ISSN 0392-4831 - Mensile - Anno XLIII - Poste Italiane SpA - Sped. in abbonamento postale D.L 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano

TECNICA OSPEDALIERA

6
giu14
www.tecnicaospedaliera.it

1964 - 2014 50 anni gruppo tecniche nuove

Ospedale del mese
SS Annunciata, Sassari. Il Padiglione Sud

Inchiesta
Alto gradimento, un obiettivo anche per la sanità

Gestione
Delirium Rooms, un modello a gestione infermieristica

Speciale
La sanità sul territorio

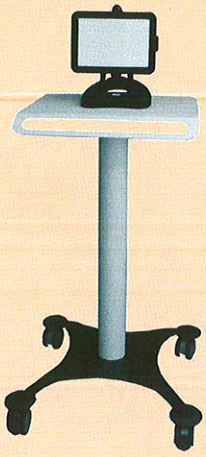
Con il patrocinio della fiera EXPOSANITÀ

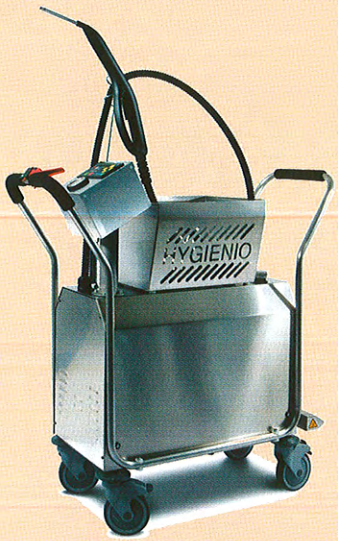
AIIC associazione italiana ingegneri clinici

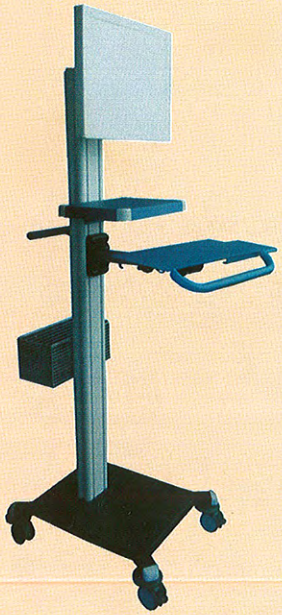
Galeno®

ME medical EXPORT
medical furniture, equipments & supplies

www.galeno.com
info@galeno.com







Picomed srl via B. Buozzi 21 20090 Fizzonasco di P.E. (MI)
tel. 02 90782821 - 02 90724481 fax 02 90721663 info@galeno.com - info@medical-export.com

tecniche nuove
www.tecnichenuove.com

SOMMARIO

http://www.tecnicaospedaliera.it/

NUMERO SEI GIUGNO DUEMILA14

4 **Agenda**
Roberta Grisotti

Intervista

6 **Quali prospettive per l'ingegneria clinica in Italia?**
Pierluigi Ronchi

10 **L'ospedale pediatrico, un modello per la sanità**
Pierluigi Altea

Inchiesta

14 **Alto gradimento, un obiettivo anche per la sanità**
Pierluigi Altea

Speciale La sanità sul territorio

28 **AAA medici d'emergenza e soccorritori cercansi**
Caterina Lucchini

Ospedali green

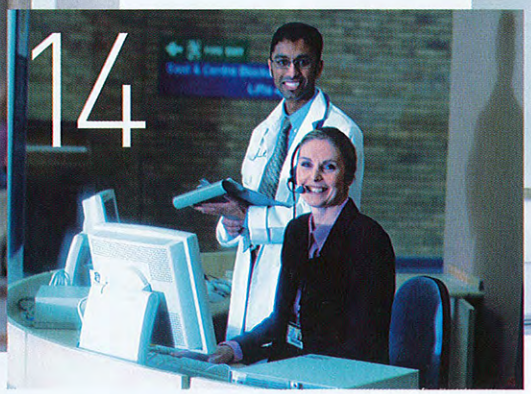
32 **Ospedali "verdi". Il contributo del nuovo Galliera**
Roberto Frazzoli

Gestione

36 **Appropriatezza, un concetto di grande attualità**
Roberto Frazzoli

40 **Con il cuore per il cuore**
Caterina Lucchini

10



14

18

42 **Le Delirium Rooms, un modello a gestione infermieristica**
M. Di Muzio, A. Moriconi, D. Cartagine

