

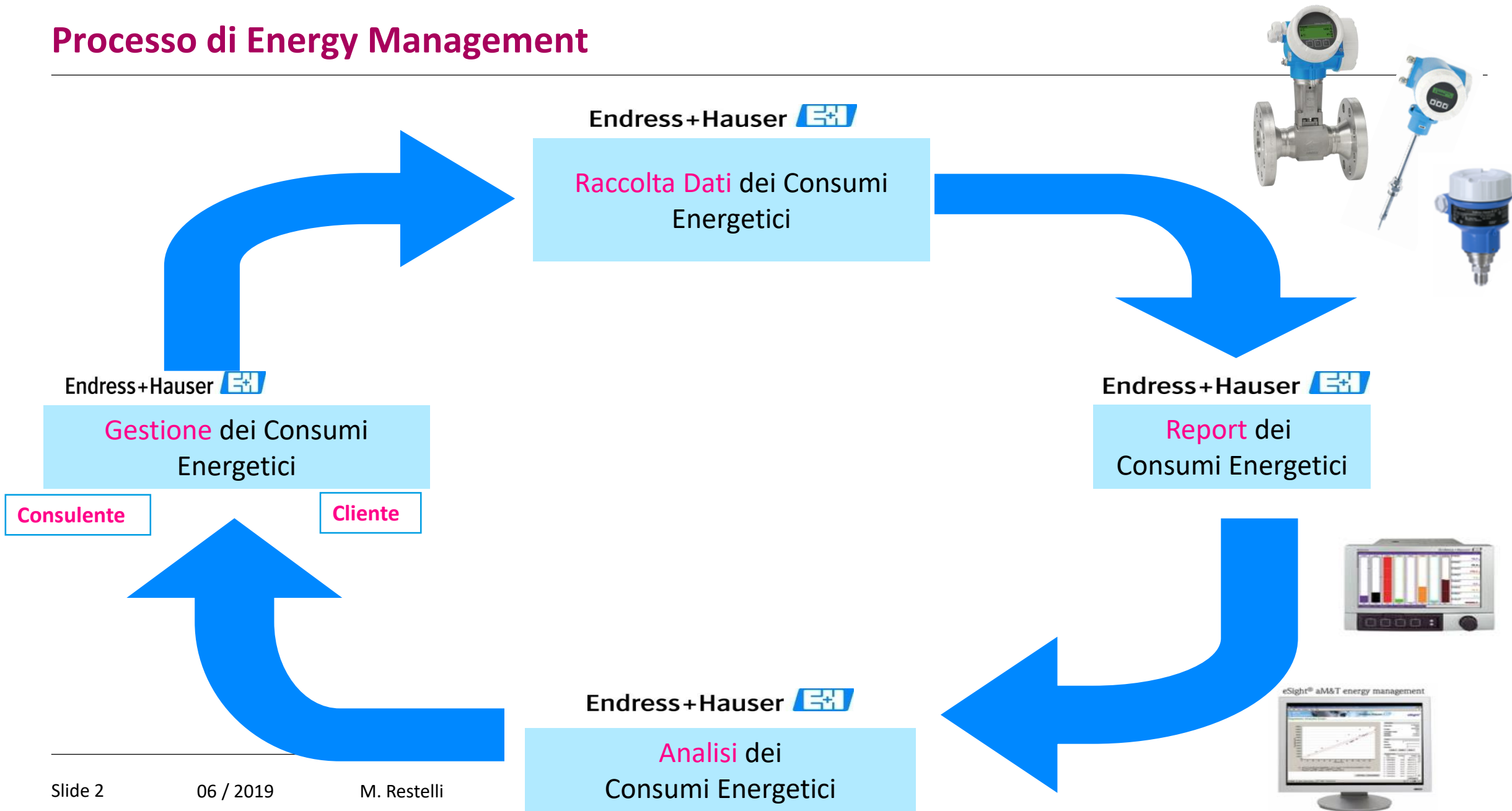
Il valore di una misura di energia ben fatta



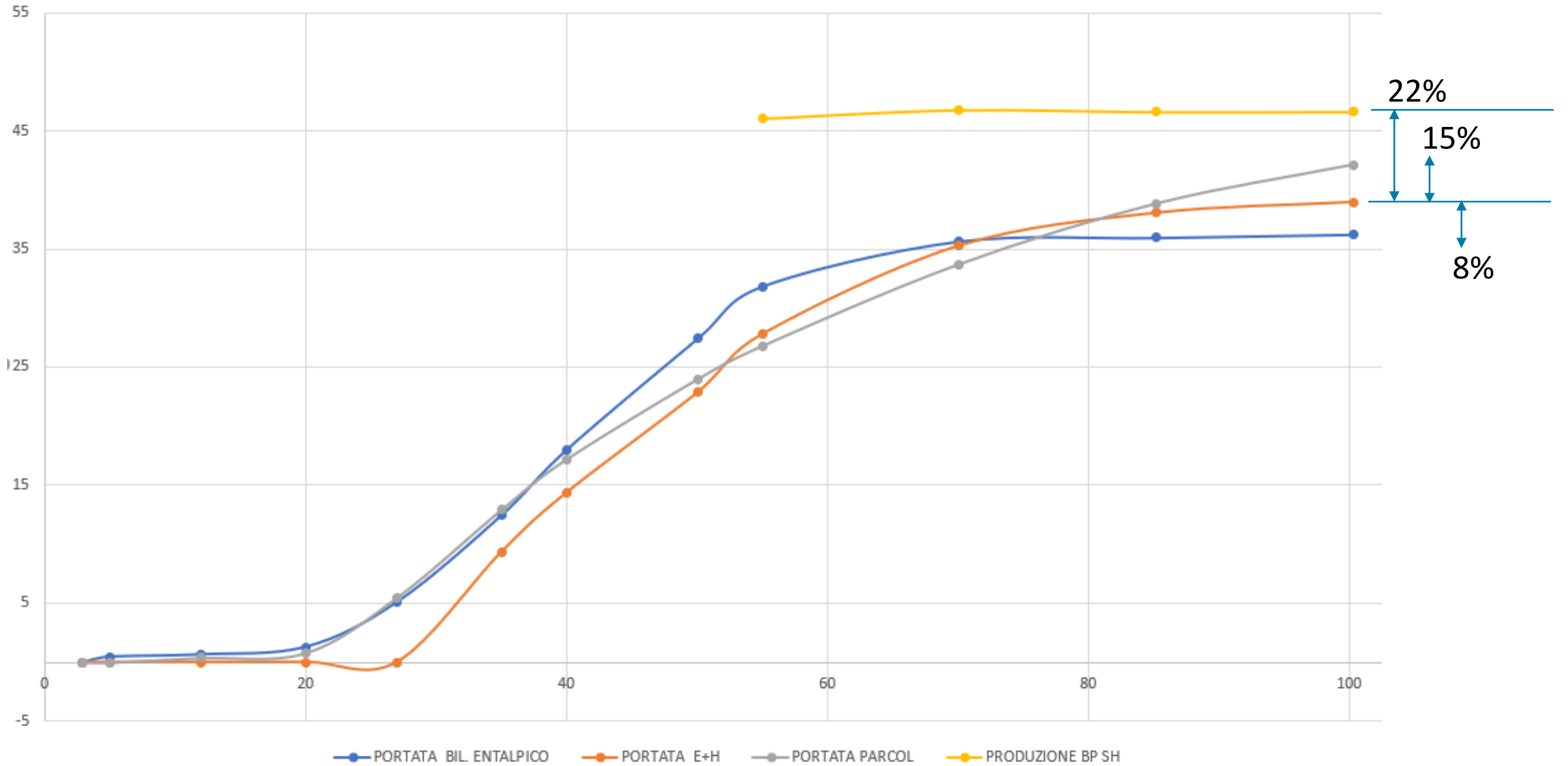
Assolombarda, 14/06/2019



Processo di Energy Management



Il valore di una misura ben fatta !



