

Multimetri e analizzatori di rete  
Monitoraggio completo dell'impianto

# Benefici della misura, perché misurare?

Nel mercato attuale è sempre più importante prestare attenzione alla riduzione dei costi di energia elettrica e alla continuità di servizio dell'impianto.

È pertanto determinante conoscere in modo approfondito il funzionamento dell'impianto elettrico per poter ottimizzare tutti gli elementi che concorrono ad aumentare l'efficienza degli impianti, a migliorare la competitività e a ridurre le emissioni nocive nell'ambiente: consumi, curve di carico, interferenze di armoniche, disturbi di tensione. Infine, sempre in un'ottica di gestione dell'impianto, la misura e il monitoraggio delle grandezze elettriche consentono di migliorare la prevenzione dei guasti e di programmare gli interventi di manutenzione grazie ad una identificazione anticipata dei problemi che di fatto si traduce in una maggiore protezione non solo degli impianti, ma anche dei beni ad essi collegati.



# Quando utilizzare uno strumento di misura? Sempre!

Un efficiente sistema di misura e di monitoraggio delle grandezze si utilizza con successo in tutti quei contesti che richiedono

- Riduzione dei costi dell'energia
- Qualità della rete elettrica
- Continuità di servizio degli impianti



Riduzione dei costi dell'energia

- Sottoconteggio dei consumi e ripartizione dei costi
- Controllo andamento dei carichi
- Gestione dei picchi
- Miglioramento del rifasamento



Qualità della rete elettrica

- Analisi delle armoniche
- Rilevamento delle sovratensioni, delle variazioni e dei buchi di tensione



Continuità di servizio degli impianti

- Controllo in tempo reale dell'impianto
- Controllo a distanza tramite comunicazione seriale
- Gestione dei carichi tramite soglie allarme
- Manutenzione preventiva e in caso di guasto alle apparecchiature connesse

# Multimetri modulari DMTME



## DMTME

I multimetri modulari sono lo strumento ideale per l'installazione in quadri di distribuzione secondari.

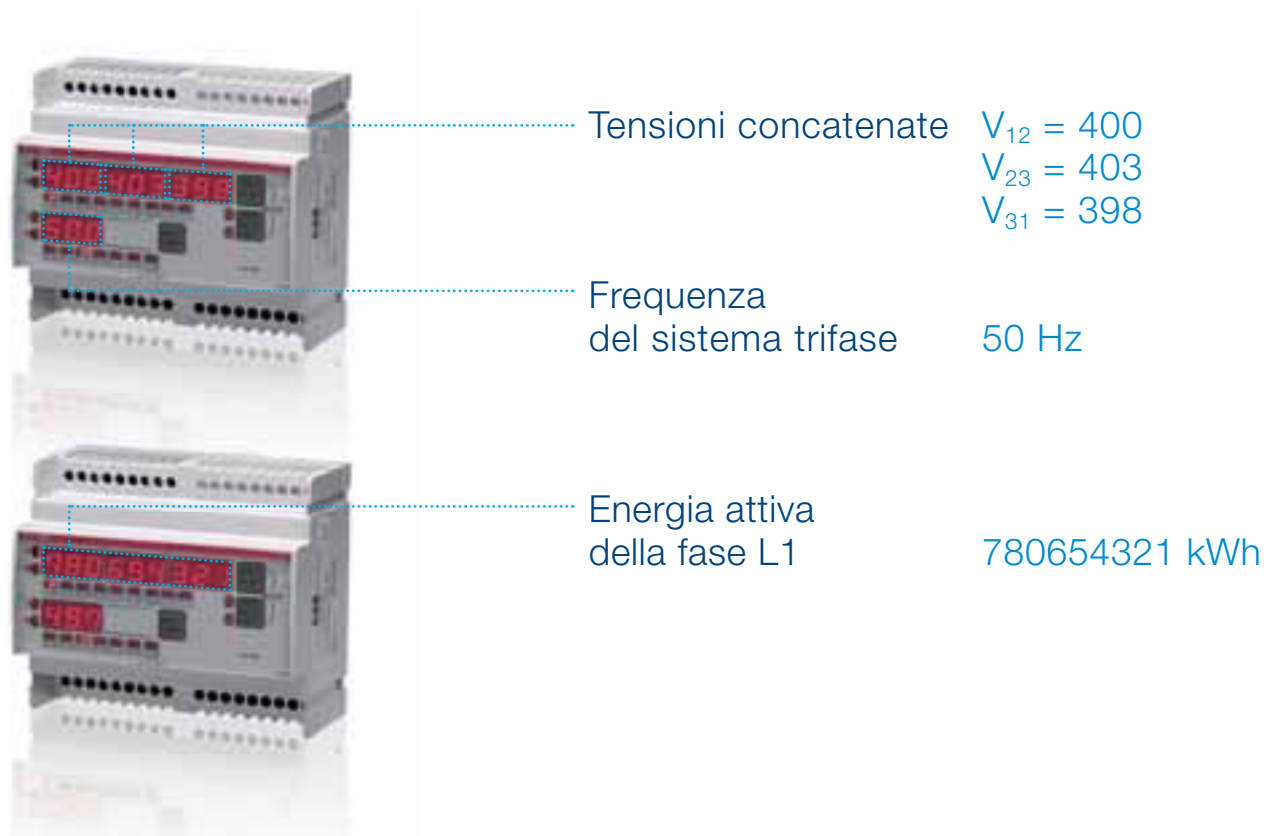
### Principali caratteristiche

- Misura dei parametri elettrici
- Conteggio energia attiva, reattiva e apparente
- Alimentazione ausiliaria
- Porta seriale RS485
- Protocollo Modbus RTU
- Due uscite digitali programmabili come allarmi o impulsi
- Inserzione indiretta tramite trasformatore di corrente con secondario 5 A in sistemi 3P, 3P+N e 1P

Lo strumento misura direttamente e indirettamente tramite trasformatori di misura le correnti e le tensioni di singola fase, la frequenza, lo sfasamento tra le fasi e il fattore di potenza del sistema trifase. L'elettronica interna calcola tutti gli altri parametri elettrici derivati, quali potenze ed energie.

