

<b>ELEMENTI DI SICUREZZA ELETTRICA</b>	<b>2</b>
<b>Norme e disposizioni legislative</b>	<b>2</b>
Altri enti normatori internazionali	5
Tipi di documenti	5
Elenco norme CEI	8
Conformità alle norme del materiale elettrico	10
Altri enti certificatori nazionali	11
<b>Effetti fisiopatologici della corrente elettrica</b>	<b>14</b>
Tetanizzazione	14
Asfissia	21
Fibrillazione ventricolare	22
Ustioni	25
<b>Pericolosità della corrente</b>	<b>26</b>
<b>Pericolosità della tensione</b>	<b>31</b>
<b>Classificazione dei sistemi elettrici</b>	<b>32</b>
Classificazione in base alla tensione nominale	32
Classificazione in base al collegamento a terra	33
<b>Protezione contro i contatti diretti ed indiretti</b>	<b>35</b>
Contatto diretto	35

Contato indiretto	36
Interruttori differenziali	36
Interruttore magnetotermico	41
Protezioni passive	42
Protezione dai contatti indiretti	44

## **Elementi di sicurezza elettrica**

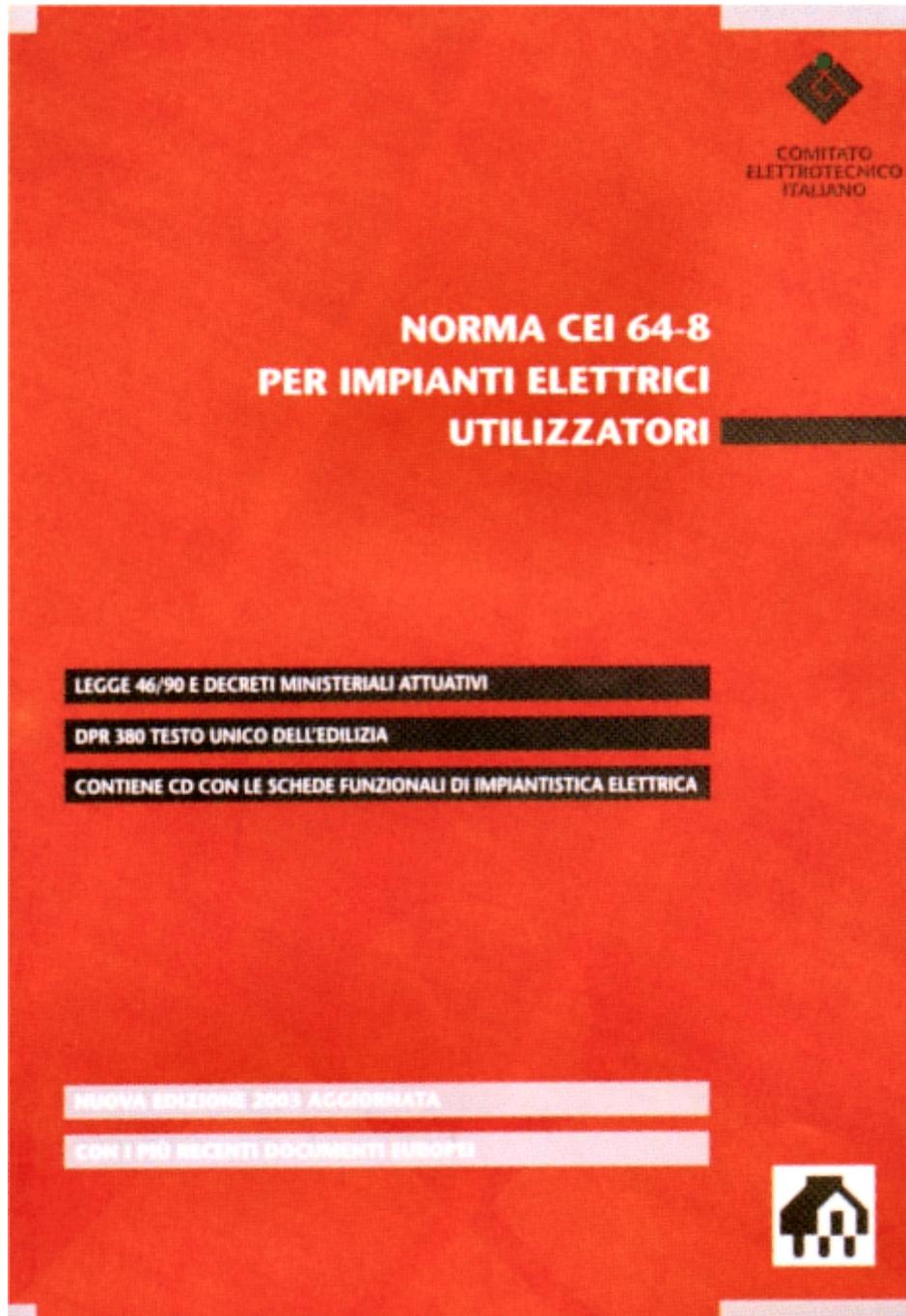
### ***Norme e disposizioni legislative***

Tutti i settori di attività tecnica, compreso quindi il settore elettrotecnico, sono regolamentati dalle cosiddette norme tecniche.

La definizione di Norma tecnica data dagli stessi Enti Normatori europei, e che è contenuta nella Norma congiunta CEI UNI EN 45020, è la seguente: “Per Norma, si intende un documento prodotto mediante consenso e approvato da un organismo riconosciuto, che fornisce, per usi comuni e ripetuti, regole, linee guida o caratteristiche relative a determinate attività o ai loro risultati, al fine di ottenere il miglior ordine in un determinato contesto”.

In sostanza una norma tecnica sintetizza la regola dell’arte in un particolare settore, definendo quindi il quadro cui riferirsi per realizzare in maniera corrette un prodotto o impianto tecnologico.

Nel campo elettrotecnico abbiamo le norme CEI.



Fondato nel 1909, tra i primi Enti normatori al mondo, il CEI – Comitato Elettrotecnico Italiano, è l'Ente istituzionale riconosciuto dallo Stato Italiano e dall'Unione Europea, preposto alla normazione e all'unificazione in Italia del settore elettrotecnico, elettronico e delle telecomunicazioni. La Legge italiana n. 186 del 1° marzo 1968 ne riconosce l'autorità stabilendo che “i materiali, le macchine, le

installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici, realizzati secondo le Norme del CEI si considerano a regola d'arte". Le Norme tecniche pubblicate dal CEI stabiliscono i requisiti fondamentali che devono avere materiali, macchine, apparecchiature, installazioni e impianti elettrici ed elettronici per rispondere alla regola della buona tecnica, definendo le caratteristiche, le condizioni di sicurezza, di affidabilità, di qualità e i metodi di prova che garantiscono la rispondenza dei suddetti componenti alla regola dell'arte.

Finalità istituzionale del CEI è la promozione e la diffusione della cultura tecnica e della sicurezza elettrica. A tale scopo il CEI sviluppa una serie di attività normative e prenormative a livello nazionale ed internazionale che includono, oltre alla redazione dei documenti normativi e al recepimento delle direttive comunitarie e dei documenti armonizzati, azioni di coordinamento, ricerca, sviluppo, comunicazione e formazione in sinergia con le parti coinvolte nel processo normativo.

Una norma tecnica non è una disposizione di legge per cui non è obbligatoria la sua applicazione ma la sua applicazione, sebbene non obbligatoria, garantisce il rispetto della regola d'arte, e quindi della legge.

Ad esempio la Legge 5 marzo 1990, n. 46 "Norme per la sicurezza degli impianti", che all'art. 7, comma 1 recita: "Le imprese installatrici sono tenute ad eseguire gli impianti a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti a regola d'arte. I materiali ed i componenti realizzati secondo le Norme tecniche di sicurezza dell'Ente Italiano di Unificazione (UNI) e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI),

nonché nel rispetto di quanto prescritto dalla legislazione tecnica vigente in materia, si considerano costruiti a regola d'arte". Vedi il testo completo della legge.

### **Altri enti normatori internazionali**

- IEC (International Electrotechnical Commission)
- ISO (International Organization for Standardization)
- CENELEC (Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica)
- CEN (Comitato Europeo di Normalizzazione)
- ENEC - European Norms Electrical Certification

### **Tipi di documenti**

Norme CEI: Sono documenti normativi elaborati, approvati e pubblicati dal CEI che forniscono, per uso comune e ripetuto, regole, linee direttrici o caratteristiche, per attività o loro prodotti, mirati ad ottenere un livello d'ordine ottimale in un dato contesto tecnico.

Norme CEI SPERIMENTALI: Sono documenti normativi elaborati, approvati e pubblicati dal CEI, validi per un tempo determinato che forniscono, per uso comune e ripetuto, regole, linee direttrici o caratteristiche, per attività e loro prodotti, affinché, messi a disposizione del pubblico, si possa beneficiare dell'esperienza derivante dalla loro applicazione e poter quindi elaborare le Norme.

Guide CEI: Sono documenti normativi elaborati, approvati e pubblicati dal CEI allo scopo di fornire agli operatori, in particolari settori tecnici, linee guida, consigli ed esempi per facilitare il corretto uso di altri documenti normativi CEI complessi per natura e vastità dell'argomento trattato.

Fogli di interpretazione: Sono documenti normativi elaborati, approvati e pubblicati dal CEI per adempiere a due diverse esigenze, separatamente o congiuntamente: rispondere ufficialmente a quesiti posti al CEI in merito a determinati documenti normativi già pubblicati allo scopo di fornire chiarimenti per la loro utilizzazione; fornire interpretazioni ufficiali dei Comitati o Sottocomitati Tecnici del CEI a seguito di necessarie e motivate richieste sull'interpretazione da attribuire ad uno o più articoli, o parti di essi, di determinati documenti normativi già pubblicati. I Fogli di interpretazione non devono modificare i documenti normativi a cui si riferiscono.

Varianti: Sono documenti normativi elaborati, approvati e pubblicati dal CEI che, in caso di urgenza ed a specifiche condizioni, sono atti ad apportare delle modifiche allo scopo di correggere, cambiare o completare, prima della loro completa revisione, edizioni in vigore di documenti normativi.

Errata corrige: Sono documenti normativi elaborati, approvati e pubblicati dal CEI allo scopo di adempiere all'eliminazione di errori di stampa, di linguaggio o altri errori simili introdotti accidentalmente nel testo pubblicato di documenti normativi

Norme CEI-UNEL: Le Norme CEI-UNEL sono pubblicazioni contenenti tabelle e prescrizioni principalmente destinate all'unificazione dimensionale delle costruzioni elettriche ed elettroniche.

Norme CEI EN: Sono documenti normativi prima elaborati, ratificati e pubblicati dal CENELEC quali Norme EN e successivamente, in quanto obbligatorio per i Membri, adottati a livello nazionale come CEI EN senza possibilità di alcuna modifica della Norma EN stessa.

Norme sperimentali CEI ENV: Sono documenti normativi prima elaborati, ratificati e pubblicati dal CENELEC quali Norme ENV e successivamente, in quanto obbligatorio per i Membri, adottati a livello nazionale come CEI ENV senza possibilità di alcuna modifica. "Norma sperimentale" pubblicata nel caso in cui il mercato necessita di un documento di riferimento, la cui completezza tecnica non sia ancora raggiunta. I due anni di sperimentazione che intercorrono dalla sua pubblicazione alla sua verifica danno l'opportunità alle parti di approfondire i punti rimasti in sospeso e di immettere sul mercato uno strumento definitivo e consolidato

Documenti CEI di recepimento di HD: Sono documenti di armonizzazione prima elaborati, ratificati e pubblicati dal CENELEC quali documenti HD e successivamente adottati a livello nazionale come CEI HD. Sono documenti pubblicati in quei casi in cui non si sia ancora pervenuti alla completa armonizzazione. Possono contenere deviazioni nazionali pur conservando l'obbligo di recepimento da parte dei Paesi comunitari

Norme Armonizzate: Le Norme EN ed i documenti HD, quando rientrano nel campo di applicazione di Direttive emanate dalla Comunità Europea (Direttiva di Bassa Tensione, Direttiva Macchine, Direttiva di Compatibilità Elettromagnetica ecc.), possono essere assoggettati ad ulteriori procedure previste in ambito europeo, diversificate a seconda della(e) Direttiva(e), per poter ottenere il requisito di "Norme armonizzate".

Norme CEI di recepimento di Norme IEC: Sono Norme elaborate, approvate e pubblicate come Norme IEC e successivamente adottate dal CEI come Norme CEI.

## **Elenco norme CEI**

Alcune norme esistenti sono:

CEI 0-2 - Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.

CEI 64-2 - Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione.

CEI 64-7 - Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari.

CEI 64-8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua

CEI 64-11 - Impianti elettrici nei mobili.

CEI 64-12 - Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

CEI 64-14 - Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.

CEI 64-15 - Impianti negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica.

CEI 64-17 - Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.

CEI 64-50 - Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.

CEI 64-54 - Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.

CEI 64-55 - Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri particolari per le strutture alberghiere.

CEI 81-1 - Protezione di strutture contro i fulmini.

CEI 81-3 - Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico.

CEI 81-4 - Protezione delle strutture contro i fulmini - Valutazione del rischio dovuto al fulmine.

CEI 81-5 - Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC).

CEI 81-6 - Protezione delle strutture contro i fulmini - Linee di telecomunicazione.

CEI 81-7 - Prescrizioni relative alla resistibilità per le apparecchiature che hanno un terminale per telecomunicazioni.

CEI 81-8 - Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensioni sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione.

CEI 11-1 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.

Ai seguenti link sono riportati [l'elenco completo delle norme al dicembre 2003](#) e dei [comitati tecnici](#) del CEI.

### **Conformità alle norme del materiale elettrico**

La conformità di un prodotto elettrico alle norme CEI può essere attestata mediante un marchio o un certificato di conformità.

L'ente preposto al rilascio di tale marchio in Italia è l'IMQ



I prodotti elettrici certificati con un marchio di sicurezza garantiscono che il prodotto è conforme ai requisiti di legge, che è stato sottoposto da un ente terzo a tutte le prove necessarie per verificarne la conformità a tutti i requisiti di sicurezza prima dell'immissione sul mercato, che l'azienda di produzione è stata sottoposta a controllo e che la produzione è soggetta ad una periodica sorveglianza da parte dell'ente di certificazione per accertare il mantenimento dello standard qualitativo.

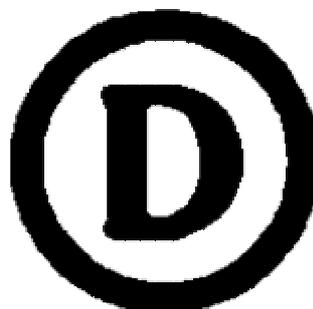
Il marchio IMQ attesta dunque la conformità dei prodotti elettrici ai requisiti delle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) o europee o internazionali. La certificazione di conformità del prodotto si differenzia dalla marchiatura poiché prevede che le verifiche siano effettuate soltanto sul prototipo del prodotto, senza verifiche periodiche sui lotti di produzione.

### **Altri enti certificatori nazionali**

- Spagna: AEE
- Spagna: AENOR
- Gran Bretagna: ASTA
- Gran Bretagna: BEAB
- Gran Bretagna: BSI
- Belgio: CEBEC RQ
- Danimarca: DEMKO
- Grecia: ELOT

- Finlandia: FIMKO
- Olanda: KEMA
- Italia: **IMQ**
- Portogallo: IPQ
- Ungheria: MEE
- Irlanda: NSAI
- Austria: ÖVE
- Lussemburgo: SEE
- Svezia: SEMKO
- Svizzera: SEV
- Francia: UTE
- Germania: VDE-PZI

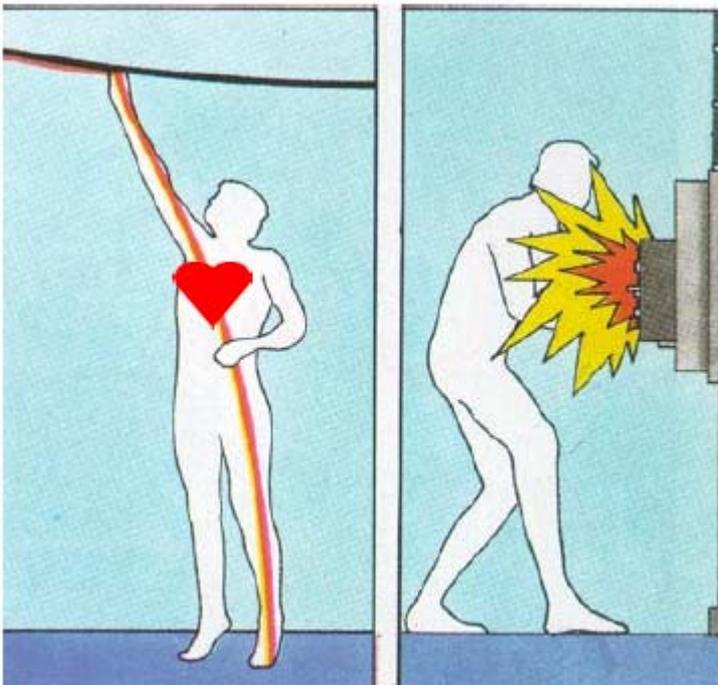
Di seguito alcuni dei marchi di conformità utilizzati da questi enti





### ***Effetti fisiopatologici della corrente elettrica***

L'elettrocuzione, detta comunemente scossa, consiste nell'attraversamento del corpo umano da parte di una corrente elettrica. Affinché si abbia elettrocuzione, la corrente deve poter percorrere un circuito chiuso nel corpo, per cui vi deve essere un punto di entrata ed un punto di uscita. Ad esempio, se una mano viene a contatto con un corpo sotto tensione, si ha elettrocuzione se la persona è a contatto diretto con la terra.

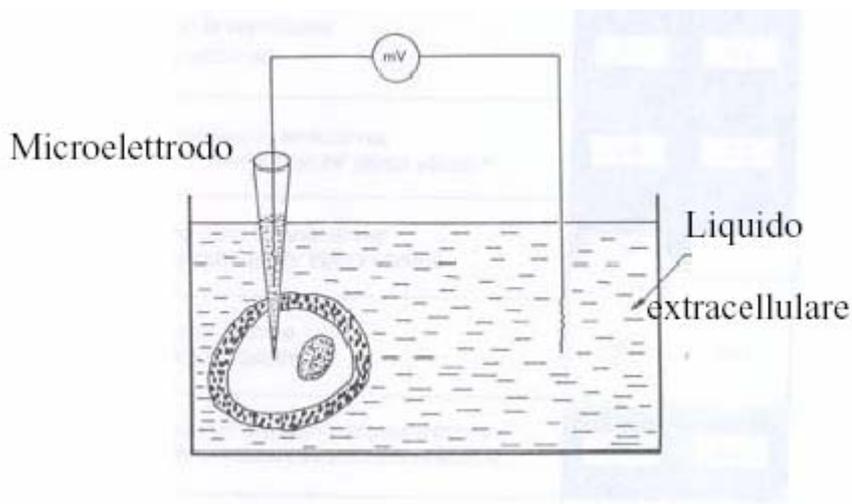


Tutte le attività del corpo umano sono regolate dall'attività elettrica delle cellule nervose. E per questo motivo che anche correnti di piccola intensità, interferendo con le funzioni vitali dell'organismo, possono avere effetti mortali. Vediamo ora i principali effetti patologici della corrente elettrica.

### **Tetanizzazione**

Il corpo umano è per lo più composto di una soluzione salina conduttrice, si può dire sia costituito da un insieme di atomi che, quando perdono o acquistano

elettroni, diventano ioni : sono tali le cellule e il liquido interstiziale che le separa. Gli ioni ( $K^+$ ,  $Na^+$ ...), si muovono verso zone di minor concentrazione e sono soggetti al campo elettrico generato dall'insieme degli altri ioni. Poiché la cellula ha verso gli ioni un comportamento di tipo selettivo, gli ioni non si diffondono allo stesso modo dentro e fuori la cellula: ad esempio la cellula è molto permeabile a  $K^+$  piuttosto che a  $Na^+$ . Lo ione  $K^+$  viene trasportato all'interno della cellula mentre lo ione  $Na^+$  viene espulso con la tipica azione di pompaggio biochimico a spese dell'organismo. La cellula viene quindi a possedere un potenziale negativo all'interno rispetto all'esterno detto potenziale di riposo.



Nei mammiferi le cellule del sistema nervoso centrale presentano un potenziale di riposo di  $-70$  mV: d.d.p. notevole se si considerano le piccole dimensioni della cellula. Se si applica ad una cellula un impulso di corrente di **polarità inversa** a quella della cellula stessa, il potenziale da negativo diviene positivo per ritornare di nuovo al valore iniziale. L'andamento del potenziale prende il nome di *potenziale d'azione*.

