianto **non può funzionare** e deve essere messo immediatamente fuori esercizio

#### PER IMPIANTI GPL

5.2 se la perdita è **minore** di 0,4 dm<sup>3</sup>/h (**0,4 lt/h**) l'impianto può funzionare (**esito positivo**)

5.2 se la perdita è **maggiore** di 0,4 dm<sup>3</sup>/h (**0,4 lt/h**) **ma minore** di 2 dm<sup>3</sup>/h (**2 lt/h**) l'impianto **può funzionare ma entro 30 giorni** deve essere ripristinata la tenuta

5.3 se la perdita è **maggiore** di 2 dm<sup>3</sup>/h (**2 lt/h**) l'impianto **non può funzionare** e deve essere messo immediatamente fuori esercizio

IN CASO DI ESITO POSITIVO DELLA PROVA 4 e' necessario verificare l'efficienza del dispositivo di intercettazione generale

### 6.5 Verifica del dispositivo di intercettazione generale

**Se il dispositivo di intercettazione generale non è a tenuta tutte le prove effettuate prima sono invalidate.**

In questo caso è necessario sostituire il dispositivo di intercettazione generale e l'impianto deve essere sottoposto alla prova di tenuta a norma UNI 7129

**Per la verifica del dispositivo di intercettazione generale procedere come segue:**

- Andare su **Misura pressione**
- **Premere Continua**
- Il display visualizza il valore della pressione
- Collegare il tubetto all'ingresso P+
- Fare lo zero, se necessario
- Collegare l'altro capo del tubetto alla presa del gas

Aprire la valvola centrale del gas, attendere qualche secondo che il valore si sia stabilizzato quindi chiudere la valvola centrale del gas

Leggere il valore della pressione sul display (es. 23 mbar)

Per un attimo scollegare e ricollegare il tubetto dall'ingresso P+

Il valore sul display sarà sceso (es. 19 mbar)

Osservare il valore sul display, se comincia a risalire significa che la valvola centrale trafile

# PROVA UNI 11137:2019 CON METODO INDIRECTO – RIATTIVAZIONE IMPIANTO CON ARIA

## Per mettere in pressione con aria l'impianto è necessario il KIT RO032 FG

(CON ARIA A 5000 Pa = 50 mbar per gas naturale e GPL)

Quando nell'impianto non c'è gas ed è richiesta la prova di tenuta a norma UNI 11137:2019 con la determinazione della caduta di pressione procedere come segue:

Posizionarsi su misura Pressione

Mettere in pressione l'impianto a 50 mbar

Attendere almeno 15 minuti di stabilizzazione

PREMERE AVVIO:

**DOPO 60 SECONDI per metano  
Premere STOP**

**DOPO 150 SECONDI per GPL  
Premere STOP**

**Ripetere la prova per 3 volte e considerare  
il valore peggiore**

**PER IMPIANTI DI VOL. < 18 dm<sup>3</sup> (litri) se  
CADUTA P. < 1 mbar = OK**



## Procedere al calcolo manuale per il calcolo della perdita il lt/h

Dopo aver calcolato il volume dell'impianto dalle tabelle allegate, applicare la seguente formula

### B.1.1.2 Portata d'aria dispersa in condizioni di prova

$$Q_a = 60 \times \frac{V}{t} \times \left( \frac{p_1 - p_2}{p_{atm}} \right) \quad [B.2]$$

dove:

$Q_a$  è la portata d'aria dispersa in decimetri cubi all'ora;

$V$  è il volume complessivo dell'impianto in prova, in decimetri cubi;

$t$  è il tempo di misurazione in minuti;

$p_1$  è la pressione assoluta dell'aria all'inizio della prova (pressione atmosferica + pressione relativa di prova iniziale), in pascal;

$p_2$  è la pressione assoluta dell'aria al termine della prova (pressione atmosferica + pressione relativa di prova finale), in pascal;

$p_{atm}$  è la pressione atmosferica, in pascal.

### B.1.2.2 Portata di gas disperso in condizioni di servizio

$$Q_e = 60 \times \frac{V}{t} \times \left( \frac{p_1 - p_2}{p_{atm}} \right) \quad [B.4]$$

dove:

$Q_e$  è la portata di gas disperso in decimetri cubi all'ora;

$V$  è il volume complessivo dell'impianto in prova, in decimetri cubi;

$t$  è il tempo di misurazione in minuti;

$p_1$  è la pressione assoluta del gas all'inizio della prova (pressione atmosferica + pressione relativa di prova iniziale), in pascal;

$p_2$  è la pressione assoluta del gas al termine della prova (pressione atmosferica + pressione relativa di prova finale), in pascal.