La visualizzazione dei parametri di singola fase, nel caso dei multimetri a LED, avviene utilizzando i 4 display a LED rossi. I primi tre sono utilizzati per la visualizzazione dei parametri di singola fase, mentre il quarto display visualizza i valori del sistema trifase. Per far scorrere i vari parametri si utilizzano i pulsanti con le frecce che ruotano, una volta che sul display compaiono i numeri relativi alla misura i LED sottostanti individuano l'unità di misura che permette di capire quale parametro si sta visualizzando. Come indica la figura sottostante.

Per la visualizzazione delle energie si utilizzano tutti e tre i display come se fossero uno unico: leggendo consecutivamente i numeri visualizzati si avrà il conteggio di energia per singola fase e totale del sistema trifase.





# Multimetri fronte quadro DMTME-72 e DMTME-96



## DMTME-96

Ideale per la visualizzazione e il monitoraggio completo dei parametri elettrici di un sistema mono/trifase in bassa tensione.

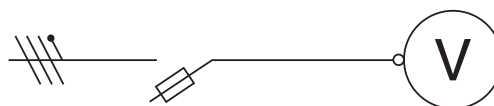
## DMTME-72

Grazie alle sue dimensioni compatte trova applicazione ideale nei cassettei dei MCC Motor Control Center, monitorando tutti i parametri elettrici di ciascuna partenza motore.

Gli strumenti di misura devono essere sempre protetti, in particolare l'alimentazione ausiliaria e gli ingressi di misura voltmetrici devono essere protetti con fusibili e portafusibili.

## Principali caratteristiche

- Misura dei parametri elettrici
- Conteggio energia attiva, reattiva e apparente
- Alimentazione ausiliaria
- Porta seriale RS485
- Protocollo Modbus RTU
- Due uscite digitali programmabili come allarmi o impulsi
- Inserzione indiretta tramite trasformatore di corrente con secondario 5 A in sistemi 3P, 3P+N e 1P
- Morsettiere estraibili che agevolano l'installazione

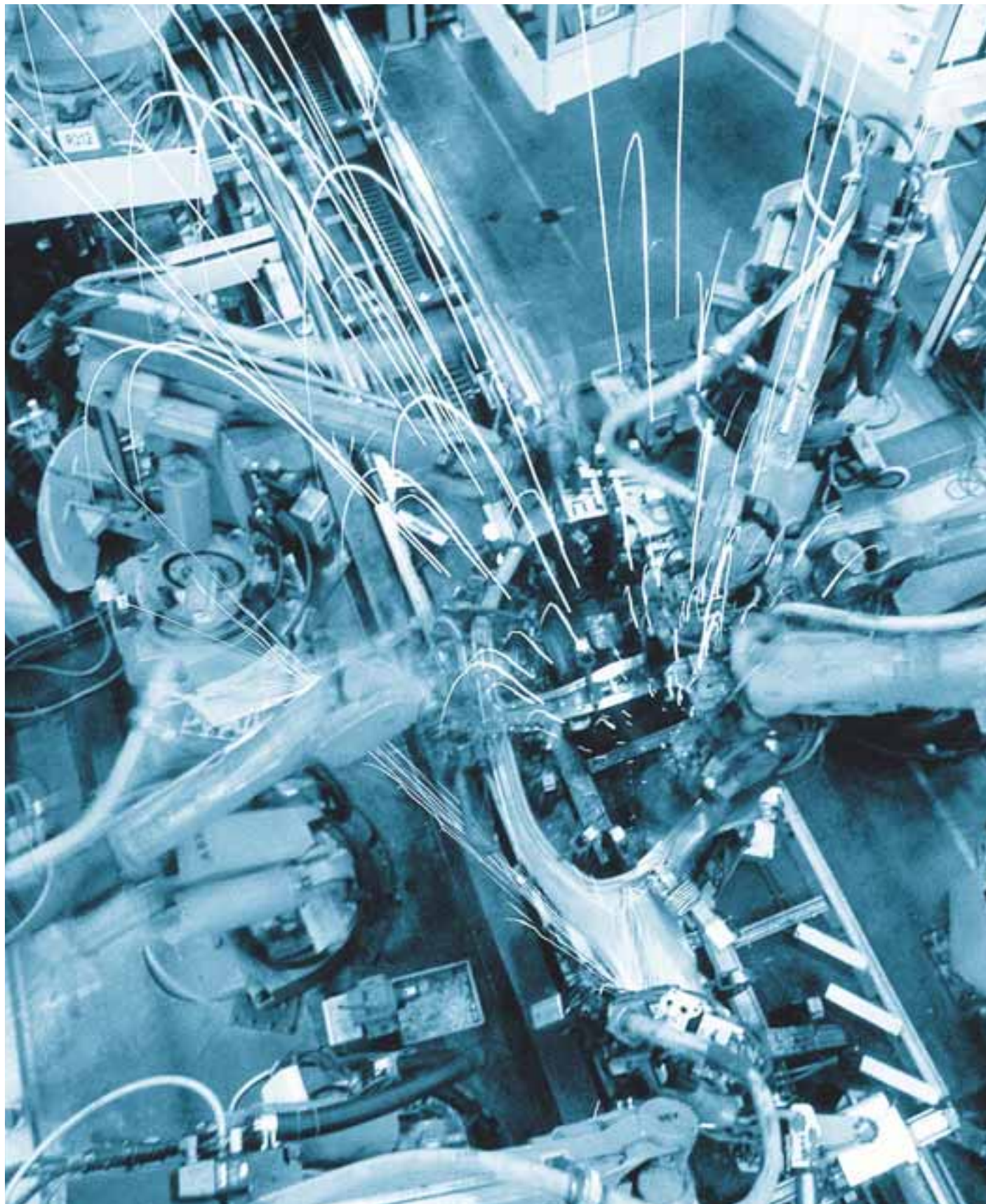


Protezione degli ingressi voltmetrici del multimetro:  
fusibile da 1 A e portafusibile E 93hN/32