Attualità

18 **Così il motore della sanità gira a pieno regime**
Roberto Carminati

L'ospedale del mese

22 **Santissima Annunziata, Sassari. Il Padiglione Sud**
Giuseppe La Franca

Sicurezza

48 **Infezioni correlate all'assistenza sanitaria**
Luciano Villa

Mercato

56 **Un'applicazione ci salverà**
Roberto Carminati

La copertina

PICOMED
Via Buozzi, 21
20090 Fizzonasco (MI)
tel. 02.90782821
fax 02.90721663
info@galeno.com
contatto diretto
lena.heller@galeno.com

Tecnologie

60 **La gestione delle apparecchiature biomedicali nelle case di cura**
B. Visconti, D. Calvano, M. Matthey

64 **Microshock. Il massimo rischio elettrico per il paziente critico**
Armando Ferraioli

Ricerca applicata

66 **Niente più ansia per il paziente in risonanza magnetica**
Maria Pia Longo

28

32

68 **Normativa** 68
Silvia Ceruti

69 **Prodotti** 69
a cura di Piera Ferro

TECNICA OSPEDALIERA

Anno XLIII - Numero 6 - giugno 2014

Direzione, Redazione, Abbonamenti/*Head office, editorial office, subscriptions:*
Amministrazione e Pubblicità/
Administration and advertising:* Casa Editrice/*Publishing firm
© tecniche nuove s.p.a.
Via Eritrea, 21 - 20157 Milano - Italy
Telefono 02390901 - 023320391

Direttore editoriale/*Editor in chief:*
Ivo A. Nardella

Direttore responsabile/*Publisher:*
Giuseppe Nardella

Direttore commerciale/*Sales manager:*
Cesare Gnocchi - cesare.gnocchi@tecnichenuove.com

Redazione/*Editorial staff:* Cristina Suzzani
tel. 0239090318 - fax 0239090332
e-mail: cristina.suzzani@ tecnichenuove.com

Referee:
AIIC (Tecnologie & Dispositivi), Stefano Capolongo (Ospedale del mese, Progettazione, Ospedali d'Europa), Fabrizio Gianfrate (Gestione), Luciano Villa (Sicurezza)

Comitato scientifico/*Scientific Committee:*
Stefano Capolongo, Gaetano Maria Fara, Paola Freda, Lorenzo Leogrande, Marilena Pavarelli, Giovanni Sacripanti, Fabrizio Schiaffonati, Carlo Signorelli, Cesare Stevan, Luciano Villa

Coordinamento stampa e pubblicità/
Printing and advertising coordination:
Fabrizio Lubner (resp.), Giusy Fornaroli (tel. 0239090295) - giusy.fornaroli@tecnichenuove.com

Grafica, disegni ed impaginazione/*Graphics, drawings and layout:*
Grafica Quadrifoglio S.r.l. - Milano

Abbonamenti/*Subscriptions:*
Luisa Branchi (responsabile) e-mail: luisa.branchi@tecnichenuove.com
Alessandra Caltagirone e-mail: alessandra.caltagirone@tecnichenuove.com
Domenica Sanrocco e-mail: domenica.sanrocco@tecnichenuove.com
Tel 0239090261 - Fax 0239090335 abbonamenti@tecnichenuove.com.

Hanno collaborato a questo numero/*Contributors to this edition:*
P. Altea, D. Calvano, R. Carminati, D. Cartagine, S. Ceruti, A. Ferraioli, P. Ferro, R. Frazzoli, R. Grisotti, G. La Franca, M.P. Longo, C. Lucchini, M. Matthey, A. Moriconi, M. Di Muzio, P. Ronchi, L. Villa, B. Visconti

Abbonamenti/Subscriptions:
Tariffe per l'Italia: cartaceo annuale € 60,00; cartaceo biennale € 110,00; digitale annuale € 45,00; Tariffe per l'Estero: digitale annuale € 45,00. Per abbonarsi a Tecnica Ospedaliera è sufficiente versare l'importo sul conto corrente postale n. 394270 oppure a mezzo vaglia o assegno bancario intestati a Tecniche Nuove Spa - Via Eritrea 21 - 20157 Milano. Gli abbonamenti decorrono dal mese successivo al ricevimento del pagamento. Costo copia singola € 2,70 (presso l'editore, fiere e manifestazioni) Copia arretrata (se disponibile) € 5,50 + spese di spedizione.