Misura del Vapore



Quale strumento per il vapore ?



Accuratezza della misura in caso di variazione di P

Frase tipica:

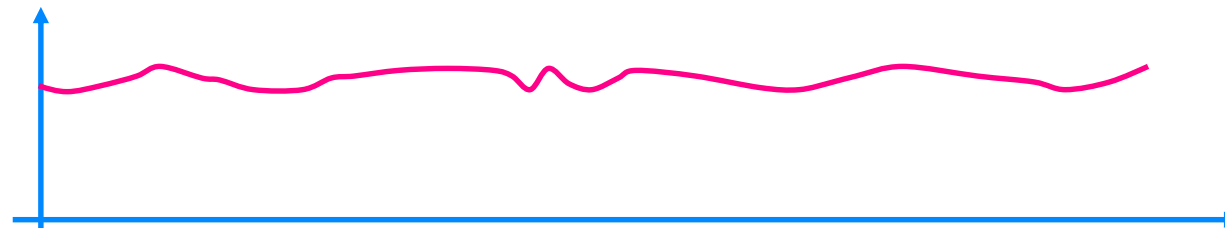
“... le nostre condizioni di processo sono SEMPRE stabili ... ”

Risposta:

“OK, ma ... QUANTO stabili?”



P = 6 bar (a)

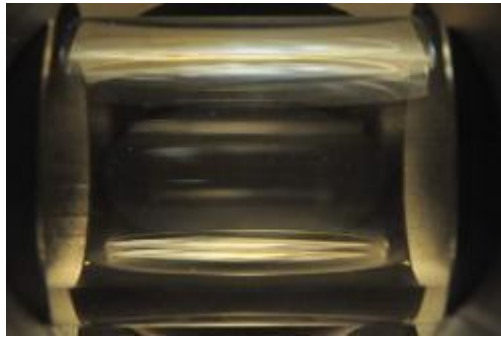


P = 5,5 ... 6,3 bar (a)

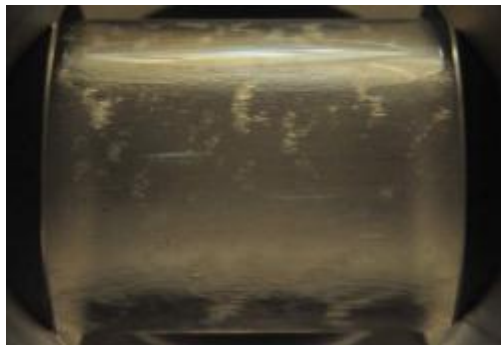
Accuratezza della misura con P variabile

Diametro nominale	DN100	DN100	DN100
Pressione	5,5 bar (a)	6,0 bar (a)	6,3 bar (a)
Temperatura	165°C	165°C	165°C
Portata	400 m ³ /h	400 m ³ /h	400 m ³ /h
Densità	2,8402 kg/m ³	3,1124 kg/m ³	3,2771 kg/m ³
Entalpia	2775,06 kJ/kg	2771,14 kJ/kg	2768,73 kJ/kg
Portata massica	1136,08 kg/h	1244,96 kg/h	1310,84 kg/h
Deviazione	- 8,74%	0	+5,29%
Deviazione TOTALE	14,03%		

Prowirl 200 : misura in linea della QUALITA' del vapore



100% vapore saturo



80% vapore saturo



Industria 4.0 :

- misura della portata vapore
- miglioramento qualità del prodotto
- riduzione dei consumi energetici
- prevenzione dei colpi di ariete

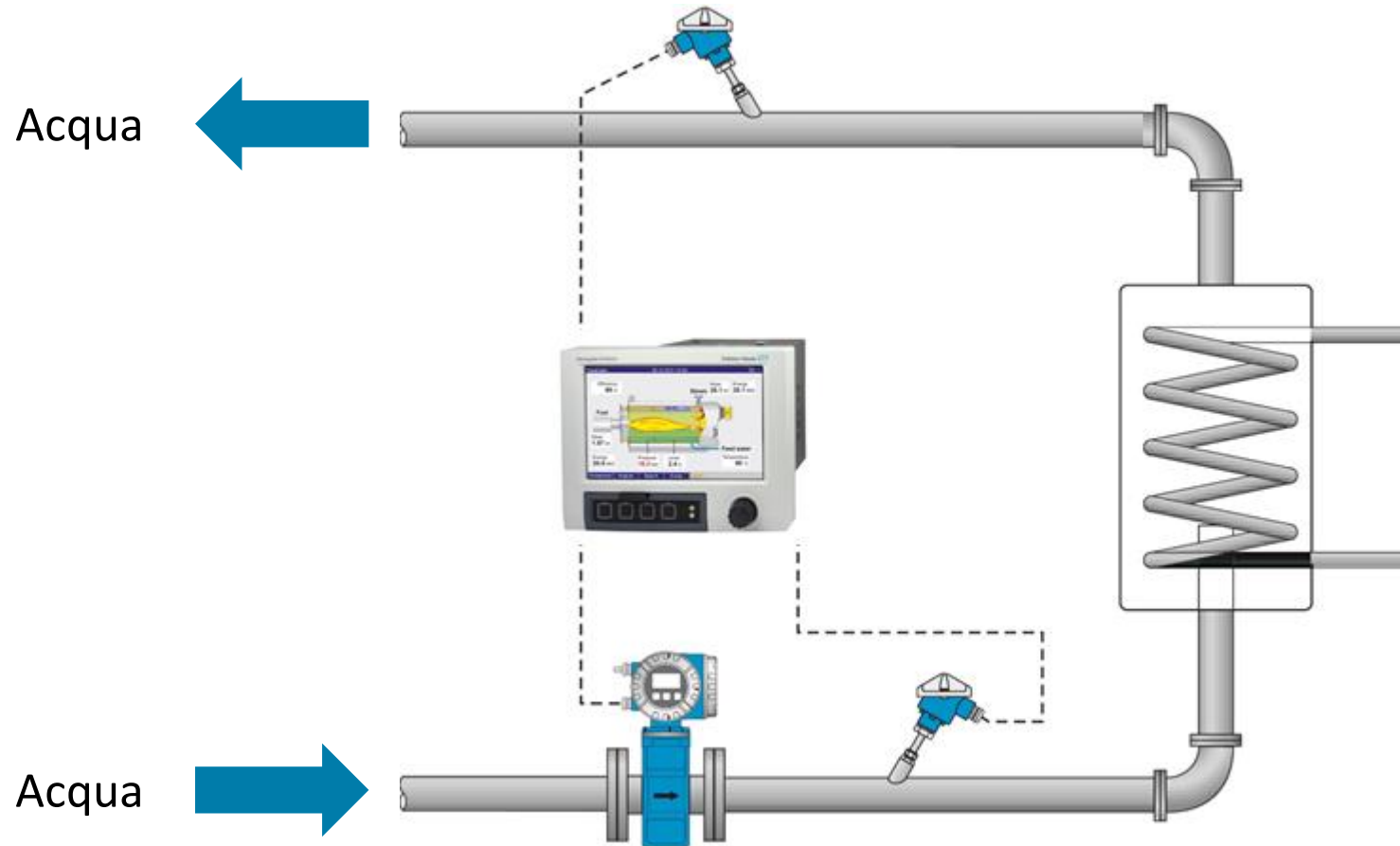
Industria 3.0 :