# Analizzatori di rete ANR





# Monitoraggio assoluto dell'impianto

- ANR permette il conteggio delle **energie nei 4 quadranti**: monitoraggio dell'energia consumata, dell'energia prodotta e saldo tra l'energia prodotta e consumata; ad esempio in impianti di cogenerazione o fotovoltaici.
- ANR contabilizza i consumi energetici secondo **fasce orarie** impostabili dall'utente, per avere un riscontro puntuale con la bolletta a fine mese
- ANR legge e visualizza i conteggi di energia da altri contatori di energia connessi in rete, grazie agli **ingressi digitali** che permettono di acquisire gli impulsi generati da contatori presenti nell'impianto; in questo caso ANR assume il ruolo di concentratore di dati, raccogliendo informazioni non solo da contatori di energia ma anche di acqua e gas, con la possibilità di trasferire poi tutti i dati al sistema di supervisione remoto.
- Inoltre grazie alla misura del **tasso di distorsione armonica** dei segnali di tensione e corrente misurata fino alla 31° armonica, ANR permette un'analisi completa ed approfondita della qualità della rete. La **visualizzazione della forma d'onda per tensione e corrente** permette in tempo reale di osservare la variazioni di segnale dal caso ideale, senza disturbi, al caso reale con evidenziati i disturbi di segnale.
- ANR gestisce l'**analisi nel tempo** di variazioni di tensione, interruzione dell'alimentazione, microperturbazioni e mancate tensioni.
- Grazie alla funzione di **gestione dei carichi e di stacco** in caso di superamento della soglia preimpostata di potenza assorbita dalla rete è possibile ottimizzare i consumi energetici con conseguenti benefici di natura economica
- ANR permette il monitoraggio delle grandezze anche in modo analogico grazie alle **uscite analogiche** completamente impostabili dall'utente.

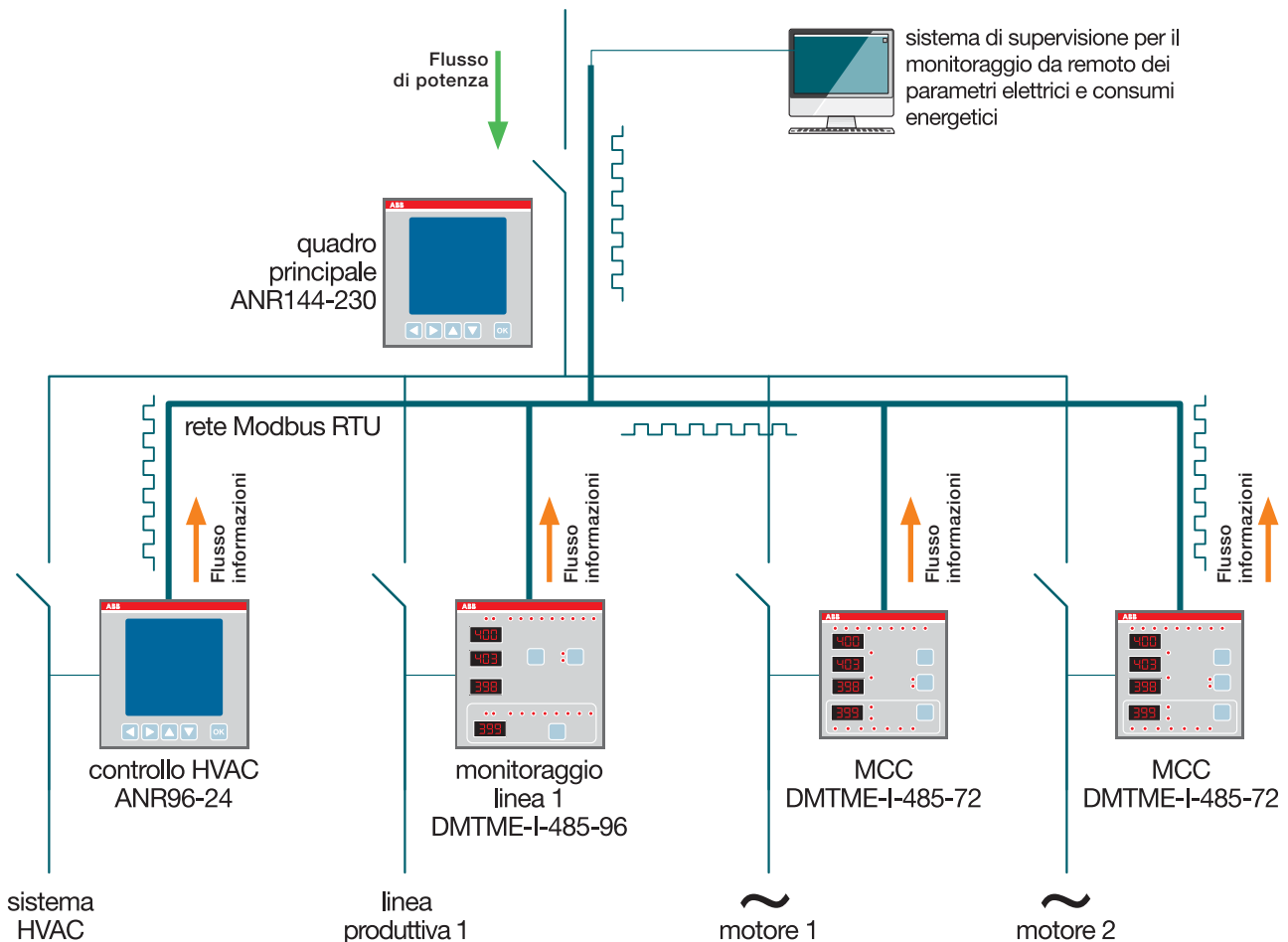
Inoltre la versione ANR144 espandibile con le schede accessorie, garantisce prestazioni superiori con la possibilità di utilizzare altri protocolli oltre al Modbus standard di serie su tutti i modelli, come **Ethernet** e **Profibus**; uscite analogiche e digitali completamente programmabile per un monitoraggio completo dell'impianto.