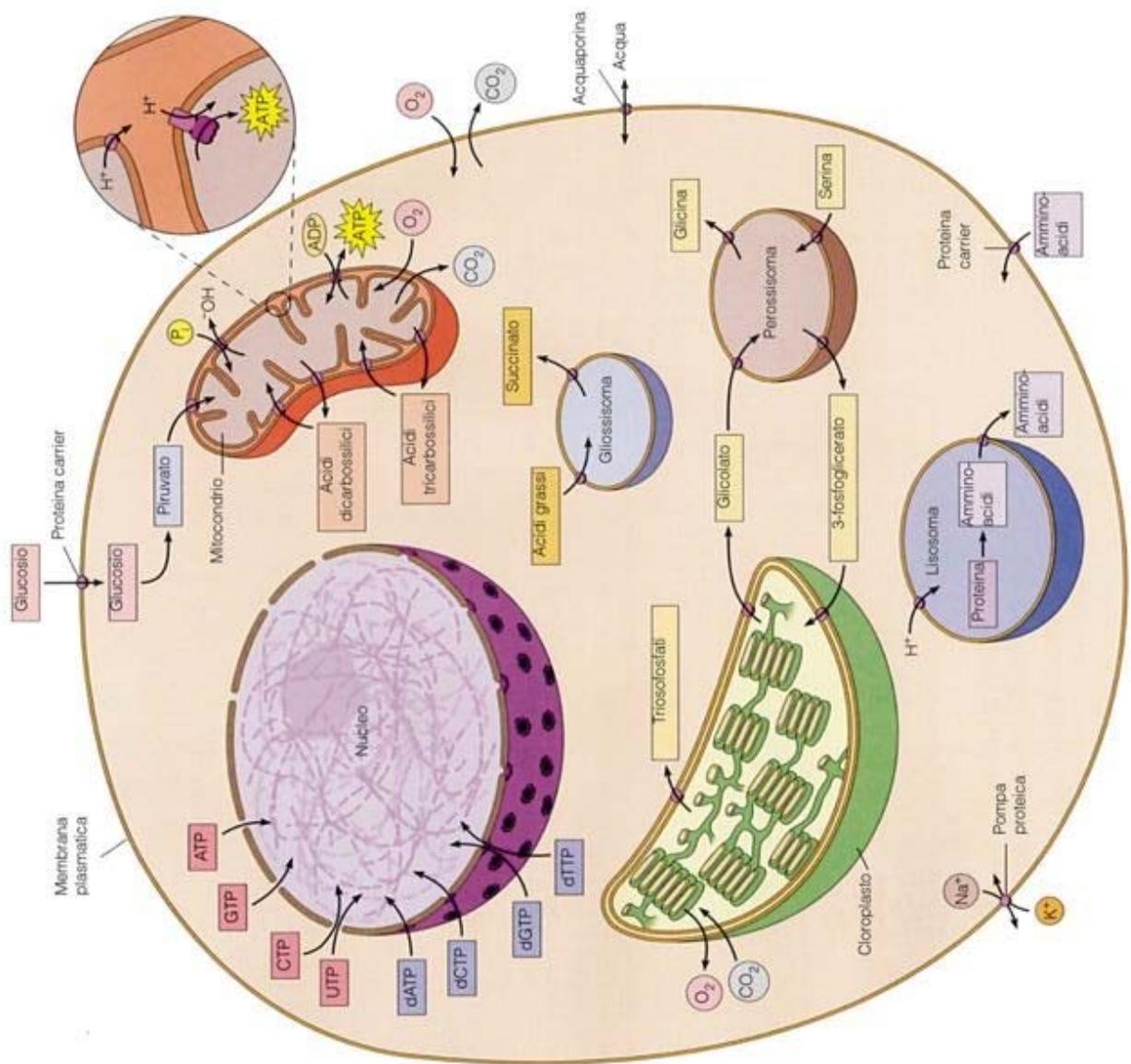


Figura 8-1

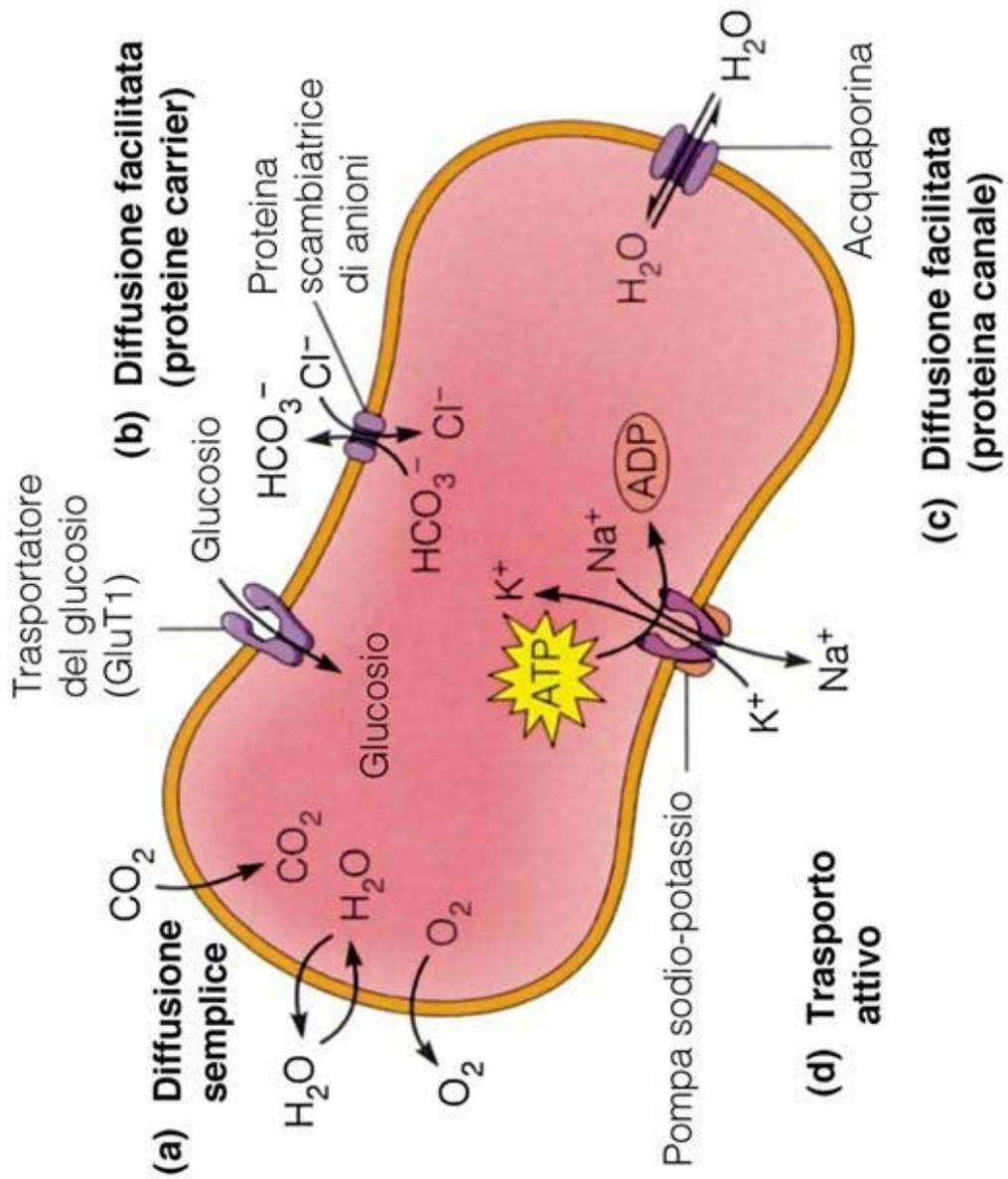


Figura 8-2

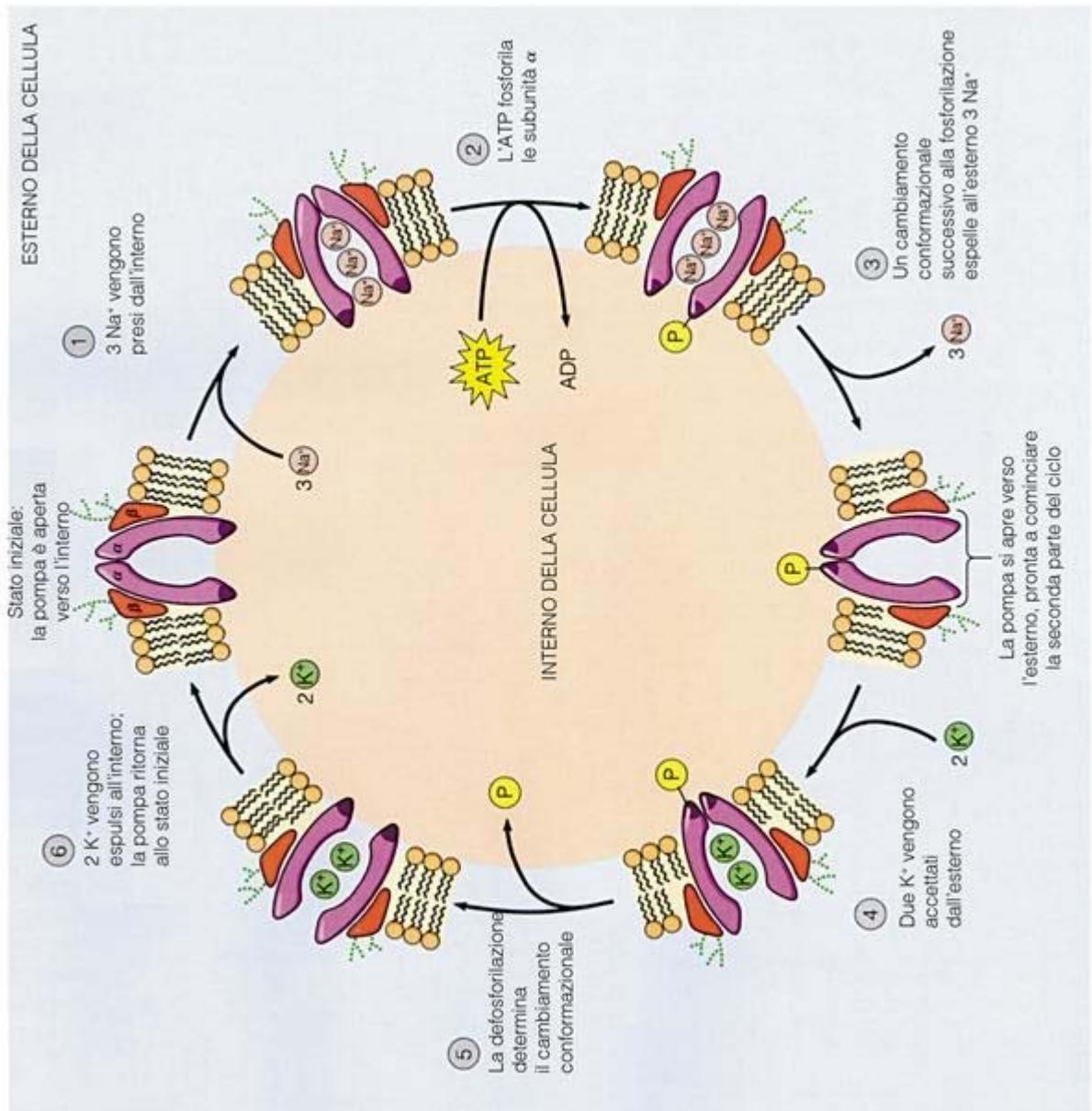
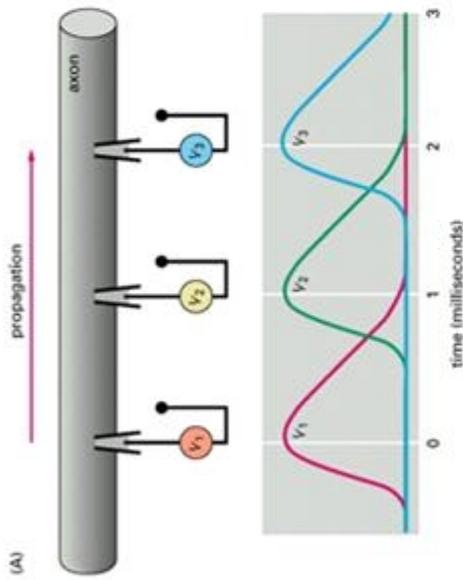
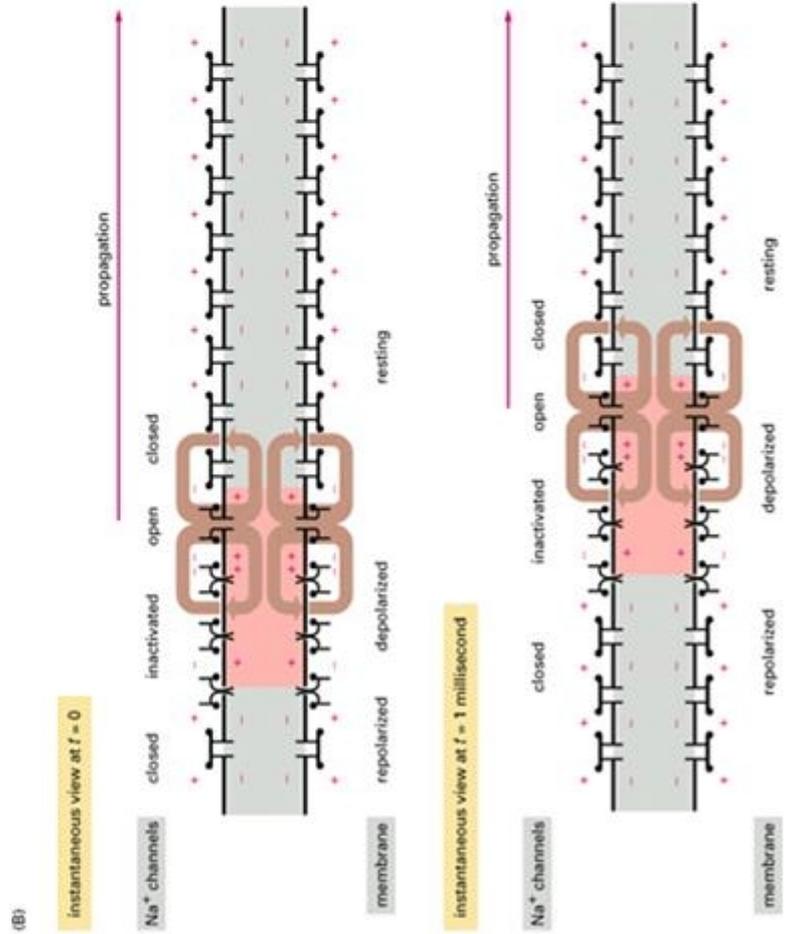


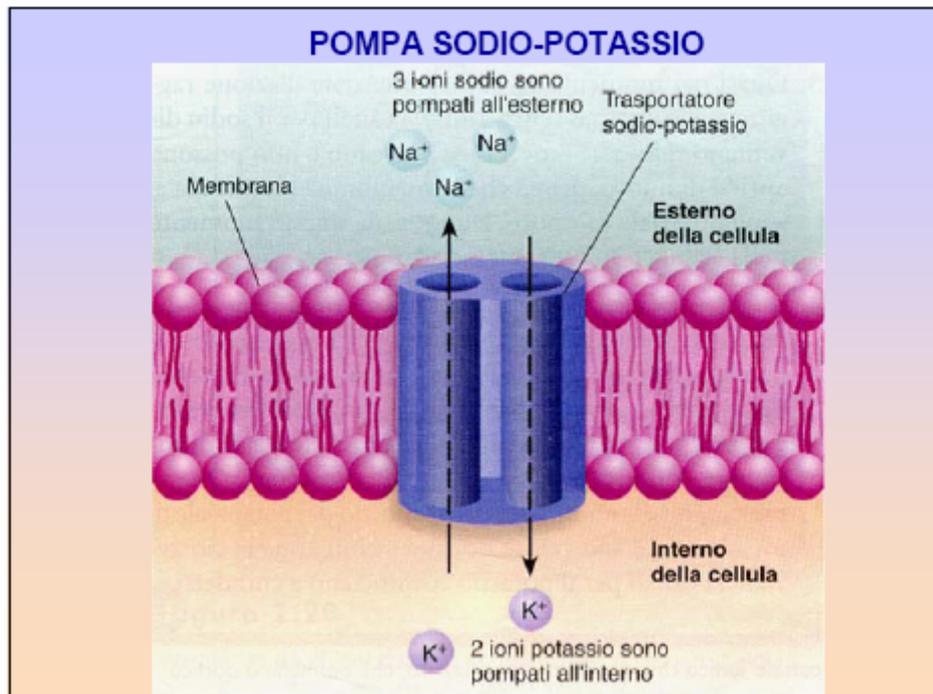
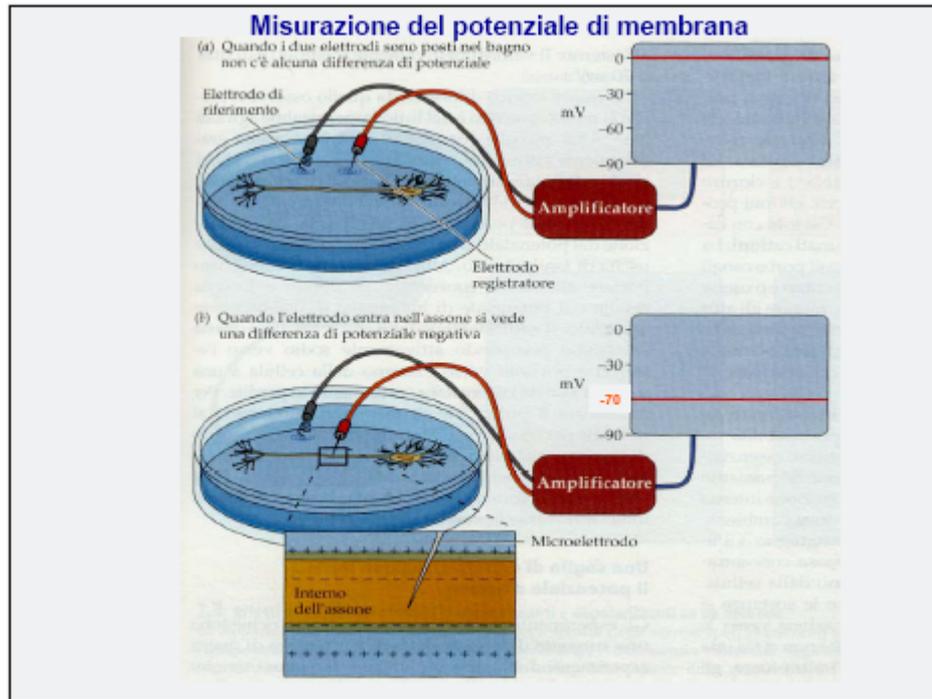
Figura 8-11

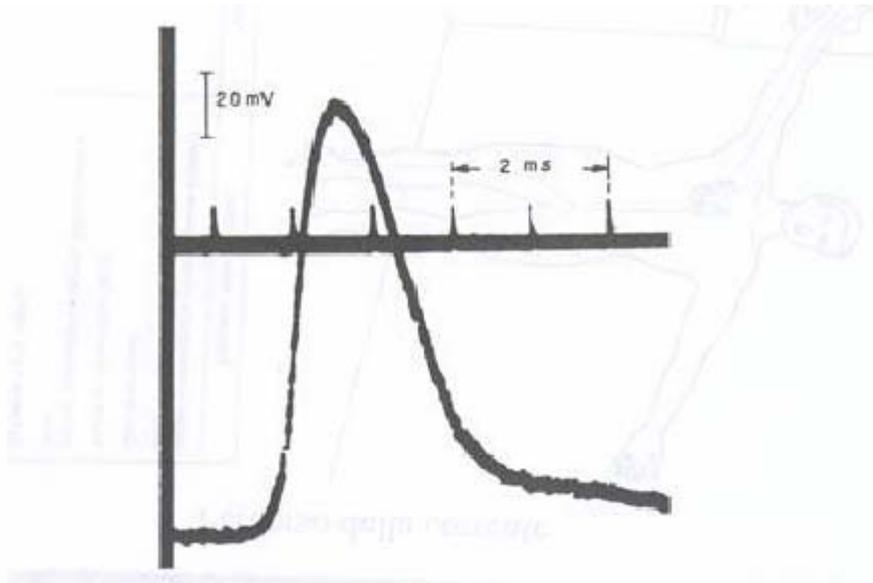


**Propagazione di un potenziale d'azione lungo un assone:**

**I canali del  $\text{Na}^+$  si attivano e disattivano, dando origine ad un potenziale d'azione che si sposta lungo la membrana dell'assone. La successiva inattivazione del canale impedisce alla depolarizzazione di diffondere in modo retrogrado.**







Lo stimolo elettrico applicato ad una fibra nervosa, se ha intensità e durata appropriate, produce un *potenziale d'azione* che si propaga lungo la fibra nervosa fino al muscolo, contraendosi per poi ritornare allo stato di riposo. Se successivi, gli effetti possono sommarsi e il muscolo si contrae in modo progressivo (**contrazione tetanica**) e in questa posizione permangono finché non cessano gli stimoli. Il valore più grande di corrente per cui una persona è ancora in grado di staccarsi della sorgente elettrica si chiama **corrente di rilascio** e mediamente per una corrente di 50/100Hz è di circa **10mA** per le donne e di **15mA** per gli uomini.

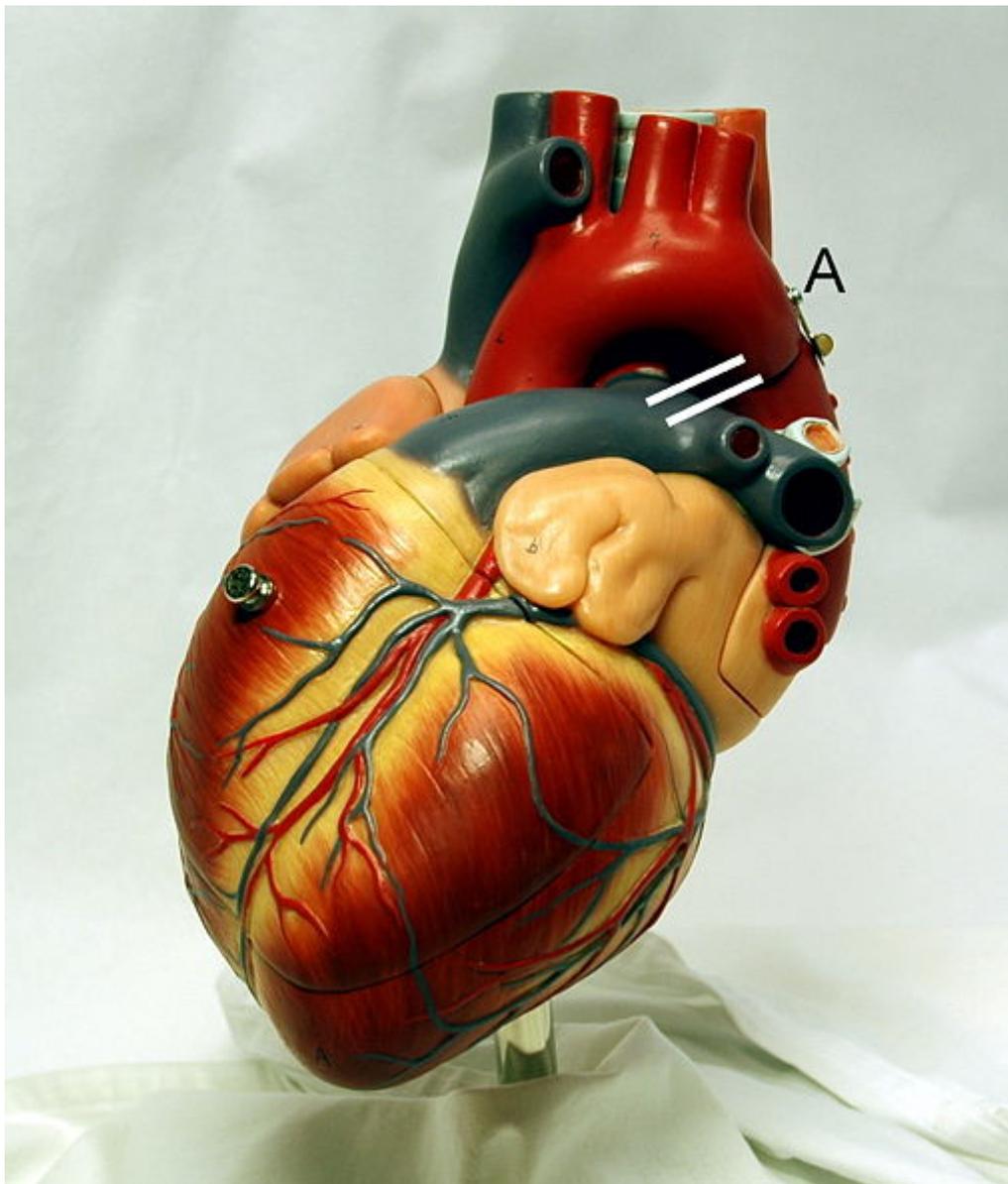
### **Asfissia**

Una complicanza dovuta alla tetanizzazione è la paralisi dei centri nervosi che controllano la **respirazione**. Se la corrente elettrica attraversa i muscoli che controllano il movimento dei polmoni, la contrazione involontaria di questi muscoli altera il normale funzionamento del sistema respiratorio e il soggetto può morire soffocato o subire le conseguenze di traumi dovuti all'asfissia. In questi casi il

fenomeno è reversibile solo se si provvede con prontezza, anche con l'ausilio della respirazione artificiale, al soccorso dell'infortunato per evitare danni al tessuto cerebrale.