Ufficio commerciale-vendita spazi pubblicitari/*Commercial department - sale of advertising spaces:*
Milano - Via Eritrea, 21
Tel. 0239090283-39090272 - Fax 023551535

Uffici regionali/Regional offices:
Bologna - Via di Corticella, 181/3
Tel. 051325511 - Tel. 051324647
Vicenza - Contrà S. Caterina, 29
Tel. 0444540233 - Fax 0444540270
E-mail: commerc@tecnichenuove.com
Internet:http://www.tecnichenuove.com

Stampa/*Printing:* New Press - via De Gasperi, 4 - Cermenate (CO)

Dichiarazione dell'Editore
La diffusione di questo fascicolo carta + on line è di 17.851 copie

Responsabilità/*Responsibility:* la riproduzione delle illustrazioni e articoli pubblicati dalla rivista, nonché la loro traduzione è riservata e non può avvenire senza espressa autorizzazione della Casa Editrice. I manoscritti e le illustrazioni inviati alla redazione non saranno restituiti, anche se non pubblicati e la Casa Editrice non si assume responsabilità per il caso che si tratti di esemplari unici. La Casa Editrice non si assume responsabilità per i casi di eventuali errori contenuti negli articoli pubblicati o di errori in cui fosse incorsa nella loro riproduzione sulla rivista.

Associazioni/*Associations*
ANES
ASSOCIAZIONE NAZIONALE EDITORIA PERIODICA SPECIALIZZATA

Organo Privilegiato A.I.I.C.
(Associazione Italiana Ingegneri Clinici)

Sotto gli auspici di S.I.T.O.
(Società Italiana di Tecnica Ospedaliera)

Periodicità/*Frequency of publication:* mensile - Poste Italiane Spa - Spedizione in abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n. 46) art. 1, comma 1, DCB Milano

Registrazione/*Registration:* N. 17 del 16-1-1971 Tribunale di Milano - Iscritta al ROC Registro degli Operatori di Comunicazione al n° 6419 (delibera 236/01/Cons del 30.6.01 dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni) Testata volontariamente sottoposta a certificazione e diffusione in conformità al Regolamento

Tecniche Nuove pubblica inoltre le seguenti riviste/*Tecniche nuove also publishes the following magazines:*
AE Apparecchi Elettrodomestici, Arredo e Design, Automazione Integrata, Backstage, Bagno Design, Bicitech, Commercio Idrotermosanitario, Computer Music Studio, Cosmesi in farmacia, Costruire in Laterizio, Cucina Naturale, DM Il Dentista Moderno, Elettro, Estetica Medica, Estetica Moderna, Farmacia News, Fluid Trasmissioni di Potenza, Fonderia - Pressofusione, GEC Il Giornale del Cartolaio, Global Heating and Cooling, Global Metalworking, Griffe Collection, Griffe, GT Il Giornale del Termoidraulico, HA Household Appliances, Hotel Domani, Il Commercio Edile, Il Latte, Il Nuovo Cantiere, Il Pediatra, Il Progettista Industriale, Il Tuo elettrodomestico, Imbottigliamento, Impianti Solari, Imprese Edili, Industria della Carta, Italia Grafica, Kosmetica, L'Igienista Moderno, La tua farmacia, Laboratorio 2000, Lamiera, L'Erborista, L'Impianto Elettrico & Domotico, Logistica, Luce e Design China, Luce e Design, Macchine Agricole, Macchine Alimentari, Macchine Edili, Macchine Utensili, Medicina Naturale, Nautech, NCF Notiziario Chimico Farmaceutico, Noleggio, Oleodinamica Pneumatica Lubrificazione, Organi di Trasmissione, Ortopedici e Sanitari, Plastix, Porte & Finestre, Progettare Architettura – Città - Territorio, Progetto Colore, RCI, Serramenti + Design, Stampi Progettazione e Costruzione, Strumenti Musicali, Subfornitura News, Technofashion, Tecnica Calzaturiera, Tecnica Ospedaliera, Tecnologie del Filo, Tema Farmacia, TF Trattamenti e Finiture, Utensili & Attrezzature, VQ - Vite, Vino & Qualità, Watt Elettroforniture, ZeroSottoZero

Microshock: il massimo rischio elettrico per il paziente critico

Figura 1

Il microshock è il massimo rischio elettrico che può verificarsi nei locali più critici di una struttura sanitaria quali le sale di emodinamica, dove si effettuano cateterizzazioni cardiache, le unità coronariche, le sale operatorie e annessi locali di anestesia, le terapie intensive. In questi ambienti vengono utilizzati apparecchi elettromedicali che utilizzano elettrodi e/o cateteri che mettono il cuore del paziente in collegamento elettrico direttamente con l'esterno del corpo.