# Comunicazione seriale

Un impianto elettrico in bassa tensione può essere considerato come un processo industriale finalizzato alla distribuzione di energia elettrica e in quanto tale, anch'esso necessita di un sistema di supervisione e controllo al fine di aumentarne l'affidabilità e ottimizzarne la gestione.

È il sistema di supervisione a gestire il flusso informativo che transita sulla rete di comunicazione. Il livello di controllo è costituito dal sistema di supervisione, controllo e acquisizione dati (SCADA: Supervisory Control and Data Acquisition). Nelle applicazioni più semplici questo livello comprende un computer su cui sono installati i software di acquisizione dati, controllo o supervisione dell'impianto. Il livello di campo è composto dai dispositivi di campo dotati di interfaccia di comunicazione (strumenti di misura, sensori, attuatori ed interruttori di protezione equipaggiati con appositi sganciatori elettronici) installati nell'impianto elettrico, che interagiscono direttamente con quest'ultimo e lo mettono in relazione con il livello di controllo. Il linguaggio di comunicazione standard in ambiente industriale è il Modbus RTU, facile da programmare e affidabile. Modbus è un protocollo standard, pertanto qualsiasi prodotto connesso in rete con porta seriale che supporti tale protocollo, può essere integrato e comunicare con altri prodotti.



# La scelta del prodotto giusto per le proprie esigenze

	Multimetri modulari e fronte quadro			Analizzatori di rete fronte quadro	
					
	<b>DMTME</b>	<b>DMTME-72</b>	<b>DMTME-96</b>	<b>ANR96</b>	<b>ANR144</b>
Dimensioni di ingombro	6 moduli DIN	72x72x90	96x96x103	96x96x130	144x144x66
Display	LED			LCD grafico retroilluminato	
Alimentazione ausiliaria	110 V c.a. - 230 V c.a.	230 V c.a. - 400 V c.a.	110 V c.a. - 230 V c.a.	20-60 V c.a./c.c.	85-265 V c.a./c.c.
Tensione di fase e trifase TRMS Corrente di fase e trifase TRMS Frequenza Fattore di potenza di fase e trifase Cosφ di fase e trifase Potenza attiva di fase e trifase Potenza reattiva di fase e trifase Potenza apparente di fase e trifase Energia attiva di fase e trifase Energia reattiva di fase e trifase Energia totale di fase e trifase Valori di picco min/max/media Contaore count up e count down	<b>Misura dei parametri elettrici</b>				
Conteggio energie secondo fasce orarie Massima domanda Analisi armonica fino al 31° ord. Visualizzazione forma d'onda Memoria 1MB				<b>Gestione dell'energia</b>	
Uscite	<b>Digitali</b>				<b>Digitali e analogiche</b>
Ingressi				<b>Digitali</b>	
Porta seriale	<b>RS485</b>			<b>RS485 e RS232</b>	
Protocolli disponibili	<b>Modbus RTU</b>				<b>Modbus RTU Ethernet TCP/IP Profibus DP</b>

# Caratteristiche tecniche

	DMTME, DMTME-96, DMTME-72		ANR	
Dati tecnici	DMTME DMTME-96 DMTME-72	DMTME-I-485 DMTME-I-485-96 DMTME-I-485-72	ANR96-230	ANR96-24
Dimensioni	6 moduli; 72 x 72 x 90; 96 x 96 x 103	6 moduli; 72 x 72 x 90; 96 x 96 x 103	96 x 96 x 130	96 x 96 x 130
Peso [g]	350	350	430	430
Alimentazione	110 V c.a. 230 V c.a.	110 V c.a. 230 V c.a.	24÷60 V c.a./c.c.	24÷60 V c.a./c.c.
Frequenza dell'alimentazione	da 45 Hz a 65 Hz	da 45 Hz a 65 Hz	da 30 Hz a 500 Hz	da 30 Hz a 500 Hz
Potenza assorbita	< 6 VA	< 6 VA	5 VA	5 VA
Memoria interna	EEPROM	EEPROM	128 kb	128 kb
<b>Intervallo di misura</b>				
Corrente TRMS	TA esterni .../5A	TA esterni .../5A	TA .../5A	TA .../5A
Tensione TRMS	diretti fino a 500 V TV esterni .../100 V	diretti fino a 500 V TV esterni .../100 V	660 V fase/fase KTV programmabile	660 V fase/fase KTV programmabile
Frequenza	da 40 Hz a 500 Hz	da 40 Hz a 500 Hz	da 30 Hz a 500 Hz	da 30 Hz a 500 Hz
THD V e I (Total Harmonic Distortion)	-	-	fino alla 31 armonica	fino alla 31 armonica
Rapporto di trasformazione TA	1...1250	1...1250	0,01 a 5000,00	0,01 a 5000,00
Rapporto di trasformazione TV	1...500	1...500	0,01 a 5000,00	0,01 a 5000,00
Massima corrente misurabile	6250 A	6250 A	25000	25000
Massima tensione misurabile	50000 V	50000 V	500000	500000
<b>Comunicazione</b>				
Uscite digitali programmabili allarmi o impulsi	-	2	2	2
Vmax sul contatto	-	48 V (c.c. o c.a. di max)	230 V c.a./c.c.	230 V c.a./c.c.
Imax sul contatto	-	100 mA (c.c. o c.a. di max)	150 mA	150 mA
Costante di programmazione degli impulsi	-	10, 100, 1000, 10000 Wh/imp (Varh/imp)	programmabile	programmabile
Uscite analogiche	-	-	-	-
Ingressi digitali	-	-	2	2
Tensione	-	-	da 12 a 24 V c.c.	da 12 a 24 V c.c.
Porta seriale	-	RS485	RS485 RS232	RS485 RS232
Protocolli	-	Modbus RTU ASCII	Modbus RTU ASCII	Modbus RTU ASCII
Baud rate max	-	2,4, 4,8, 9,6, 19,2 bps	1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 bps	1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 bps
<b>Interfaccia utente</b>				
Display	LED	LED	LCD retroilluminato grafico	LCD retroilluminato grafico
Visualizzazione forma d'onda per V e I di ciascuna fase	-	-	sì	sì
<b>Classe di precisione</b>				
Classe di precisione per V	±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit
Classe di precisione per I	±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit
Classe di precisione Potenza	±1% ±0,1% f.s. da cosφ=0,3 a cosφ=-0,3	±1% ±0,1% f.s. da cosφ=0,3 a cosφ=-0,3	±0,5% ±0,1% f.s. da cosφ=0,3 a cosφ=-0,3	±0,5% ±0,1% f.s. da cosφ=0,3 a cosφ=-0,3
Classe di precisione energia attiva	Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Classe di precisione energia reattiva	Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
Frequenza	±0,2% ±0,1Hz da 40 a 99,9Hz ±0,2% ±0,1Hz da 100 a 500 Hz	±0,2% ±0,1Hz da 40 a 99,9Hz ±0,2% ±0,1Hz da 100 a 500Hz	±0,2% ±0,1 Hz da 30 a 500 Hz	±0,2% ±0,1 Hz da 30 a 500 Hz
<b>Condizioni operative</b>				
Temperatura di funzionamento	da 0 °C a 50 °C	da 0 °C a 50 °C	da -10 °C a 50 °C	da -10 °C a 50 °C
Temperatura di stoccaggio	da -10 °C a 60 °C	da -10 °C a 60 °C	da -15 °C a 70 °C	da -15 °C a 70 °C
Normative di riferimento	EN61010-1; CEI 62053-23	EN61010-1; CEI 62053-23	EN61010-1;CEI 62053-23	EN61010-1;CEI 62053-23