### **Fibrillazione ventricolare**

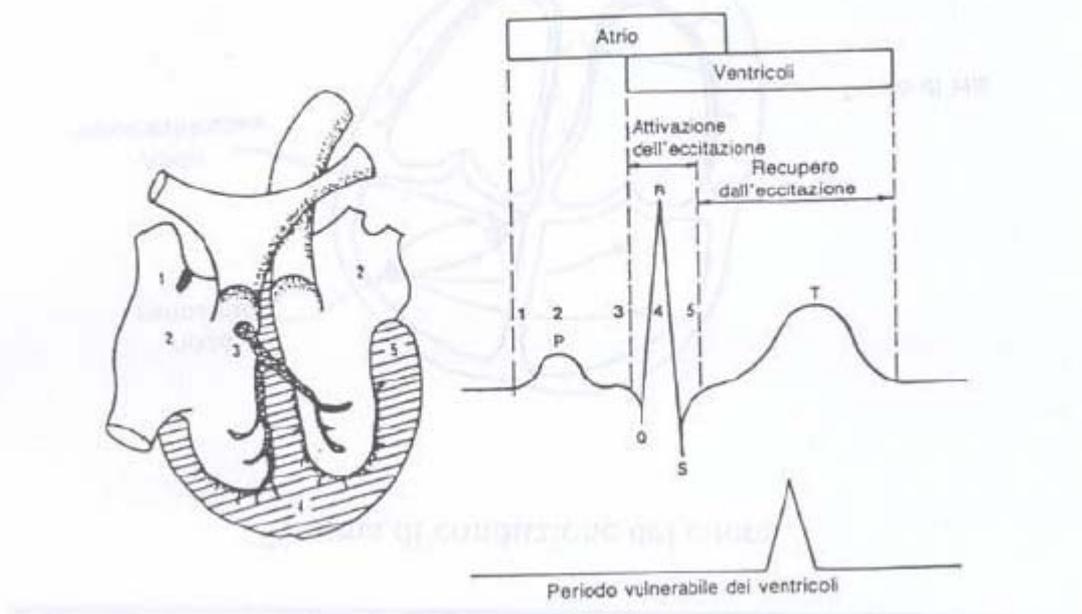
Il cuore ha la **funzione** di pompare il sangue lungo le vene e le arterie del corpo, perciò i muscoli del cuore si contraggono e si espandono ritmicamente a circa 60/100 volte al minuto. Questi movimenti sono coordinati da un vero e proprio **generatore d'impulsi elettrici**, provocando le contrazioni che danno luogo al battito cardiaco. Questo generatore è il nodo senoatriale. Dal nodo senoatriale parte l'impulso elettrico che genera la contrazione del cuore. Il nodo atrio – ventricolare raccoglie l'impulso e lo trasmette, tramite il fascio di His, ai ventricoli.



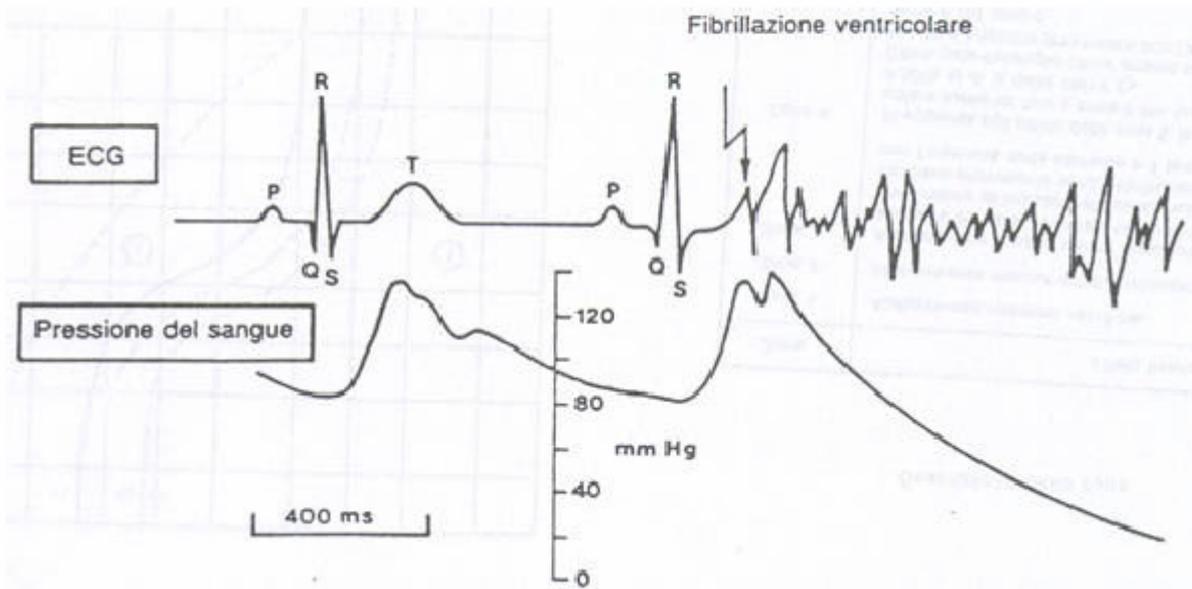
Il cuore, proprio a causa della *natura elettrica* del suo funzionamento, è particolarmente sensibile a qualunque corrente elettrica che proviene dall'esterno, sia essa causata da uno shock elettrico o introdotta volontariamente come nel caso del pace-maker. Una corrente esterna che attraversa il cuore potrebbe avere effetti molto gravi perché potrebbero alterare la sincronizzazione e il coordinamento nei movimenti del cuore con la paralisi dell'operazione di pompaggio del sangue: (fibrillazione). È l'effetto più pericoloso, dovuto alla sovrapposizione delle correnti

provenienti dall'esterno con quelle fisiologiche, che, generando delle contrazioni scoordinate, fanno perdere il giusto ritmo al cuore. È particolarmente pericolosa nella zona ventricolare perché fenomeno non reversibile in quanto persiste anche se lo stimolo è cessato. Si ha un istante di tempo in cui il ciclo cardiaco normale è molto instabile per cui, se lo shock coincide con questo istante esiste un'elevatissima probabilità di innesco della fibrillazione. Questo periodo d'instabilità si chiama "periodo vulnerabile". La probabilità d'innesco della fibrillazione aumenta se l'infortunato è in contatto con la corrente esterna per una durata maggiore del ciclo cardiaco (0.5/1s). Può produrre nei primi cicli una contrazione del ventricolo fuori tempo che rendendo disomogeneo il funzionamento elettrico del cuore lo rende maggiormente vulnerabile.

### Collocazione del periodo vulnerabile dei ventricoli nel ciclo cardiaco



● Innesto della fibrillazione ventricolare nel periodo vulnerabile



## Ustioni

Sono prodotte dal calore che si sviluppa per effetto Joule dalla I che fluisce attraverso il corpo. Le ustioni peggiori si hanno sulla pelle poiché:

1. presenta una resistività maggiore di quella dei tessuti interni,
2. la densità di I è maggiore nei punti di “entrata e uscita”

Densità di I di  $50 \text{ mA/mm}^2$  provocano la carbonizzazione della pelle in pochi secondi e alle AT provoca:

- Distruzione di tessuti superficiali e profondi
- Rottura di arterie quindi emorragie
- Distruzione dei centri nervosi

### ***Pericolosità della corrente***

La pericolosità della corrente dipende anzitutto dalla sua intensità, la quale a sua volta dipende dal valore della tensione e dalla resistenza offerta dal corpo umano .

La resistenza offerta dal corpo umano, a sua volta, dipende dal tragitto che la corrente compie nel corpo.

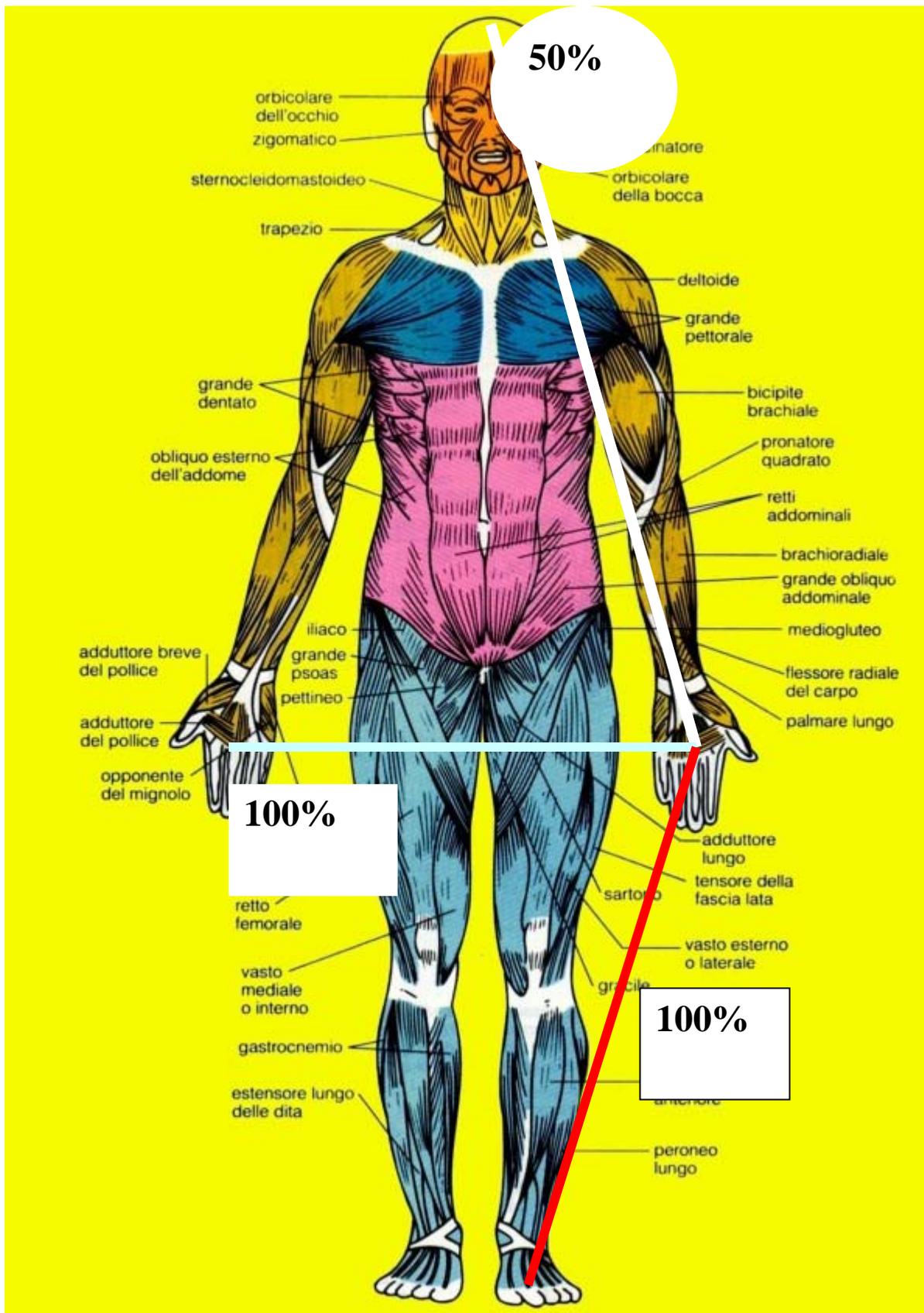
Posto pari al 100% il valore massimo della resistenza, si ha che il percorso fra mano e mano e quello fra mano e piede da una resistenza massima, mentre, ad esempio, il percorso fra testa e mano offre una resistenza che è il 50% di quella massima, e così via.

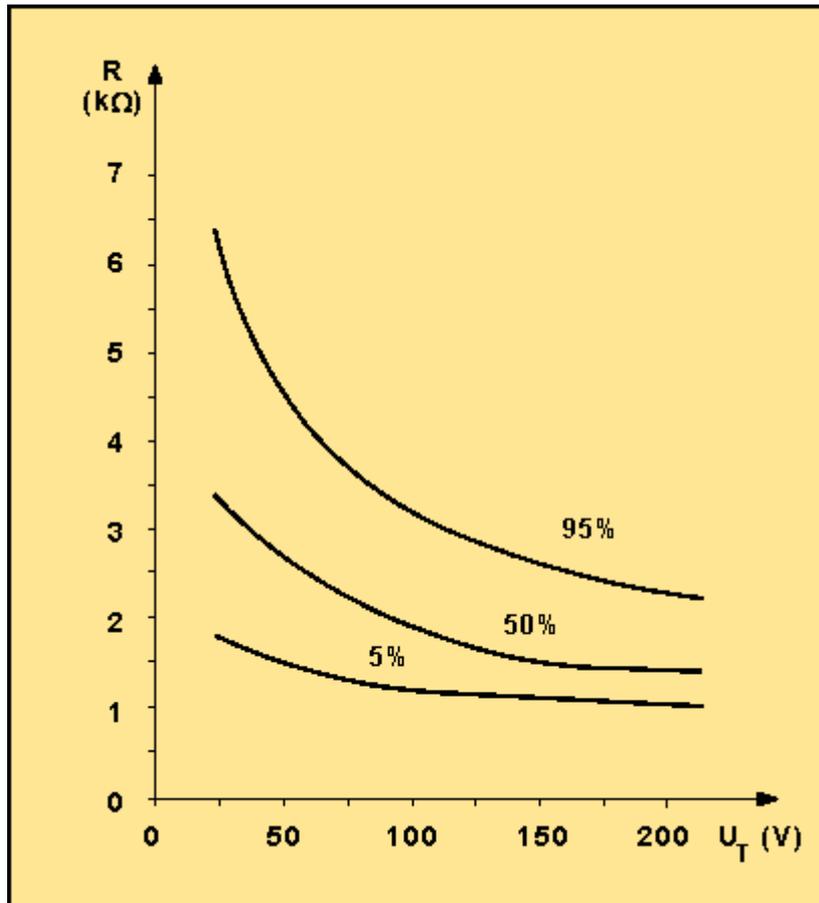
La R è concentrata soprattutto negli arti, sup.ed inf., di sezione ridotta e costituiti di muscoli ed ossa. Il tronco, di grossa sezione e costituito da acqua, presenta una resistenza trascurabile.

Dare dei valori precisi alla resistenza elettrica del corpo umano risulta piuttosto difficoltoso essendo questa influenzata da molte variabili: Come tale è possibile valutarla solo statisticamente e quindi le norme CEI fanno riferimento a valori convenzionali riferiti ad un campione medio di popolazione.

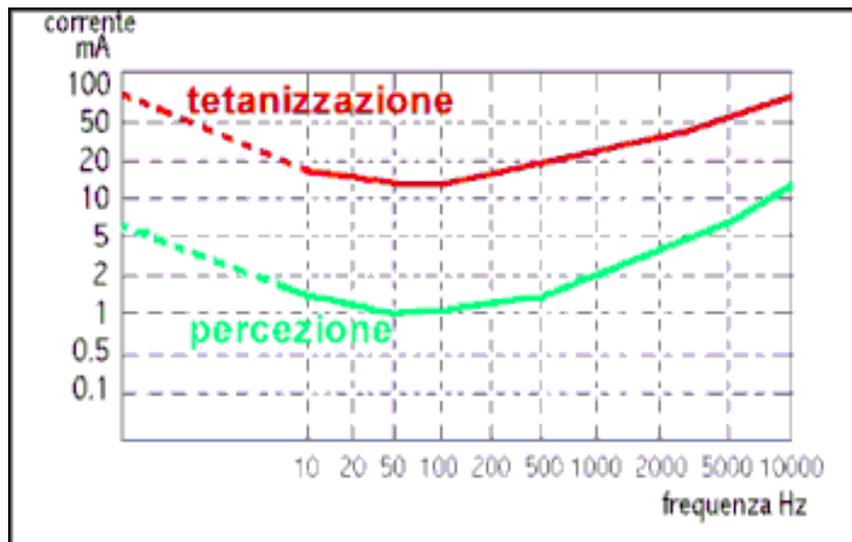
Il diagramma seguente mostra questo approccio statistico, diagrammando il valore della resistenza elettrica fra le due mani asciutte, in funzione della tensione applicata.

Le percentuali vicino alle curve indicano la percentuale della popolazione che presenta quei valori di resistenza.

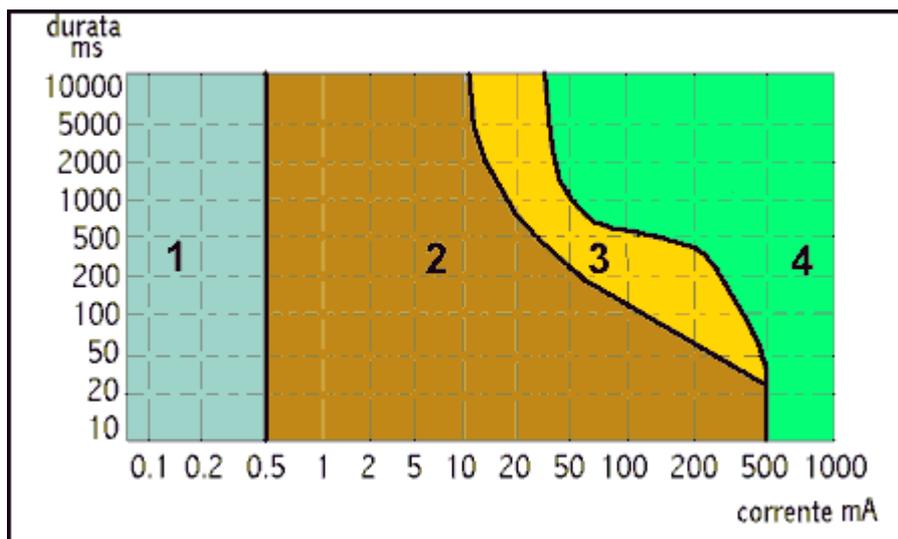




La pericolosità della  $I$  diminuisce all'aumentare della  $f$ : l'ampiezza dello stimolo deve essere tanto più grande quanto più breve è la durata. Inoltre ad alte  $f$  la  $I$  tende a passare all'esterno del corpo **effetto pelle**, in tal modo non interesserà gli organi vitali. Comunque produce effetti termici pericolosi anche in relazione alla disuniforme distribuzione della  $I$  nell'elettrodo di contatto e nel corpo stesso. Il diagramma seguente mostra il variare della soglia di pericolosità della corrente al variare della frequenza.