PROVA TENUTA IMPIANTO GAS UNI 11137/1

Tabella per il calcolo del volume della tubazione in litri

diámetro											
l = mt	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2 "	2 "	15 mm	18 mm	22 mm	28 mm	35 mm
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,5	0,1	0,2	0,3	0,5	0,7	1,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,4
1	0,2	0,4	0,6	1,0	1,4	2,2	0,1	0,2	0,3	0,5	0,8
1,5	0,3	0,5	0,9	1,5	2,0	3,3	0,2	0,3	0,5	0,7	1,2
2	0,4	0,7	1,2	2,0	2,7	4,4	0,3	0,4	0,6	1,0	1,6
2,5	0,5	0,9	1,5	2,5	3,4	5,5	0,3	0,5	0,8	1,2	2,0
3	0,6	1,1	1,8	3,0	4,1	6,6	0,4	0,6	0,9	1,5	2,4
3,5	0,7	1,3	2,1	3,5	4,8	7,7	0,5	0,7	1,1	1,7	2,8
4	0,8	1,5	2,4	4,0	5,4	8,8	0,5	0,8	1,3	2,0	3,2
4,5	0,9	1,6	2,7	4,5	6,1	9,9	0,6	0,9	1,4	2,2	3,6
5	1,0	1,8	2,9	5,0	6,8	11,0	0,7	1,0	1,6	2,5	4,0
5,5	1,1	2,0	3,2	5,5	7,5	12,1	0,7	1,1	1,7	2,7	4,4
6	1,2	2,2	3,5	6,0	8,2	13,2	0,8	1,2	1,9	2,9	4,8
6,5	1,3	2,4	3,8	6,5	8,8	14,3	0,9	1,3	2,0	3,2	5,2
7	1,4	2,5	4,1	7,0	9,5	15,4	0,9	1,4	2,2	3,4	5,6
7,5	1,5	2,7	4,4	7,5	10,2	16,5	1,0	1,5	2,4	3,7	6,0
8	1,6	2,9	4,7	8,0	10,9	17,6	1,1	1,6	2,5	3,9	6,4
8,5	1,7	3,1	5,0	8,5	11,6	18,7	1,1	1,7	2,7	4,2	6,8
9	1,8	3,3	5,3	9,0	12,2	19,8	1,2	1,8	2,8	4,4	7,2
9,5	1,9	3,4	5,6	9,5	12,9	20,9	1,3	1,9	3,0	4,7	7,6
10	2,0	3,6	5,9	10,0	13,6	22,0	1,3	2,0	3,1	4,9	8,0
10,5	2,1	3,8	6,2	10,5	14,3	23,1	1,4	2,1	3,3	5,2	8,4
11	2,2	4,0	6,5	11,0	15,0	24,2	1,5	2,2	3,5	5,4	8,8
11,5	2,3	4,2	6,8	11,5	15,6	25,3	1,5	2,3	3,6	5,6	9,2
12	2,4	4,4	7,1	12,0	16,3	26,4	1,6	2,4	3,8	5,9	9,7
12,5	2,5	4,5	7,4	12,5	17,0	27,5	1,7	2,5	3,9	6,1	10,1
13	2,6	4,7	7,7	13,0	17,7	28,6	1,7	2,6	4,1	6,4	10,5
13,5	2,7	4,9	8,0	13,5	18,3	29,7	1,8	2,7	4,2	6,6	10,9
14	2,8	5,1	8,3	14,0	19,0	30,8	1,9	2,8	4,4	6,9	11,3
14,5	2,9	5,3	8,5	14,5	19,7	31,9	1,9	2,9	4,6	7,1	11,7
15	3,0	5,4	8,8	15,0	20,4	33,0	2,0	3,0	4,7	7,4	12,1
15,5	3,1	5,6	9,1	15,5	21,1	34,1	2,1	3,1	4,9	7,6	12,5
16	3,2	5,8	9,4	16,0	21,7	35,2	2,1	3,2	5,0	7,9	12,9
16,5	3,3	6,0	9,7	16,5	22,4	36,3	2,2	3,3	5,2	8,1	13,3
17	3,4	6,2	10,0	17,0	23,1	37,4	2,3	3,4	5,3	8,3	13,7
17,5	3,5	6,4	10,3	17,5	23,8	38,5	2,3	3,5	5,5	8,6	14,1
18	3,6	6,5	10,6	18,0	24,5	39,6	2,4	3,6	5,7	8,8	14,5
18,5	3,7	6,7	10,9	18,5	25,1	40,7	2,5	3,7	5,8	9,1	14,9
19	3,8	6,9	11,2	19,0	25,8	41,8	2,5	3,8	6,0	9,3	15,3
19,5	3,9	7,1	11,5	19,5	26,5	42,9	2,6	3,9	6,1	9,6	15,7
20	4,0	7,3	11,8	20,0	27,2	44,0	2,7	4,0	6,3	9,8	16,1

PROVA TENUTA IMPIANTO GAS UNI 11137/1

Tabella per il calcolo del volume della tubazione in litri

l = mt	diametro										
	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2 "	2 "	15 mm	18 mm	22 mm	28 mm	35 mm
20,5	4,1	7,4	12,1	20,5	27,9	45,1	2,7	4,1	6,4	10,1	16,5
21	4,2	7,6	12,4	21,0	28,5	46,2	2,8	4,2	6,6	10,3	16,9
21,5	4,3	7,8	12,7	21,5	29,2	47,3	2,9	4,3	6,8	10,6	17,3
22	4,4	8,0	13,0	22,0	29,9	48,4	2,9	4,4	6,9	10,8	17,7
22,5	4,5	8,2	13,3	22,5	30,6	49,5	3,0	4,5	7,1	11,0	18,1
23	4,6	8,4	13,6	23,0	31,3	50,6	3,1	4,6	7,2	11,3	18,5
23,5	4,7	8,5	13,9	23,5	31,9	51,6	3,1	4,7	7,4	11,5	18,9
24	4,8	8,7	14,2	24,0	32,6	52,7	3,2	4,8	7,5	11,8	19,3
24,5	4,9	8,9	14,4	24,5	33,3	53,8	3,3	4,9	7,7	12,0	19,7
25	5,0	9,1	14,7	25,0	34,0	54,9	3,3	5,0	7,9	12,3	20,1
25,5	5,1	9,3	15,0	25,5	34,7	56,0	3,4	5,1	8,0	12,5	20,5
26	5,2	9,4	15,3	26,0	35,3	57,1	3,5	5,2	8,2	12,8	20,9
26,5	5,3	9,6	15,6	26,5	36,0	58,2	3,5	5,3	8,3	13,0	21,3
27	5,4	9,8	15,9	27,0	36,7	59,3	3,6	5,4	8,5	13,3	21,7
27,5	5,5	10,0	16,2	27,5	37,4	60,4	3,7	5,5	8,6	13,5	22,1
28	5,6	10,2	16,5	28,0	38,1	61,5	3,7	5,6	8,8	13,7	22,5
28,5	5,7	10,3	16,8	28,5	38,7	62,6	3,8	5,7	9,0	14,0	22,9
29	5,8	10,5	17,1	29,0	39,4	63,7	3,8	5,8	9,1	14,2	23,3
29,5	5,9	10,7	17,4	29,5	40,1	64,8	3,9	5,9	9,3	14,5	23,7
30	6,0	10,9	17,7	30,0	40,8	65,9	4,0	6,0	9,4	14,7	24,1
30,5	6,1	11,1	18,0	30,5	41,5	67,0	4,0	6,1	9,6	15,0	24,5
31	6,2	11,3	18,3	31,0	42,1	68,1	4,1	6,2	9,7	15,2	24,9
31,5	6,3	11,4	18,6	31,5	42,8	69,2	4,2	6,3	9,9	15,5	25,3
32	6,4	11,6	18,9	32,0	43,5	70,3	4,2	6,4	10,1	15,7	25,7
32,5	6,5	11,8	19,2	32,5	44,2	71,4	4,3	6,5	10,2	16,0	26,1
33	6,6	12,0	19,5	33,0	44,9	72,5	4,4	6,6	10,4	16,2	26,5
33,5	6,7	12,2	19,8	33,5	45,5	73,6	4,4	6,7	10,5	16,4	26,9
34	6,8	12,3	20,0	34,0	46,2	74,7	4,5	6,8	10,7	16,7	27,3
34,5	6,9	12,5	20,3	34,5	46,9	75,8	4,6	6,9	10,8	16,9	27,7
35	7,0	12,7	20,6	35,0	47,6	76,9	4,6	7,0	11,0	17,2	28,1
35,5	7,1	12,9	20,9	35,5	48,3	78,0	4,7	7,1	11,2	17,4	28,6
36	7,2	13,1	21,2	36,0	48,9	79,1	4,8	7,2	11,3	17,7	29,0
36,5	7,3	13,3	21,5	36,5	49,6	80,2	4,8	7,3	11,5	17,9	29,4
37	7,4	13,4	21,8	37,0	50,3	81,3	4,9	7,4	11,6	18,2	29,8
37,5	7,5	13,6	22,1	37,5	51,0	82,4	5,0	7,5	11,8	18,4	30,2
38	7,6	13,8	22,4	38,0	51,6	83,5	5,0	7,6	11,9	18,7	30,6
38,5	7,7	14,0	22,7	38,5	52,3	84,6	5,1	7,7	12,1	18,9	31,0
39	7,8	14,2	23,0	39,0	53,0	85,7	5,2	7,8	12,3	19,1	31,4
39,5	7,9	14,3	23,3	39,5	53,7	86,8	5,2	7,9	12,4	19,4	31,8
40	8,0	14,5	23,6	40,0	54,4	87,9	5,3	8,0	12,6	19,6	32,2
40,5	8,1	14,7	23,9	40,5	55,0	89,0	5,4	8,1	12,7	19,9	32,6