In queste condizioni il paziente è più vulnerabile perché la corrente attraversa il muscolo cardiaco e confluisce all'interno del cuore dove è posizionato il catetere, sollecitando la massa del cuore stesso (figura 1). Pertanto in un paziente cateterizzato, la corrente attraversa il muscolo cardiaco, richiudendosi nell'elettrodo o nel catetere intracardiaco sollecitando così l'intera massa cardiaca per cui la probabilità di una fibrillazione aumenta notevolmente. Si parla, quindi, di microshock quando la corrente penetra direttamente nell'organismo senza attraversare la cute per cui la corrente fluisce tutta o in massima parte attraverso il cuore, che viene quindi interessato da un'alta densità di corrente (figura 2). Da questo ne deriva che correnti piccolissime intorno ai 10-20 micronAmpere che attraversano l'endocardio ventricolare possono provocare una fibrillazione ventricolare che può essere fatale: l'effetto di queste correnti è la causa del microshock. Ovviamente tale situazione occorre in situazioni con pazienti con cateteri cardiaci con elettrodi incorporati, cateteri riempiti con mezzi conduttivi o con soluzioni saline, cavetti di collegamento del pacemaker. In questi casi una condizione di guasto potrebbe far salire il potenziale del catetere o del dispositivo collegato, al di sopra dello zero, per cui un eventuale collegamento a terra del paziente potrebbe essere disastroso. Un esempio esplicativo potrebbe essere il caso di un paziente cateterizzato che viene collegato a un sistema di pompe a siringa motorizzato (figura 3). Se il motore non è perfettamente isolato per cui si può avere una dispersione elettrica e la connessione a terra del dispositivo è interrotta ed il paziente è monitorizzato con un monitor cardiaco non isolato, la corrente di dispersione fluisce attraverso il catetere cardiaco e quindi attraverso il cuore del paziente e l'elettrodo del monitor collegato a terra, potendo superare largamente il valore dei 50 microAmpere, valore già ampiamente dimostrato quale causa di fibrillazione ventricolare. Pertanto per prevenire un eventuale microshock, correnti di dispersione al di sopra dei 10-20 microAmpere non devono mai confluire direttamente nella massa cardiaca imponendo pertanto un isolamento assoluto da terra o l'utilizzo di apparecchi alimentati a batteria. I conduttori di collegamento dei pacemakers o dei cateteri endocardiaci devono essere maneggiati solo con guanti di gomma e l'operatore non deve mai tenere in mano il cavetto di collegamento mentre utilizza un monitor o qualunque apparecchio elettromedicale con l'altra mano. Non deve assolutamente sorprendere il fatto che, se correnti di alcuni milliampere sono ritenute del tutto normali per apparecchiature elettriche e pertanto impercettibili per il soggetto comune, posso-

ARMANDO FERRAIOLI
Bioingegnere, Studio di Ingegneria Medica, Cava de' Tirreni (SA)

no invece risultare mortali per il paziente critico. Anche un'apparecchiatura elettrica con isolamento perfetto, ma senza collegamento a terra, innocente per persone normali, può risultare viceversa mortale per il paziente a causa delle normali correnti di dispersione. Anche un apparecchio regolarmente collegato a terra può essere pericoloso per il paziente. Esempio tipico è il caso di un paziente collegato con due diverse apparecchiature alimentate da prese diverse. Se infatti uno dei due apparecchi alimentati da montanti elettriche diverse, disperde, tra i due apparecchi si può stabilire una tensione tale che, in funzione della resistenza corporea del paziente, può dar luogo a una corrente di dispersione interessante il cuore, di valore nettamente superiore al limite di non pericolosità. Nei locali dove ci può essere il rischio di microshock, deve essere conseguita pertanto la massima equipotenzialità tra tutte le masse e le masse estranee. Ne deriva che non bisogna mai superare una tensione limite di sicurezza di 10 mV, indipendentemente dal tempo di intervento della protezione. Infatti, considerando pericolose correnti superiori ai 10 - 20 microAmpere, assumendo come resistenza del corpo umano un valore che oscilla normalmente tra i 500 e i 1000 ohm, ne deriva il valore di 10 mV. Pertanto i valori numerici della corrente ritenuta ragionevolmente sicura (ma non assolutamente sicura) per un contatto protatto per un tempo definito è:

I max = 10 µA V max = 10 mV.