Per il corpo umano le frequenze più pericolose sono quelle comprese fra i 15 e i 100 Hz



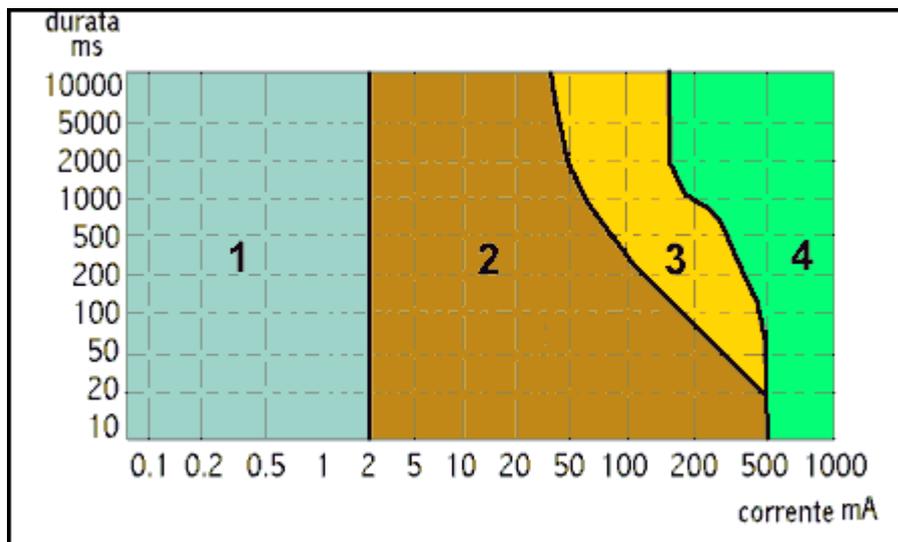
Il grafico di figura mostra la pericolosità di queste correnti in funzione anche del tempo di esposizione. Possiamo notare quattro zone diverse nel diagramma:

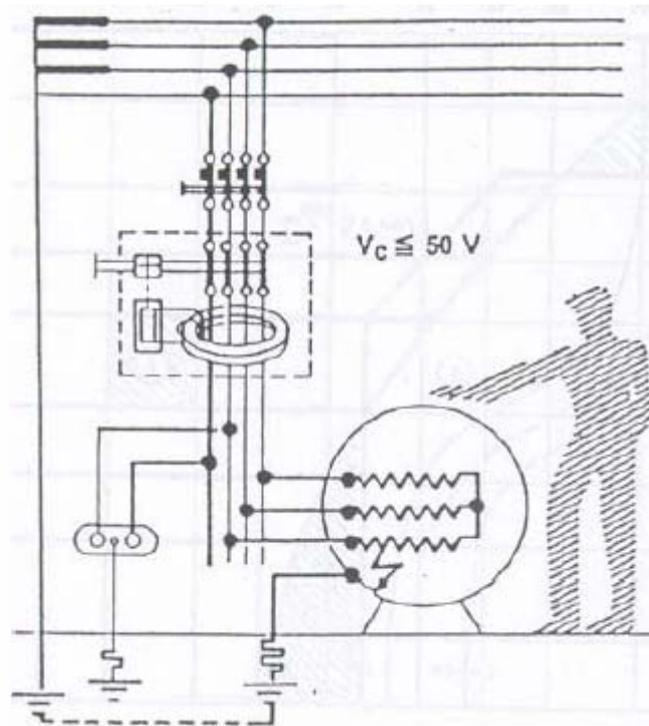
- ◆ Zona 1: è la zona al di sotto della soglia di percezione. Per le correnti di intensità inferiore a 0.5 milliampere, qualunque sia il tempo di esposizione, non si ha alcuna percezione del loro passaggio nel corpo.
- ◆ Zona 2: è la zona in cui si avverte la corrente ma non si instaurano effetti pericolosi. Le correnti fino a 10 miliampere si trovano sempre in questa zona, qualunque sia il tempo di

esposizione. Invece, le correnti di intensità superiore e fino a al limite di 500 milliampere hanno un grado di pericolosità che dipende dal tempo di esposizione. Leggiamo, ad esempio, che una corrente di 100 milliampere non è pericolosa fino a tempi di esposizione di 100 millisecondi. Per tempi superiori si entra nella zona successiva

- ◆ Zona 3: è una zona in cui si hanno effetti fisiopatologici lievi, in genere reversibili
- ◆ Zona 4: zona in cui effetti gravi sono molto probabili.

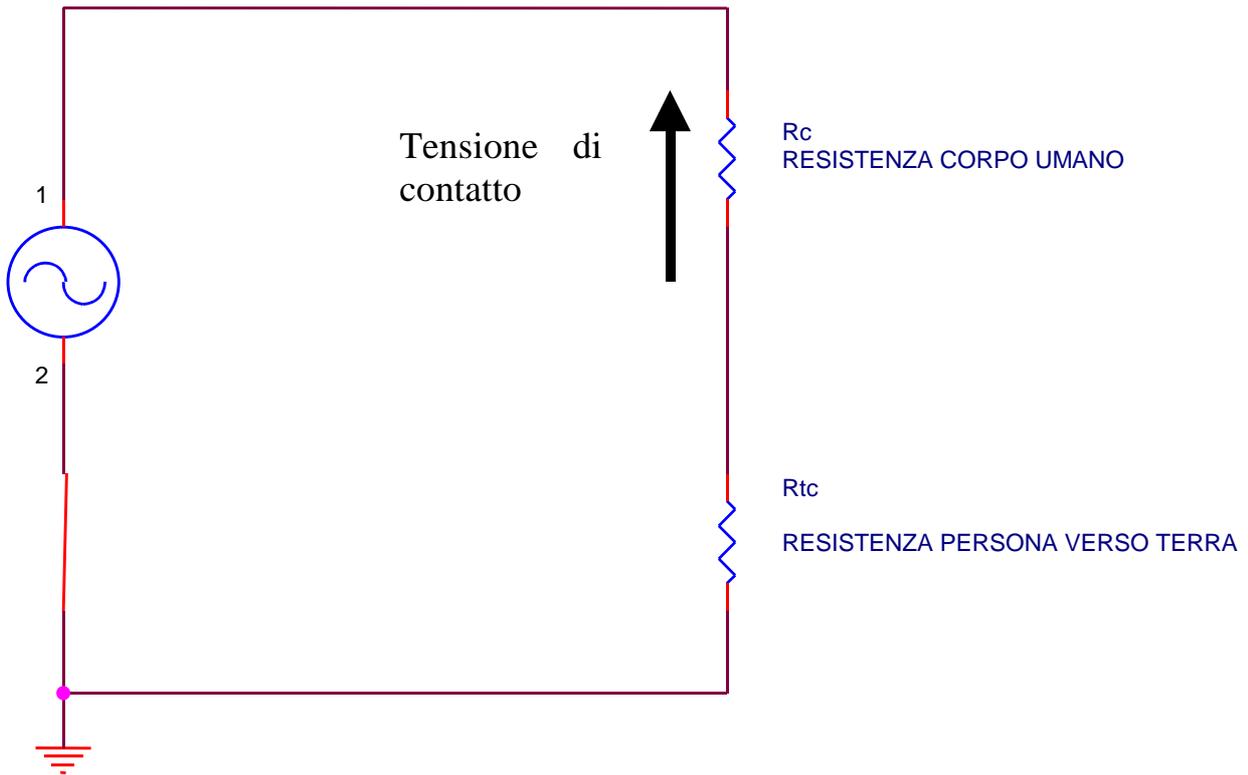
Un diagramma analogo, con valori più elevati di corrente si ha per le correnti continue





### ***Pericolosità della tensione***

Una persona che entra in contatto con una massa sotto tensione come nella figura precedente, chiude un circuito elettrico con la terra equivalente a quello della figura seguente. La massa sotto tensione può essere schematizzata con un generatore di tensione. La resistenza  $R_c$  rappresenta la resistenza del corpo umano e la resistenza  $R_{tc}$  rappresenta la resistenza di contatto fra il corpo umano e la terra. La resistenza  $R_{tc}$  dipende da fattori come l'umidità, il tipo di calzature eventualmente indossate, ecc. Ne consegue che è difficile calcolare la tensione di contatto che si instaura ai capi del corpo umano. La normativa fa allora riferimento alla tensione a vuoto che si instaura ai capi della massa sotto tensione, senza che vi sia il contatto con un corpo umano. I limiti stabiliti sono di 50 volt per ambienti normali e di 25 volt per ambienti speciali come locali medici, piscine, ecc.



### ***Classificazione dei sistemi elettrici***

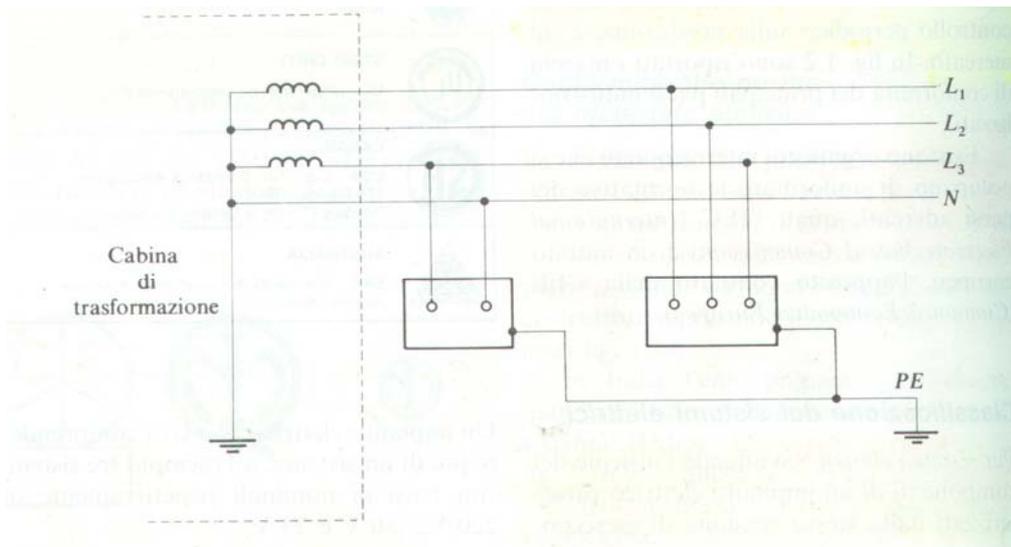
#### **Classificazione in base alla tensione nominale**

In base alla tensione nominale le norme CEI propongono la seguente classificazione dei sistemi elettrici

	<i>Categoria</i>	<i>Valore massimo tensione alternata</i>	<i>Valore massimo tensione continua</i>	<i>Valori tipici tensione alternata</i>		<i>Valori tipici tensione continua</i>
<b>Bassa tensione</b>	Categoria 0	50	120	6 12 24 48		60 80 110
	Prima categoria	1000	1500	monofase	trifase	220 440
60 80 127 220				27/220 220/380 500 660 1000		
<b>Media tensione</b>	Seconda categoria	30000		3000 6000 10000 15000 20000 30000		
<b>Alta tensione</b>	Terza categoria	>30000		66 kV 132 kV 220 kV 380 kV		

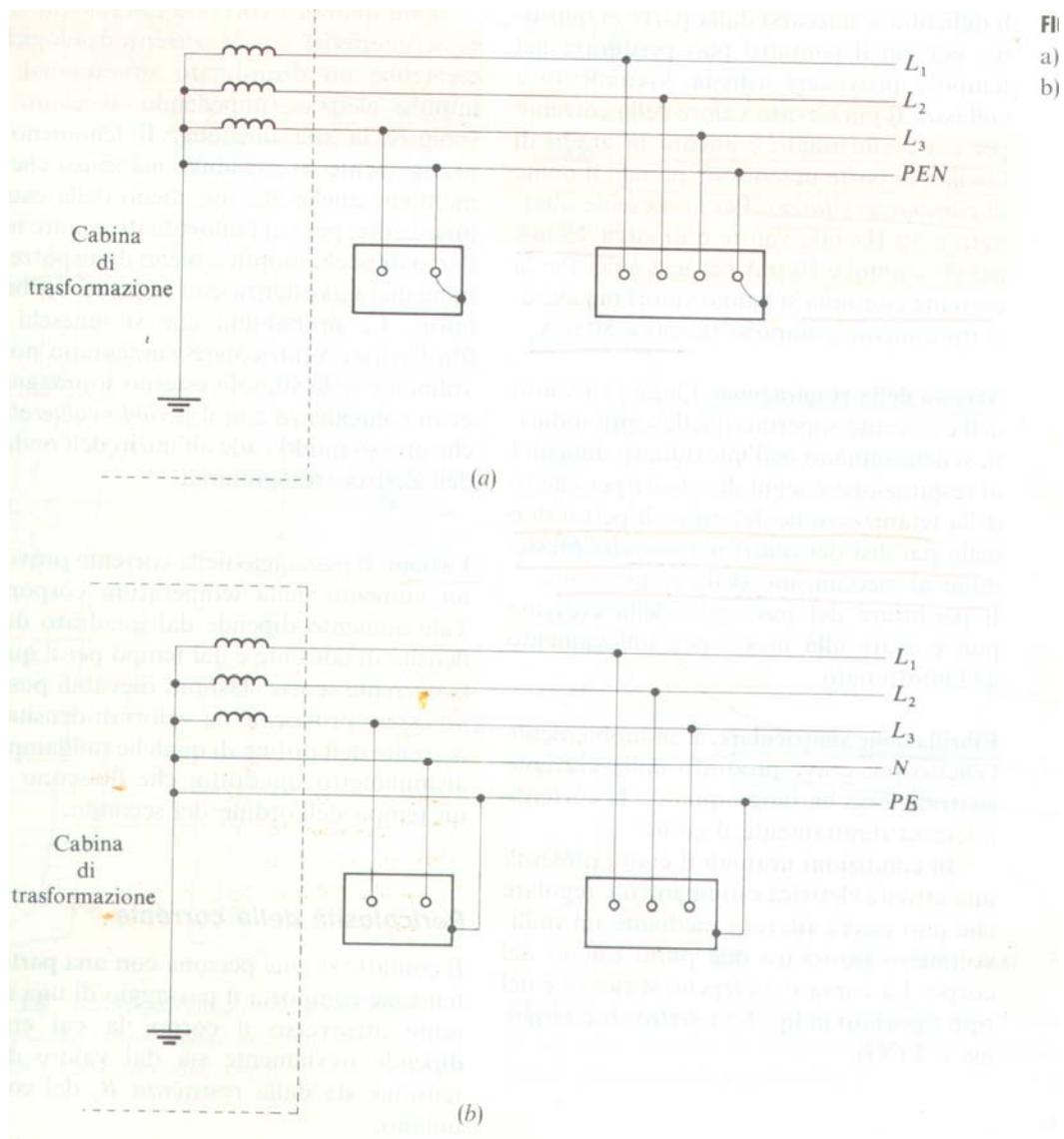
### **Classificazione in base al collegamento a terra**

I sistemi a bassa tensione vengono anche classificati in base al modo in cui è realizzato il collegamento a terra degli utilizzatori. Nella figura seguente è rappresentato il cosiddetto sistema TT. L'energia nelle nostre case proviene da cabine di distribuzione in cui vi sono trasformatori (schematizzati dalle bobine in figura). Da esse esce un sistema costituito da tre fasi ed un filo neutro. Un utilizzatore monofase (tensione efficace 220 volt) si collega fra una delle fasi ed il neutro.



I carichi trifase (tensione efficace 380) si ottengono collegando l'utilizzatore fra due fasi. Il sistema viene detto TT poiché la cabina di distribuzione ha una sua terra e le carcasse degli utilizzatori vengono messe a massa mediante impianti di terra separati da quello della cabina.

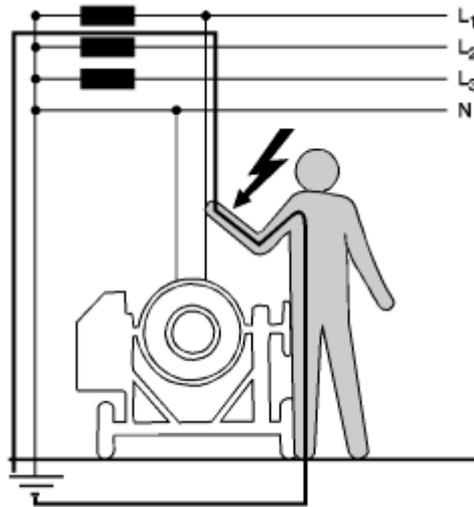
La figura seguente mostra invece i sistemi TN. In questi sistemi, utilizzati in genere nei capannoni industriali e in tutte quelle realtà in cui la cabina di trasformazione è vicina agli utilizzatori, la massa degli utilizzatori è realizzata usando la messa a terra della cabina di trasformazione. La carcassa degli utilizzatori viene collegata alla messa a terra della cabina mediante un filo di protezione PE. Se tale cavo coincide con il neutro (prendendo il nome di PEN) si ha un sistema TN-C. Se il cavo PE è distinto dal neutro si ha il sistema TN-S.



## ***Protezione contro i contatti diretti ed indiretti***

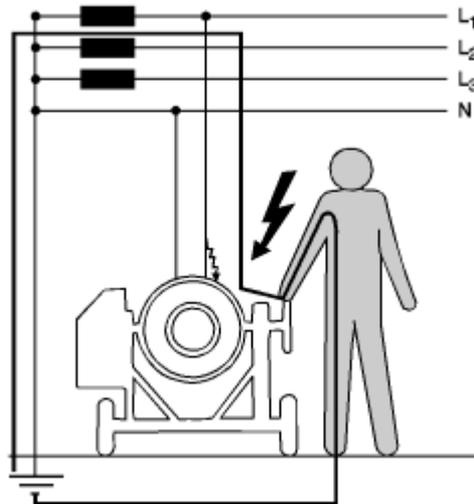
### **Contatto diretto**

Si definisce contatto diretto il contatto di una persona con le parti dell'impianto elettrico che conducono corrente come cavi, avvolgimenti, ecc.



### Contatto indiretto

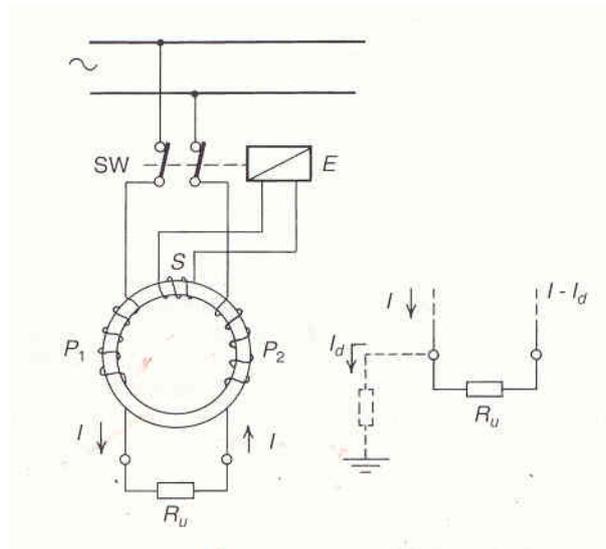
È il contatto con una parte dell'impianto normalmente non in tensione, che ha assunto accidentalmente una tensione pericolosa dovuta a un guasto di isolamento



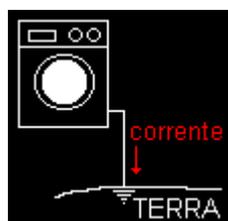
### Interruttori differenziali

In caso di contatti diretti accidentali, dovuti all'imprudenza o al venire a meno della protezione passiva, la corrente che scorre attraverso il corpo umano deve essere prontamente interrotta, anche se di piccola intensità.

A tale fine si deve ricorrere a interruttori automatici sensibili alla corrente differenziale, cioè alla differenza delle correnti che scorrono nei conduttori. Nello schema seguente è descritto il principio di un interruttore differenziale, con riferimento al caso di un utilizzatore in corrente alternata monofase.



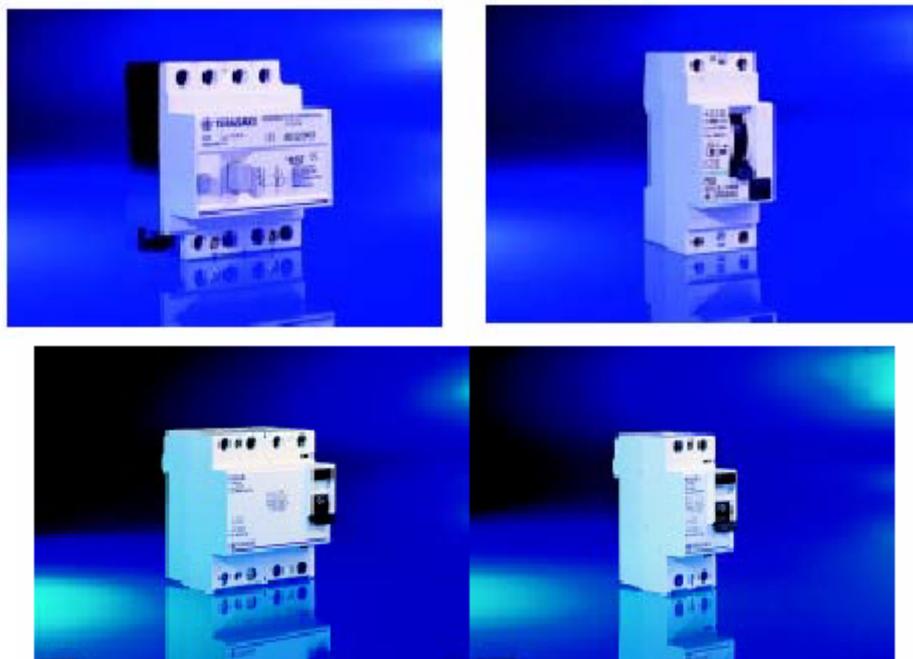
Normalmente, se non vi è alcun deterioramento nell'isolamento fra la carcassa dell'utilizzatore e i suoi circuiti interni, la corrente in ingresso (corrente di fase) e la corrente di uscita (corrente di neutro) sono uguali. Se, invece, per una rottura dell'isolamento la carcassa va sotto tensione, attraverso la messa a terra si ha una corrente che fluisce nella terra ( $I_d$  in figura).



Ne deriva che la corrente di ingresso e la corrente di uscita non sono più uguali. Le due correnti (di ingresso e di uscita) generano un campo magnetico nel circuito magnetico raffigurato grazie ai due avvolgimenti  $P_1$  e  $P_2$ , se le due correnti sono

uguali i due avvolgimenti sono studiati per dare due flussi magnetici che si elidano esattamente. Se vi è uno squilibrio fra le due correnti, a causa della corrente di guasto, si crea un campo magnetico nel circuito, rilevato dall'avvolgimento S, che fa aprire gli interruttori isolando l'apparecchiatura in avaria dall'alimentazione. L'interruttore differenziale, in un impianto domestico, deve avere una sensibilità di valore non superiore a 30 milliampere.

Un qualunque impianto elettrico, specie se vecchio e con componenti non in perfette condizioni, ha delle piccole dispersioni di corrente che, sommate tra loro, possono provocare lo scatto dell'interruttore differenziale, senza particolari situazioni di pericolo. Per questo è consigliabile non usare nel quadro elettrico generale un interruttore differenziale con sensibilità di valore inferiore a 30 milliampere (30 mA).