**ANR**

<b>ANR96P-230</b>	<b>ANR96P-24</b>	<b>ANR144-230</b>	<b>ANR144-24</b>
96 x 96 x 130	96 x 96 x 130	144 x 144 x 66	144 x 144 x 66
430	430	430	430
90+260 V c.a./c.c.	24+60 V c.a./c.c.	90+260 V c.a./c.c.	24+60 V c.a./c.c.
da 30 Hz a 500 Hz	da 30 Hz a 500 Hz	da 30 Hz a 500 Hz	da 30 Hz a 500 Hz
5 VA	5 VA	5 VA	5 VA
1 Mb	1 Mb	1 Mb opzione	1 Mb opzione
TA .../5A	TA .../5A	TA .../5A	TA .../5A
660 V fase/fase KTV programmabile	660 V fase/fase KTV programmabile	660 V fase/fase KTV programmabile	660 V fase/fase KTV programmabile
da 30 Hz a 500 Hz	da 30 Hz a 500 Hz	da 30 Hz a 500 Hz	da 30 Hz a 500 Hz
fino alla 31 armonica	fino alla 31 armonica	fino alla 31 armonica	fino alla 31 armonica
0,01 a 5000,00	0,01 a 5000,00	0,01 a 5000,00	0,01 a 5000,00
0,01 a 5000,00	0,01 a 5000,00	0,01 a 5000,00	0,01 a 5000,00
25000	25000	25000	25000
500000	500000	500000	500000
2	2	2	2
230 V c.a./c.c.	230 V c.a./c.c.	230 V c.a./c.c.	230 V c.a./c.c.
150 mA	150 mA	150 mA	150 mA
programmabile	programmabile	programmabile	programmabile
-	-	fino a 4 con scheda aggiuntiva	fino a 4 con scheda aggiuntiva
4	4	2; 4 opzione	2; 4 opzione
da 12 a 24 V c.c.	da 12 a 24 V c.c.	da 12 a 24 V c.c.	da 12 a 24 V c.c.
RS485 RS232	RS485 RS232	RS485 RS232	RS485 RS232
Modbus RTU ASCII	Modbus RTU ASCII	Modbus - ASCII Profibus-DP opzione Ethernet TCP/IP opzione	Modbus - ASCII Profibus-DP opzione Ethernet TCP/IP opzione
1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 bps	1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 bps	1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 bps	1,2, 2,4, 4,8, 9,6, 19,2 bps
LCD retroilluminato grafico	LCD retroilluminato grafico	LCD retroilluminato grafico	LCD retroilluminato grafico
si	si	si	si
±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit
±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit	±0,5% f.s. ±1 digit
±0,5% ±0,1% f.s. da cosφ=0,3 a cosφ=-0,3	±0,5% ±0,1% f.s. da cosφ=0,3 a cosφ=-0,3	±0,5% ±0,1% f.s. da cosφ=0,3 a cosφ=-0,3	±0,5% ±0,1% f.s. da cosφ=0,3 a cosφ=-0,3
Classe 1	Classe 1	Classe 1	Classe 1
Classe 2	Classe 2	Classe 2	Classe 2
±0,2% ±0,1 Hz da 30 a 500 Hz	±0,2% ±0,1 Hz da 30 a 500 Hz	±0,2% ±0,1 Hz da 30 a 500 Hz	±0,2% ±0,1 Hz da 30 a 500 Hz
da -10 °C a 50 °C	da -10 °C a 50 °C	da -10 °C a 50 °C	da -10 °C a 50 °C
da -15 °C a 70 °C	da -15 °C a 70 °C	da -15 °C a 70 °C	da -15 °C a 70 °C
EN61010-1;CEI 62053-23	EN61010-1;CEI 62053-23	EN61010-1; CEI 62053-23	EN61010-1; CEI 62053-23

# Codici per l'ordinazione



Descrizione			Tipo	Codice ABB	Codice d'ordine
Alimentazione ausiliaria	Porta seriale	Ingressi e uscite digitali			

## Multimetri modulari DMTME

110 V c.a. -230 V c.a.			DMTME	2CSM170040R1021	M429757
110 V c.a. -230 V c.a.	RS485	2 uscite digitali	DMTME-I-485	2CSM180050R1021	M429758

## Multimetri da fronte quadro DMTME-96 e DMTME-72

110 V c.a. -230 V c.a.			DMTME-96	2CSG133030R4022	M204675
110 V c.a. -230 V c.a.	RS485	2 uscite digitali	DMTME-I-485-96	2CSG163030R4022	M204685
400 V c.a. -230 V c.a.			DMTME-72	2CSG132030R4022	M204655
400 V c.a. -230 V c.a.	RS485	2 uscite digitali	DMTME-I-485-72	2CSG162030R4022	M204665