PROVA TENUTA IMPIANTO GAS UNI 11137/1

Tabella per il calcolo del volume della tubazione in litri

diámetro												
l = mt	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2 "	2 "	15 mm	18 mm	22 mm	28 mm	35 mm	
41	8,2	14,9	24,2	41,0	55,7	90,1	5,4	8,2	12,9	20,1	33,0	
41,5	8,3	15,1	24,5	41,5	56,4	91,2	5,5	8,3	13,0	20,4	33,4	
42	8,4	15,2	24,8	42,0	57,1	92,3	5,6	8,4	13,2	20,6	33,8	
42,5	8,5	15,4	25,1	42,5	57,8	93,4	5,6	8,5	13,4	20,9	34,2	
43	8,6	15,6	25,4	43,0	58,4	94,5	5,7	8,6	13,5	21,1	34,6	
43,5	8,7	15,8	25,6	43,5	59,1	95,6	5,8	8,7	13,7	21,4	35,0	
44	8,8	16,0	25,9	44,0	59,8	96,7	5,8	8,8	13,8	21,6	35,4	
44,5	8,9	16,2	26,2	44,5	60,5	97,8	5,9	8,9	14,0	21,8	35,8	
45	9,0	16,3	26,5	45,0	61,2	98,9	6,0	9,0	14,1	22,1	36,2	
45,5	9,1	16,5	26,8	45,5	61,8	100,0	6,0	9,1	14,3	22,3	36,6	
46	9,2	16,7	27,1	46,0	62,5	101,1	6,1	9,2	14,5	22,6	37,0	
46,5	9,3	16,9	27,4	46,5	63,2	102,2	6,2	9,3	14,6	22,8	37,4	
47	9,4	17,1	27,7	47,0	63,9	103,3	6,2	9,4	14,8	23,1	37,8	
47,5	9,6	17,2	28,0	47,5	64,6	104,4	6,3	9,6	14,9	23,3	38,2	
48	9,7	17,4	28,3	48,0	65,2	105,5	6,4	9,7	15,1	23,6	38,6	
48,5	9,8	17,6	28,6	48,5	65,9	106,6	6,4	9,8	15,2	23,8	39,0	
49	9,9	17,8	28,9	49,0	66,6	107,7	6,5	9,9	15,4	24,1	39,4	
49,5	10,0	18,0	29,2	49,5	67,3	108,8	6,6	10,0	15,6	24,3	39,8	
50	10,1	18,2	29,5	50,0	68,0	109,9	6,6	10,1	15,7	24,5	40,2	
50,5	10,2	18,3	29,8	50,5	68,6	111,0	6,7	10,2	15,9	24,8	40,6	
51	10,3	18,5	30,1	51,1	69,3	112,1	6,8	10,3	16,0	25,0	41,0	
51,5	10,4	18,7	30,4	51,6	70,0	113,2	6,8	10,4	16,2	25,3	41,4	
52	10,5	18,9	30,7	52,1	70,7	114,3	6,9	10,5	16,3	25,5	41,8	
52,5	10,6	19,1	31,0	52,6	71,4	115,4	7,0	10,6	16,5	25,8	42,2	
53	10,7	19,2	31,3	53,1	72,0	116,5	7,0	10,7	16,7	26,0	42,6	
53,5	10,8	19,4	31,5	53,6	72,7	117,6	7,1	10,8	16,8	26,3	43,0	
54	10,9	19,6	31,8	54,1	73,4	118,7	7,2	10,9	17,0	26,5	43,4	
54,5	11,0	19,8	32,1	54,6	74,1	119,8	7,2	11,0	17,1	26,8	43,8	
55	11,1	20,0	32,4	55,1	74,8	120,9	7,3	11,1	17,3	27,0	44,2	
55,5	11,2	20,1	32,7	55,6	75,4	122,0	7,4	11,2	17,4	27,2	44,6	
56	11,3	20,3	33,0	56,1	76,1	123,1	7,4	11,3	17,6	27,5	45,0	
56,5	11,4	20,5	33,3	56,6	76,8	124,2	7,5	11,4	17,7	27,7	45,4	
57	11,5	20,7	33,6	57,1	77,5	125,3	7,6	11,5	17,9	28,0	45,8	
57,5	11,6	20,9	33,9	57,6	78,2	126,4	7,6	11,6	18,1	28,2	46,2	
58	11,7	21,1	34,2	58,1	78,8	127,5	7,7	11,7	18,2	28,5	46,6	
58,5	11,8	21,2	34,5	58,6	79,5	128,6	7,8	11,8	18,4	28,7	47,0	
59	11,9	21,4	34,8	59,1	80,2	129,7	7,8	11,9	18,5	29,0	47,5	
59,5	12,0	21,6	35,1	59,6	80,9	130,8	7,9	12,0	18,7	29,2	47,9	
60	12,1	21,8	35,4	60,1	81,6	131,9	8,0	12,1	18,8	29,5	48,3	
60,5	12,2	22,0	35,7	60,6	82,2	133,0	8,0	12,2	19,0	29,7	48,7	
61	12,3	22,1	36,0	61,1	82,9	134,1	8,1	12,3	19,2	29,9	49,1	