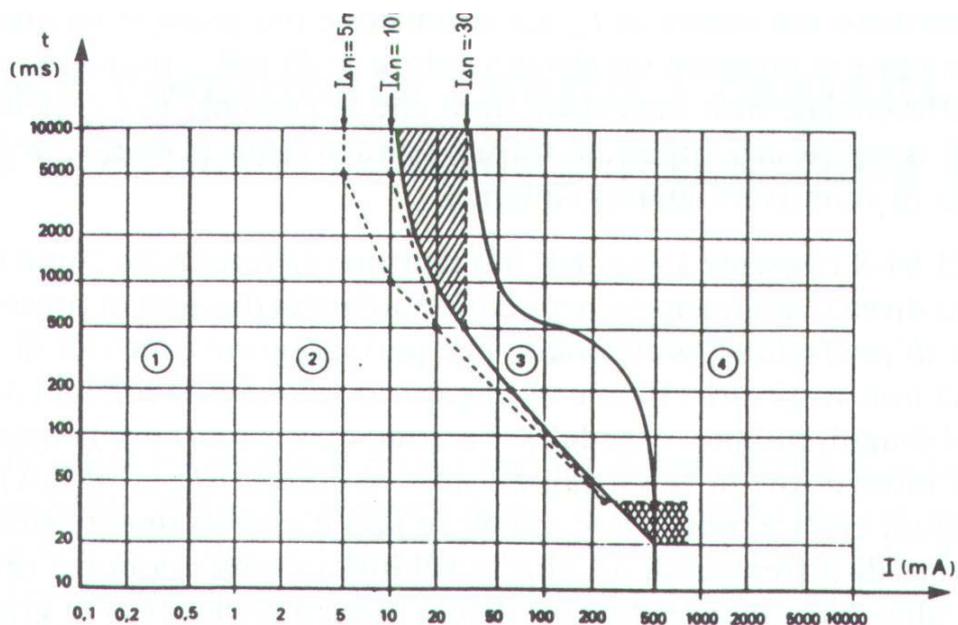
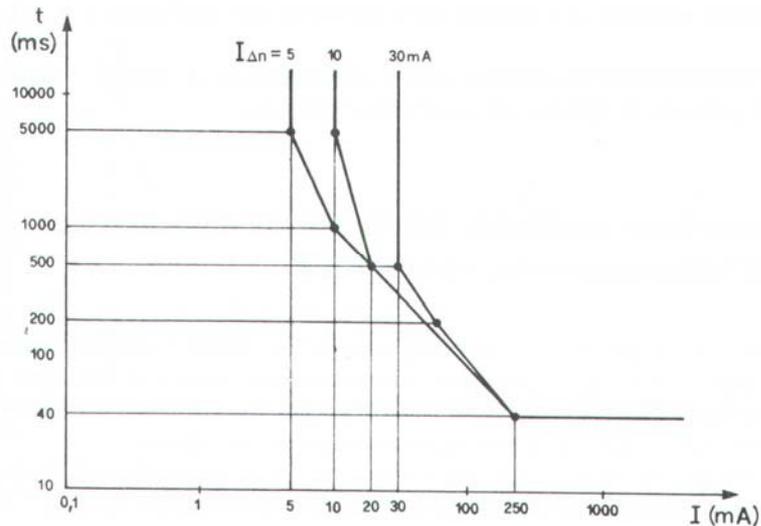


La caratteristica di intervento, ossia la curva che lega il tempo di intervento alla corrente differenziale, è del tipo a scatto istantaneo, ma per piccoli valori della corrente  $I_d$  vi è un certo ritardo d'intervento. Le norme prvdono però dei valori massimi per i tempi di intervento, in corriposndenza del valore di  $I_d$  rapportato al valore  $I_{dn}$  cioè al valore della corrente differenziale di intervento nomianle. Tali valori sono rappresentati nella tabella seguente.

<i><b><math>I_{dn}</math> in milliampere</b></i>	<i><b>Tempo massimo di intervento in secondi</b></i>		
	<b><math>I_d = I_{dn}</math></b>	<b><math>I_d = 2I_{dn}</math></b>	<b><math>I_d = 250 \text{ mA}</math></b>
<b>5</b>	5	1	0.04
<b>10</b>	5	0.5	0.04
<b>30</b>	0.5	0.2	0.04

Considerato, ad esempio, un comune salvavita da 30 milliampere, se si ha una corrente differenziale di guasto pari proprio alla corrente nominale, cioè 30 milliampere, il salvavita deve scattare entro 0.5 millisecondi. Se, invece, la corrente

di guasto è il doppio della corrente nominale, il tempo di intervento deve scendere a 0,2 millisecondi.



Confrontando la caratteristica di intervento del differenziale con le curve di pericolosità della corrente si nota come la protezione del differenziale da 30 milliamper non sia assoluta poiché, per correnti comprese fra 10 e 30 milliampere l'interruttore può non scattare (zone tratteggiate nel diagramma).

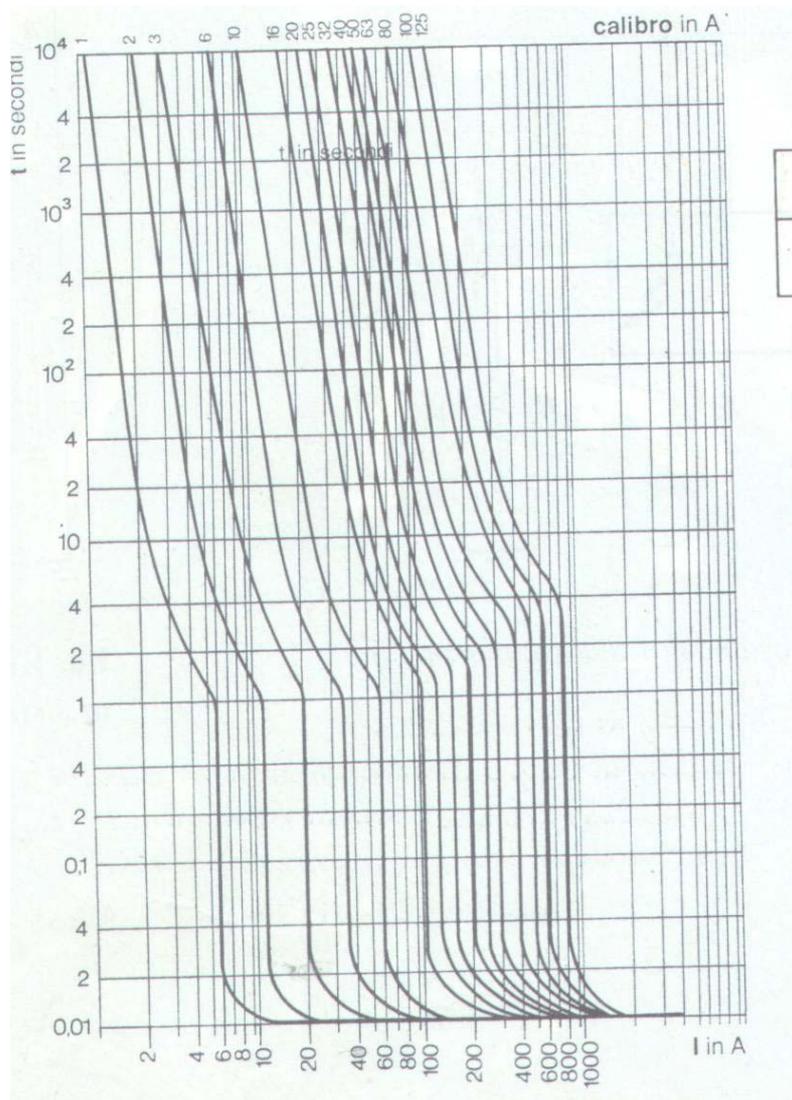
## Interruttore magnetotermico



L'interruttore magnetotermico è costituito da un interruttore magnetico e da uno termico.

- ◆ L'interruttore magnetico è un relè elettromagnetico che interviene in caso di cortocircuito o di forte sovraccarico, aprendo l'interruttore e il circuito collegato.
- ◆ L'interruttore termico è costituito da un elemento bimetallico riscaldato dalla corrente che lo attraversa per effetto Joule. Quando la corrente supera un valore di soglia prefissato per un tempo sufficiente, la dilatazione termica subita dal metallo è sufficiente ad aprire un contatto nel circuito elettrico.

Nella figura seguente sono mostrate le curve di intervento di una serie di interruttori magnetotermico tarati per differenti correnti nominali. Il primo tratto delle caratteristiche è detto a tempo inverso dato che il tempo di intervento diminuisce con l'aumentare della corrente.



### Protezioni passive

Per salvaguardare le persone dal cedimento dell'isolante negli utilizzatori elettrici, si possono prevedere isolamenti supplementari. Da questo punto di vista gli apparecchi possono essere classificati nel modo seguente.

Classe 0

Apparecchi provvisti del solo isolamento principale e prive di collegamento a terra

Classe I

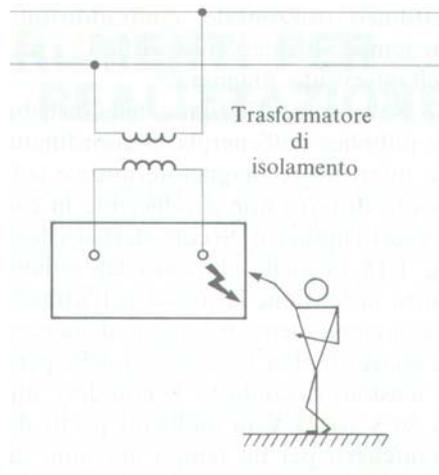
Apparecchi con isolamento principale e

collegamento per la messa a terra

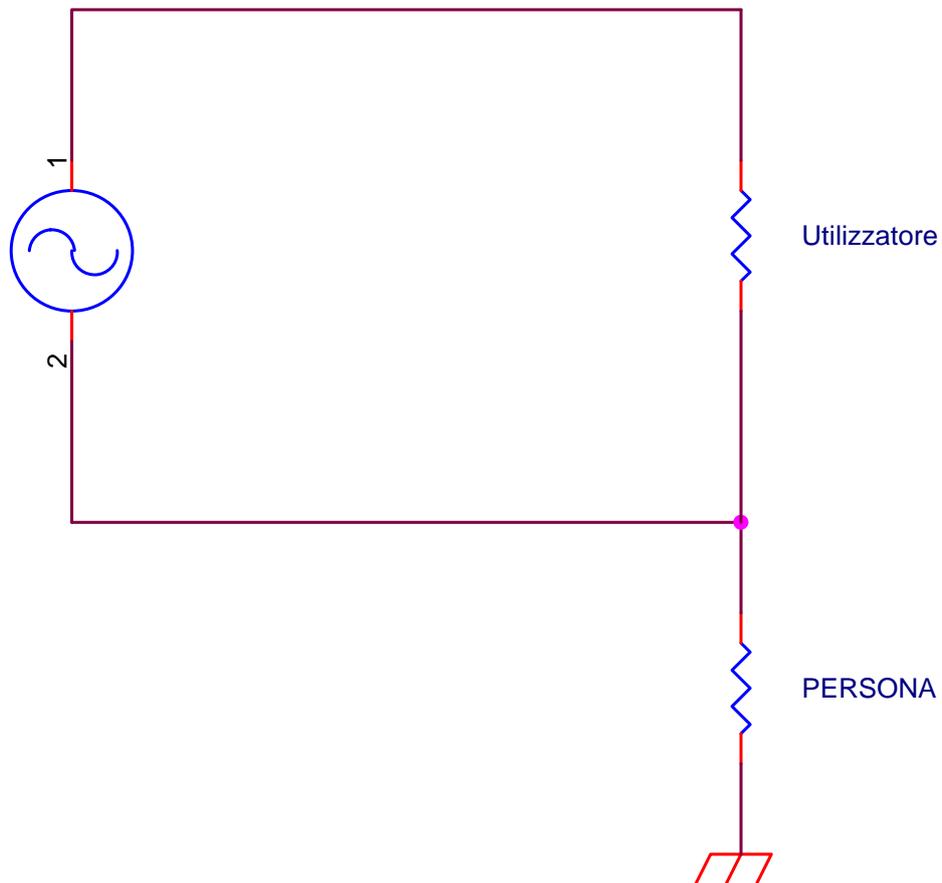
Classe II

Apparecchi con doppio strato di isolamento e mancanti della messa a terra

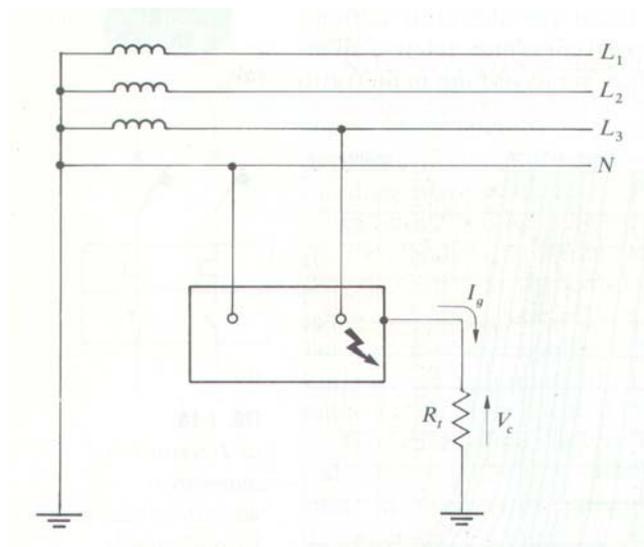
Altro sistema di protezione è il trasformatore di isolamento.



Il concetto fondamentale del trasformatore di isolamento è che esso funziona da generatore per l'apparecchio ma risulta isolato da terra. Ne deriva che, anche se l'isolamento si rompe e una persona entra in contatto con esso, non si chiude alcun circuito con la terra per cui la persona non è attraversata da corrente.



### Protezione dai contatti indiretti



il metodo più diffuso per la protezione delle persone dai contatti indiretti è quello di provocare un'interruzione dell'alimentazione, realizzata combinando l'impianto di terra e un dispositivo interruttore. Gli interruttori differenziali sono i più adatti allo

scopo. Vediamo perché. La normativa prevede che la tensione di contatto (la  $V_c$  in figura) deve essere al massimo di 50 volt in ambienti normali. Ora, in presenza di una corrente di guasto ( $I_a$  in figura), si ha

$$V_c = R_t * I_a$$

quindi deve essere

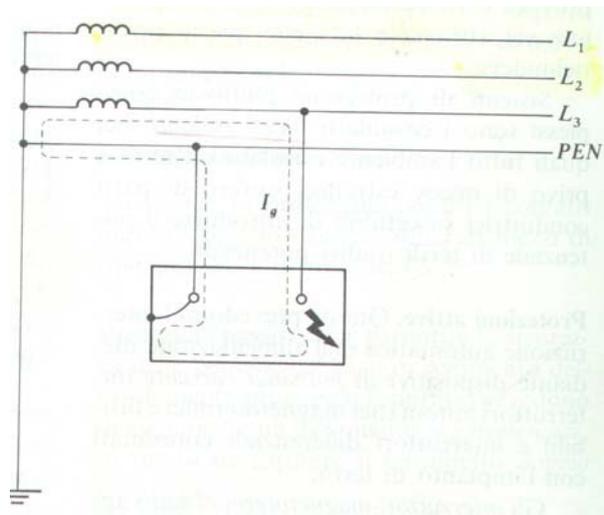
$$R_t * I_a \leq 50 \text{ V}$$

Poiché la resistenza di terra può assumere un valore massimo consentito dalla legge di 20 ohm si ha

$$I_a \leq \frac{50}{20} = 2.5 \text{ A}$$

condizione certamente alla portata della capacità di intervento di un interruttore differenziale sensibile a correnti di guasto dell'ordine dei milliampere, ma inferiore ai valori tipici delle correnti di intervento dei magnetotermici.

Discorso diverso nel caso di sistemi di distribuzione di tipo TN come si vede in figura



In questo caso la rottura dell'isolante crea un corto circuito fra la carcassa e la cabina di trasformazione, per cui la corrente di guasto assume valori elevati tali da poter essere gestiti da un magnetotermico.

# Misuratori di elettricità

Misuratori di temperatura

Misuratori di umidità

Registratori di temperatura e umidità

Misuratori di temp., umid., aria

Misuratori di pressione

Misuratori di giri

Misuratori di vibrazione

Misuratori di forza

Misuratori di materiali

Misuratori di radiazioni

## DT-9912

### Multimetro digitale con selezione di campo automatica

Questo multimetro dotato di un display LCD ad alto contrasto è uno strumento di robusta fattura con doppia struttura in plastica. Rispetta la normativa CAT III / 600 V / EN 61010-1. Il DT-9912, possiede una selezione di campo automatica ed una precisione di base DC dello 0,5 %. La robustezza e l'affidabilità lo rendono molto adatto per uso di laboratorio o di ricerca e sviluppo.

- Grande display LCD ricco in contrasti per garantire una buona lettura anche in difficili condizioni ambientali
- Selezione di campo automatica
- Funzione Data Hold
- Funzione di Auto-Power-Off
- Facile da usare
- Disegno ottimo
- Prova di diodi
- Controllo di passo



#### Precisazioni tecniche

DCV	600 V; ±0,5 %
ACV	600 V; ±1,2 %
DCA	10 A; 600 V; ±2,5 %
ACA	10 A; 600 V; ±3,0 %
Ohm	2 / 20 / 40 MΩ; ±0,8 %
Capacità	200 μF; ±3,0 %
Frequenza	10 MHz; ±1,5 %
Temperatura	760 °C; ±3,0 %
Duty Cycle	9,99 %; ±1,2 %
Alimentazione	batteria da 9 V
Dimensioni	150 x 70 x 48 mm
Peso	255 g
Normativa	EN61010-1; CAT III / 600V



#### Contenuto della spedizione

DT-9912, cavo di verifica, sensore di temperatura tipo K, batteria ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
DT-9912	Multimetro digitale	45,00

#### Componenti supplementari

CAL-DMM	Certificato di calibratura ISO	68,00
---------	--------------------------------	-------

## DT-9932

### Multimetro digitale con CAT III 1000 V

Un multimetro automatico secondo lo standard di sicurezza più recente CAT III/1000 V. Possiede un display chiaro LCD ricco di contrasti con illuminazione dello sfondo ed un indicatore di 3 ¼ posizioni. Gli indicatori LCD di avviso e di sicurezza del multimetro servono per evitare meccanismi di controllo con polarizzazione scorretta, per rilevare i fusibili difettosi e connessioni sotto tensione oppure per indicare che si disconnetta il voltaggio di servizio nel caso di funzioni passive.

- Numerose funzioni AC/DC V. AC/DC A, misurazioni Ohm, di Freq., Cap. e Temp., indicatore a scelta tra °C/°F, determinazione del ciclo di lavoro, controllo di diodi e controlli di passo in componenti semi conduttori
- Misurazione di valore relativo e detenzione di valore di misura
- Auto Power Off automatica
- Prova di diodi
- Protezione di sovraccarica



#### Precisazioni tecniche

DCV	400 mV/ 4 / 40 / 400 / 1000 V; ±0,5 % + 2 dgt. - 100 μV
ACV	400 mV/ 4 / 40 / 400 / 750 V; ±0,8 % + 3 dgt. - 100 μV
DCA	400 μA / 4 / 40 / 400 mA / 20 A; ±1,2 % + 8 dgt. - 100 nA
ACA	400 μA / 4 / 40 / 400 mA / 20 A; ±1,5 % + 10 dgt. - 100 nA
Ohm	400 Ω / 4 / 40 / 400 kΩ / 4 / 40 MΩ; ±1,0 % + 2 dgt. - 100 mΩ
Capacità	40 / 400 nF / 4 / 40 / 100 μF; ±3,5 % + 5 dgt. - 10 pF
Frequenza	10 / 100 Hz / 1 / 10 / 100 kHz / 1 / 10 MHz; ±1,2 % + 2 dgt. - 1 mHz
Temperatura	-20 °C ... 1000 °C; ±3 % + 2 dgt. -0,1 °C
Alimentazione	1 batteria da 9 V
Dimensioni	88 x 197 x 41 mm
Peso	390 g
Normativa	IEC1010-1, UL1244, CATIII 1000V/CATIV 600V

#### Contenuto della spedizione

DT-9932, fondina, cavo di verifica, batteria, sensore di temperatura della classe K, cavo interfaccia, software ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
DT-9932	Multimetro digitale (CAT III 1000 V)	79,00

#### Componenti supplementari

RS232-USB	Adattatore da RS-232 a USB	32,00
CAL-DMM	Certificato di calibratura ISO	68,00

## DM-9960

### Multimetro con misurazioni Peak molto rapide e frequenza fino a 40 MHz

Questo multimetro possiede selezione di campo manuale o automatico e indicatore duale con un valore numerico massimo fino a 3999 in un grafico a barre analogico da 40 segmenti. Offre possibilità innovative nell'ambito delle funzioni di misurazioni convenzionali, come una vera misurazione Peak (valore punta) per impulsi di entrata di >1ms, oltre a realizzare misurazioni di frequenza fino a 40 MHz con una alta precisione. Il multimetro ha una protezione di entrata completa e forma parte della classe di protezione CAT III 1000 V.

- Selezione di campo automatica
- Grafico a barre analogico da 40 segmenti
- Indicatore stato della batteria
- Valore di misurazione, valore minimo, massimo e mantenimento di valore punta
- Misurazione del valore relativo
- Prova di diodi



#### Precisazioni tecniche

DCV	400 mV / 4 / 40 / 400 / 1000 V ±0,8 % + 1dgt.; 100 μV
ACV	400 mV / 4 / 40 / 400 / 1000 V ±1,0 % + 2 dgt.; 100 μV
DCA	0,4 / 4 / 40 / 400 mA / 10 A ±1,5 % + 2 dgt.; 0,1 μA
ACA	0,4 / 4 / 40 / 400 mA / 10 A ±1,5 % + 2 dgt.; 0,1 μA
Ohm	400 Ω / 4 / 40 / 400 kΩ / 4 / 40 MΩ ±1,5 % + 2 dgt.; 0,1 Ω
Capacità	4 / 40 / 400 nF / 4 / 40 / 400 μF / 4 / 40 mF ±3 % + 1 dgt.; 1 pF
Frequenza	4 / 40 / 400 kHz / 4 / 40 MHz ±0,5 % + 2 dgt.; 1 Hz
Temperatura	-20 °C ... +750 °C; ±1 % + 2 °C
Alimentazione	2 batterie AAA da 1,5 V
Dimensioni	88 x 185 x 40 mm
Peso	350 g
Normativa	IEC-1010-1; CAT III 1000 V

#### Contenuto della spedizione

Multimetro digitale DM-9960, cavo di verifica con pinze, batterie ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
DT-9960	Multimetro digitale	85,00

#### Componenti supplementari

CAL-DMM	Certificato di calibratura ISO	68,00
---------	--------------------------------	-------

## W-20-TRMS

### Multimetro con interfaccia RS-232, software e misurazione del valore effettivo reale

Questo multimetro digitale ha un indicatore con vari simboli per le diverse funzioni, un simbolo di avvertimento di fusibile difettoso e un simbolo di avviso di scaricamento del condensatore. Si indicano anche le fenditure corrispondenti al campo selezionato. Come funzioni supplementari lo strumento ha un allarme che segnala gli errori ed un segnale acustico. Inoltre può offrire la possibilità di misurare la capacità, la frequenza e la temperatura.