## Analizzatori di rete ANR

Alimentazione 24 V c.a./c.c.	RS485 RS232	2 uscite digitali	ANR96-24	2CSG113000R4051	G429434
Alimentazione 230 V c.a./c.c.	RS485 RS232	2 uscite digitali	ANR96-230	2CSG213000R4051	G429435
Alimentazione 24 V c.a./c.c. Memoria 1 Mb	RS485 RS232	2 uscite digitali 4 ingressi digitali	ANR96P-24	2CSG123000R4051	G429436
Alimentazione 24 V c.a./c.c. Memoria 1 Mb	RS485 RS232	2 uscite digitali 4 ingressi digitali	ANR96P-230	2CSG223000R4051	G429437
Alimentazione 24 V c.a./c.c. Espandibile	RS485 RS232	2 uscite digitali 2 ingressi digitali	ANR144-24	2CSG114000R4051	G429438
Alimentazione 24 V c.a./c.c. Espandibile	RS485 RS232	2 uscite digitali 2 ingressi digitali	ANR144-230	2CSG214000R4051	G429439

## Schede aggiuntive per le versioni ANR144

Espansione memoria fino a 1Mb			ANR-1MB	2CSG000010R4051	G429440
Scheda 6 ingressi digitali			ANR-6I	2CSG000020R4051	G429441
Scheda 4 uscite digitali			ANR-4O	2CSG000030R4051	G429442
Scheda 2 ingressi e 2 uscite digitali			ANR-2I2O	2CSG000040R4051	G429443
Scheda 2 uscite analogiche			ANR-2AN	2CSG000050R4051	G429444
Scheda 4 uscite analogiche			ANR-4AN	2CSG000060R4051	G429445
Scheda porta seriale RS485			ANR-CM2	2CSG000070R4051	G429446
Scheda porta seriale Profibus DP			ANR-PRF	2CSG000080R4051	G429447
Scheda porta Ethernet TCP/IP			ANR-LAN	2CSG000090R4051	G429448

# Sistema di misura completo

## Trasformatori amperometrici e voltmetrici

		Scelta interruttore						
Modulari		S200, S280, S290, S700, S800						
Tmax		T1, T2, T3, T4	T5	T6, T7		T6, T7		
Emax				E1, E2	E1, E2	E1	E2, E3, E4, E5, E6	E2, E3, E4

		Scelta corrente nominale							
[A]		CT3	CT4	CT6	CT8	CT8-V	CT12	CT12-V	Classe
40		EH 685 9							3
50		EH 686 7							3
60		EH 687 5							3
80		EH 688 3							3
100		EH 689 1	EH 697 4						1
150		EH 690 9	EH 698 2						0,5
200		EH 691 7	EH 699 0						0,5
250		EH 692 5	EH 700 6	EH 716 2					0,5
300		EH 693 3	EH 701 4	EH 717 0	EH 727 9				0,5
400			EH 702 2	EH 718 8	EH 728 7	EH748 5			0,5
500			EH 703 0	EH 719 6	EH 729 5	EH 749 3	EH738 6		0,5
600			EH 704 8	EH 720 4	EH 730 3	EH 750 1	EH739 4		0,5
800				EH 721 2	EH 731 1	EH 751 9	EH740 2	EH 757 6	0,5
1000				EH 722 0	EH 732 9	EH 752 7	EH 741 0	EH 758 4	0,5
1200				EH 723 8	EH 733 7	EH 753 5	EH 742 8	EH 759 2	0,5
1250								EH 760 0	0,5
1500				EH 724 6	EH 734 5	EH 754 3	EH 743 6	EH 761 8	0,5
2000				EH 725 3	EH 735 2		EH 744 4	EH 762 6	0,5
2500							EH745 1	EH 763 4	0,5
3000							EH 746 9	EH 764 2	0,5
4000							EH 747 7	EH 892 1	0,5
5000							EH 884 8		
6000							EH 891 3		

		Scelta primario						
		CT3	CT4	CT6	CT8	CT8-V	CT12	CT12-V
Sezione conduttore [mm]	○	21	25	50	2x30	2x35	2x50	2x35
	□	30x10	40x10	60x20	80x30	-	125x50	-
	▭	20x10	40x10	-	-	3x80x5	-	4x125x5

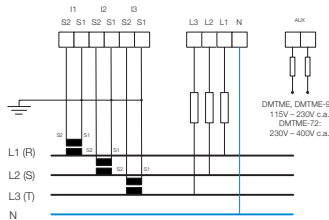


Tabella di selezione dei principali codici della gamma trasformatori di tensione con secondario a 100V, classe di precisione 0,5

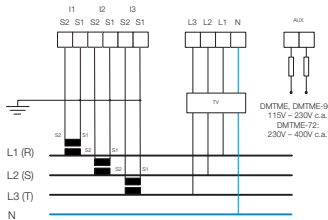
		Tensione primaria						
		100	230	380	400	440	500	600
3F		EH 280 9	EH 286 6	EH 287 4	EH 288 2	EH 289 0	EH 290 8	EH 294 0
10VA		TV2-100/100	TV2-230/100	TV2-380/100	TV2-400/100	TV2-440/100	TV2-500/100	TV2-600/100
3F + N		EH 295 7	EH 298 1	EH 299 9	EH 300 5	EH 311 2	EH 315 3	EH 324 5
5 VA		TV2-100R3/100	TV2-230R3/100	TV2-380R3/100	TV2400R3/100	TV2440R3/100	TV2-500R3/100	TV2-600R3/100