PROVA TENUTA IMPIANTO GAS UNI 11137/1

Tabella per il calcolo del volume della tubazione in litri

diámetro											
l = mt	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2 "	2 "	15 mm	18 mm	22 mm	28 mm	35 mm
61,5	12,4	22,3	36,3	61,6	83,6	135,2	8,2	12,4	19,3	30,2	49,5
62	12,5	22,5	36,6	62,1	84,3	136,3	8,2	12,5	19,5	30,4	49,9
62,5	12,6	22,7	36,9	62,6	84,9	137,4	8,3	12,6	19,6	30,7	50,3
63	12,7	22,9	37,1	63,1	85,6	138,5	8,4	12,7	19,8	30,9	50,7
63,5	12,8	23,1	37,4	63,6	86,3	139,6	8,4	12,8	19,9	31,2	51,1
64	12,9	23,2	37,7	64,1	87,0	140,7	8,5	12,9	20,1	31,4	51,5
64,5	13,0	23,4	38,0	64,6	87,7	141,8	8,6	13,0	20,3	31,7	51,9
65	13,1	23,6	38,3	65,1	88,3	142,9	8,6	13,1	20,4	31,9	52,3
65,5	13,2	23,8	38,6	65,6	89,0	144,0	8,7	13,2	20,6	32,2	52,7
66	13,3	24,0	38,9	66,1	89,7	145,1	8,8	13,3	20,7	32,4	53,1
66,5	13,4	24,1	39,2	66,6	90,4	146,2	8,8	13,4	20,9	32,6	53,5
67	13,5	24,3	39,5	67,1	91,1	147,3	8,9	13,5	21,0	32,9	53,9
67,5	13,6	24,5	39,8	67,6	91,7	148,4	9,0	13,6	21,2	33,1	54,3
68	13,7	24,7	40,1	68,1	92,4	149,5	9,0	13,7	21,4	33,4	54,7
68,5	13,8	24,9	40,4	68,6	93,1	150,6	9,1	13,8	21,5	33,6	55,1
69	13,9	25,1	40,7	69,1	93,8	151,7	9,2	13,9	21,7	33,9	55,5
69,5	14,0	25,2	41,0	69,6	94,5	152,8	9,2	14,0	21,8	34,1	55,9
70	14,1	25,4	41,3	70,1	95,1	153,9	9,3	14,1	22,0	34,4	56,3
70,5	14,2	25,6	41,6	70,6	95,8	154,9	9,4	14,2	22,1	34,6	56,7
71	14,3	25,8	41,9	71,1	96,5	156,0	9,4	14,3	22,3	34,9	57,1
71,5	14,4	26,0	42,2	71,6	97,2	157,1	9,5	14,4	22,5	35,1	57,5
72	14,5	26,1	42,5	72,1	97,9	158,2	9,6	14,5	22,6	35,3	57,9
72,5	14,6	26,3	42,7	72,6	98,5	159,3	9,6	14,6	22,8	35,6	58,3
73	14,7	26,5	43,0	73,1	99,2	160,4	9,7	14,7	22,9	35,8	58,7
73,5	14,8	26,7	43,3	73,6	99,9	161,5	9,8	14,8	23,1	36,1	59,1
74	14,9	26,9	43,6	74,1	100,6	162,6	9,8	14,9	23,2	36,3	59,5
74,5	15,0	27,0	43,9	74,6	101,3	163,7	9,9	15,0	23,4	36,6	59,9
75	15,1	27,2	44,2	75,1	101,9	164,8	10,0	15,1	23,6	36,8	60,3
75,5	15,2	27,4	44,5	75,6	102,6	165,9	10,0	15,2	23,7	37,1	60,7
76	15,3	27,6	44,8	76,1	103,3	167,0	10,1	15,3	23,9	37,3	61,1
76,5	15,4	27,8	45,1	76,6	104,0	168,1	10,2	15,4	24,0	37,6	61,5
77	15,5	28,0	45,4	77,1	104,7	169,2	10,2	15,5	24,2	37,8	61,9
77,5	15,6	28,1	45,7	77,6	105,3	170,3	10,3	15,6	24,3	38,0	62,3
78	15,7	28,3	46,0	78,1	106,0	171,4	10,4	15,7	24,5	38,3	62,7
78,5	15,8	28,5	46,3	78,6	106,7	172,5	10,4	15,8	24,7	38,5	63,1
79	15,9	28,7	46,6	79,1	107,4	173,6	10,5	15,9	24,8	38,8	63,5
79,5	16,0	28,9	46,9	79,6	108,1	174,7	10,6	16,0	25,0	39,0	63,9
80	16,1	29,0	47,2	80,1	108,7	175,8	10,6	16,1	25,1	39,3	64,3
80,5	16,2	29,2	47,5	80,6	109,4	176,9	10,7	16,2	25,3	39,5	64,7
81	16,3	29,4	47,8	81,1	110,1	178,0	10,8	16,3	25,4	39,8	65,1
81,5	16,4	29,6	48,1	81,6	110,8	179,1	10,8	16,4	25,6	40,0	65,5

## APPENDICE PROVA IMPIANTI > 35 Kw

(Impianti di 7° specie a 0,1 bar tubazioni non interrate)