- Grande display LCD da 3 ¼ posizioni ricco in contrasti
- Interfaccia RS-232 C e software per Windows 95/98/2000/NT/ME/XP
- Resistente a polvere e acqua
- Protezione da sovraccarica
- Misure di cicli operativi in %
- Valore effettivo reale
- Valore relativo
- Data Hold
- Allarme acustico
- Prova di diodi
- Selezione di campo automatica o manuale



#### Precisazioni tecniche

Tensione DC	400 mV	±0,3 % + 5 dgt.	100 µV
	4 V	±0,1 % + 5 dgt.	1 mV
	40 V	±0,1 % + 5 dgt.	10 mV
	400 V	±0,1 % + 5 dgt.	100 mV
	1000 V	±0,5 % + 5 dgt.	1 V
Tensione AC	400 mV	±1,5 % + 5 dgt.	100 µV
	4 V	±1,0 % + 5 dgt.	1 mV
	40 V	±1,0 % + 5 dgt.	10 mV
	400 V	±1,0 % + 5 dgt.	100 mV
	700 V	±1,0 % + 5 dgt.	1 V
Corrente DC	400 µA	±1,2 % + 10 dgt.	0,1 µA
	4 mA	±1,2 % + 10 dgt.	1,0 µA
	40 mA	±1,5 % + 10 dgt.	10 µA
	400 mA	±1,5 % + 10 dgt.	100 µA
	20 A	±2,0 % + 10 dgt.	10 mA
Corrente AC	400 µA	±1,5 % + 10 dgt.	- 0,1 µA
	4 mA	±1,5 % + 10 dgt.	- 1 µA
	40 mA	±1,5 % + 10 dgt.	- 10 µA
	400 mA	±1,5 % + 10 dgt.	- 100 µA
	20 A	±2,0 % + 10 dgt.	- 1 mA
Resistenza	400 Ω / 4 / 40 / 400 kΩ / 4 / 40 MΩ		
		±1 % + 5 dgt. - 100 mΩ	
Capacità	4 / 400 nF / 4 / 40 / 100 µF		
		±3 % + 10 dgt. - 10 pF	
Frequenza	10 Hz ... 10 MHz		
		±0,1 % + 2 dgt. - 10 mHz	
Temperatura	-20 °C ... +1370 °C		
		±3 % + 5 dgt. - 0,1 °C	
Normativa	CAT II 1000 V / CAT III 600 V		
Alimentazione	batteria da 9 V		
Dimensioni	88 x 178 x 33 mm		
Peso	315 g		

#### Contenuto della spedizione

Multimetro W-20-TRMS, software, cavo RS-232, batteria, fondina, cavo di verifica, termo elemento tipo K, fusibile di scorta ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
W-20-TRMS	Multimetro W-20-TRMS	76,00

#### Componenti supplementari

RS232-USB	Adattatore da RS-232 a USB	32,00
CAL-DMM	Certificato di calibratura ISO	68,00

## C-122

### Multimetro TRUE RMS con memoria, interfaccia RS-232 e software

Questo multimetro manuale è uno strumento molto efficiente che copre quasi tutte le sue necessità. Oltre a determinare DCV, ACV, DCA, ACA e la resistenza con grande precisione, determina la capacità, la frequenza, i giri e la temperatura e rende possibile la verifica di passo e la prova di diodi. Potrà anche trasmettere i valori di misura conservati a un PC o laptop con l'aiuto del software della spedizione (cavo dati incluso). La funzione di datalogger integrato consente di effettuare misure a lunga durata in macchine e impianti elettrici. Questo strumento si consegna calibrato di fabbrica e può contare su una calibratura di laboratorio e certificato ISO opzionali (al momento di realizzare la richiesta o la ricalibratura annuale).

- Selezione di campo automatica
- Alta precisione di base
- DCV, ACV, DCA, ACA, resistenza, capacità, frequenza, temperatura, giri
- Prova di diodi e controllo di transito
- Funzione Peak (1 ms)
- Valore relativo / Min / Max / Hold
- Memoria interna (32000 valori)
- Interfaccia RS-232, cavo, software
- Certificato di calibratura ISO opzionale



#### Precisazioni tecniche

Tensione DC	400 mV	±0,3 % dello indic. + 2 dgt	0,1 mV
	4 V	±0,3 % dello indic. + 2 dgt	1 mV
	40 V	±0,3 % dello indic. + 2 dgt	10 mV
	400 V	±0,3 % dello indic. + 2 dgt	100 mV
	1000 V	±0,3 % dello indic. + 2 dgt	1 V
Tensione AC		45 ... 500 Hz	500 Hz ... 1 kHz
	400 mV	±0,5 % dello indic. + 5 dgt	±1 % + 5 dgt
	4 V	±0,5 % dello indic. + 5 dgt	±1 % + 5 dgt
	40 V	±0,5 % dello indic. + 5 dgt	±1 % + 5 dgt
	400 V	±0,5 % dello indic. + 5 dgt	±1 % + 5 dgt
Corrente DC	400 µA	±0,8 % dello indic. + 2 dgt	0,1 µA
	4000 µA	±0,8 % dello indic. + 2 dgt	1 µA
	40 mA	±0,8 % dello indic. + 2 dgt	10 µA
	400 mA	±0,8 % dello indic. + 2 dgt	100 µA
	10 A	±1,0 % dello indic. + 2 dgt	10 mA
Corrente AC		45 Hz ... 500 Hz	500 Hz ... 1 kHz
	400 µA	±1,3 % dello indic. + 5 dgt	±1,6 % + 5 dgt
	4000 µA	±1,3 % dello indic. + 5 dgt	±1,6 % + 5 dgt
	40 mA	±1,3 % dello indic. + 5 dgt	±1,6 % + 5 dgt
	400 mA	±1,3 % dello indic. + 5 dgt	±1,6 % + 5 dgt
Altri campi di misura	Resistenza:	400 Ω; 4/ 40/ 400 kΩ; 40 MΩ	±0,6 % dello indic. + 2 dgt
	Capacità:	4/40/400nF; 4/40/400µF; 4/40mF	±1,9 % dello indic. + 20 dgt
	Frequenza:	4/ 40/ 400 kHz; 4/ 40 MHz	±0,5 % dello indic. + 1 dgt
	RPM:	4/ 40 kRPM; 4/ 40/ 400 MRPM	±0,5 % dello indic. + 1 dgt
	Temperatura:	-50 °C ... +1000 °C	±1,0 % dello indic. + 2 °C
Memoria / Interfaccia	interna, per 32000 valori / RS-232		
Software	con la spedizione (in inglese)		
Alimentazione	1 batteria da 9 V		
Dimensioni / Peso	198 x 86 x 38 mm / 430 g		
Normativa	IEC 1010-1, CAT III 1000 V		

#### Contenuto della spedizione

Multimetro C-122, cavi di verifica, sensori di temperatura tipo K, batteria, fondina, cavo RS-232, software (in inglese) ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
C-122	Multimetro con datalogger	160,00

#### Componenti supplementari

RS232-USB	Adattatore da RS-232 a USB	32,00
CAL-DMM	Certificato di calibratura ISO	68,00

# Misuratori di elettricit 

Misuratori di temperatura

Misuratori di umidit 

Registratori di temperatura e umidit 

Misuratori di temp., umid., aria

Misuratori di pressione

Misuratori di giri

Misuratori di vibrazione

Misuratori di forza

Misuratori di materiali

Misuratori di radiazioni

## DT-3341

### Pinza amperometrica fino a 1000 A AC

Questa pinza amperometrica professionale pu  misurare correnti senza contatto e ha una solida struttura indestruttibile che resiste al fuoco con una protezione di gomma che la rende maneggevole per il cliente. La sua forma facilita il suo uso in zone di difficile accesso. Tutte le funzioni hanno protezione da sovraccarica.

- Display LCD da 3 3/4 posizioni, 17 mm, indicatore massimo: 3999
- Mantenimento dei valori
- Corrente alternata fino a 1000 A
- Misurazione di tensione fino a 600 V AC/DC
- Funzione di misurazione di resistenza, frequenza, capacit , duty cycle e temperatura
- Prova di diodi e controllo di transito
- Selezione di campo manuale e automatica
- Diametro massimo di 31 mm
- Auto -Power-Off



#### Precisazioni tecniche

DCV	400 mV / 4 / 40 / 400 / 600 V; ±0,8 % + 3 dgt. - 100 µV
ACV	400 mV / 4 / 40 / 400 / 600 V; ±1,8 % + 5 dgt. - 100 µV
ACA	40 / 400 / 1000 A; ±2,5 % + 5 dgt. - 10 mA
Ohm	400 Ω / 4 / 40 / 400 kΩ / 4 / 40 MΩ; ±1,0 % + 4 dgt. - 100 mΩ
Capacit�	40/400nF / 4/40/100µF; ±3% + 5 dgt - 10 pF
Frequenza	5/50/500 Hz / 5/50/500 kHz / 5/10 MHz; ±1,2 % + 2 dgt. - 1 mHz
Temperatura	-50 ... +1000 °C; ±3 % + 5°C - 0,1°C
Diametro cond.	massimo 31 mm
Dimensioni	80 x 229 x 49 mm
Peso	303 g
Sicurezza	IEC-1010-1; CAT III 600 V



#### Contenuto della spedizione

DT-3341, astuccio, cavo di verifica, sensore di temperatura tipo K, batteria da 9 V ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
DT-3341	Pinza digitale 1000 A AC	49,00

#### Componenti supplementari

CAL-MZ	Certificato di calibratura ISO	92,00
--------	--------------------------------	-------

## PCE-DC3

### Mini pinza amperometrica digitale 2/200 A AC/DC di alta risoluzione

Questa mini pinza amperometrica   stata ideata per determinare in modo indiretto le correnti AC/DC con una alta risoluzione. In questo strumento sono integrate una funzione di controllo di tensione senza contatto ed una torcia elettrica tascabile per illuminare la zona di misurazione. Le sue piccole dimensioni rendono possibile il suo uso in zone di difficile accesso. Il grande display illuminato garantisce una buona leggibilit  anche in zone molto buie, come negli armadi di distribuzione.

- Display LCD de 3 2/3 con illuminazione di fondo
- Misurazione di corrente AC / DC fino a 200 A
- Memoria di valori
- Funzione di punto zero DCA
- Verificatore di tensione senza contatto
- Selezione di campo automatica
- Auto Power Off automatica
- Apertura massima della pinza: 18 mm



#### Precisazioni tecniche

ACA	2 A; ±3 % + 8 dgt. - 1 mA 200 A; ±3 % + 8 dgt. - 100 mA
DCA	2 A; ±2,8 % + 8 dgt. - 1 mA 200 A; ±2,8 % + 8 dgt. - 100 mA
Controllo di tensione (senza contatto)	100 ... 600 VAC
Diametro cond.	massimo da 18 mm
Dimensioni	65 x 164 x 32 mm
Peso	175 g



#### Contenuto della spedizione

PCE-DC3, batteria ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
PCE-DC3	Mini pinza 200 A AC/DC	60,00

#### Componenti supplementari

CAL-MZ	Certificato di calibratura ISO	92,00
--------	--------------------------------	-------

## CM-9940

### Pinza da misurazione fino a 600 A AC/DC

Questa pinza amperometrica misura corrente continua ed alternata e ha delle funzioni basiche di tensione continua ed alternata, resistenza, frequenza, transito e diodi.   molto utile per il servizio tecnico di piccoli elettrodomestici grazie al suo diametro ridotto di 30 mm. Tutte le funzioni e campi della pinza CM-9940 hanno protezione da sovraccarica.

- Display LCD di 4 posizioni, 11 mm massimo 5000 (campo di frequenza)
- Misurazioni fino a 600 A AC/DC
- Data Hold, controllo di transito e valore relativo
- Apertura massima della pinza: 30 mm



#### Precisazioni tecniche

DCV	400 mV / 4 / 40 / 400 / 600 V ±1,0 % + 2 dgt. - 0,1 mV
Protezione da sovraccarica	DC 600 V
ACV	400 mV / 4 / 40 / 400 / 600 V ±1,2 % + 5 dgt. - 0,1 mV
Protezione da sovraccarica	AC 600 V
DCA	400 / 600 A; ±2 % + 8 dgt. - 0,1 A
Protezione da sovraccarica	DC 600 V
ACA	400 / 600 A; ±2 % + 8 dgt. - 0,1 A
Protezione da sovraccarica	AC 600 V
Ohm	400 Ω / 4 / 40 / 400 kΩ / 4 / 40 MΩ ±1 % + 5 dgt. fino a 400 kΩ, se no ±3,5 % + 5 dgt. - 0,1 Ω
Protezione da sovraccarica	AC/DC 400 V
Frequenza	5 / 50 / 500 Hz / 5 / 50 100 kHz ±1 % + 5 dgt. - 0,001 Hz
Protezione da sovraccarica	AC/DC 250 V
Allarme acustico	si
Prova di diodi	si
Alimentazione	2 batterie da 1,5 V
Dimensioni	178 x 64 x 33 mm
Peso	230 g
Normativa	IEC-1010-1, CAT III 600 V

#### Contenuto della spedizione

CM-9940, cavo, batteria, valigetta ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
CM-9940	Pinza digitale 600 A AC/DC	85,00

#### Componenti supplementari

CAL-MZ	Certificato di calibratura ISO	92,00
--------	--------------------------------	-------

## CM-9930

### Pinza amperometrica 2000 A AC/DC

Questa pinza amperometrica è uno strumento versatile con disegno e tecnologia di ultima generazione. Mettiamo in risalto la sua solida struttura resistente alle rotture e al fuoco, oltre alla protezione del manico per evitare di toccare la pinza o il conduttore che si trova all'interno, offrendo così al cliente il massimo della sicurezza. Tutte le funzioni e campi hanno una protezione da sovraccarica.

- Display LCD da 4 posizioni, da 15 mm, massimo di 5000 (campo di frequenza)
- Misurazioni fino a 2000 A AC/DC
- Apertura massima della pinza: 60 mm
- Data Hold, valore effettivo reale
- Funzione di controllo di transito



#### Precisazioni tecniche

DCV	400 mV / 4 / 40 / 400 / 1000 V ±1,0 % + 2 dgt. - 0,1 mV
Protezione da sovraccarica	DC 1000 V
ACV	400 mV / 4 / 40 / 400 / 1000 V ±1,2 % + 5 dgt. - 0,1 mV
Protezione da sovraccarica	AC 1000 V
DCA (diretto)	400 µA / 4 / 40 / 400 mA; ±1,2 % + 5 dgt. (con la pinza) 400 / 2000 A; ±2,0 % + 8 dgt.
P. sovraccarica	DC 500 mA diretto; DC 1000 V pinza
ACA (diretto)	400 µA / 4 / 40 / 400 mA; ±1,2 % + 5 dgt. (con la pinza) 400 / 2000 A; ±2,0 % + 8 dgt.
P. sovraccarica	AC 500 mA diretto; AC 1000V pinza
Ohm	400 Ω / 4 / 40 / 400 kΩ / 4 / 40 MΩ ±1 % + 5 dgt. fino a 400 kΩ, se no ±3,5 % + 5 dgt. - 0,1 Ω
Protezione da sovraccarica	AC/DC 400 V
Frequenz a	5 / 50 / 500 Hz / 5 / 50 100 kHz ±1 % + 5 dgt. - 0,001 Hz
Protezione da sovraccarica	AC/DC 1000 V
Capacità	50 / 500 nF / 5 / 50 µF; ±3 % + 5 dgt.
Protezione da sovraccarica	AC/DC 400 V
Valore effettivo reale	si
Allarme acustico / diodi	si / si
Alimentazione	batteria da 9 V
Dimensioni	255 x 73 x 38 mm
Peso	380 g
Normativa	IEC-1010-1, CAT III 1000 V

#### Contenuto della spedizione

CM-9930, cavo, batteria, valigetta ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
CM-9930	Pinza digitale 2000 A AC/DC	139,00

#### Componenti supplementari

CAL-MZ	Certificato di calibratura ISO	92,00
--------	--------------------------------	-------

## PCE-EI3000

### Pinza amperometrica flessibile per conduttori di corrente fino a 170 mm e 3000 A

Questa pinza flessibile ha una presa di corrente a morsetto speciale per conduttori di grande dimensione dal diametro fino a 170 mm, qualcosa che finora era impensabile con una pinza amperometrica standard. Il suo speciale meccanismo di apertura consente l'accesso a zone strette di difficile accesso, a zone nelle quali era impossibile utilizzare una pinza amperometrica normale. Lo strumento misura frequenze di rete, correnti fino a 3000 A AC e tensioni fino a 600 V AC come valore effettivo reale.

- True RMS
- Corrente continua 3000 A AC / Tensione 600 V AC
- Display LCD di 4 + 4 posizioni
- Selezione di campo automatica
- Indicatore di frequenza
- Misurazione rapida del livello picco (30 µs)
- Funzione MAX / MIN
- Auto Power Off automatica
- Diametro conduttore: massimo 170 mm.



#### Precisazioni tecniche

ACA Trms	300 A / 0,1 A 1000 A / 0,1 A 3000 A / 1 A; ±1 % del range di misura
ACV Trms	4,0 ... 600 V / 0,1 V; ±0,5 % ±5 dgts
Frequenza	45 ... 65 Hz / 0,1 Hz; ±0,2 Hz
Diametro conduttore	massimo 170 mm
Radio curvatura	minimo 35 mm
Diametro della presa	14 mm
Display	LCD di 4 + 4 posizioni
Temperatura	-10 ... +85°C
Alimentazione	2 batterie AA da 1,5 V
Dimensioni	130 x 80 x 43 mm
Peso	430 g



#### Contenuto della spedizione

Pinza PCE-EI3000, batterie ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
PCE-EI3000	Pinza digitale 3000 A AC	195,00

#### Componenti supplementari

CAL-MZ	Certificato di calibratura ISO	92,00
--------	--------------------------------	-------

## PCE-FC25

### Frequenzimetro 10 Hz ... 2,6 GHz con antenna telescopica

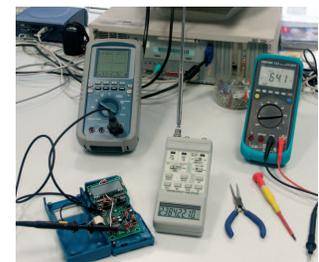
Questo frequenzimetro digitale tascabile possiede un microprocessore per le funzioni di frequenza, periodo, risoluzione con possibilità di intercambio, funzione di ritenzione di valori, misurazione del valore relativo e memoria dei dati di misura (massimo, minimo e valore medio). Il frequenzimetro agisce a basso consumo ed offre una buona lettura per rendere il lavoro facile e comodo anche in condizioni luminose sfavorevoli. L'antenna telescopica da adattare allo strumento che si aggiunge alla spedizione rende possibile la ricezione senza cavi da emittenti mobili o stazionari.

- Antenna telescopica per ricezione mobile o stazionaria senza cavi di segnali
- Portata da 5 ... 30 cm
- Auto Power Off automatica
- Possibilità di connessione a un adattatore da 9 V
- Calibratura ISO opzionale



#### Precisazioni tecniche

Campi di misura	2500 MHz: 50 MHz ... 2500 MHz (max. 2600 MHz tip.) 500 MHz: 10 MHz ... 500 MHz 10 MHz: 10 Hz ... 10 MHz
Sensibilità	2500 MHz: <50 mVeff 500 MHz: <50 mVeff 10 MHz: <50 mVeff
Campo di periodi	10 Hz ... 10 MHz
Sensibilità	<50 mVeff
Base di tempo	oscillatore al quarzo da 4,194 MHz
Alimentazione	4 batterie da 1,5 V
Dimensioni	80 x 173 x 35 mm
Peso	340 g



#### Contenuto della spedizione

Frequenzimetro PCE-FC25, antenna telescopica, cavi di verifica, batterie ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
PCE-FC25	Frequenzimetro	145,00

#### Componenti supplementari

CAL-PCE-FC	Certificato di calibratura ISO	85,00
------------	--------------------------------	-------

# Misuratori di elettricità

Misuratori di temperatura

Misuratori di umidità

Registratori di temperatura e umidità

Misuratori di temp., umid., aria

Misuratori di pressione

Misuratori di giri

Misuratori di vibrazione

Misuratori di forza

Misuratori di materiali

Misuratori di radiazioni

## PCE-FC27

Frequenzimetro con interfaccia RS-232  
10 Hz ... 2,7 GHz

Il nostro frequenzimetro da 8 posizioni ha un campo di misura da 10 Hz ... 2,7 GHz e base temporale da 10 MHz con oscillatore al quarzo controllato per la temperatura. La sua connessione garantisce risultati di misurazione di grande precisione e alta sensibilità. La versatilità e la semplice maneggevolezza fanno sì che tale strumento possa risultare allettante per tecnici di laboratorio, tecnici della comunicazione e ingegneri. Il misuratore di frequenze è dotato inoltre di una funzione di autocontrollo per la verifica delle funzioni dello strumento. Tutte le funzioni della risoluzione si selezionano nella parte anteriore premendo leggermente i tasti.

