

TECNICA OSPEDALIERA

In questo numero

Ospedale del mese
"S. Orsola Malpighi",
Bologna. Il nuovo
Centro Trapianti



Gestione
Istituzioni e direzione
in sanità

Tecnologie
Cartelle cliniche.
Gestione elettronica

Osservatorio
"Blocchi operatori
chiavi in mano"

Speciale Emergenze
in ospedale

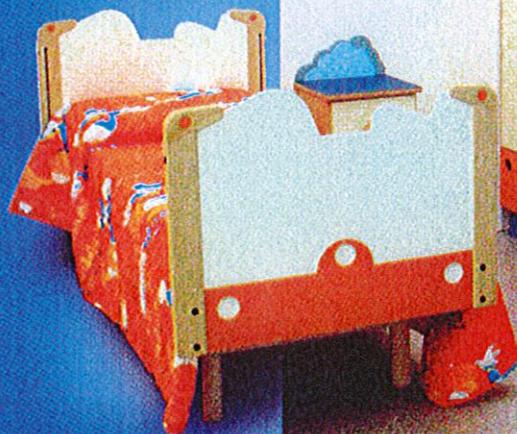


tecniche nuove

Via Eritrea, 21 - 20157 Milano

Un Aiuto concreto alla Vostra Professionalità.

Arcobaleno, nuova linea di arredi pediatrici



www.malvestio.it
all'avanguardia anche su Internet



MALVESTIO



ARREDAMENTI PER
STRUTTURE OSPEDALIERE



In copertina

INDUSTRIE
GUIDO MALVESTIO SPA
 Via Caltana, 121
 35010 Villanova (PD)
 Tel. 049 9299511
 Fax 049 9299500
 E-mail: info@malvestio.it
 Internet: www.malvestio.it
Segnare 011634 cartolina
servizio informazioni

Tecnica Ospedaliera on-line

Se volete comunicare con la redazione l'indirizzo di posta elettronica è:

tecnica.ospedaliera@tecnicenuove.com

Se volete visitare il Web server di Tecniche Nuove l'indirizzo è:

<http://www.tecnicenuove.com>

Attualità

Neurochirurghi a confronto
 di Maria Pia Longo 54

L'ospedale del mese

"S. Orsola Malpighi", Bologna. Il nuovo Centro Trapianti
 di E. Ricchi, E. Marcelli e M. Rizzoli 62

Progettazione

Residenza per anziani a Modena
 di Patrizia Mello 74

Gestione

Istituzioni e direzione in sanità
 di Lorenzo Renzulli 80

Radioprotezione dei lavoratori
 di D.A. Garufi, D. Garufi, F. Pulvirenti 88

Osservatorio "Blocchi operatori chiavi in mano"

Progettare, realizzare, gestire
 di Giuseppe La Franca 101

Datex-Ohmeda. A colloquio con l'amministratore delegato
 di Giuseppe La Franca 106

Punti di forza e aspetti critici del settore
 di Giuseppe La Franca 108

Sicurezza

Operatori esposti a epatite virale B
 di Luciano Villa 110

Tecnologie

Cartelle cliniche: gestione elettronica
 di L.R. Carfagno, G. Carfagno e G. Fabrizio 120