Come è ben noto, l'equipotenzialità viene conseguita collegando le masse e le masse estranee localmente in un unico punto ovvero al nodo equipotenziale in modo che un eventuale guasto d'isolamento in un apparecchio esterno all'insieme equipotenziale non può avere alcuna conseguenza (figura 4). Però, poiché un eventuale guasto a terra in uno degli apparecchi collegato al nodo equipotenziale potrebbe determinare una differenza di potenziale nei confronti di altri apparecchi, quest'ulteriore inconveniente può essere solo eliminato alimentando tutte le apparecchiature mediante trasformatori di isolamento, diventando così trascurabili al primo guasto a terra, le cadute di tensione sui conduttori di protezione. Deve essere inoltre, sempre installato un dispositivo di controllo dell'isolamento per evitare che un primo guasto a terra permanga per un tempo indefinito e che possa poi verificarsi un secondo guasto a terra. In questo modo si assicura la continuità del servizio particolarmente vitale nei locali medici adibiti per pazienti critici, evitando appunto l'interruzione del circuito al primo guasto a terra. ■

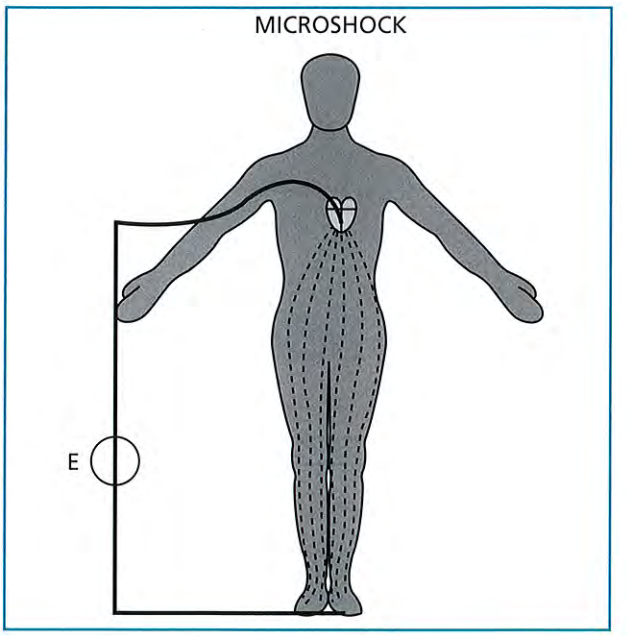


Figura 2

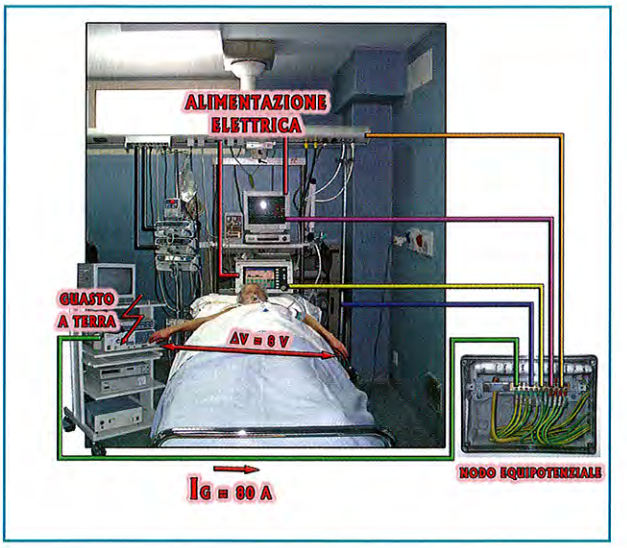


Figura 3

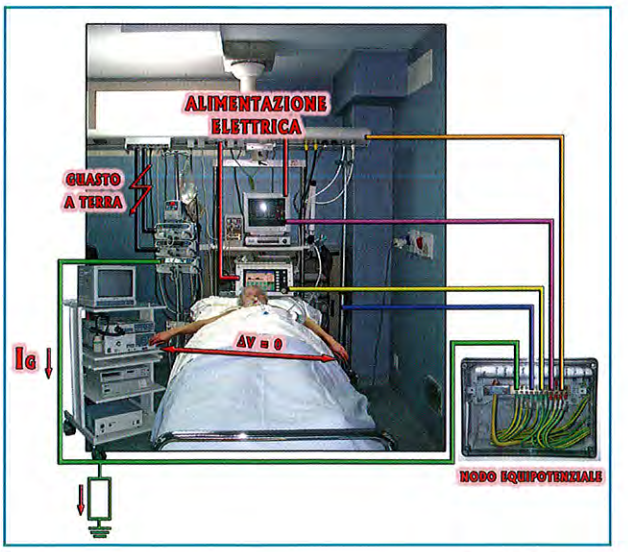


Figura 4

© RIPRODUZIONE RISERVATA