- misura della portata vapore

Misura Acqua calda/fredda



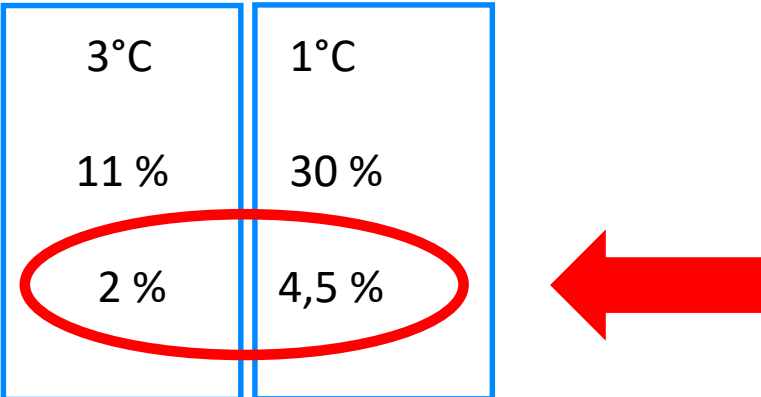
Quale strumento per l'acqua calda/fredda ?



Misura del ΔT

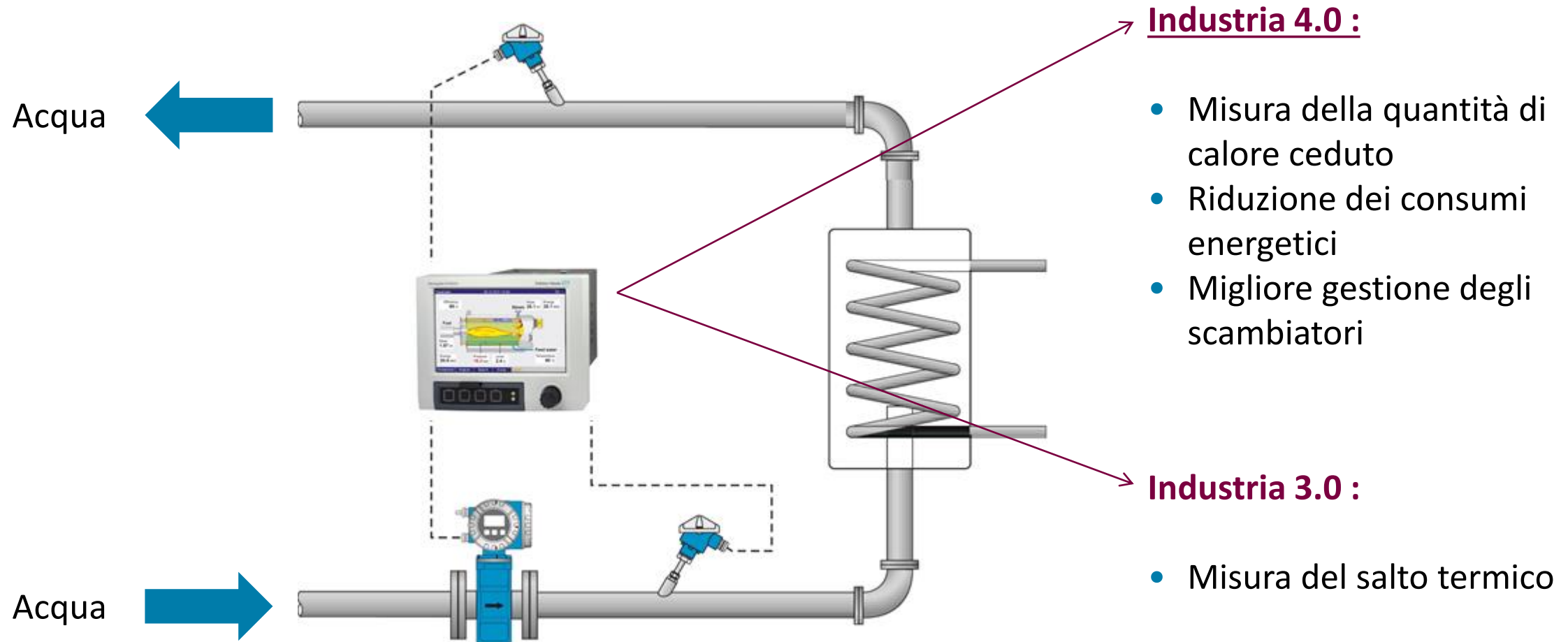
Confronto tra “sensore **singolo**” e “sensori **accoppiati**”
Misura di energia con un misuratore magnetico e Pt100 classe A

DeltaT	10°C	5°C	3°C	1°C
Errore (Energia) singole	3 %	6 %	11 %	30 %
Errore (Energia) accopp.	0,8 %	1,3 %	2 %	4,5 %



Per soddisfare alle specifiche della normativa EN 1434, il massimo errore consentito nel calcolo dell'energia, al ΔT minimo, è del 6%

Applicazione : misura su ACQUA



Misura Aria / Aria Compressa



I dati di targa del compressore

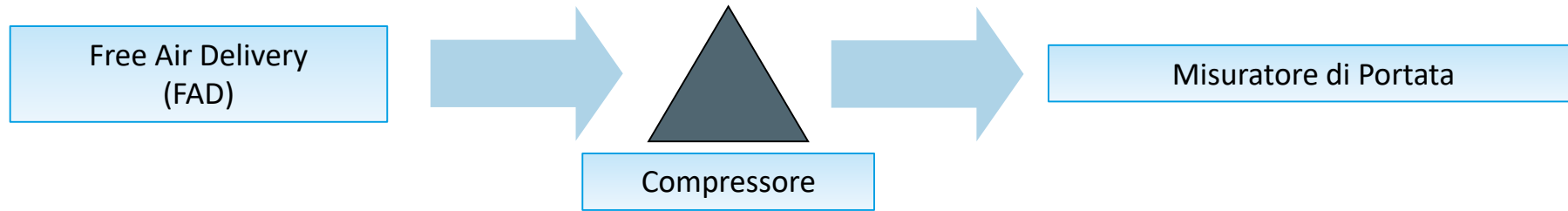


Free Air Delivery = **FAD**

Portata volumetrica a:

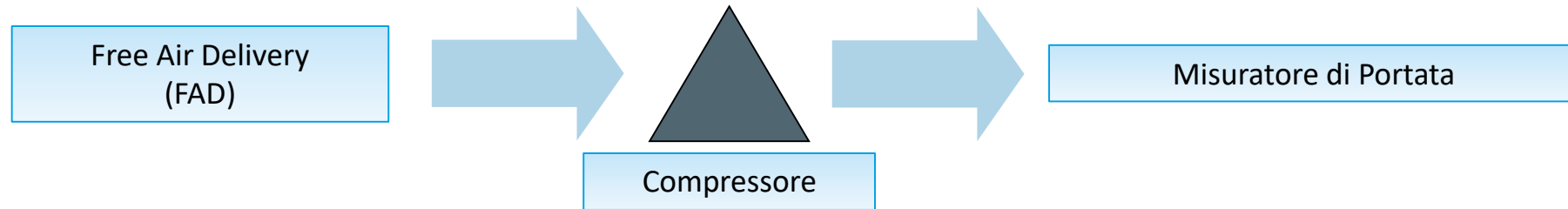
- 20°C
- 1,013 bar A

FAD e/o Volume Normalizzato



	Ambiente	In tubazione		
Volume	10 m ³ /min (FAD)	1,50 m ³ /min	Parametri che variano prima e dopo la compressione:	
Temperatura	20 °C	35 °C		<ul style="list-style-type: none">• Volume• Pressione e Temperatura• Densità
Pressione	1 bar a	7 bar a		
Densità	1,2 kg /m ³	7,92 kg /m ³	Parametri che NON variano prima e dopo la compressione :	
Volume Normalizzato (0°C e 1,013 bar A)	9,19 Nm ³ /min	9,19 Nm ³ /min		<ul style="list-style-type: none">• Volume normalizzato• Massa