Speciale emergenze in ospedale

Antincendio. Formare e informare il personale
 di M. Abate e F. Rinaldi 130

Strutture di ricovero. Emergenza nell'emergenza
 di M. Abate e F. Rinaldi 134

Controllo e manutenzione delle attrezzature antincendio
 di Stefano Zanut 138

Servizi di sicurezza. L'alimentazione
 di Armando Ferraioli 144

Locali a uso medico. Sorvegliare l'isolamento
 di Armando Ferraioli 150

Rubriche

Lettere al direttore 5

Notiziario a cura di Lodovica Porta 12

Sentenze a cura di Silvia Ceruti 30

Normativa a cura di Giovanni Mauri 34

Hard & Soft a cura di Lodovica Porta 38

Prodotti a cura di Mercedes Bradaschia 42

Monouso a cura di Lucia Nicolotti 50

Vetrina a cura di Mercedes Bradaschia 156

Servizio informazioni per i lettori 162

Locali a uso medico sorvegliare l'isolamento

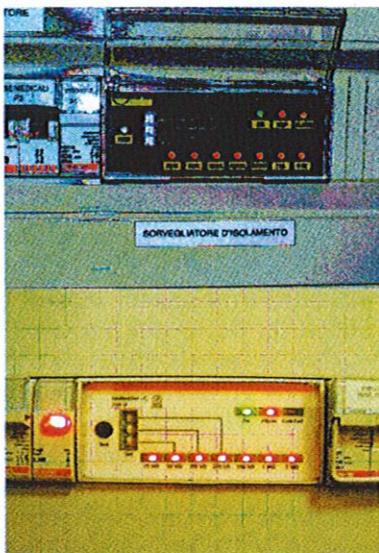
La sicurezza elettrica del paziente può essere compromessa non solo da guasti all'impianto elettrico e agli apparecchi, ma anche da eventuali errori del personale medico e paramedico. È dunque fondamentale la conoscenza e il rispetto delle prescrizioni fornite dalle normative vigenti in materia, qui ripercorse e analizzate dall'autore

Armando Ferraioli

Bioingegnere, Studio d'Ingegneria Medica, Cava de' Tirreni (Sa)



Gli ambienti adibiti a uso medico sono normalmente corredati da apparecchiature elettromedicali, spesso collegate al paziente, con l'interposizione di piastre conduttrici e/o mediante sonde e cateteri e in particolari situazioni cliniche, il paziente ha il cuore in collegamento elettrico con l'esterno diventando estremamente sensibile alle correnti elettriche. La sicurezza elettrica del paziente può essere compromessa non solo da guasti all'impianto elettrico e agli apparecchi, ma anche da eventuali errori del personale medico e paramedico. Nei locali a uso medico di gruppo "2" - vale a dire in quei locali nei quali si utilizzano apparecchiature elettromedicali con parti applicate destinate a essere utilizzate in applicazioni quali interventi intracardiaci e interventi chirurgici, oltre che in applicazioni in cui il paziente è sottoposto a trattamenti vitali -, dove la mancanza dell'alimentazione può comportare pericolo di vita e pertanto tutte le sale dove s'effettuano anestesie (sale di preanestesia, sale di risveglio post-operatorio, sale di emodinamica, sale per cure intensive, comprese le unità coronariche o Utic, sale per prematuri), c'è la necessità di garantire un elevato grado di protezione rispetto alla possibilità di shock derivanti da contatti accidentali con parti in tensione. In tutti questi ambienti si somma l'esigenza di un'elevata continuità di fornitura



Il funzionamento del dispositivo di controllo dell'isolamento (isoltester) si basa sul principio dell'iniezione di una corrente continua sulla rete da sorvegliare: il rapporto tra tensione risultante e corrente iniettata determina il valore resistivo della dispersione dell'impianto verso terra

dell'energia elettrica anche in condizioni di "primo guasto a terra". È da ricordare che il pericolo maggiore è costituito dal microshock, vale a dire dalla folgorazione del paziente con il cuore in collegamento elettrico con l'esterno. In questo caso, una corrente di alcune decine di microAmpere può innescare la fibrillazione ventricolare e determinare la morte; di qui il nome di microshock. In altre parole, la corrente elettrica è molto più pericolosa per il paziente soggetto al microshock.

Infatti, mentre è ammessa una corrente di 0,5 mA, ovvero 500 μ A per un'apparecchiatura elettromedicale (Norma Cei 62-5 *Apparecchi elettromedicali. Parte 1: Norme generali per la sicurezza*), perché non è neanche avvertita da una persona in condizioni ordinarie, per un paziente soggetto a microshock costituisce invece un pericolo mortale, per cui un impianto elettrico ritenuto a regola d'arte in un ambiente ordinario,

può rivelarsi molto pericoloso nei locali nei quali il paziente può andare soggetto a microshock.

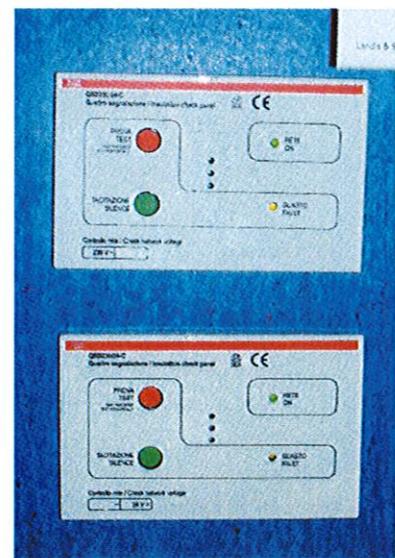
Tutelare il paziente

Per garantire l'incolumità del paziente, la norma Cei 64-8 sez. 710, che regola l'esecuzione degli impianti elettrici nei locali destinati a uso medico - quali principalmente ospedali, cliniche private, studi medici e dentistici, locali a uso estetico e locali destinati a uso medico nei luoghi di lavoro - impone l'adozione di un sistema IT-M (IT medicale), che prevede l'utilizzo di trasformatori d'isolamento a uso medico che separa il circuito d'alimentazione degli apparati medicali dalla rete elettrica e vieta l'uso di protezioni che, a fronte di un primo guasto, potrebbero intervenire interrompendo circuiti elettrici d'importanza vitale per il paziente.