METTERE IN PRESSIONE FINO A 100 mbar



**ATTENDERE ALMENO 15 minuti.  
PER LA STABILIZZAZIONE**

**PREMERE AVVIA**



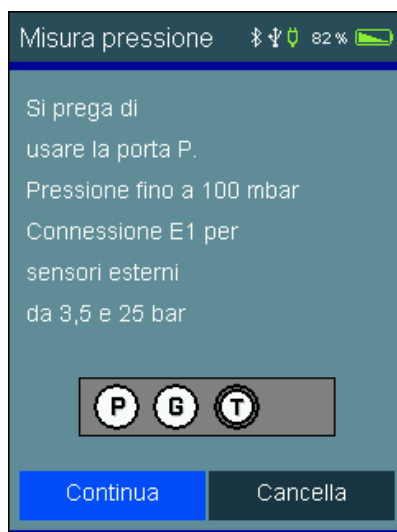
**DOPO 30 minuti PREMERE STOP**



# Prova UNI 7129-1

## Misura **PRESSIONE**

Sono selezionabili le prove di tenuta in accordo alle norme UNI  
Durante la misura si può commutare in qualsiasi momento tra il grafico ed i valori in tabella



**Collegare il KIT 7129 (vedi pag. successiva)**

## Procedimento

1. Mettere in pressione l'impianto con il KIT 7129 ad un valore di 120 mbar e attendere per 15 minuti



Dopo 15 minuti di stabilizzazione  
Premere avvia e STOP dopo 5 minuti

Verrà visualizzato  
Il valore iniziale  
Il valore finale  
La caduta di P  
Ed il tempo di misura



Premere Doc per stampare e/o memorizzare i valori



## PROVA UNI 7129

Prima di mettere in servizio un impianto di distribuzione interna di gas e, quindi prima di collegarlo al contatore e che siano allacciati gli apparecchi, l'installatore deve provarne la tenuta.

Se qualche parte dell'impianto non è in vista, la prova di tenuta deve precedere la copertura della tubazione.

La prova va effettuata con le seguenti modalità:

si tappano provvisoriamente tutti i raccordi di alimentazione degli apparecchi e il collegamento al contatore, e si chiudono i relativi rubinetti;

si immette aria o altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione da 100 a 150 mbar;

dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (comunque dopo un tempo non minore di 15 min.) si effettua una prima lettura della pressione, mediante un manometro ad acqua o apparecchi equivalenti, di sensibilità minima 0,1 mbar (1 mmH<sub>2</sub>O);

trascorsi 5 min. dalla prima, si effettua una seconda lettura:

Per impianti fino a 100 lt perdita max 0,5 mbar

Per impianti tra 100 e 250 lt perdita max 0,2 mbar

Per impianti tra 250 e 500 mbar perdita max 0,1 mbar

Se si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotto equivalente, ed eliminate; le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni rifatte.

E' vietato riparare dette parti con mastici, ovvero cianfrinarle.

Eliminate la perdite, occorre ripetere la prova di tenuta dell'impianto fino ad ottenimento di risultato positivo.

### COLLEGARE COME DA ISTRUZIONI IL KIT7129

Il kit per prova tenuta impianti gas è composto da: 2 raccordi – una pompa manuale – gruppo di valvole – tubicini di collegamento. Per effettuare la prova di tenuta impianto gas a Norma UNI 7129 operare come segue:

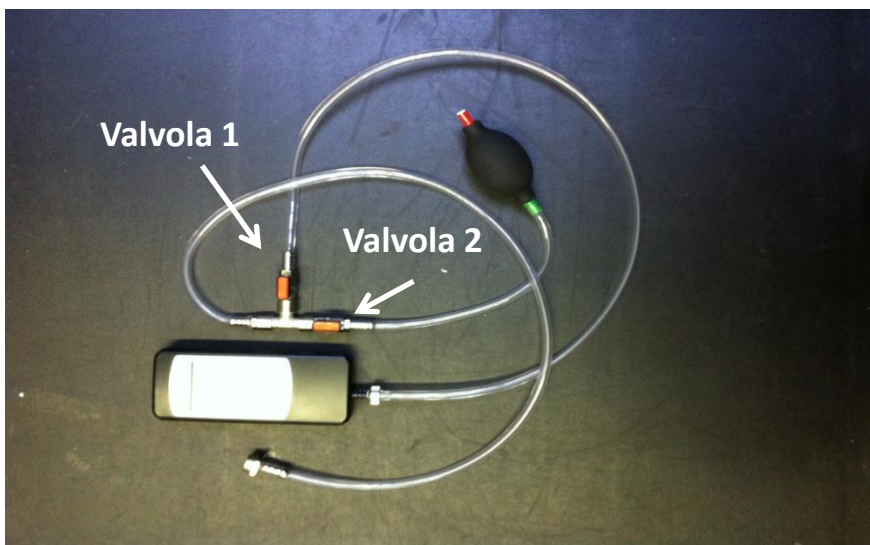
Isolare l'impianto gas da verificare (chiudere i rubinetti del contatore e degli apparecchi) e collegare il kit come da foto accendere lo strumento e posizionarsi sulla FUNZIONE UNI 7129

Collegare il tubo con il raccordo all'ingresso P+ dello strumento, il raccordo filettato alla tubazione del gas chiudere la valvola 1 e aprire la valvola 2

Pompare aria, ogni tanto aprire la valvola 1 fino per leggere sul display un valore uguale o superiore a 115 mbar.

Tenere la valvola 1 chiusa quando si pompa. **Una volta raggiunto il valore richiesto tenere aperta la valvola 1.**

chiudere la valvola 2 seguire le istruzioni sul display dello strumento e la misura premere DOC e avviare la stampa



5

**COLLAUDO DELL'IMPIANTO INTERNO**

5.1

**Generalità**

Il collaudo dell'impianto interno si effettua in due fasi:

- 1) una verifica ad alta pressione, tesa a constatare la corretta esecuzione dell'impianto e la sua idoneità meccanica (punto 5.2); tale verifica è necessaria solo nei casi previsti nel punto 5.2;

La verifica ad alta pressione, qualora necessaria (5.2), deve precedere la verifica di tenuta.

- 2) una verifica di tenuta, tesa a constatare l'assenza di dispersioni di gas (punti 5.3 e 5.4).