FAD e/o Volume Normalizzato



	Ambiente	Estate	Inverno
Volume (FAD)	1000 m ³ /h	1000 m ³ /h	1000 m ³ /h
Temperatura	15 °C	26 °C	0 °C
Pressione	1,013 bar a	0,98 bar a	1,1 bar a
Densità	1,225 kg /m ³	1,14 kg /m ³	1,40 kg /m ³
Volume Normalizzato (0 °C e 1,013 bar A)	948 Nm ³ /h	883 Nm ³ /h	1086 Nm ³ /h

23%

Quale strumento per l'aria ?

Sistemi oggi utilizzati :

- Portata massica
- Misura ad alte temperature
- Misura a basse pressioni
- Misura di energia
- Misura su grandi tubazioni

t-mass



Pitot



Vortex

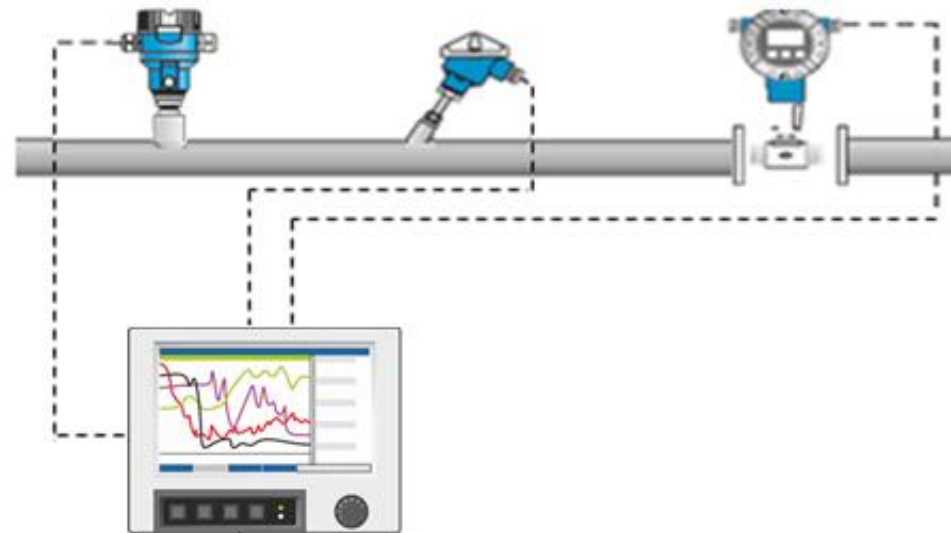


Consumi Aria Compressa

- Principio di misura VOLUMETRICO



Necessita di compensazione in pressione e temperatura e un flow computer



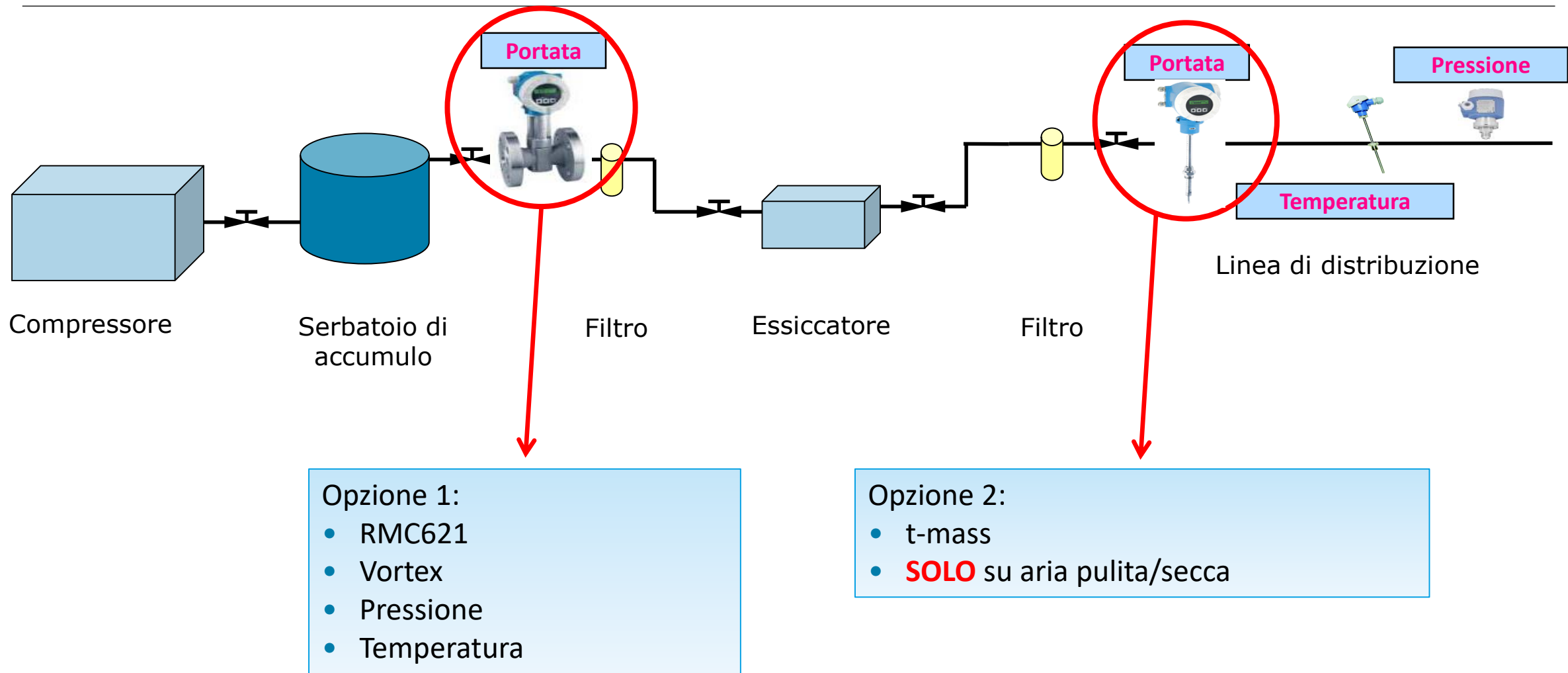
- Principio di misura MASSICO



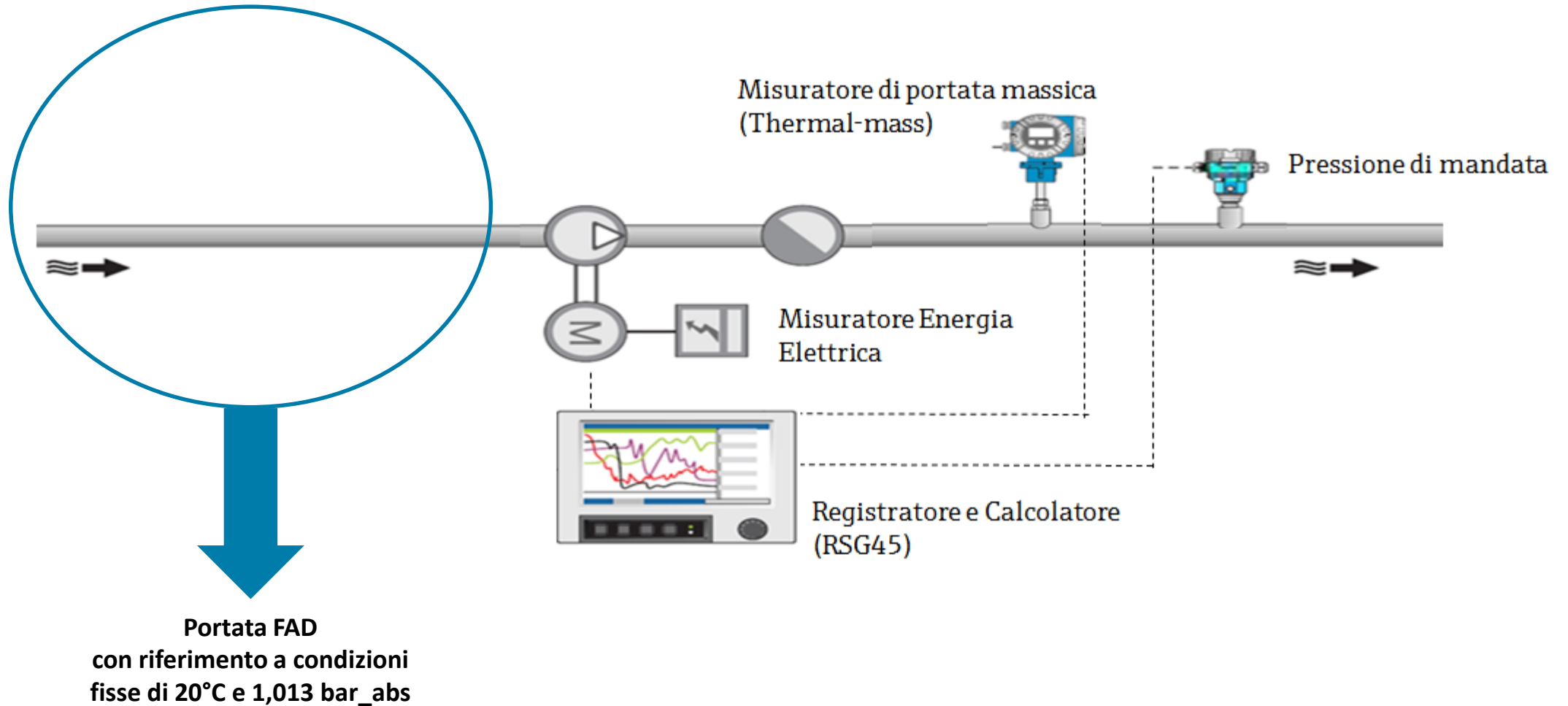
Un solo strumento per la contabilizzazione dell'aria compressa