Inoltre, la norma impone al sistema IT- M di essere dotato di un dispositivo di controllo permanente dell'isolamento che sia rispondente alla Norma Cei En 61557-8 (Norma Cei 85-28) *Sicurezza elettrica nei sistemi a bassa tensione fino a 1 KV c.a. e 1.5 KV c.c. Apparecchi per prove, misure o controllo dei sistemi di protezione. Parte 8: Apparecchi per il controllo dell'isolamento nei sistemi IT.*

Il funzionamento del dispositivo di controllo dell'isolamento (isoltester) è basato sul principio dell'iniezione di una corrente continua sulla rete da sorvegliare: il rapporto tra la tensione risultante e la corrente iniettata determina il valore resistivo della dispersione dell'impianto verso terra.

Il valore massimo della tensione applicata deve essere tale per cui la tensione usata per il test di prova - intesa come la tensione tra i terminali di misura - non



La norma Cei 64-8 sez. 710, per ogni sistema con trasformatore d'isolamento, impone l'utilizzo di un ripetitore per il controllo dell'isolamento, che va installato in un luogo idoneo a essere sorvegliato in permanenza da parte del personale medico

deve superare i 25 V c.c. previsti dalla Norma Cei 64-8 sez. 710 (art. 710.413.1.5), mentre il valore massimo della corrente risultante in caso di guasto franco a terra deve essere tale per cui la corrente di prova, che può fluire tra il sistema e la terra, non superi 1 mA c.c., come previsto dalla stessa Norma.

L'isoltester deve presentare un'impedenza interna, intesa come impedenza totale tra i terminali del sistema da controllare e la terra, superiore a 100 K Ω . Il valore minimo della resistenza d'isolamento dell'impianto rilevabile dal dispositivo di controllo permanente non deve essere inferiore a 50 K Ω , ovvero l'indicazione deve avere luogo quando la resistenza d'isolamento scende a 50 K Ω ; per effettuare questa verifica, il dispositivo deve essere dotato di un pulsante per poterla effettuare. Il dispositivo non deve essere disinseribile e deve essere disponibile una segnalazione ottica per indicare