# Schemi di collegamento

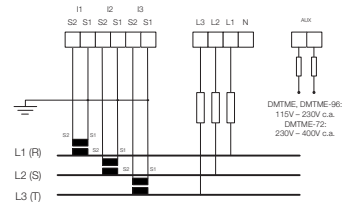
## DMTME, DMTME-72 e DMTME-96



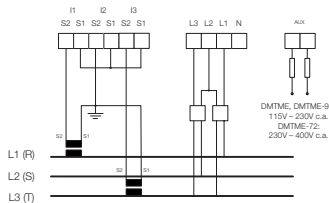
**Sistema trifase con neutro con 3 TA**



**Sistema trifase con neutro con 3 TA e 3 TV**

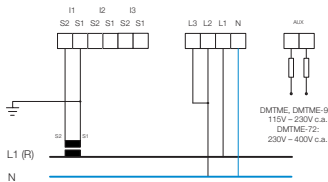


**Sistema trifase con 3 TA**

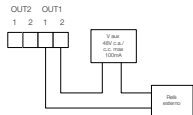


**Sistema trifase con 2 TA e 2 TV (Aron)**

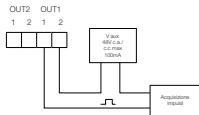
Inserzione diretta fino a 800 V fase-fase, tensione massima di sovraccarico permanente.



**Sistema monofase con neutro con 1 TA**

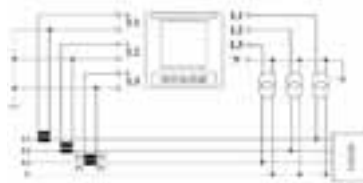


**Uscite digitali come allarmi con relè esterno per comandare i carichi**

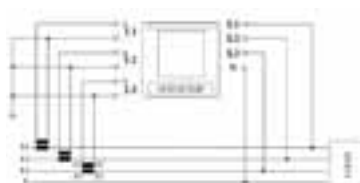


**Uscite digitali come impulsi**

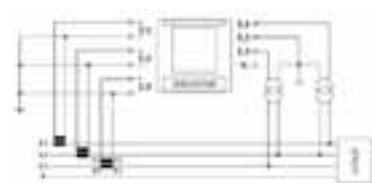
## ANR



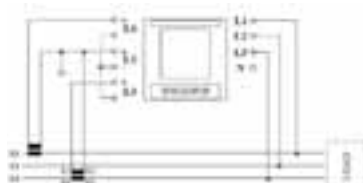
**Inserzione con 3 TA e 3 TV**



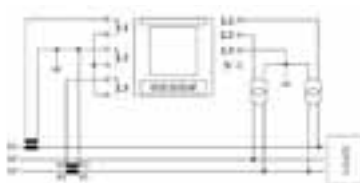
**Inserzione con 3 TA**



**Inserzione con 3 TA e 2 TV**



**Inserzione con 2 TA**

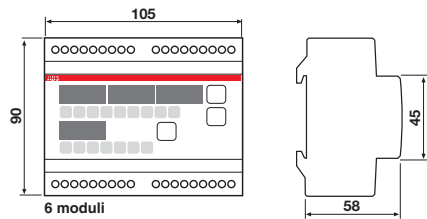


**Inserzione con 2 TA e 2 TV (Aron)**

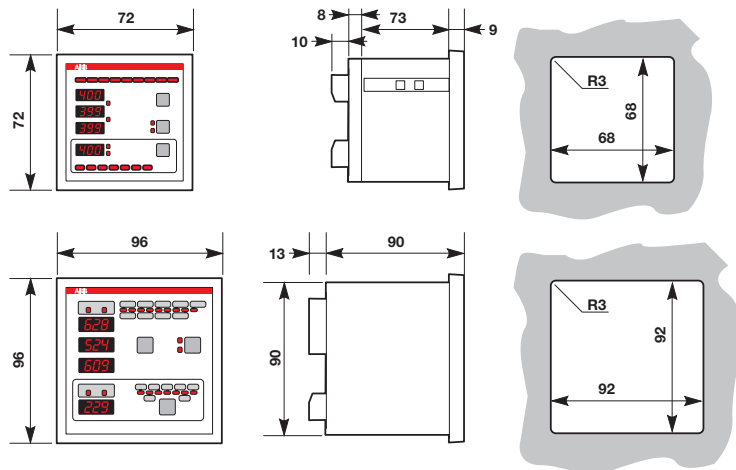


# Dimensioni di ingombro

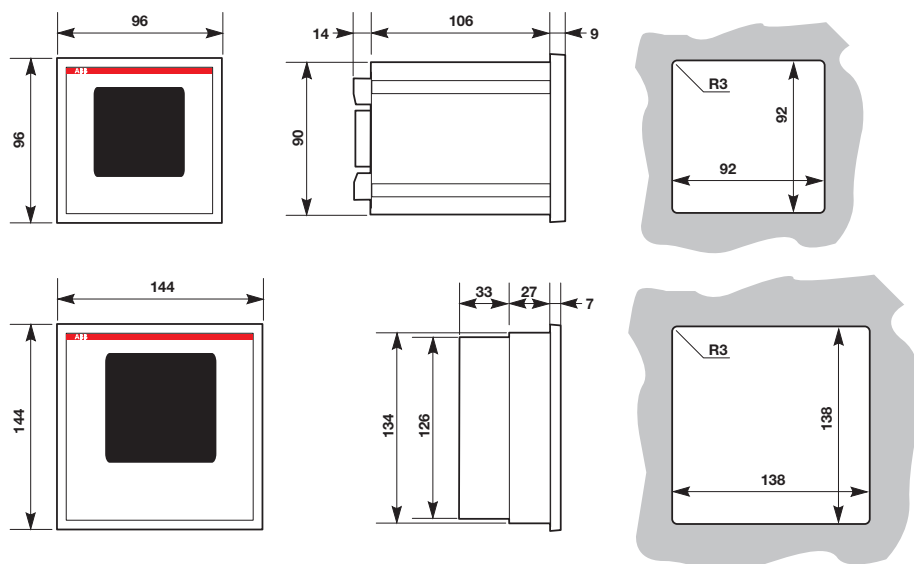
## Multimetro modulare DMTME



## Multimetro fronte quadro DMTME-72 e 96



## Analizzatore di rete ANR96 e ANR144



# Domande e risposte

## Misure in TRMS

Quando l'elettricità viene generata dall'azienda elettrica, la forma d'onda della tensione è sinusoidale. La corrente assorbita da un carico puramente resistivo, lampade ad incandescenza, o induttivo, motori e trasformatori, ha lo stesso andamento e quindi la stessa forma d'onda della tensione che lo alimenta. Pertanto, nei carichi lineari la forma d'onda della corrente è uguale alla forma d'onda di tensione (entrambi sono sinusoidali) e non si hanno armoniche.