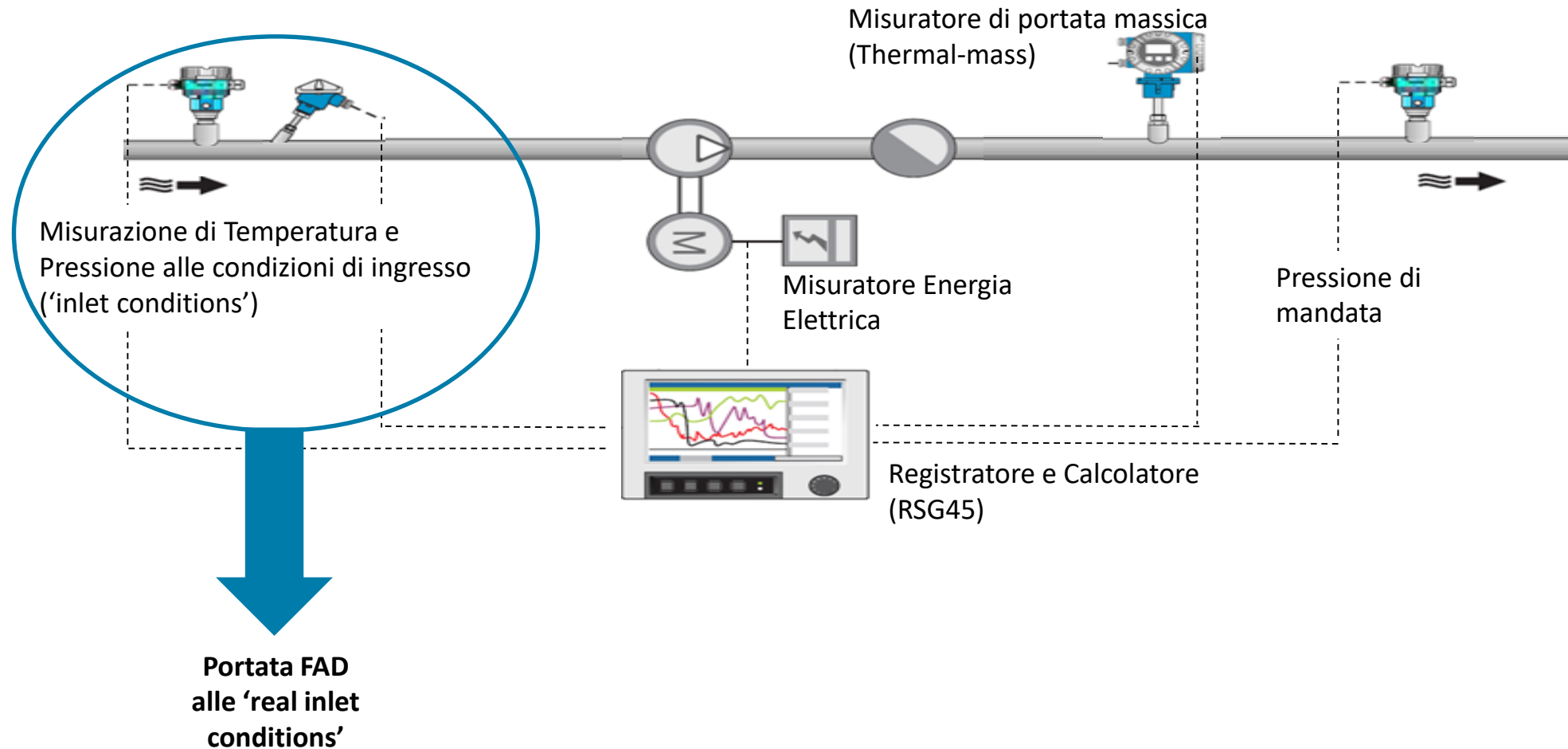
Punto d'installazione



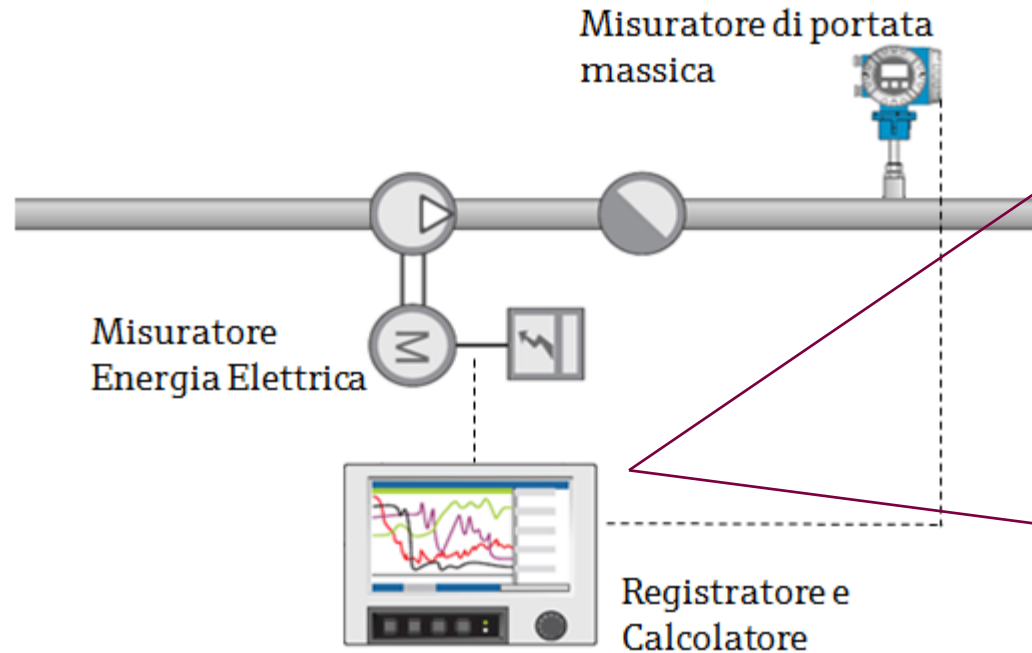
Schema di misurazione (FAD a condizioni fisse)



Schema di misurazione (FAD a condizioni variabili d'ingresso)



Applicazione: misura su ARIA



Industria 4.0 :

- Misura della portata d'aria prodotta
- Misura dei consumi elettrici