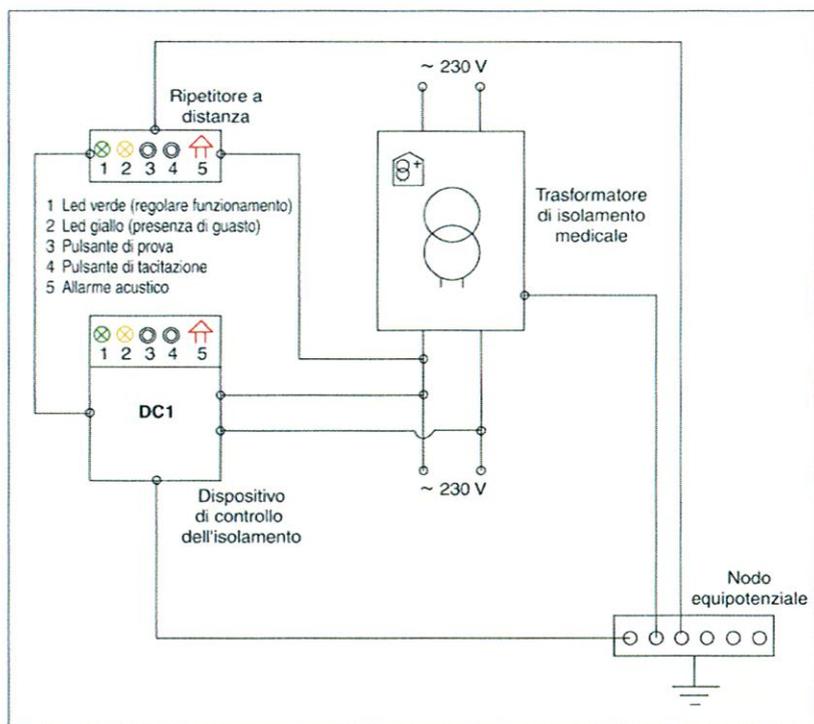
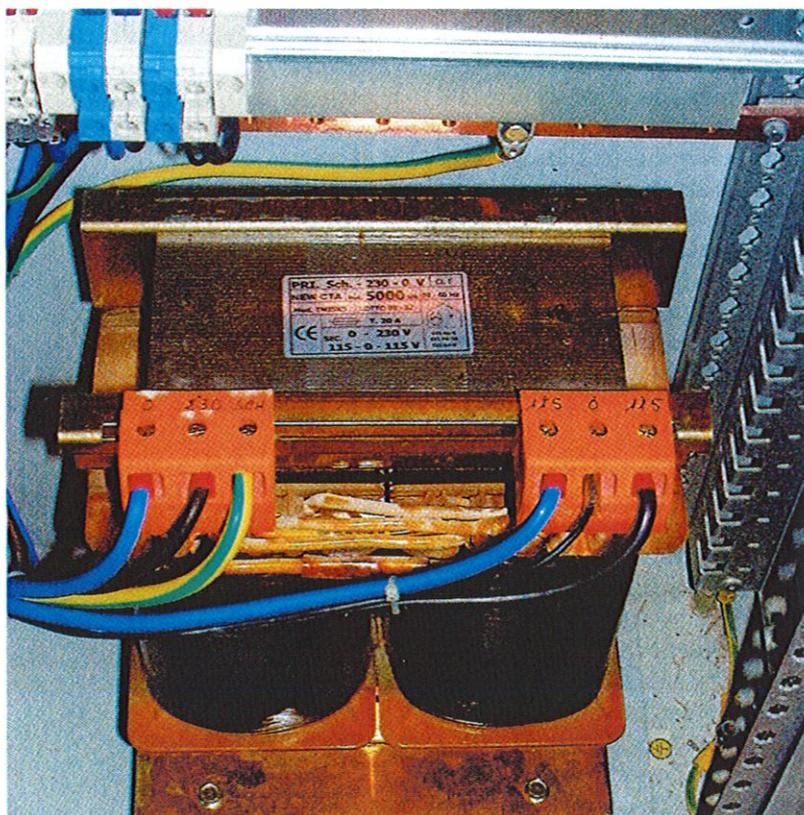


Figura 3 - Trasformatore di isolamento medicale con dispositivo di controllo dell'isolamento e ripetitore a distanza

il funzionamento normale e una per indicare presenza di guasto quando il valore di resistenza d'isolamento scende sotto il valore predisposto. La presenza di guasto deve dare luogo a un segnale acustico che può anche essere tacitato per consentire, per esempio, di terminare un intervento clinico senza che il personale medico venga disturbato. Il segnale ottico di guasto può essere cancellato solo dopo la rimozione del guasto d'isolamento. Bisogna anche evidenziare che deve essere presente un sistema di controllo permanente dell'integrità della connessione tra il dispositivo di controllo e l'impianto: in caso di distacco di una connessione (interruzione del collegamento a terra o all'impianto sorvegliato), in conseguenza del quale l'impianto non sarebbe più controllato, il dispositivo di controllo deve dare una segnalazione in modo da permettere un tempestivo intervento per l'eliminazione del pro-

blema e il ripristino della completa funzionalità.

La norma Cei 64-8 sez. 710 impone, per ogni sistema con trasformatore d'isolamento, l'utilizzo di un ripetitore per il controllo dell'isolamento, che deve essere installato in un posto idoneo a essere sorvegliato in permanenza (con segnali acustici e ottici) da parte del personale medico. Il sistema d'allarme ottico e acustico deve comprendere una spia di segnalazione a luce verde per l'indicazione del funzionamento normale, una luce gialla che s'accende quando si raggiunge il valore minimo della resistenza d'isolamento (50 K Ω), un allarme acustico che deve suonare quando si raggiunge il valore minimo della resistenza d'isolamento. La lampada gialla deve spegnersi solo quando il guasto è stato eliminato e la condizione regolare è stata ripristinata. Inoltre, mentre il segnale



Per limitare la corrente di guasto a terra, è necessario alimentare gli apparecchi elettromedicali accessibili al paziente mediante un trasformatore d'isolamento

acustico può essere interrotto manualmente, la spia gialla non deve poter essere spenta o staccata dalla sua alimentazione prima che il guasto sia stato rimosso (si osservi la figura 3).