La verifica di tenuta deve essere effettuata in occasione di:

- nuova realizzazione o rifacimenti totali di impianti interni (punto 5.3);
- rifacimenti parziali o manutenzione straordinaria di impianti interni (punto 5.4);
- sostituzione di apparecchi (punto 5.4).

La verifica di tenuta può essere effettuata mediante un manometro a colonna d'acqua acqua o apparecchio equivalente di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mm H<sub>2</sub>O). Per la stessa verifica è possibile utilizzare strumenti aventi le caratteristiche minime riportate nel prospetto 10.

In ogni caso gli strumenti devono essere mantenuti in stato di efficienza e sottoposti alla manutenzione periodica come previsto dal fabbricante.

prospetto 10

**Caratteristiche minima degli strumenti di misura**

Grandezza di misura	Pressione
Lettura minima nominale	10 Pa (1 mm H <sub>2</sub> O)
Precisione	±10 Pa ± 3% valore misurato
Risoluzione	10 Pa (1 mm H <sub>2</sub> O)

5.2

**Verifica ad alta pressione**

Nel caso di utilizzo di tubazioni multistrato metallo-plastiche e di raccordi a pressare, prima della verifica di tenuta è necessario effettuare una verifica ad alta pressione con valori definiti dal fabbricante del sistema ed indicati nel libretto di istruzioni ed avvertenze.

Nel caso in cui il fabbricante dichiara non necessaria la prova ad alta pressione, deve documentare l'utilizzo di un accorgimento tecnico specifico che permetta di individuare già mediante la verifica di tenuta, eventuali raccordi non pressati.

In assenza di tali indicazioni, la prova deve essere eseguita ad una pressione minima di 5 bar.

### Verifica di tenuta dell'impianto nei casi di nuova realizzazione o rifacimento totale

La verifica di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto interno, di averlo collegato al contatore e che siano stati allacciati gli apparecchi.

Se qualche parte dell'impianto non è a vista, la verifica di tenuta deve precedere la copertura delle tubazioni stesse.

La prova deve essere effettuata, utilizzando l'apposita presa di pressione situata a valle del punto di inizio, con le seguenti modalità:

- a valle di ogni rubinetto di utenza ed a monte del rubinetto costituente il punto di inizio, devono essere posti dei tappi a garanzia della tenuta;
- si immette nell'impianto, attraverso la presa di pressione, aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione compresa tra 100 mbar e 150 mbar;
- dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (non minore di 15 min), si effettua una prima lettura della pressione mediante un manometro a colonna d'acqua od apparecchio equivalente di sensibilità minima di 0,1 mbar (1 mm H<sub>2</sub>O);
- trascorsi 5 min dalla prima lettura, si effettua una seconda lettura: il manometro (o strumento equivalente) deve rilevare una caduta di pressione non maggiore dei valori riportati nel prospetto 11, in funzione del volume dell'impianto.
- se si verificassero delle dispersioni, queste devono essere ricercate ed eliminate. Eliminate le dispersioni, si deve ripetere la verifica di tenuta dell'impianto come sopra descritto.

Nota Nel caso di materiali e/o sistemi disciplinati da altre norme, è necessario riferirsi alle stesse per le modalità di esecuzione della verifica di tenuta.

prospetto 11

#### Caduta di pressione massima in funzione del volume dell'impianto

Volume impianto interno [litri]	Tempo di attesa [minuti]	Caduta di pressione massima [mbar]
$V \leq 100$	5	0,5
$100 < V < 250$	5	0,2
$250 < V \leq 500$	5	0,1

## Lista controllo

Con questa funzione è possibile compilare la documentazione tecnica ed il controllo dell'impianto.

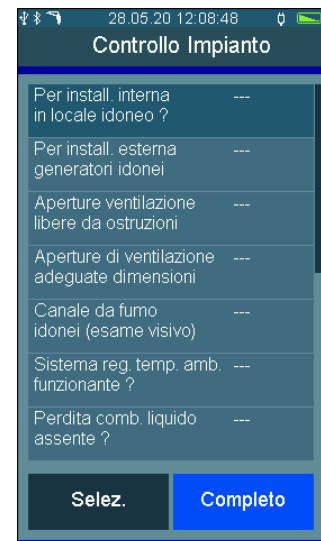
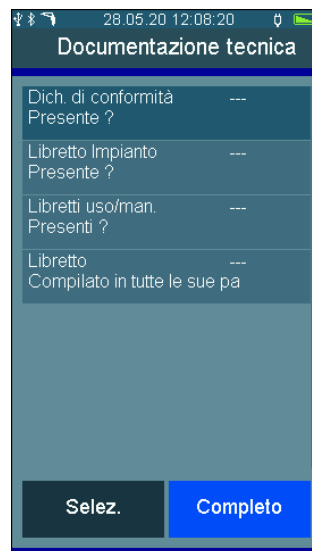
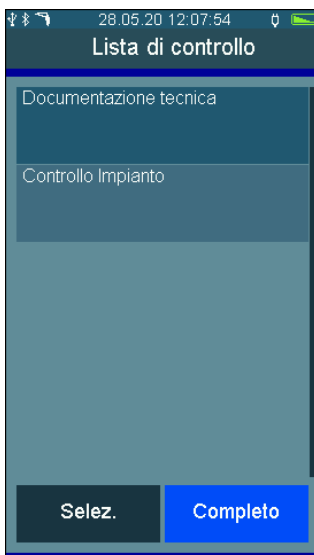
### Configurazione

Per default sono inserite quelle della normativa vigente.

L'utente può aggiungere o modificare con il programma PC200p scaricabile gratuitamente dal sito [www.rocainstruments.it](http://www.rocainstruments.it) - registrazione prodotto.

### Operazioni

Selezionare la lista di controllo e con Selez. cliccare SI o NO  
La lista di controllo può essere stampata e memorizzata.



Premere Doc per memorizzare e/o stampare la lista

# Misura CO ambiente

Le normative di alcuni paesi richiedono che la tenuta di un impianto di combustione deve essere garantita da una misura della concentrazione di CO nell'aria ambiente.

Per la misura del CO in ambiente il modello Dräger FG4500 non necessita di un sensore di CO separato.