- Interfaccia RS-232 (protocollo con la spedizione)
- Funzione di autocontrollo
- Memoria di valore minimo, massimo e medio
- Entrata per frequenza esterna
- Display LCD da 8 posizioni
- Misurazione di periodi, del valore relativo



### Precisazioni tecniche

Campi	10 Hz ... 10 MHz 10 MHz ... 500 MHz 100 MHz ... 2700 MHz
Sensibilità	10 MHz: 30 mVeff 500 MHz: 50 mVeff 2,7 GHz: 50 mVeff
Campo di periodi	10 Hz ... 10 MHz
Sensibilità	10 Hz a 9 MHz: 15 mVeff
Base di tempo	16.777216 MHz
Coefficiente di temp. della base di tempo	±1,5 PPM (+10 ... +30 °C)
Precisione frequenza	±(2 PPM + 1 dgt); 23,5 °C
Tensione entrata mass.	10 MHz + periodo: 15 Veff 500 MHz: 4 Veff 2,7 GHz: 4 Veff
Alimentazione	6 batterie AA da 1,5 V o componente di rete 9 V
Dimensioni	280 x 210 x 90 mm
Peso	1200 g

### Contenuto della spedizione

Frequenzimetro PCE-FC27, 1 set di cavi di prova, 6 batterie, istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
PCE-FC27	Frequenzimetro	245,00

### Componenti supplementari

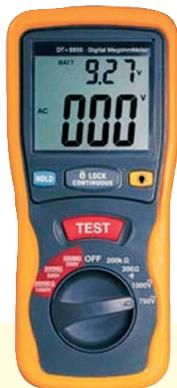
SOFT-LUT	Software e cavo RS-232	49,00
CAL-PCE-FC	Certificato di calibratura ISO	85,00

## DT-5500

Misuratore di isolamento con tre tensioni di controllo

Il misuratore di isolamento misura le resistenze di isolamento fino ad un massimo di 2000 MΩ (per tensioni ausiliari di 250, 500 e 1000 V). Inoltre questo strumento offre la possibilità di misurare correnti continue ed alterne fino ad un massimo di 750 / 1000 V e per resistenze fino ad un massimo di 2 kΩ. Ha un controllo di passaggio e allarme integrato. Possibilità di selezionare i valori di misurazione con un tasto. Rispetta le norme DIN 57 411 parte 1 / VDE 0411 parte 1, protezioni per strumenti di misurazione elettronici (IEC 1010-1) e DIN VDE 0413 (misuratori di isolamento).

- Autorizzazioni IEC1010-1, CAT III 1000 V
- Display duale di grandi dimensioni con illuminazione
- Misurazioni puntuali e prolungate "LOCK"
- indicatore di superamento di campo e dello stato della batteria
- Tono di avviso per misurazioni di isolamento
- Auto Power Off automatica



### Precisazioni tecniche

Campi di misura	ACV: 0 ... 750 V DCV: 0 ... 1000 V Ohm: 0 ... 200 Ω / 200 ... 2000 Ω isolamento: 0 ... 200 MΩ / 200 ... 2000 MΩ
Risoluzione	ACV: 1 V DCV: 1 V Ohm: 0,1 Ω / 1 Ω isolamento: 100 kΩ ... 1 MΩ
Precisione	ACV: ±1,2 % ±10 dgts DCV: ±0,8 % ±3 dgts Ohm: ±1,0 % ±2 dgts isolamento: ±3,5 % ±5 dgts
Tensioni di controllo	250 V - 200 MΩ 500 V - 200 MΩ 1000 V - 2000 MΩ
Controllo di transito	allarme: <40, corrente di prova 200 mA
Alimentazione	6 batterie AA da 1,5 V
Cond. ambientali	0 ... 40 °C / <80 % H.r.
Dimensioni	200 mm x 92 mm x 50 mm
Peso	700 g
Normativa	IEC10101, CAT III 1000 V

### Contenuto della spedizione

Misuratore di isolamento DT-5500, cavi di verifica, pinze estraibili con cavo, 6 batterie, attacco, valigetta ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
DT-5500	Misuratore di isolamento	99,00

### Componenti supplementari

CAL-5500	Certificato di calibratura ISO	95,00
----------	--------------------------------	-------

## C-360

Misuratore di isolamento „Auto Ranging“ fino a 4000 MOhm

Il misuratore di isolamento determina resistenze di isolamento fino a un massimo di 4000 MΩ (per tensioni ausiliari da 250, 500 e 1000 V). Inoltre offre la possibilità di misurare correnti continue e alterne fino a un massimo di 600 V e per resistenze fino a un massimo di 4 kΩ. Consta di un verificatore di transito e di avviso integrati. I valori di misura si possono fissare premendo un tasto. Lo strumento rispetta le norme DIN 57 411 parte 1 / VDE 0411 parte 1, misure di protezione per strumenti di misura elettronici (IEC1010-1) e DIN VDE 0413 (misuratori di isolamento).

- Display LCD da 4 posizioni con grafico a barre da 40 segmenti
- Indicatore di polarità automatico, selezione di campo ed azzeramento automatico
- Fischio di scaricamento per il campo MΩ
- Protezione da sovraccarica nel transito
- Funzione Hold



### Precisazioni tecniche

Campi di misura	ACV: 0 ... 600 V DCV: 0 ... 600 V Ohm: 0 ... 399,9 Ω; 400 ... 3999 Ω isolamento: 4 / 40 / 400 / 4000 MΩ (a 250, 500 o 1000 V)
Precisione	ACV: ±1,5 % del valore + 3dgt DCV: ±1,0 % del valore + 3dgt Ohm: ±1,0 % del valore + 5dgt isolamento: ±3,0 % del valore + 5dgt
Risoluzione	ACV: 0,1 V DCV: 0,1 V Ohm: 0,1 Ω (399,9); 1 Ω (3999) isolamento: 1 / 10 kΩ; 0,1 / 1 MΩ
Quota di misurazione	2,5 / s (indicatore); 10 / s (barre)
Avvisatore di passo	se è sotto i 40 Ω
Superamento di campo	si segnala con „OL“
Display	LCD di 4 posizioni con grafico a barre da 40 segmenti
Alimentazione	8 batterie da 1,5 V
Indicatore della batteria	si illumina con carica bassa
Dimensioni	196 x 112 x 64 mm
Peso	700 g
Normativa	IEC 1010-1, 600 V CAT III

### Contenuto della spedizione

Misuratore di isolamento C-360, cavi di verifica con pinze estraibili attaccate da viti, 8 batterie, valigetta e istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
C-360	Misuratore di isolamento	190,00

### Componenti supplementari

CAL-C-360	Certificato di calibratura ISO	95,00
-----------	--------------------------------	-------

## DI-6300

Misuratore di isolamento con funzione di misurazione supplementare ACV

Il DI-6300 è uno strumento con grandi prestazioni per portare a termine misurazioni di isolamento professionali (secondo le prescrizioni VDE 0413 parte 1) di impianti elettrici, conduzioni e macchine a tensione DC da 100, 250, 500 o 1000 V. Potrà verificare anche se i suoi strumenti elettrici possiedono un sufficiente isolamento.

- Misurazione secondo VDE 0413 parte 1
- Campi Multi MΩ
- Misurazioni di isolamento con alta corrente pilota; corrente di cortocircuito di 2,8 mA
- Misurazioni di isolamento con differenti tensioni
- Misurazione di tensione di resistenza e di corrente alterna
- Indicatore di batteria e superamento di campo
- Azzeramento automatico e scarica del circuito



### Precisioni tecniche

Isolamento	200 MΩ / 100 V 200 MΩ / 250 V 200 MΩ / 500 V 1000 MΩ / 1 kV
Precisione	isolamento: ±3 % +1 un / dgt controllo DC: ±2 % +1 un / dgt controllo AC: ±1 % +2 un / dgt resistenza: ±4 % +1 un / dgt
Tensione controllo DC	100 / 250 / 500 / 1000 V
Corrente cortocircuito	ca. 2,6 ... 2,8 mA
Tensione AC	600 V
Resistenza di entrata	4,5 MΩ
Misurazione resistenza	200 Ω
Tempo di risposta	0,4 s
Cond. ambientali	0 ... 50 °C / 5 ... 95 % H.r.
Alimentazione	6 batterie da 1,5 V
Dimensioni	160 x 120 x 85 mm
Peso	575 g
Normativa	IEC- 1010- 1; EN 61010- 1; CAT III 600; EN 50081- 1; EN 50082- 1

### Contenuto della spedizione

DI-6300, cavi di controllo con pinze dentate, cintura da trasporto, 6 batterie ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
DI-6300	Misuratore di isolamento	199,00

### Componenti supplementari

CAL-HSI	Certificato di calibratura ISO	105,00
---------	--------------------------------	--------

## PKT-2680 & PKT-2685

Misuratore di isolamento per alta tensione fino a 10.000 V

Il misuratore di isolamento PKT-2680 e il PKT-2685 appartengono a una serie di strumenti resistenti di alta precisione con display da 6 posizioni. È stato sviluppato specialmente per il personale di servizio tecnico all'esterno e per condizioni di misura complicate. Uno dei suoi vantaggi è il circuito di protezione integrale per evitare errori di misura originati da fughe di corrente. Lo strumento è dotato di un microprocessore CMOS e dispone di un segnale d'allarme ottico e acustico.

- Misurazione secondo VDE 0413 parte 1
- Tensione di controllo fino a 5.000 V (modello 2680) e fino a 10.000 V (modello 2685)
- Ottimo rapporto qualità / prezzo



### Precisioni tecniche

Modello	PKT-2680	PKT-2685
Tensione controllo DC	500 / 1.000 / 2.500 / 5.000 V	1.000 / 2.500 / 5.000 / 10.000 V
Campi isolamento	30 GΩ / 500 V 60 GΩ / 1.000 V 150 GΩ / 2.500 V 300 GΩ / 5.000 V	60 GΩ / 1.000 V 150 GΩ / 2.500 V 300 GΩ / 5.000 V 600 GΩ / 10.000 V
Precisione	±3 %	
Potenza di uscita	1 W massimo	
Resist. isolamento tra cond. elettrica e struttura	2000 MΩ / 2000V	
Tensione statica tra circuito e struttura	7.000 V AC per massimo 1 min	
Circuito di preavviso AC	tensioni > 450 V AC	
Alimentazione	8 batterie da 1,5 V	
Dimensioni	250 x 110 x 190 mm	
Peso	1,5 kg	
Normativa	IEC-1010-1; CAT III ; IEC- 1010-1; EN61010-1; EN50081-1; EN50082-1	

### Contenuto della spedizione

PKT-2680 oppure PKT-2685, meccanismo di controllo di silicone a colori, testina tastatrice da alta tensione con protezione integrale e conduttore coassiale, batterie, istruzioni

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
PKT-2680	Misuratore di isolamento (5.000 V)	516,00
PKT-2685	Misuratore di isolamento (10.000 V)	616,00

### Componenti supplementari

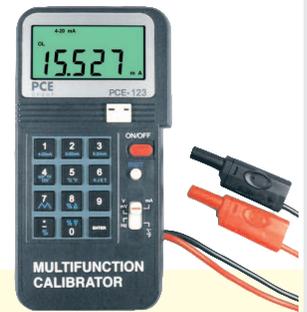
CAL-HSI	Certificato di calibratura ISO	105,00
---------	--------------------------------	--------

## Calibratore PCE-123

Indicatore del valore nominale per simulazione e misurazione di segnali elettrici di entrata

Il calibratore di processo / indicatore di valore nominale è uno strumento che non necessita di una connessione di rete e che si usa per simulare segnali di regolazione o di unità nella tecnica MSR e con il quale potrà verificare e calibrare quasi tutti i parametri delle unità e gli strumenti di misura. L'indicatore del valore nominale serve per stabilire un segnale di uscita elettrica. Tale calibratore possiede inoltre funzioni di livellamento o graduazione automatica, una selezione in percentuale dei balzi di segnale di uscita (da 0 a 100 %) e una indicazione diretta del valore di uscita.

- 4 ... 20 mA (1 kΩ, alimentazione a 24 V)
- 0 ... 100 mV / 0 ... 1 V / 0 ... 12 V
- Sensori di temperatura K, J, E, T (°C e °F)
- Campo di frequenza 1 ... 62500 Hz
- Precisione basica del 0,025 %
- Facile da usare con la tastiera
- Funzioni automatiche
- Uscita 0 ... 100 % (mA, mV, V)



### Precisioni tecniche

Corrente mA DC (carica mass 1 kΩ, alimentazione 24 V)	
Campo	4 ... 20 mA / 0 ... 20 mA / 0 ... 24 mA
Risoluzione	1 μA
Precisione	±0,025 % ±3 μA
Tensione mV, V DC (alimentazione 1 mA)	
Campo / Risoluzione	0 ... 100,00 mV / 10 μV 0 ... 10,000 V / 1 mV 0 ... 1,00000 V / 100 μV
Precisione	±0,05 % ±30 μV ±0,05 % ±3 mV ±0,05 % ±300 μV
Sensori di temperatura tipo K, J, E, T	
Campo	-200 ... 0 °C e 0 ... +1370 °C
Risoluzione	1 °C
Precisione	±1,1 °C e ±0,8 °C
Frequenza	
Campo	1 ... 125 Hz e 126 ... 62,5 kHz
Risoluzione	1 ... 125 Hz / 1 Hz 126 ... 62,5 kHz in 604 passi
Precisione	±0,04Hz
Alimentazione	1 batteria da 9 V o 6 da 1,5 V
Dimensioni	88 x 168 x 26 mm
Peso	330 g

### Contenuto della spedizione

Calibratore PCE-123, valigetta, adattatore tipo K, porta batterie, 6 batterie, cavi di prova con pinze dentate, istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
PCE-123	Calibratore di processo PCE-123	295,00

### Componenti supplementari

CAL-123	Certificato di calibratura ISO	220,00
---------	--------------------------------	--------

# Misuratori di elettricità

Misuratori di temperatura

Misuratori di umidità

Registratori di temperatura e umidità

Misuratori di temp., umid., aria

Misuratori di pressione

Misuratori di giri

Misuratori di vibrazione

Misuratori di forza

Misuratori di materiali

Misuratori di radiazioni

## ET-3000

### Strumento manuale per verificare prese di terra di case ed edifici

Misuratore di resistenza di terra per la misurazione in parafulmini o prese di terra di parafulmini per ogni tipo di edifici. Possiede una struttura ermetica e rispetta i requisiti di sicurezza di VDE 0413 necessari per il personale di servizio tecnico all'esterno. Lo strumento è appropriato per misurare elettrodi di prese di terra e parafulmini o sistemi di presa di terra più piccoli, così come per misurare la resistenza della potenza e il passo di conduttori e componenti di accoppiamento. I circuiti di commutazione più moderni riducono al minimo le influenze della tensione e la resistenza a terra degli elettrodi di presa di terra delle zone circostanti.

- Frequenza di prova di 820 Hz
- Indicatore della batteria
- Indicatore di superamento campo
- Data Hold
- Sicurezza: IEC-1010-1 e CAT III 300 V
- Display LCD di 3 ½ posizioni (massimo 2000)
- Componenti : cavi di verifica, 15 m rosso, 10 m giallo, 5 m verde; aghi per terreno, batterie ed istruzioni per l'uso



#### Precisazioni tecniche

	Campo	Risoluzione	Precisione
Resistenza di terra	20 / 200 / 2000 Ω	10 / 100 mΩ / 1 Ω	±2% / +2 pos.
Tensione AC	0 ... 200 V AC	-	±3% / +2 pos.
Limite inferiore		0,01 Ω	
Corrente		2 mA eff/ rms	
Ind. di resistenza		indica se la resistenza dei elettrodi si trova dentro del campo valido	
Cond. ambientali		0 ... 50 °C / 5 ... 95 % H.r.	
Alimentazione		8 batterie da 1,5 V	
Dimensioni		250 x 190 x 120 mm	
Peso		1,5 kg	
Normativa		IEC-1010-1; CAT III 300 V	

#### Contenuto della spedizione

ET-3000, cavi di verifica (rosso di 15 m, giallo di 10 m, verde di 5 m), 1 set di barre per terra, 8 batterie e istruzioni

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
ET-3000	Misuratore di resistenza di terra	225,00

#### Componenti supplementari

CAL-ERD	Certificato di calibratura ISO	99,00
---------	--------------------------------	-------

## MO-2001

### Miliohmometro con valigetta resistente all'acqua

Questo miliohmometro, con la sua struttura resistente agli spruzzi di acqua, rende possibile la misurazione di resistenze da 100 μΩ a 2000 Ω. I valori di misurazione si rappresentano nel suo grande display LCD da 3 ½ posizioni di facile lettura. Per ottenere il valore di misura si introduce una corrente costante nell'oggetto di misurazione e si misura la caduta di tensione sull'oggetto della misurazione. Il miliohmometro si consegna calibrato di fabbrica.

- Misurazioni di resistenza di bobine di motori, generatori, trasformatori, circuiti di commutazione, p.e. di circuiti di commutazione paralleli e contigui, compressi e di commutatori di relé
- Misurazione dell'energia di collegamento nelle, miniere, aerei, sistemi viari, navi e impianti domestici e industriali
- Controllo di elementi di compressione di linee aeree e prese di corrente, lavori di controllo e manutenzione in armadi di distribuzione e componenti come connettori, contatti...



#### Precisazioni tecniche

Campi di misura	0 ... 200 mΩ in passi di 100 μΩ / 0 ... 2000 mΩ: 1 mΩ / 0 ... 20 Ω: 10 mΩ / 0 ... 200 Ω: 100 mΩ / 0 ... 2000 Ω: 1 Ω
Precisione	±0,5 % del valore ±2 pos. in tutto il campo di temperatura operativa di -15 ... +55 °C (per misurazioni con il cavo di controllo della spedizione)
Corrente di controllo	1 mA (campo 2000 Ω) / 10 mA (campi 200 / 20 Ω)
Precisione	±0,1 %
Alimentazione	230 V AC, 50 / 60 Hz
Dimensioni	250 x 180 x 200 mm
Peso	1,35 kg
Normativa	IEC-1010-1; CAT IV 20 V

#### Contenuto della spedizione

MO-2001, set di cavi di controllo, cavo di rete ed istruzioni

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
MO-2001	Miliohmometro	245,00

#### Componenti supplementari

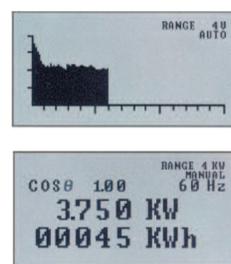
CAL-2001	Certificato di calibratura ISO	109,00
----------	--------------------------------	--------

## GPM-60

### Misuratore di potenza grafico

La necessità di controllare e minimizzare le emissioni da parte di ingegneri e personale di servizio tecnico rendono indispensabile uno strumento di controllo che sia capace di analizzare misurazioni di tensione, corrente e potenza. Questo misuratore di potenza è stato concepito soprattutto per questo tipo di impiego. I suoi circuiti di commutazione interni corrispondono alla tecnica attuale e garantiscono una precisa e rapida analisi dei fattori di potenza, rendono possibile l'eliminazione di possibili problemi. Per misurazioni 0,0 W ... 4 kW / 0,0 ... 15 A (con pinza esterna fino a 1000 A).

- Misurazione diretta (1 fase) e indiretta (1 o 3 fasi) con adattatore esterno (opzionale GPM-61)
- Misurazioni di potenza: Potenza effettiva (KW), apparente (KVA) riattivata (KVAR), fattore di potenza (cos φ) integratore di energia (KWH, KVAh, KVARh)
- Misurazione come multimetro: Valore effettivo reale / Tensione e Corrente Frequenza (in modo Tensione) Resistenza, Continuità
- Modo di registrazione – MIN (minimo), MAX (massimo) e AVG (media)



#### Precisazioni tecniche

Misurazioni in watt	0,0 W (VA) ... 4 kW (kVA);
Potenza di valore reale	AC + DC : ±1,5 % + 4 dgt.
Misurazione diretta	
Misurazioni in watt con adattatore per pinze esterno	(mis. valore reale AC-DC) 0,0 W (VA) ... 600 KW (kVA); AC + DC : ±1,5 % + 4 dgt.
Fattore potenza (cos φ)	0,00 ... 1,00; ±0,04
Contatore KWh	80.000 kWh; ±1,5 % + 2 dgt.; 1 kWh
ACV	4/40/400/600 V ±0,5 % + 5 dgt.; 1 mV
ACAeff/rms	diretto max. 15 A esterno con adatt. max. 1000 A ±0,75 % + dgt.; 10 mA
Ohm	400 Ω / 4 / 40 / 400 kΩ / 4 MΩ ±0,5 % +5 dgt.; 0,1 Ω
Alimentazione	6 batterie 1,2 V Ni-Cd o per rete
Dimensioni	88 x 33 x 178 mm
Peso	530 g

#### Contenuto della spedizione

Misuratore di potenza GPM-60, adattatore per carica, cavi di verifica, batterie ricaricabili, istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
GPM-60	Misuratore di potenza	295,00

#### Componenti supplementari

GPM-61	Adattatore di corrente fino a 1000 A	65,00
CAL-2535	Certificato di calibratura ISO	159,00

## PCE-PA6000

### Analizzatore di potenza con interfaccia RS232

Questo analizzatore di potenza serve per misurare la potenza, il fattore di potenza, la corrente e la tensione parallela, la corrente e la tensione continua, la resistenza e la frequenza. Lo strumento possiede una interfaccia dati RS-232, con il software potrà effettuare la trasmissione di dati al PC per le sue successive valutazioni.

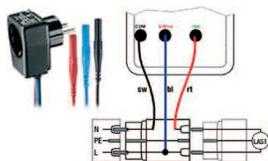
- Selezione di campo automatica
- Misurazione di corrente diretta collegando una testina o una pinza di corrente
- Funzione Hold / Funzione di allarme High / Low
- Alimentazione possibile per la rete o con batterie
- Interfaccia RS-232



#### Precisazioni tecniche

Misurazioni in watt (AC)	1 W ... 6 kW;
Potenza di valore reale	1 W;
Misurazione diretta	±1,5 % + 1 dgt.
Misurazioni in watt (AC) con adattatore per pinze esterno	1 W ... 999,9 kW; 1 W; ±1,5 % + 1 dgt.
Misurazione in VA	0,01 VA ... 9,999 kVA; 0,01 VA; ±1,5 % + 1 dgt.
Fattore potenza (cosφ)	0,00 ... 1,00; 0,01; ±1,5% + 2 dgt.
Contatore kWh	0,001 Wh ... 9999 kWh; 0,001 Wh; ±1 % + 1 dgt.
ACV / DCV	0,1 V ... 600V; 0,1 / 1V; ±1 % + 1 dgt.
ACAeff/rms	diretto max 10 A; 10 mA, induttivo
DCAeff/rms	testina max. 1000 A; 1 A ±1 % + 1 dgt.
ACA con pinza	fino a 2000 A (secondo la pinza)
Frequenza	10,0 ... 999 Hz; 0,1 Hz; 1 % + 1 dgt.
Ohm	1 Ω ... 19,99 kΩ; 1 / 10 Ω; ±1 % + 1 dgt.
Alimentazione	6 batterie AA da 1,5 V o componente di rete
Dimensioni	280 x 210 x 90 mm
Peso	1100 g

Adattatore Power PCE-PA-ADP opzionale



#### Contenuto della spedizione

Analizzatore di potenza PCE-PA6000, cavo di controllo, software, cavo RS-232 ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
PCE-PA6000	Analizzatore di potenza	319,00

#### Componenti supplementari

PCE-PA-ADP	Adattatore Power	45,00
NET-300	Componente di rete	15,00
RS232-USB	Adattatore da RS-232 a USB	32,00
CAL-2535	Certificato di calibratura ISO	159,00

## TES-3600

### Analizzatore di potenza a tre fasi e analizzatore di potenza di energia (in tempo reale) con memoria dati, interfaccia per il PC e software

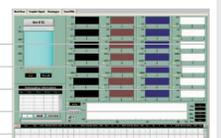
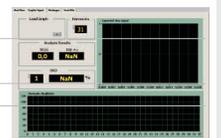
L'analizzatore di potenza a tre fasi (Power Analyzer) TES-3600 serve per misurare la potenza ad una o tre fasi. Per questo, il grande display dell'analizzatore di potenza presenta fino a 10 valori. Si possono adattare fino a 4 pinze di corrente alla volta. Nel modo manuale l'analizzatore di potenza può conservare 99 valori direttamente. Nel modo di registrazione dati si possono conservare fino a 20000 valori, per questo tale analizzatore di potenza a tre fasi è ideale per effettuare analisi di lunga durata. I valori conservati nello strumento possono essere trasmessi al PC per le sue successive valutazioni. Nella spedizione troverà tutto il necessario per effettuare la misurazione e la valutazione (anche il software e il cavo dati).