Anche per la sorveglianza dell'isolamento dei circuiti d'alimentazione delle lampade chirurgiche (scialitiche) con tensione di 24 V c.a. deve essere previsto un dispositivo di controllo dell'isolamento (selvtester), basato sullo stesso principio di funzionamento. Per limitare la corrente di guasto a terra, bisogna alimentare gli apparecchi elettromedicali accessibili al paziente mediante un trasformatore d'isolamento.

In questo modo, la corrente di guasto è di natura capacitiva e tanto più piccola quanto minore è l'estensione del sistema elettrico alimentato. Poiché un guasto a terra, a valle del trasformatore d'isolamento determina una corrente di piccolo valore, che non provoca l'intervento dei dispositivi di protezione a massima corrente, s'ottiene anche la desiderata continuità di servizio. Infatti, mentre il primo guasto a terra non costituisce un pericolo se eliminato entro un tempo ragionevole, un secondo guasto a terra costituirebbe un cortocircuito, con l'intervento delle protezioni su uno o entrambi i circuiti guasti, e un grave pericolo per il paziente, sia per l'interruzione dell'alimentazione sia perché l'elevata corrente di cortocircuito determinerebbe elevate differenze di potenziale.

I trasformatori d'isolamento per uso medicale devono essere conformi alla Norma Iec 61558.2.15 *Sicurezza dei trasformatori a uso medicale*. I trasformatori sono monofase con doppio schermo tra primario e secondario, presa di terra, presa di schermo separata, secondario con presa centrale con distribuzione simmetrica della capacità



La norma Cei 64-8 sez. 710 regola l'esecuzione degli impianti elettrici nei locali destinati a uso medico e prevede l'impiego di trasformatori d'isolamento a uso medicale che separa il circuito d'alimentazione degli apparati medicali dalla rete elettrica, vietando l'uso di protezioni che, a fronte di un primo guasto, potrebbero intervenire interrompendo circuiti elettrici d'importanza vitale per il paziente

verso terra. La conformità ad alcuni dei requisiti normativi si concretizza in alcune caratteristiche elettriche che apportano benefici diretti all'utilizzatore sia in termini di sicurezza sia d'installazione. Ciò significa una ridotta corrente di spunto all'inserzione, una riduzione delle

perdite nel ferro con conseguente riduzione della dissipazione a vuoto, una riduzione delle perdite nel rame con conseguente riduzione della dissipazione a pieno carico e una temperatura di lavoro fino a 65 °C: tutti vantaggi che influiscono direttamente sulla scelta dell'interruttore magnetotermico di protezione con una ridotta possibilità d'interventi impestivi in caso di rientro della tensione d'alimentazione e l'utilizzo dei trasformatori anche in quadri molto compatti senza necessità di ricorrere a ventilazione forzata per contenere la temperatura.

La norma impone inoltre che la corrente di dispersione verso terra dell'avvolgimento secondario e la corrente di dispersione nell'involucro - misurate a vuoto e con trasformatore ali-