Gli strumenti di misura possono essere di due tipi:

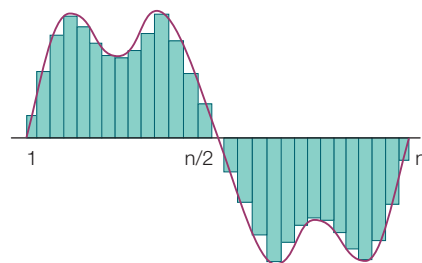
- strumenti che misurano il valore efficace (RMS) della grandezza;
- strumenti che misurano il vero valore efficace (TRMS) della grandezza.

Gli strumenti che misurano il valore efficace delle grandezze valutano il valore medio dell'onda rettificata moltiplicata per il fattore di forma 1,11 (tipico dell'onda sinusoidale), effettuando una misura approssimata del valore efficace dell'onda.

Gli strumenti che misurano il vero valore efficace (TRMS) della grandezza effettuano le seguenti operazioni:

- campionamento dell'onda sull'intero periodo;
- elevano al quadrato i campioni;
- sommano i quadrati e ne fanno la media;
- infine ne calcolano la radice quadrata

$$Y_{\text{RMS}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [Y_i]^2}{n}}$$



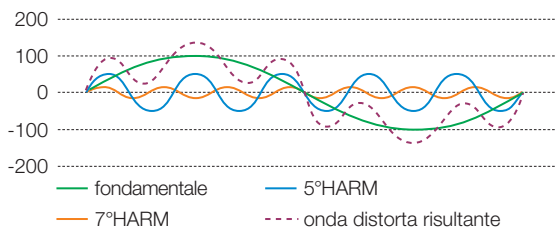
In presenza di onde distorte è sempre necessario misurare il TRMS perché quadrando i campioni, si evitano gli errori dovuti alle armoniche che si sottraggono all'onda totale; inoltre, misurare il TRMS di un'onda, permette di determinare la potenza legata a quella forma d'onda e definire l'equivalente in corrente continua della forma d'onda originaria, ossia in corrente alternata.



## Differenza tra $\cos\varphi$ e power factor

Il  $\cos\varphi$  è l'angolo di sfasamento tra tensione e corrente in un sistema elettrico in corrente alternata. In un sistema puramente resistivo lo sfasamento è nullo e il  $\cos\varphi$  uguale a uno.

Il power factor PF, o fattore di potenza, è il rapporto tra potenza attiva e potenza apparente. In presenza di linee elettriche con contenuto armonico è necessario parlare di fattore di potenza PF in quanto nel rapporto viene considerato l'effetto delle armoniche. In regime non sinusoidale non ha pertanto senso parlare di  $\cos\phi$  ma di power factor.



## Protezione dello strumento e messa a terra

Per garantire la giusta protezione dello strumento, è sempre opportuno inserire dei fusibili sui cavi di alimentazione degli strumenti digitali e sugli ingressi di misura voltmetrici. La messa a terra dei secondari dei TA serve per garantire un riferimento verso terra in caso di rottura del trasformatore e non influisce sulla misura. Se è presente un'elevata differenza di potenziale tra neutro e terra, questo potrebbe influire negativamente sulla misura, nel caso di strumenti con ingressi di misura non galvanicamente isolati.

## Distorsione armonica e THD

Le armoniche sono onde sinusoidali con frequenza pari a multipli interi dell'onda fondamentale. I carichi non lineari sono sorgenti di armoniche di corrente. Le armoniche di corrente interagiscono con l'impedenza del sistema di distribuzione, creando distorsioni della tensione e perdite di energia. Il THD, Total Harmonic Distortion, è la distorsione armonica totale dell'onda fondamentale, che considera il contributo di tutte le componenti armoniche presenti. Il THD viene espresso in percentuale rispetto all'onda fondamentale ed è valido indicatore della presenza di disturbi armonici in rete.

## Misure dirette e misure indirette: come si imposta il corretto rapporto di trasformazione?

Il collegamento diretto alla linea definisce una misura diretta della grandezza poiché lo strumento viene collegato nel punto di misura senza interposizione di adattatori. La misura diretta è possibile solo quando la grandezza da misurare ha un livello compreso nella portata dello strumento. Quando la grandezza da misurare è più grande della portata dello strumento di misura, è necessario interporre un trasformatore che riduce la grandezza e la fornisce allo strumento con valori compatibili alla sua portata. La misura effettuata tramite un trasformatore di misura è definita misura indiretta perché non avviene direttamente sulla linea in esame. Tutti gli strumenti digitali multifunzione necessitano di un inserimento indiretto tramite trasformatori di corrente e talvolta con trasformatori di tensione. I principali parametri di misura da impostare sono i rapporti di trasformazione dei TA e dei TV, definiti come rapporto matematico tra valore nominale e valore del secondario; ad esempio, impostare il rapporto di trasformazione di un TA CT3/100 con secondario a 5 A significa impostare  $k_{CT} = 100 : 5 = 20$ .

# Contatti

## **ABB SACE**

**Una divisione di ABB S.p.A.**

### **Apparecchi Modulari**

Viale dell'Industria, 18

20010 Vittuone (MI)

Tel.: 02 9034 1

Fax: 02 9034 7609

**[bol.it.abb.com](mailto:bol.it.abb.com)**

**[www.abb.com](http://www.abb.com)**

Dati e immagini non sono impegnativi. In funzione dello sviluppo tecnico e dei prodotti, ci riserviamo il diritto di modificare il contenuto di questo documento senza alcuna notifica.

Copyright 2010 ABB. All right reserved.

2CSC445050B0901 - 10/2010 - 1.500 Pz. - CAL.

Power and productivity  
for a better world™