- Migliore gestione della sala compressori
- Riduzione dei consumi energetici

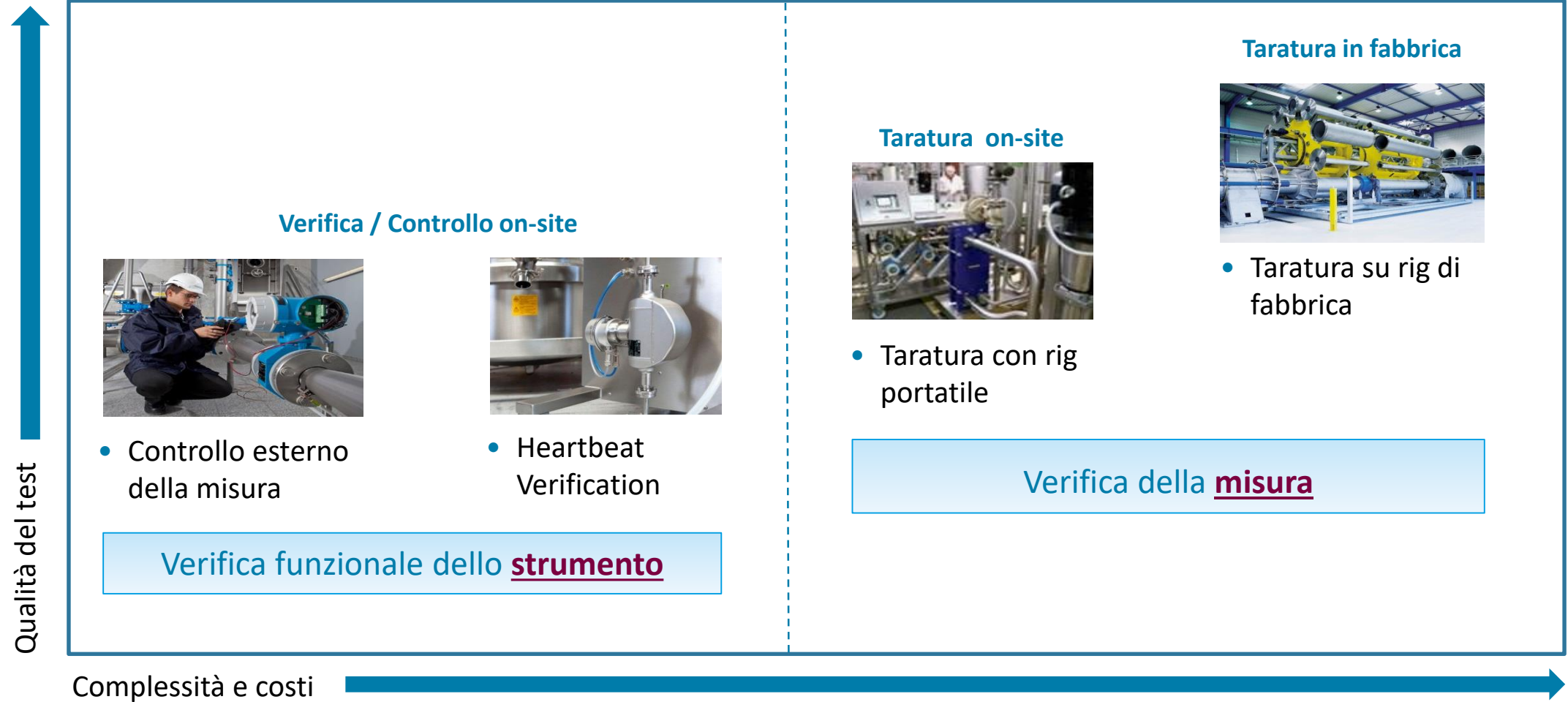
Industria 3.0 :

- Misura di pressione di linea

Servizi di start-up, verifica e taratura

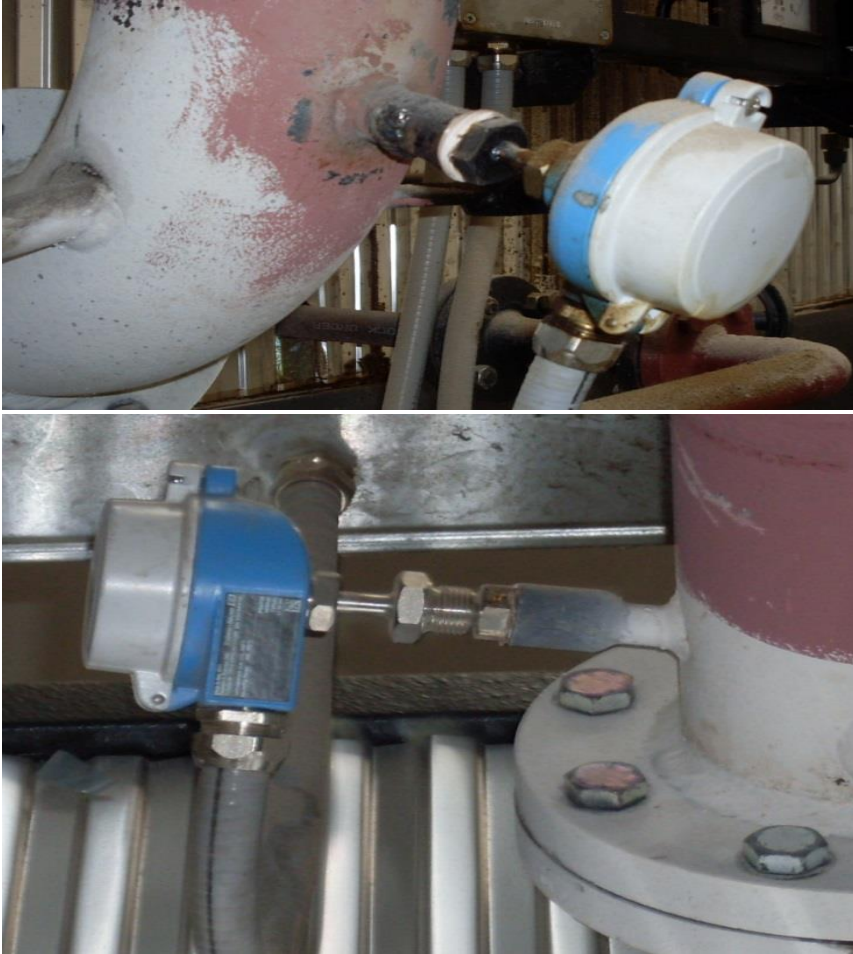


Taratura e verifica degli strumenti



Il valore di una misura ben fatta !