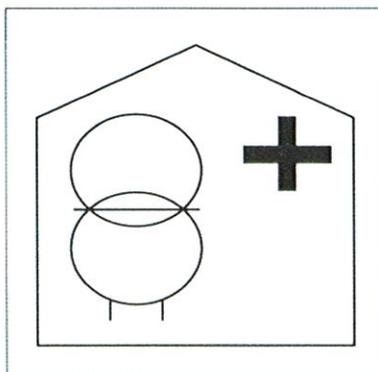
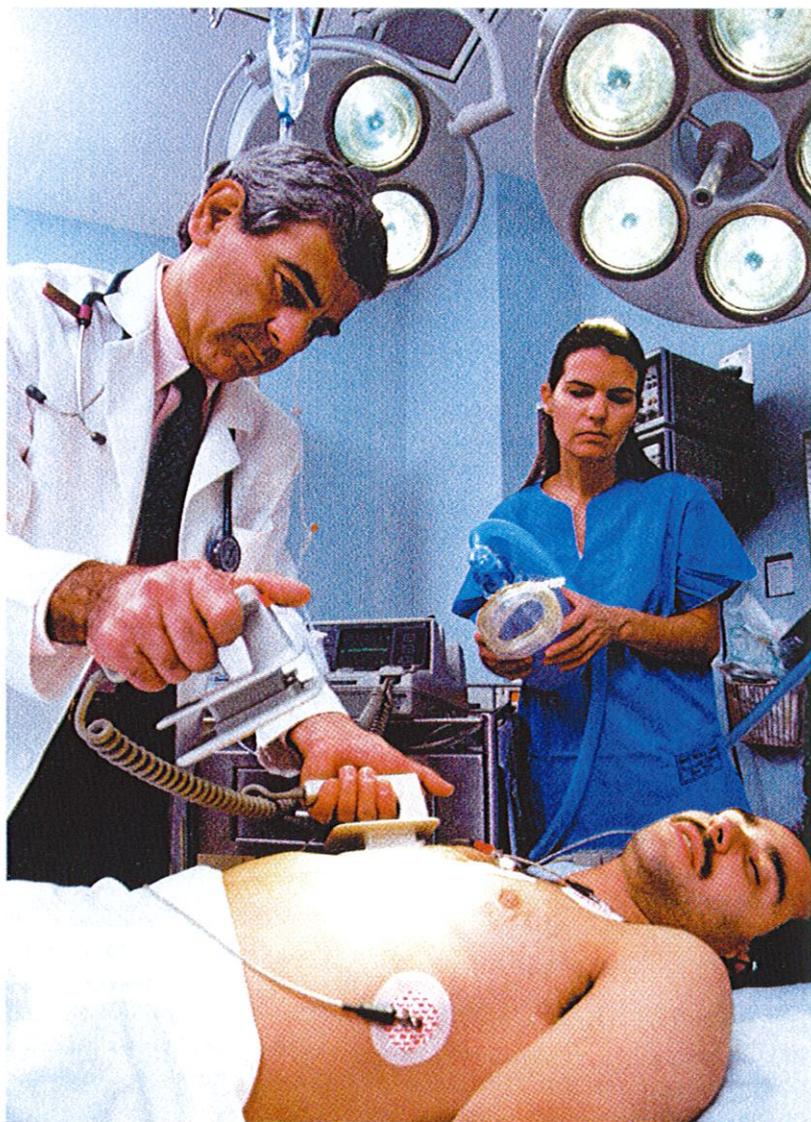


Figura 5 - Simbolo del trasformatore d'emergenza a uso medicale

mentato alla tensione e alla frequenza nominale - non deve superare 0,5 mA.

La corrente d'inserzione, vale a dire il massimo valore istantaneo della corrente primaria a vuoto del trasformatore (valore di picco) quando si alimenta il trasformatore alla tensione primaria nominale, non deve superare 12 volte il valore di picco della corrente primaria secondaria. La tensione nominale non deve superare 250 V in c.a. monofase o polifase (tensione tra le fasi) e la potenza nominale non deve essere inferiore a 3 KVA né deve superare 10 KVA.

I trasformatori d'isolamento per uso medico devono essere marcati con il simbolo indicato nella figura 5. È inoltre raccomandata l'installazione dei trasformatori per uso medico nelle immediate vicinanze, all'interno o all'esterno, dei locali a uso medico. Non è richiesto un dispositivo di controllo dell'isolamento quando il trasformatore alimenta un singolo apparecchio elettromedicale, perché in tal caso un guasto a terra su di un solo circuito è poco probabile.



Va ricordato che il pericolo maggiore è costituito dal microshock, ossia la folgorazione del paziente con il cuore in collegamento elettrico con l'esterno

Servizio Informazioni
Per i Lettori

tecniche nuove

SERVIZIO INFORMAZIONI PER I LETTORI TECNICHE NUOVE

Utilizzate un notevole strumento che Tecniche Nuove, grazie alla sua posizione leader nell'informazione professionale, mette a vostra disposizione: **il Servizio Informazioni per i Lettori.**

Vi interessa un prodotto, una soluzione costruttiva ad alta tecnologia, un'applicazione particolare e volete ricevere ulteriori informazioni a riguardo?

Niente di più comodo.

Tutte le notizie e le pubblicità sono contraddistinte da un numero: è sufficiente segnalarci i numeri corrispondenti a quelle di vostro interesse **utilizzando la cartolina che troverete in fondo alla rivista.** Riceverete così tutti i ragguagli che vorrete, semplicemente compilandola e inviandola per posta o se preferite via fax. In breve tempo avrete le risposte adeguate alle vostre domande.

www.tecnichenuove.com

Via Eritrea, 21 - 20157 Milano - Tel. 02 39090.1 - Fax 02 3551472