- Controllo in tempo reale, registrazione e analisi di sistemi di una e tre fasi
- Misura corrente e tensione (effettiva reale)
- Misura fattore di potenza e angolo di fase
- Potenza effettiva, apparente e riattivata
- Pinza per misurare il conduttore neutro
- Logger di 512 K (20000 gruppi)
- Memoria per 99 misurazioni
- Include interfaccia RS-232, cavo per il PC e software
- Grande display con 10 indicazioni
- Possibilità di calibratura ISO supplementare



#### Precisazioni tecniche

Misurazione di tensione	Campo:	0 ... 999,9 Veff / TRUE RMS tre canali di entrata con punto di riferimento comune "N"
	Risoluzione:	0,1 V
	Precisione:	±0,3 % del valore + 10 D per tensioni >80 V
Misurazione di corrente	Campo:	fase 1 - 3 (0 ... 1000 A) / TRUE RMS campo "N" (0 ... 250 A) / TRUE RMS
	Risoluzione:	0,1 A
	Precisione:	±0,5 % del valore + 15 D ±1 %
Potenza effettiva P	Campo:	0 ... 999,9 KW
Potenza apparente S	Campo:	0 ... 999,9 KVA
	Precisione:	±1 % del valore + 10 D
Potenza riattivata Q	Campo:	0 ... 999,9 KVAR
Energia (Lavoro effettivo apparente e riattivato)	Campo:	0,0 ... 9999 MWh / 0,0 ... 9999 Mvarh / 0,0 ... 9999 MVAh
	Risoluzione:	0,1 KWh / 0,1 Kvarh / 0,1 KVAh
	Precisione:	±1 % del valore + 20 D
Fattore di potenza PF	Campo:	0,000 ... +1,000
Angolo di fase	Campo:	-0 ... +90°
	Precisione:	±1 % del valore + 2 D
Misurazione di frequenza	Campo:	40 ... 100 Hz / tensione U1
	Precisione:	±1 % del valore + 2 D
Capacità della memoria	datalogger:	max. 20000 valori (512 k), tpo inizio e fine programmabili
	memoria manuale:	99 valori
Intervallo di misura		5 s, 30 s, 1 min, 2 min (regolabile)
Trasmissione dati / Interfaccia		interfaccia con isolamento ottico RS-232
Software / Cavo dati		in inglese, incluso
Indicatore		display multifunzionale
Campo di frequenza		42 ... 63 Hz
Alimentazione		8 batterie da 1,5 V o adattatore di rete 12 V / 300 mA
Struttura del materiale		plastica ABS
Dimensioni della struttura		235 x 116 x 54 mm
Peso		730 g
Normativa		CAT III/600 V; DIN VDE 0411/ EN 61010 / IEC 61010; classe II; IP 30; grado 2



#### Contenuto della spedizione

Analizzatore di potenza a tre fasi TES-3600, 4 pinze di corrente, 4 pinze a pressione isolate con un cavo di 3 m ognuna, 4 cavi da misura di sicurezza, 8 batterie, adattatore, cavo RS-232 per il PC, software borsa da trasporto ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
TES-3600	Analizzatore di potenza a tre fasi	1250,00

#### Componenti supplementari

RS232-USB	Adattatore di interfaccia RS-232 a USB	32,00
CAL-TES-3600	Certificato di calibratura ISO	290,00

# Misuratori di elettricità

Misuratori di temperatura

Misuratori di umidità

Registratori di temperatura e umidità

Misuratori di temp., umid., aria

Misuratori di pressione

Misuratori di giri

Misuratori di vibrazione

Misuratori di forza

Misuratori di materiali

Misuratori di radiazioni

## LCR-9073

### Misuratore LCR con interfaccia RS-232 e con software opzionale

Il misuratore LCR effettua misurazioni precise di resistenze, condensatori e bobine smontate a parte. Lo strumento determina l'induzione, la resistenza, la capacità e rende possibile la verifica del passo (con avviso acustico) e la prova di diodi. Con l'aiuto dell'interfaccia RS-232 potrà effettuare il trasferimento dei valori di misurazione online ad un PC o un portatile (cavo di dati incluso). Il misuratore LCR possiede un tasto di azzeramento per evitare l'impedenza parassita.

- Calibratura mediante EEPROM interno
- Grande display LCD
- Indicatore dello stato della batteria
- Manutenzione dei valori massimo e minimo
- Grande quota di misura
- Manutenzione dei dati
- Interfaccia RS-232
- Calibratura ISO opzionale



#### Precisazioni tecniche

Campos di misura	Induzione: 2/ 20/ 200 mH; 2/ 20 H Capacità: 2/ 20/ 200 nF; 2/ 20/ 200/ 1000 µF Resistenza: 200 Ω; 2/ 20/ 200/ 2000 kΩ; 20 MΩ verifica del passo, prova di diodi
Precisione	Induzione: ±2 % +2d (fino a 200 mH); ±5 % +1d (fino a 20 H) Capacità: ±2 % +2d (fino a 20 µF); ±3 % +2d (fino a 1000 µF) Resistenza: ±0,8 % +1d (fino a 2000 kΩ); ±1,5 % +2d (fino a 20 MΩ)
Risoluzione	Induzione: 1/ 10/ 100 µH; 1/ 10 mH Capacità: 1/ 10/ 100 pF; 0,001/ 0,01/ 0,1/ 1 µF Resistenza: 0,1/ 1/ 10/ 100 Ω; 1/ 10 kΩ
Quota di misura	0,5 s
Azzeramento	con la tastiera
Frequenze di prova	Induzione: 250 Hz Capacità: 250/ 50/ 5 Hz
Segnale d'avvertimento	se sono superati i 10 Ω
Prova di diodi	bene o difettosi
Verifica della precisione degli accessori	precisione degli accessori opzionali (0,1/ 0,25/ 0,5/ 1/ 5/ 10/ 20/ 30 %) (L, C, R); se la precisione si trova dentro un campo stabilito emette un tono di avviso acustico
Interfaccia	RS-232
Display	grande display LCD da 67 mm x 27 mm
Alimentazione	1 batteria da 9 V
Materiale struttura	plastica ABS
Dimensioni	204 x 90 x 36 mm
Peso	340 g
Norma	IEC-1010-1

#### Contenuto della spedizione

Misuratore LCR 9073, cavi di verifica, software, cavo d'interfaccia RS 232, batteria ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
LCR-9073	Misuratore LCR	90,00

#### Componenti supplementari

RS232-USB	Adattatore da RS-232 a USB	32,00
CAL-LCR	Certificato di calibratura ISO	169,00

## SM-10

### Misuratore di campo speciale per la ricezione dei segnali satellitari

Il misuratore di campo per TV è un aiuto insostituibile nei lavori di installazione e manutenzione di sistemi televisivi via satellite analogici e digitali così come per ottimizzare la collocazione o l'orientamento delle installazioni. Il suo grande display LCD retroilluminato con grafico a barre facilita la lettura dei differenti valori, come la frequenza, il valore di campo, il modo operativo e l'unità di misura. La struttura in metallo assicura una buona protezione ai circuiti interni.

- Misura la potenza dei segnali via satellite (segnale ZF)
- Sintonizzazione della frequenza con PLL (900 ... 2150 MHz)
- Campo di uscita 13/18 V, 22 kHz e DiSEqCTM 1,0 per amplificatori LNB
- Misurazioni della corrente LNB fino a 250 mA
- Accumulatori ricaricabili / Auto Power Off
- Memoria per registrare 99 canali
- Conserva il valore massimo (livello di entrata massimo)
- Controllo acustico della potenza di segnale
- Registrazione automatico della misura selezionata



#### Precisazioni tecniche

Campos di misura	Induzione: 2/ 20/ 200 mH; 2/ 20 H Capacità: 2/ 20/ 200 nF; 2/ 20/ 200/ 1000 µF Resistenza: 200 Ω; 2/ 20/ 200/ 2000 kΩ; 20 MΩ verifica del passo, prova di diodi
Precisione	Induzione: ±2 % +2d (fino a 200 mH); ±5 % +1d (fino a 20 H) Capacità: ±2 % +2d (fino a 20 µF); ±3 % +2d (fino a 1000 µF) Resistenza: ±0,8 % +1d (fino a 2000 kΩ); ±1,5 % +2d (fino a 20 MΩ)
Risoluzione	Induzione: 1/ 10/ 100 µH; 1/ 10 mH Capacità: 1/ 10/ 100 pF; 0,001/ 0,01/ 0,1/ 1 µF Resistenza: 0,1/ 1/ 10/ 100 Ω; 1/ 10 kΩ
Quota di misura	0,5 s
Azzeramento	con la tastiera
Frequenze di prova	Induzione: 250 Hz Capacità: 250/ 50/ 5 Hz
Segnale d'avvertimento	se sono superati i 10 Ω
Prova di diodi	bene o difettosi
Verifica della precisione degli accessori	precisione degli accessori opzionali (0,1/ 0,25/ 0,5/ 1/ 5/ 10/ 20/ 30 %) (L, C, R); se la precisione si trova dentro un campo stabilito emette un tono di avviso acustico
Interfaccia	RS-232
Display	grande display LCD da 67 mm x 27 mm
Alimentazione	1 batteria da 9 V
Materiale struttura	plastica ABS
Dimensioni	204 x 90 x 36 mm
Peso	340 g
Norma	IEC-1010-1

#### Contenuto della spedizione

Misuratore di campo per segnali via satellite SM-10, borsa per trasporto, caricatore, accumulatori interni ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
SM-10	Misuratore di TV via satellite	350,00



## TM-10

### Misuratore di campo speciale per TV via cavo e sistemi di ricezione di TV

Il misuratore di campo per TV è un aiuto insostituibile nei lavori di installazione e manutenzione di sistemi di televisione via cavo ed installazioni di ricezione di TV VHF / UHF. Il suo grande display LCD con grafico a barre facilita la lettura dei differenti valori, come la frequenza, il valore di campo, il modo operativo e l'unità di misura. La sua struttura in metallo assicura una buona protezione ai circuiti interni.

- Misurazione dell'intensità di campo in TV via cavo e sistemi di ricezioni di TV
- Sintonizzazione della frequenza con controllo PLL
- Portante audio 4,5 / 5,5 / 6 e 6,5 MHz
- Misurazione della tensione continua ed alternata fino a 70 V
- Accumulatori ricaricabili / Auto Power Off
- Memoria per registrare 99 canali
- Conserva il valore massimo (livello di entrata massimo)
- Controllo acustico della potenza di segnale
- Registrazione automatico della misura selezionata



#### Precisazioni tecniche

Campos di misura	Induzione: 2/ 20/ 200 mH; 2/ 20 H Capacità: 2/ 20/ 200 nF; 2/ 20/ 200/ 1000 µF Resistenza: 200 Ω; 2/ 20/ 200/ 2000 kΩ; 20 MΩ verifica del passo, prova di diodi
Precisione	Induzione: ±2 % +2d (fino a 200 mH); ±5 % +1d (fino a 20 H) Capacità: ±2 % +2d (fino a 20 µF); ±3 % +2d (fino a 1000 µF) Resistenza: ±0,8 % +1d (fino a 2000 kΩ); ±1,5 % +2d (fino a 20 MΩ)
Risoluzione	Induzione: 1/ 10/ 100 µH; 1/ 10 mH Capacità: 1/ 10/ 100 pF; 0,001/ 0,01/ 0,1/ 1 µF Resistenza: 0,1/ 1/ 10/ 100 Ω; 1/ 10 kΩ
Quota di misura	0,5 s
Azzeramento	con la tastiera
Frequenze di prova	Induzione: 250 Hz Capacità: 250/ 50/ 5 Hz
Segnale d'avvertimento	se sono superati i 10 Ω
Prova di diodi	bene o difettosi
Verifica della precisione degli accessori	precisione degli accessori opzionali (0,1/ 0,25/ 0,5/ 1/ 5/ 10/ 20/ 30 %) (L, C, R); se la precisione si trova dentro un campo stabilito emette un tono di avviso acustico
Interfaccia	RS-232
Display	grande display LCD da 67 mm x 27 mm
Alimentazione	1 batteria da 9 V
Materiale struttura	plastica ABS
Dimensioni	204 x 90 x 36 mm
Peso	340 g
Norma	IEC-1010-1

#### Contenuto della spedizione

Misuratore di campo per segnali via cavo TM-10, borsa per trasporto, caricatore, accumulatori interni ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
TM-10	Misuratore di TV via cavo	350,00



## PKT-2775

Verificatore VDE secondo la normativa VDE 0701/ 0702 per classe I, II, III

Dopo l'introduzione delle norme VDE 0701/ 0702 si devono realizzare differenti misurazioni in impianti nuovi o modifiche in strumenti elettrici della classe I, II e III per proteggere il cliente. Con questo verificatore VDE si determina la resistenza del conduttore protettore, la corrente a contatto derivata sostitutiva, la resistenza di isolamento, l'assenza di tensioni e la corrente del conduttore del protettore. L'interfaccia RS-232 C e il pacchetto del software rendono possibile l'elaborazione della documentazione dei processi di misura e la loro posteriore valutazione.

- Simbolo GS dato dal RW-TÜV
- Rapido display LCD diretto da PLL
- Misurazione calibrata in campo R-PE
- Sicurezza: TÜV/GS; IEC-1010-1
- Kit di software incluso



### Precisazioni tecniche

Resistenza conduttore	Campo	R-PE 20 Ω
	Metodo	U0~20 VAC, IK>200 mA
	Indic. valore limite	0,10 / 0,30 / 1,00 Ω
Resistenza isolamento	Campo	R-ISO 20 MΩ
	Metodo	UN>500 VDC, IK<5 mA
	Indic. valore limite	2,00 / 1,00 / 0,30 MΩ
Corrente derivata sostitutiva	Campo	I-EA 20 mA
	Metodo	U0 ~ 40 VAC, IK < 2 mA
	Indic. valore limite	0,25 / 0,50 / 3,50 mA
Assenza di tensione	Campo	I-ABL 4 mA
	Metodo	diretto
	Indic. valore limite	0,25 mA
Corrente di contatto	Campo	I-ABL 4 mA
	Metodo	diretto
	Indic. valore limite	0,50 mA
Corrente conduttore protettore	Campo	I-ABL 4 mA
	Metodo	diretto
	Indic. valore limite	3,50 mA
Alimentazione		230 VAC/50 Hz
Dimensioni		100 x 195 x 40 mm
Peso		500 g
Normativa		TÜV/GS; IEC-1010-1; VDE 0701/ 0702

### Contenuto della spedizione

PKT-2775, cavi di controllo con punta, cavo con pinza dentata, software, cavo interfaccia ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
PKT-2775	Verificatore VDE con software e cavo dati	493,00

### Componenti supplementari

PKT-Z-1	Adattatore con RCD per misurare le correnti derivate con FI 30mA	103,00
PKT-Z-5	Kit di cavi di controllo, cavo con pinza dentata da 2m e adattatore Y	77,00
CAL-VDE	Certificato di calibratura ISO	159,00
RS-232-USB	Adattatore da RS-232 a USB	32,00

## PKT-2765

Verificatore VDE 0701/ 0702/ 0751 per strumenti elettrici in medicina

Dopo l'introduzione del nuovo verificatore VDE 0751 (per strumenti elettrici in medicina) si devono effettuare differenti misurazioni in impianti nuovi o modifiche in strumenti elettrici della classe I, II e III per proteggere il cliente. Questo strumento verifica la resistenza del conduttore protettore, la corrente a contatto derivata sostitutiva, la resistenza di isolamento, l'assenza di tensioni e la corrente del conduttore del protettore. L'interfaccia RS-232 e il software rendono possibile l'elaborazione della documentazione dei dati e la loro posteriore valutazione.

- Indicatore del valore limite (3 LED's rossi)
- Rapido display LCD diretto da PLL
- Misurazione calibrata in campo R-PE
- Sicurezza: TÜV/GS; IEC-1010-1
- Kit di software incluso



### Precisazioni tecniche

Resistenza conduttore	Campo	R-PE 20 ... 1.999 mΩ
	Metodo	U0~20 VAC, IK>200 mA
	Indic. valore limite	100/300/1000 MΩ
Resistenza isolamento	Campo	R-ISO 0 ... 19,99 MΩ
	Metodo	UN> 600 VDC, IK<5 mA
	Indic. valore limite	2,00 / 1,00 / 0,30 MΩ
Corrente derivata sostitutiva	Campo	I-EA 0 ... 19,99 mA
	Metodo	U0~ 30 VAC, IK<3,5 mA
	Indic. valore limite	0,50/1,00/3,50 mA
Corrente derivata I	Campo	I-ABL 10 ... 1.999 mA
	Metodo	diretto
	Indic. valore limite	0,50/100/500 mA
Corrente derivata II	Campo	I-ABL 2 ... 19,99 mA
	Metodo	diretto
	Indic. valore limite	2,50/3,50/5,00 mA
Alimentazione		230 VAC/50 Hz
Dimensioni		100 x 195 x 40 mm
Peso		500 g
Normativa		TÜV/GS; IEC-1010-1; VDE 0701/ 0702/ 0751

### Contenuto della spedizione

PKT-2765, cavi di controllo con punta, cavo con pinza dentata, software, cavo interfaccia ed istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
PKT-2765	Verificatore VDE per medicina con software e cavo dati	969,00

### Componenti supplementari

PKT-Z-1	Adattatore con RCD per misurare le correnti derivate con FI 30mA	103,00
PKT-Z-5	Kit di cavi di controllo, cavo con pinza dentata da 2m e adattatore Y	77,00
CAL-VDE	Certificato di calibratura ISO	159,00
RS-232-USB	Adattatore da RS-232 a USB	32,00

## Secutest SII

Verificatore VDE secondo le norme 0701 / 702 e 0751 per strumenti elettrici in medicina

Il Secutest II è uno strumento universale che verifica la sicurezza elettrica della strumentazione elettrica portatile nel settore industriale. Questo strumento serve per verificare la sicurezza della strumentazione elettrica che si cambia di luogo dopo una riparazione o una modifica secondo la DIN VDE 0701 o a intervalli temporali regolari (verifiche ripetute) secondo la DIN VDE 0702. Riconosce autonomamente il tipo di protezione dell'oggetto da verificare e realizza automaticamente complesse misurazioni continue

- Connessione dell'oggetto da verificare per mezzo dell'attacco di controllo o per mezzo di fori e cavi (opzionale)
- Connessione per oggetti fissi con adattatore (opzionale)
- Con le prolunghe si riconoscono automaticamente errori di connessione alla rete
- Procedimento di controllo diretto dal menù (automatico o manuale)
- Comode applicazioni per memoria, protocolli ed introduzione alfanumerica
- Interfaccia per PC, stampante e codice a barre
- Formato solido e peso ridotto



### Precisazioni tecniche

Condizioni ambientali	Temperatura a riposo: -20 ... +60 °C
	Temperatura di operazione: -10 ... +50 °C
	Campo di precisione: 0 ... +50 °C
	Umidità relativa: massimo 75 % H.r. (escludere la rugiada)
	Altezza massima di 2000 m
	Per uso in interno, per l'esterno solo dentro a condizioni ambientali date
Alimentazione	Tensione di rete: 207 ... 253 V
	Frequenza di rete: 50 Hz ±2 Hz
	Presenza di potenza: ca. 15 VA
	Per prova di funzionamento prolungata massimo 3600 VA, la potenza si introduce per mezzo del verificatore, potere di comando = 16 A
Interfaccia	RS 232C, di serie
Sicurezza elettrica	Classe I secondo la IEC 61010-1/EN61010-1/VDE 0411-1
	Tensione nominale: 230 V
	Tensione di controllo: 2,35 kV 50 Hz
	Categoria di misurazione: II
	Grado di contaminazione: 2
	Disconnessione di sicurezza: per corrente differenziale dell'oggetto da verificare >25 mA, tempo <100 ms, sonda A >10 mA, <1 ms

### Contenuto della spedizione

Secutest SII, cavo da sonda con punta, pinza dentata adattabile per puntatori verificatori, protocollo di verifica, cintura, CD-ROM (Demo) con il software PS3 per gestione dati nel PC, CD-ROM (Demo) per il PC con il software PC.doc per creare protocolli e elenchi così come gestione dei dati, istruzioni per l'uso

N. Art.	Articolo	Prezzo [Euro]
M7030-V001	Secutest SII (1) basico + fori di controllo (multimetro)	1383,00
M7030-V002	Secutest SII (2) basico + protocollo letti ospedale VDE 0751	1225,00
M7030-V003	Secutest SII (3) basico + modulo di stampante PSI	1813,00
M7030-V005	Secutest SII (5) basico + modulo di stampante PSI + fori supplementari	2028,00

### Componenti supplementari

online in [www.pce-iberica.es](http://www.pce-iberica.es) o al telefono