Start up / Collaudo / Ispezione “on site”



5 mesi di dati errati = possibile perdita di TEE + fermo produzione addizionale per ripristinare la corretta misura

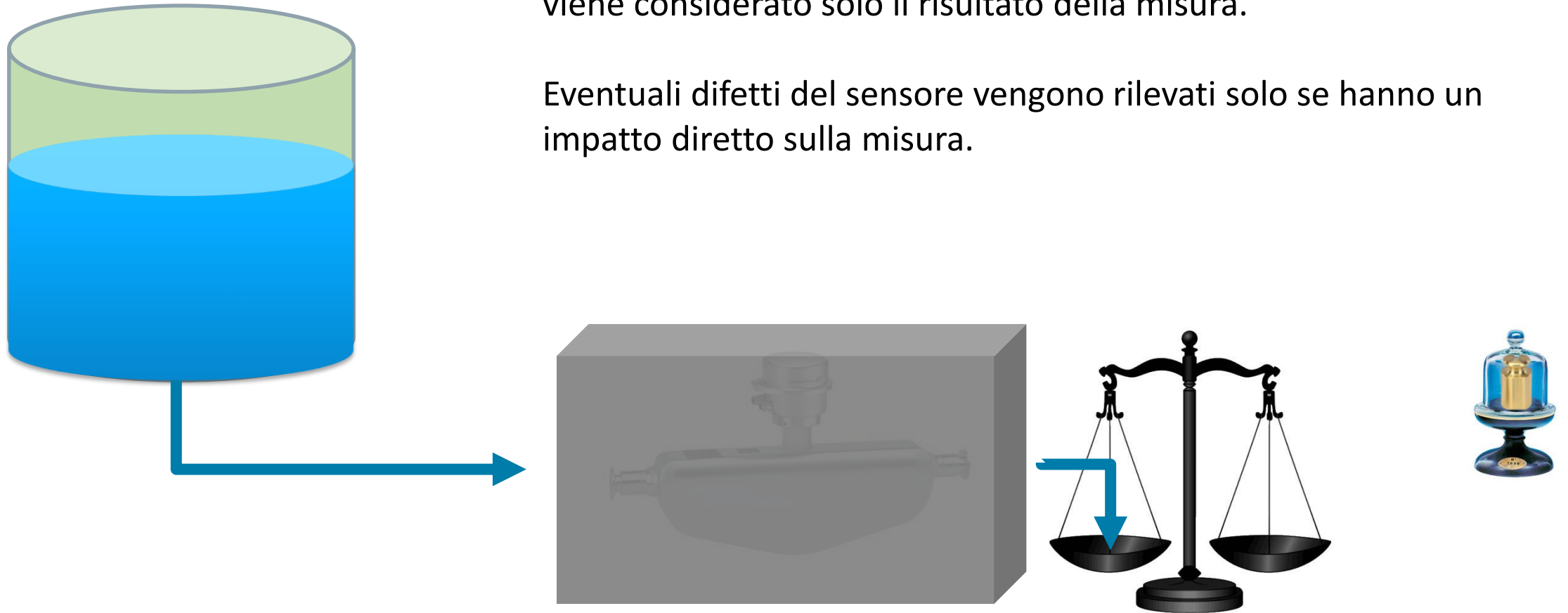


Strumento “funzionante” da anni ... “lo cambiamo perché ci sembra che non misuri correttamente”...

Taratura

Durante la taratura, lo strumento è come una Black Box in cui viene considerato solo il risultato della misura.

Eventuali difetti del sensore vengono rilevati solo se hanno un impatto diretto sulla misura.



Taratura Vs Verifica

Costruzione e
Taratura di
fabbrica

1° **Taratura**
periodica

Verifica

Verifica

Taratura :
valutazione di tipo QUANTITATIVO

Verifica :
valutazione di tipo QUALITATIVO

Verification report

Endress+Hauser

People for Process Automation

Verification report flowmeter

Verification detailed results

Sensor	Result
Inlet pickup coil	Passed
Outlet pickup coil	Passed
Measuring tube temperature sensor	Passed
Carrier tube temperature sensor	Passed
Pickup coil symmetry	Passed
Frequency lateral mode	Passed
Frequency torsion mode	Passed
Sensor integrity	Passed
Sensor electronic module	Passed
Zero point tracking	Passed
Reference clock	Passed
Reference temperature	Passed
I/O module	Passed

Certificate

Flow Calibration with Adjustment
N° 21056551

Endress+Hauser

People for Process Automation

SWISS CALIBRATION

Swiss Calibration Service, Accreditation N° SCS 052
Calibration Laboratory accredited by the Swiss Accreditation Service (SAS) according to ISO/IEC 17025

FCP-6.2 / gravimetric
Reference: Calibration rig/Method
10000 l/h (± 100%)
Calibrated full scale
Service interface
Calibrated output
0.9153
Calibration factor
20
Zero point
21.4 °C
Water temperature
0.12 %
Expanded uncertainty of measurement

V _{target} [l]	V _{meas.} [l]	Δ _{rel.} [%]	Outp. ^{**} [mA]
19.971	19.911	-0.30	4.47
170.807	170.743	-0.04	12.18
329.227	329.227	0.00	19.91
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-
-	-	-	-

Measured error % o.r.

put specifications of the unit under test, see Technical Information (TI), chapter Performance characteristics.
generated electronically. It documents the traceability to national standards, which realize the physical units of measurements (SI).
nity of measurement is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor k=2, which for
is in a coverage probability of approx. 95%. The expanded uncertainty of measurement includes uncertainty components
method, the environment and of the device under test. A typical value is used for the uncertainty component of the device
of measurement are single measurements.