Azzeramento:

in **ambiente pulito**, senza emissioni di CO, il valore deve essere 0 ppm. Se la lettura non è 0 ppm, tirare fuori il connettore della sonda gas dal dispositivo, attendere un po 'di tempo e premere Zero. Confermare la seguente richiesta con Sì. Il valore ora visualizzato viene impostato a zero. Questo valore zero è indipendente dalla calibrazione dello zero nella misura del CO nei fumi e viene memorizzato nello strumento. Collegare di nuovo la sonda gas con l'ingresso del gas dello strumento FG4500.

Misura:

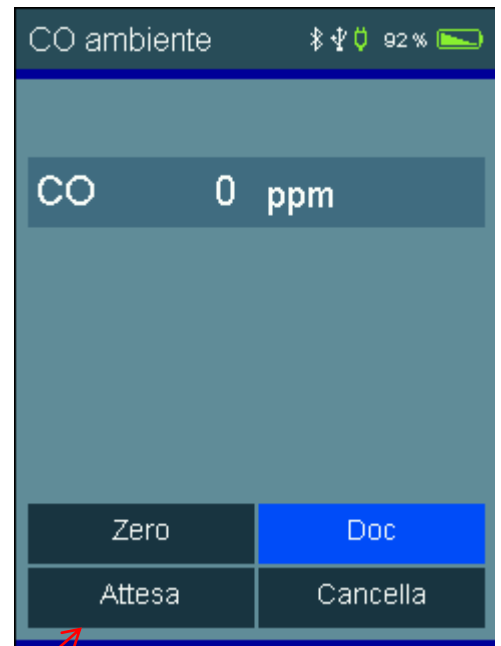
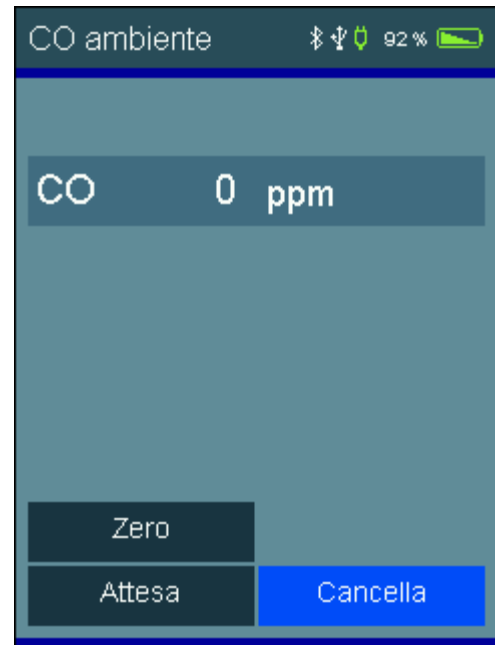
**Controllare con la sonda l'ambiente circostante la caldaia e la canna fumaria**, quindi **premere attesa** per memorizzare il valore e il pulsante freccia >> per entrare nel menu documentazione per stampare o salvare il valore.

**NOTA BENE:**

**Misura del CO in ambiente**

La regolazione dello ZERO deve essere fatta in aria pulita..

Premere Attesa per salvare il risultato



## Memoria

Con questa funzione è possibile visualizzare i dati salvati. E' possibile selezionare il nome di un ispettore e cancellare tutti i dati.

### Info

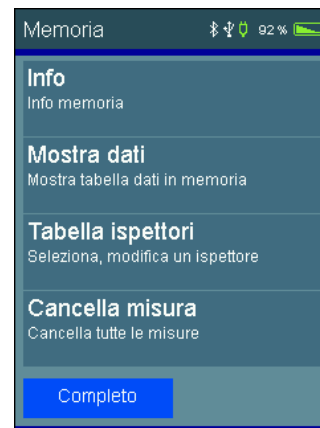
E' possibile visualizzare la quantità di memoria utilizzata, il numero di clienti e delle misure salvate.

### Mostra dati

Le misure salvate sono visualizzate ed è possibile ristamparle

### Tabella ispettori

E' possibile creare una tabella di ispettori e selezionare quello che utilizzerà lo strumento per le misure.



## Regolazioni

E' possibile modificare le funzioni base dello strumento

### - Orologio

[:::] inserimento data e ora

### - Tasto sonoro

Attivazione e disattivazione

### -Stampante MSI

Modifica del tipo di stampante se HP o altro

### - Display

Regolazione luminosità

### - Tastiera Qwerty

### - Ora legale automatica

Attivazione e disattivazione

### - Schermo iniziale

### - PIN

### - Disattivato e valore 0



### - Caldaia cond.

Attivazione calcolo automatico rendimento caldaie a condensazione

### - Tabella estesa combustibili

Attiva tutti i combustibili memorizzati

### - Media

**E' possibile fare una misura la media per il tempo prefissato di 30 sec.**

### - Media 3 misure

Attivazione 3 misure automatiche + media

Disattivando questa funzione si fa la **MISURA SINGOLA**

**FATTORE NOx (SOLITAMENTE 1,05)**

## INFO AVVIO

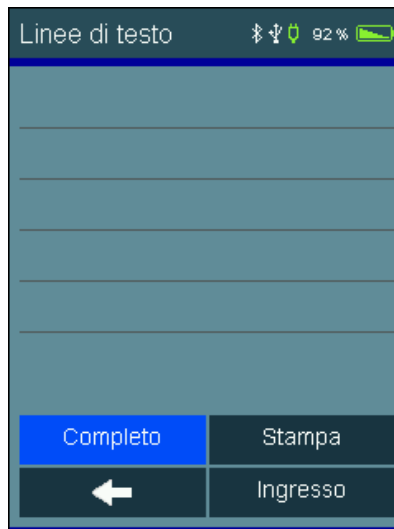
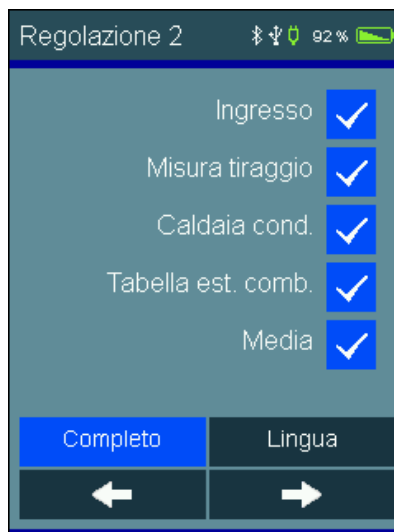
### >> Per inserire il testo di stampa