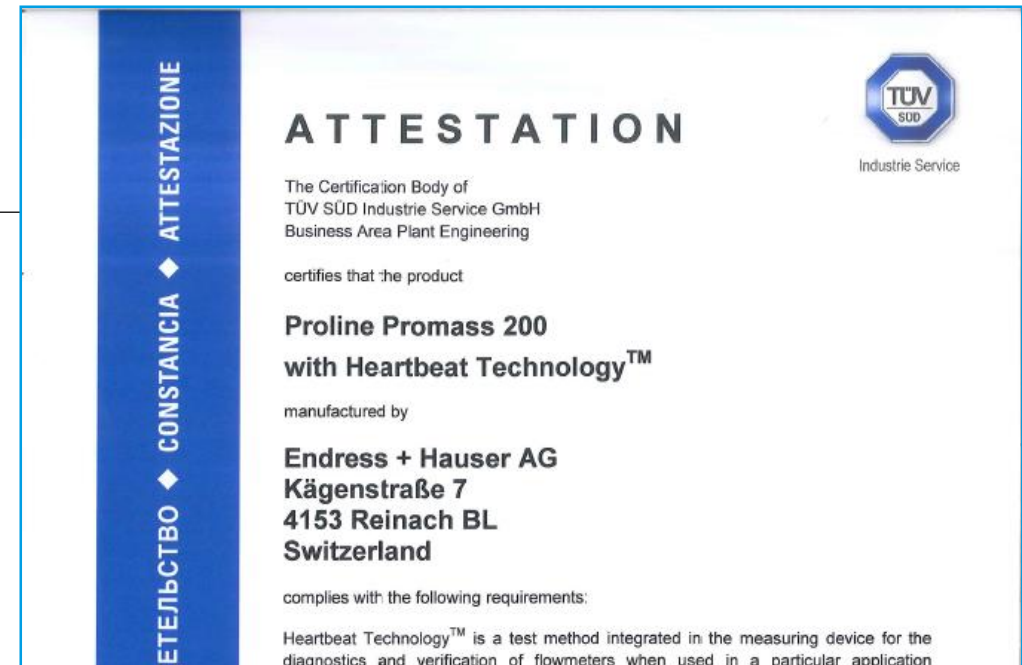
28.11.2013
Date of calibration

E. Marin
Operator

C. Wolfersperger
Head

Endress+Hauser Flowtec AG
Rue de l'Europe 35 / Klingenstrasse 7
F-68700 Crenay / CH-4153 Reinach

Verifica : Heartbeat



Test results:

Heartbeat Verification verifies the function of Proline Promass 200 on demand within the specified measuring tolerance with a **total test coverage ("TTC") of $TTC > 95\%$.**

Heartbeat Technology™ complies with the requirements for traceable verification according to **DIN EN ISO 9001:2008 – Section 7.6 a)** "Control of monitoring and measuring equipment". In accordance with this standard, the user is responsible for providing a definition of the verification interval that satisfies the particular requirements.

Una nuova opportunità a sostegno delle soluzioni di monitoraggio dei consumi energetici

- Superammortamento e Iperammortamento



Super/Iperammortamento : Allegato A

21-12-2016

Supplemento ordinario n. 57/L alla GAZZETTA UFFICIALE

Serie generale - n. 297

dispositivi intelligenti per il *test* delle polveri metalliche e sistemi di monitoraggio in continuo che consentono di qualificare i processi di produzione mediante tecnologie additive,

sistemi intelligenti e connessi di marcatura e tracciabilità dei lotti produttivi e/o dei singoli prodotti (ad esempio RFID – *Radio Frequency Identification*),

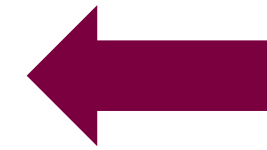
sistemi di monitoraggio e controllo delle condizioni di lavoro delle macchine (ad esempio forze, coppia e potenza di lavorazione; usura tridimensionale degli utensili a bordo macchina; stato di componenti o sotto-insiemi delle macchine) e dei sistemi di produzione interfacciati con i sistemi informativi di fabbrica e/o con soluzioni *cloud*,

strumenti e dispositivi per l'etichettatura, l'identificazione o la marcatura automatica dei prodotti, con collegamento con il codice e la matricola del prodotto stesso in modo da consentire ai manutentori di monitorare la costanza delle prestazioni dei prodotti nel tempo e di agire sul processo di progettazione dei futuri prodotti in maniera sinergica, consentendo il richiamo di prodotti difettosi o dannosi,

componenti, sistemi e soluzioni intelligenti per la gestione, l'utilizzo efficiente e il monitoraggio dei consumi energetici e idrici e per la riduzione delle emissioni,

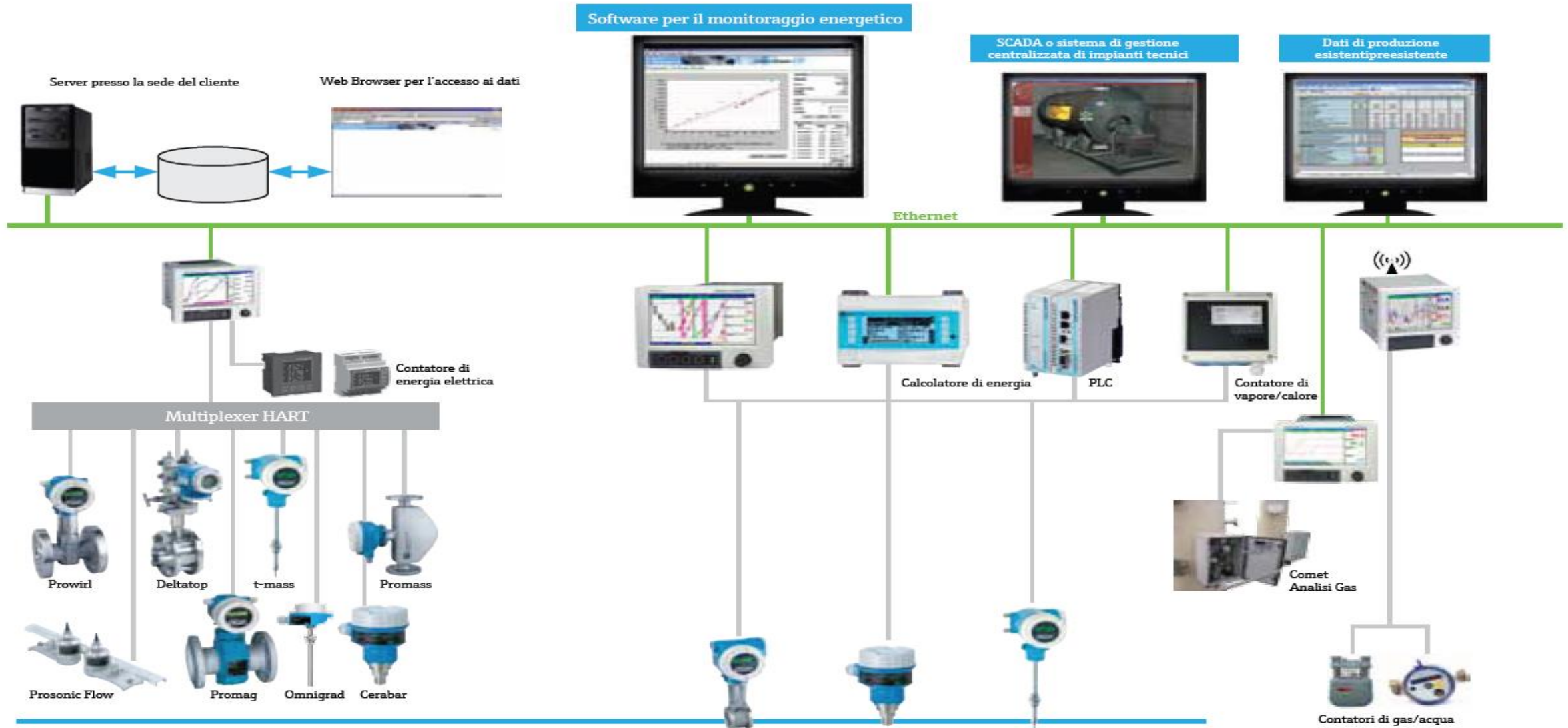
filtri e sistemi di trattamento e recupero di acqua, aria, olio, so-

Beni per l'assicurazione della qualità e della sostenibilità



Il valore di una misura ben fatta !

Layout di un sistema di monitoraggio Interconnesso



Vuoi ridurre i costi dell'energia ?

www.it.endress.com/soluzioni-energetiche

Massimo Restelli

Endress+Hauser Italia spa

via Fratelli Di Dio, 7

20063 Cernusco Sul Naviglio (MI)

massimo.restelli@it.endress.com

+39.349.77.45.677