Premere Ingresso per modificare il testo di stampa che sarà visualizzato sullo scontrino della stampante

Sono possibili al massimo 5 linee

### - Lingua

Scelta della lingua



## INFO

E' possibile leggere il manuale di istruzione direttamente sullo schermo del dispositivo



## TABELLA CALCOLO TEORICO PORTATA COMBUSTIBILE

Potenza utile (kW)	<b>x</b>	Rendimento di combustione : 100	<b>=</b>	Potenza effettiva (kWh)
-----------------------	----------	------------------------------------	----------	----------------------------

Potenza effettiva  
(kW)

**: 9,6 = portata m<sup>3</sup>/h METANO**

Potenza effettiva  
(kW)

**: 11,872 = portata Kg/h GASOLIO**

Esempio :

Potenza utile 23 kW

Rendimento 99%

$$23 \times 0,99 = 22,77 : 9,6 = 2,36 \text{ m}^3/\text{h METANO}$$

NB: Usare questa formula **con cautela**  
perché è un calcolo puramente teorico, il valore  
reale potrebbe essere molto diverso

### **Per scaricare il programma PC200P**

Collegarsi al sito

[www.rocaisntruments.it](http://www.rocaisntruments.it)

Registrazione prodotto → registrati

Verrà visualizzata la finestra per scaricare il programma

### **Per scaricare il driver del FG7000**

Collegarsi al sito

[www.draeger-msi.de](http://www.draeger-msi.de)

On line service → Download → FG4200 → FG4200 USB-TREIBER

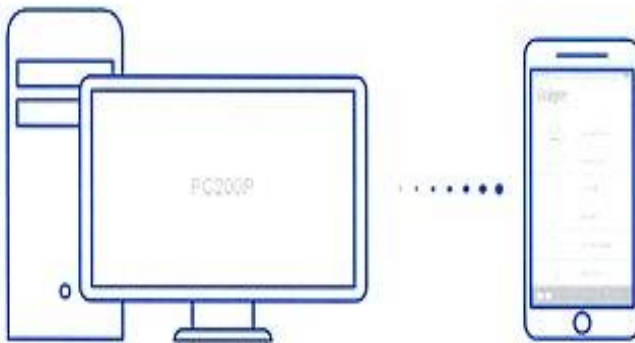


1



- vai alle impostazioni e crea la tua azienda e i dati dell'ispettore
- Inserisci il tuo indirizzo e-mail e un testo standard per le e-mail
- Infine, aggiungi il logo della tua azienda per il rapporto della misurazione

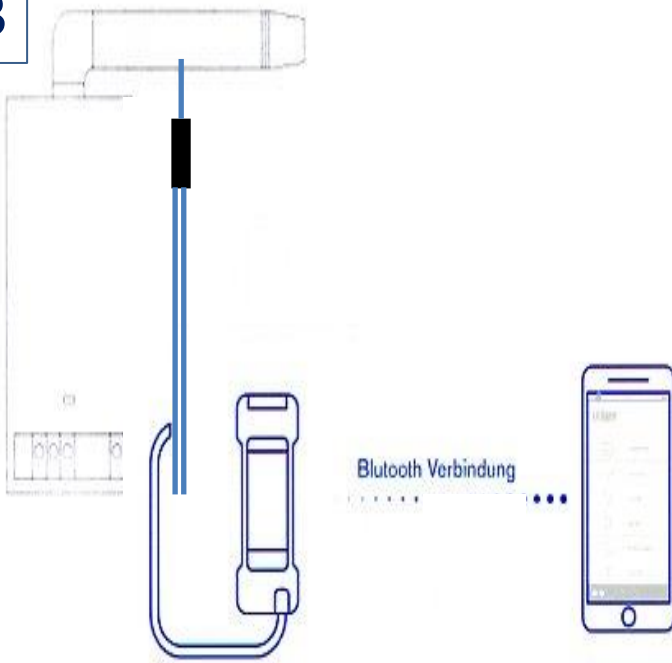
2



- trasferisci i dati dei clienti dal programma PC200P alla App
- i nuovi clienti possono anche essere creati direttamente nella App o importati dai contatti del tuo smartphone / tablet



3



- Avvia la misurazione e salva il risultato della misura.
- Attiva il Bluetooth e collega lo smartphone o il tablet allo strumento

FG7000, FG4200, P7TD/TDX, P4000

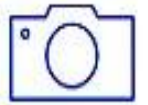
4



- Carica le misurazioni memorizzate dallo strumento nella App, ora è possibile assegnare le misurazioni ai clienti

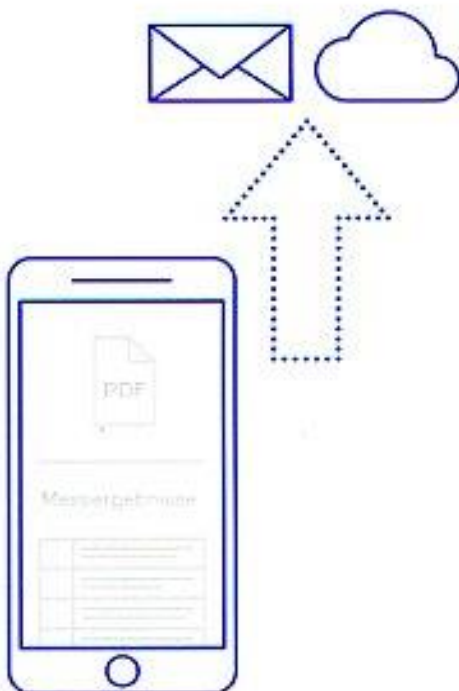


come supplemento, puoi quindi aggiungere un commento



Puoi aggiungere anche alcune foto

5



- ora invia i risultati come file PDF o come protocollo di misurazione al tuo ufficio o direttamente ai tuoi clienti
- è possibile inviare facilmente i dati via e-mail o trasferirli sul cloud esistente

Matricola:

Certificato di calibrazione

Scadenze:

Note: