

APPARECCHI ACUSTICI DA "INDOSSARE"

IN QUESTO NUMERO

- III Mercati/Attualità
· Sempre più Mems per le applicazioni medicali
- La nuova Medical Selector Guide di Avx
- Le previsioni per il mercato dell'elettronica medicale portatile

- IV Requisiti per alimentazioni conformi a 60601-1

- VIII Apparecchi acustici "da indossare"

- XI Tecnologia più robusta e più semplice per le applicazioni IoMT

- XIII Display per glucometri e sistemi Gcm

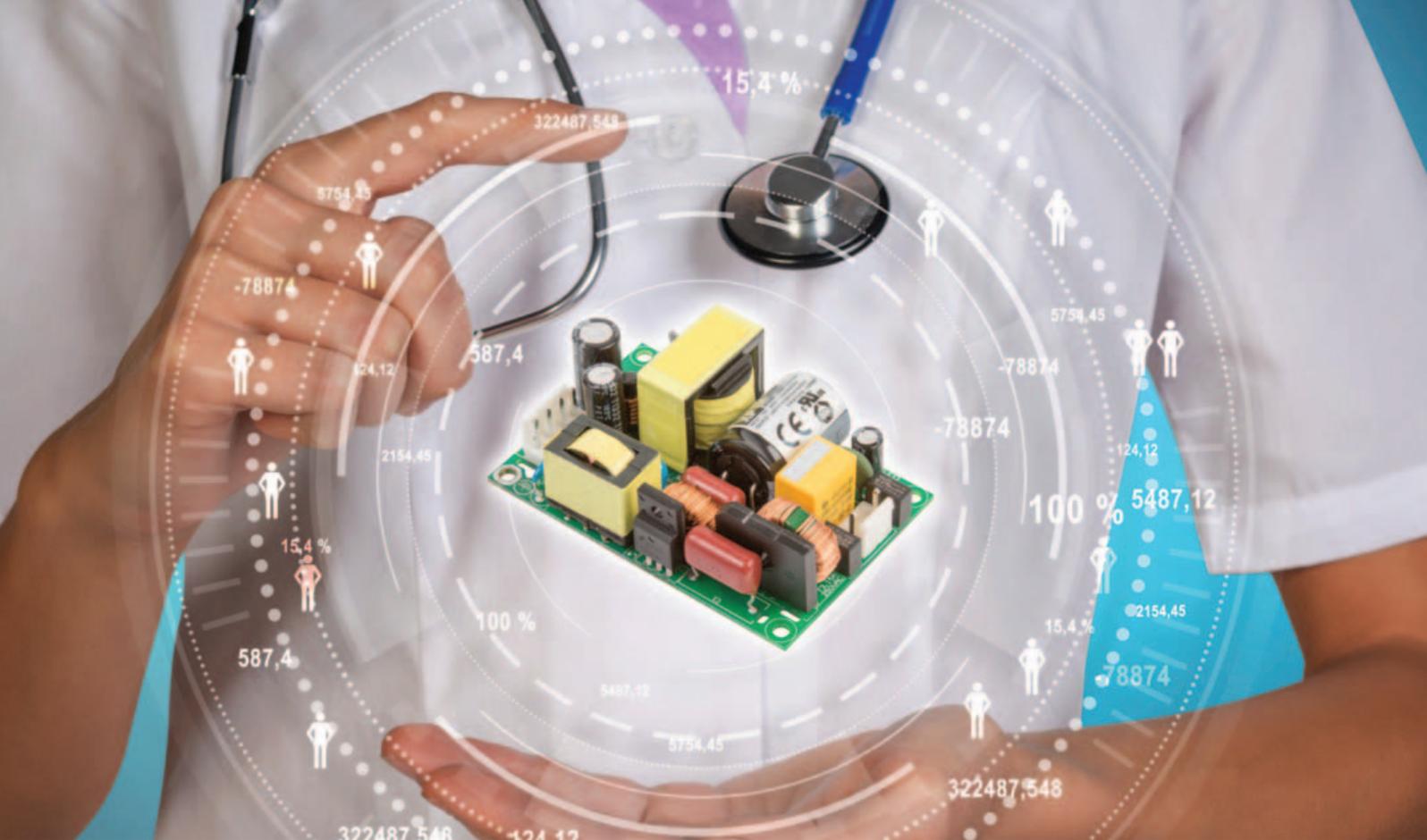
- XV La medicina diventa wireless con gli Mcu multistandard per IoT

- XVIII News
 - Convertitori A/D sigma-delta a 24 bit
 - La nuova piattaforma di Lattice per il wearable
 - Alimentatore esterno compatto da 65 Watt

Alimentatori compatti per la medicina con doppia protezione per i pazienti



WE POWER YOUR PRODUCTS
www.recom-power.com/medical



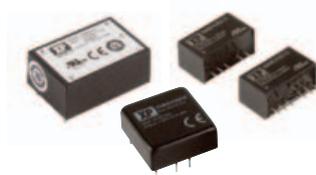
Alimentatore Medicale, rendi facile la scelta

XP Power si impegna ad aiutare il cliente nella ricerca della corretta soluzione power per qualsiasi applicazione medica. La nostra vasta gamma di prodotti AC & DC dispongono di alta affidabilità e sono progettati con dimensioni e prezzi in modo da soddisfare qualsiasi esigenza



Alimentatori AC-DC

- Da 5 a 2500 Watt
- Certificati per applicazioni Medica
- Con il design più piccolo al mondo
- Efficienza fino al 95%
- Esterni con Level VI
- Custom & configurabili



Convertitori DC-DC

- Da 1 a 15 Watt
- Certificati per applicazioni Medici
- Uscita singola & doppia
- Design ultra compatto
- Formati SIP, DIP & SMD
- IEC6060-1, 3° edizione



DC-High Voltage DC

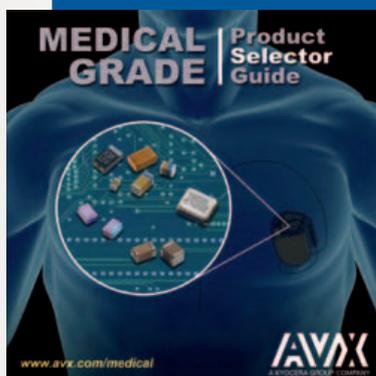
- Da 0 a 10 kV
- Regolati & proporzionali
- Uscita singola & centre tap
- Design ultra compatto
- Custom & modifiche standard
- Programmabili da 0 al 100%



Nokia presenta Body Cardio di Withings

Dopo l'acquisizione da parte di Nokia, **Withings** ha annunciato Body Cardio, una bilancia smart che permette di rilevare diversi parametri collegati alla salute dell'utente. Le misurazioni, realizzate tramite la Pulse Wave Velocity (PWV) permettono infatti di avere dati non solo sul peso, ma anche sulla composizione del corpo (grasso, massa muscolare, acqua e ossa) e dati su parametri chiave che possono essere usati come indicatori della salute del cuore per prevenire problemi cardiovascolari.

La nuova Medical Selector Guide di AVX



AVX Corporation ha rilasciato una nuova Medical Selector Guide che raccoglie le informazioni specifiche sui suoi componenti elettronici per dispositivi medici di classe I, II e III. Fra questi componenti ci sono per esempio filtri EMI, condensatori ceramici e al tantalio, connettori e tra i dispositivi medici che li possono utilizzare si sono per esempio pacemaker, pompe per

insulina, impianti cocleari, monitor cardiaci, MRI, defibrillatori.

L'obiettivo è quello di fornire un supporto agli utenti permettendogli di accedere direttamente a informazioni come cataloghi, datasheet, software di modellazione e altre informazioni tecniche, ma anche di richiedere dei campioni dei prodotti.

L'indirizzo per accedere direttamente alla Medical Selector Guide è: <http://catalogs.avx.com/MedicalProducts.pdf>.

Le previsioni per il mercato dell'elettronica medica portatile

Brisk Insights ha pubblicato una ricerca sul mercato mondiale dell'elettronica per il settore medicale. Il mercato dei dispositivi medici portatili nel 2015 ha raggiunto i 54,2 miliardi di dollari e la previsione per il 2022 è di 68,7 miliardi di dollari, con un CAGR del 4,2%. Tra i motivi di questa crescita c'è l'aumento di alcune patologie come cancro, diabete, ipertensione fra la popola-

zione di alcuni Paesi con economia emergente, come per esempio Cina e India. La crescita dell'adozione di questo tipo di dispositivi è imputabile anche alla necessità di ridurre i tempi di degenza dei pazienti negli ospedali. Le applicazioni degli ultrasuoni dell'imaging medicale sono considerate dagli analisti come quelle con maggiori potenzialità di crescita nei prossimi anni.

L'innovazione nei device wearable per il settore medicale

Una ricerca di **ResearchAndMarkets** sul mercato dei device wearable per applicazioni medicale prevede una crescita di questo segmento del 21,3% entro il 2020, con un fatturato di 41,3 miliardi di dollari. Si tratta di dispositivi come per esempio sistemi di monitoraggio degli zuccheri nel sangue, livelli di pressione, frequenza cardiaca, temperatura della pelle eccetera. La ricerca indica il Nord America come il principale mercato per questi dispositivi, grazie a fattori come per esempio una sempre maggiore attenzione alla salute personale, ma anche a rilevanti investimenti da parte dei diversi Governi per la ricerca in questo settore. Il mercato europeo pesa, invece, per circa il 30%, seguito da quello dell'area Asia/Pacifico.

Philips e Right at Home presentano CareSensus

Royal Philips ha annunciato il lancio della versione beta del servizio commerciale di assistenza a distanza basato sulla piattaforma di sensori connessi CareSensus. Il servizio è realizzato in partnership con Right at Home. Questo servizio risponde alla necessità di offrire

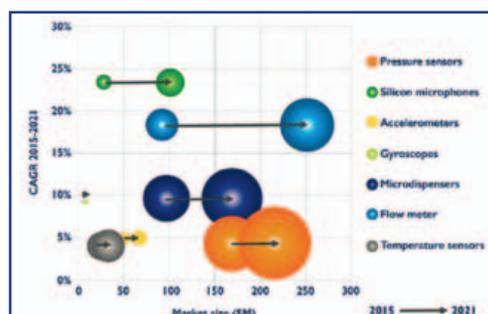
assistenza domiciliare "always-on". La piattaforma sfrutta le capacità dell'IoT per il monitoraggio continuo e discreto di persone anziane. Alcuni sensori, posizionati strategicamente nelle case elaborano i dati e sono in grado di rilevare e identificare eventi insoliti generando degli alert.

Sempre più MEMS per le applicazioni mediche

Un numero sempre maggiore di applicazioni legate alla salute utilizza componenti di tipo bioMEMS. Gli analisti di **Yole Développement** prevedono che il mercato di questi componenti potrebbe triplicare entro il 2021, passando da 2,7 miliardi di dollari del 2015 a 7,6 miliardi.

Tra i dati più interessanti del report intitolato "BioMEMS: Microsystems for Healthcare Applications" di Yole c'è la crescita di dispositivi come i microfoni in silicio e misuratori di flusso che dovrebbero crescere in valore tra il 2015 e il 2021 rispettivamente del 23,3% e del 18,3%.

Il segmento dei misuratori di pressione, invece, dovrebbe far registrare un rallentamento della crescita, così come quello degli accelerometri.



Evoluzione del mercato bioMEMS 2015-2021 (Fonte Yole Développement)

Requisiti per alimentazioni conformi a 60601-1

La Commissione elettrotecnica internazionale (IEC) ha sottoposto la norma IEC 60601-1 nel 2012 a una rielaborazione generale e per prevenire anche possibili rischi o limitazioni dell'assistenza sanitaria sicura a causa di fenomeni CEM, nel 2014 è stata anche rielaborata la norma collaterale IEC60601-1-2: una panoramica di ciò che questo implica per le alimentazioni elettriche

Bianca Aichinger
Produkt Marketing manager
RECOM Power (Gmunden - AT)

I dispositivi impiegati in medicina devono contribuire ad assistere il paziente nel miglior modo possibile e a supportare una rapida guarigione. La norma IEC 60601-1, estremamente ampia e anche complessa, "Apparecchi elettromedicali; Parte 1: prescrizioni generali per la sicurezza fondamentale e le prestazioni essenziali" serve a garantire la sicurezza. Poiché la tecnologia è in continua evoluzione, occorre adattare continuamente questa norma all'attuale stato della tecnica. Solo nel 2012 la norma era stata sottoposta a una rielaborazione completa.

La terza edizione della IEC 60601-1

La terza edizione della 60601 mette in primo piano soprattutto la sicurezza degli operatori e del paziente. Per questo motivo sono state introdotte diverse classificazioni (MOP – Means of Protection). Si opera una distinzione di base fra protezione dell'operatore e del paziente. Le contromisure per la protezione dell'operatore (MOOP – Means of Operator Protection) sono inferiori e fondamentalmente corrispondono a quelle della EN 60950-1 (Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione – Sicurezza).

Invece per la protezione del paziente (MOPP – Means of Patient Protection) valgono direttive molto più stringenti, in particolare per quanto concerne l'isolamento (Tab. 1). Per proteggere il paziente dal pericolo di folgorazione



sono assolutamente necessarie due misure di protezione. Requisito di correnti di perdita e di dispersione minime. L'effetto mortale della corrente elettrica sul corpo umano è ben conosciuto. Così già correnti da 40 mA possono comportare un rischio per la vita di persone sane. Se la persona è però anestetizzata o indebolita da una malattia si può prevedere che questa soglia sia ancora inferiore. Per proteggere i pazienti nel miglior modo possibile occorre che alimentatori di alta qualità nei dispositivi medicali soddisfino il requisito di correnti di perdita e di dispersione minime. A seconda della classificazione della parte applicata (AP – Applied Part) con la quale un paziente viene in contatto occorre rispettare diversi valori limite. La tabella 2 mostra i valori limite in condizioni usali (NC – Normal Condition) e in condizioni di primo guasto (SFC – Single Fault Condition).

Tabella 1 – Requisiti dell'isolamento nella classe fino a 250 VAC e nella classe fino a 43 VDC e 30 VAC

Isolation requirement	MOOP			MOPP		
	Clearance	Creepage	Insulation voltage	Clearance	Creepage	Insulation voltage
Basis (1xMOP)	2,0 mm	2,5 mm	1500 VAC	2,5 mm	4,0 mm	1500 VAC
Reinforced (2xMOP)	4,0 mm	5,0 mm	3000 VAC	5,0 mm	8,0 mm	5000 VAC
Basis (1xMOP)	1,0 mm	2,0 mm	1000 VAC	1,0 mm	2,0 mm	1500 VAC
Reinforced (2xMOP)	2,0 mm	4,0 mm	2000 VAC	2,0 mm	4,0 mm	3000 VAC

Classificazione di sicurezza - CF, BF e B

I valori limite più stringenti sono quelli per la classe CF (Cardiac Float). Questa si riferisce ad applicazioni nelle quali è presente o potrebbe essere presente in caso di errore un contatto diretto con il cuore umano, come per esempio in caso di macchine cuore-polmoni o pace maker esterni.

La classe BF (Body Float) presenta limiti meno stringenti di CF e si riferisce a parti applicate nelle quali viene creato un contatto diretto con il paziente, come incubatori, ecografi o apparecchi di diagnosi a lungo termine.

I requisiti minimi vengono richiesti per la classe B (Body) che contraddistingue parti senza contatto diretto con il paziente. Questo gruppo comprende per esempio illuminazione a LED, laser per scopi medici ecc.

Un'ulteriore differenza fra tipo B, BF e CF è che i pezzi applicati del tipo B sono messi a terra. I pezzi applicati di tipo BF o CF vanno invece montati in modo separato dalla terra o isolato.

Tabella 2 – Valori limite per le correnti di dispersione nelle relative categorie

Stray current	Type B		Type BF		Type CF	
	NC	SFC	NC	SFC	NC	SFC
Ground	500 µA	1 mA	500 µA	1 mA	500 µA	1 mA
Housing	100 µA	500 µA	100 µA	500 µA	100 µA	500 µA
Patient	100 µA	500 µA	100 µA	500 µA	10 µA	50 µA

Inasprimento delle direttive CEM

Guasti o disturbi di funzionamento a causa di fenomeni come radiodisturbi o influssi elettromagnetici potrebbero essere fatali in caso di importanti apparecchi medicali. Per prevenirli nel miglior modo possibile all'inizio del 2014 è stata presentata la nuova versione della norma collaterale IEC60601-1-2 "Apparecchi elettromedicali - parte 1-2: Prescrizioni generali per la sicurezza fondamentale e le prestazioni essenziali - Norma collaterale: Compatibilità elettromagnetica - Prescrizioni e prove." La Food & Drugs Association (FDA) americana ha approvato l'attuazione nell'ordinamento nazionale e così il 1° agosto 2016 la nuova versione ha sostituito la vecchia. Anche il Comitato europeo di normazione elettrotecnica (CENELEC) ha già approvato l'attuazione in una norma europea. Non è però stata ancora fissata una scadenza, ma si può supporre che ciò avverrà intorno al 2017/2018.

Mentre nella terza edizione era fondamentale la distinzione fra salvavita e non salvavita, questa adesso decade. Nella nuova norma è decisivo esclusivamente il luogo d'impiego del dispositivo. Si distinguono tre diversi campi d'impiego per i quali valgono valori limite diversi:

- dispositivo professionale della sanità
- settore domestico
- luoghi d'impiego speciali (per es. militare, industria pesante).

La quarta edizione impone requisiti decisamente più elevati riguardo all'immunità ai disturbi. Ora è infatti richiesta un'immunità ai disturbi nei confronti dei campi HF fino a 2,7 GHz, vale a dire 0,2 Ghz in più. Si cerca anche di prevenire danni provocati da scariche elettro-

Alimentazioni elettriche per applicazioni medicali

Per poter soddisfare più facilmente i requisiti citati, in particolare per quanto riguarda isolamento e correnti di dispersione, si offre l'impiego combinato di alimentatori medicali AC/DC di alta qualità con convertitori DC/DC collegati a valle. Così è anche decisamente più semplice realizzare la doppia protezione del paziente (2xMOP) prescritta.

RECOM offre una vasta gamma di prodotti medicali certificati. Oltre a convertitori DC/DC della classe di potenza da 0,25W fino a 15W sono anche disponibili alimentatori AC/DC nel settore di potenza fino a 150W, certificati conformi oltre che a EN/UL 60601-1, 3a edizione anche a EN/UL 60950-1 e non contenenti sostanze pericolose ai sensi delle direttive RoHS2 e REACH, mentre è previsto un periodo di garanzia fino a 5 anni.

Tabella 3 – Modifiche della IEC60601-1-2 rilevanti per le alimentazioni elettriche

Immunity Test	Standard	IEC 60601-1-2: 3rd Edition	IEC 60601-1-2: 4th Edition	
			Prof. Healthcare Environment	Home Healthcare Environment
ESD	IEC 61000-4-2	8kV Air Discharge (max) 6kV Contact Discharge	15kV Air Discharge (max) 8kV Contact Discharge	
Radiated Immunity	IEC 61000-4-3	3V/m – Non Life Support 10v/m – Life Support	3V/m	10V/m
		80MHz – 2.5 GHz	80MHz – 2.7GHz	80MHz – 2.7GHz
		80% @ 1kHz AM Modulation	80% @ 1kHz AM Modulation	80% @ 1kHz AM Modulation
Magnetic Immunity (50/60 Hz)	IEC 61000-4-8	3A/m	30A/m	
Conducted Immunity	IEC 61000-4-6	3V (0.15 – 80MHz) 10V ISM Bands (life support)	3V (0.15 – 80MHz) 6V (ISM Bands)	3V (0.15 – 80MHz) 6V (ISM + Amateur)
Voltage Dips	IEC 61000-4-11	UT < 5%; 0.5 periods	UT = 0%; 0.5 cycle At 0, 45, 90, 135, 180, 225, 270 and 315 degrees	
		70% UT; 25/30 periods	0% UT; 1 cycle and 70% UT; 25/30 cycles Single phase: at 0 degrees	

statiche e il valore di soglia è stato qui aumentato corrispondentemente. Così per le scariche di contatto si richiedono ora 8 kV al posto di 6 kV. Le scariche in aria ammissibili sono state invece aumentate da 8 kV a 15 kV. Le modifiche più importanti che riguardano le alimentazioni elettriche sono riassunte nella tabella 3.

File di risk management

Oltre alle modifiche tecniche è però in particolare l'analisi formale del rischio obbligatoria ai sensi di ISO 14971 a porre il produttore di alimentazioni elettriche di fronte a sfide completamente nuove. Per queste vengono analizzati e ponderati per mezzo di una matrice di rischio tutti i pericoli che possono derivare dall'alimentazione elettrica. In questa matrice i possibili pericoli vengono classificati su 5 livelli di frequenza (da improbabile fino

a persistente) e di gravità (da trascurabile a catastrofica). Se il valore del rischio (frequenza x gravità) è ≤6 il pericolo viene classificato come accettabile. Se è superiore il relativo caso non si deve verificare e occorre adottare opportune misure di protezione.

In particolare per il produttore di alimentazioni elettriche si tratta di un'impresa difficile, poiché molto spesso è sconosciuto l'apparecchio finale, non irrilevante per la classificazione del rischio. Ciononostante nella scelta dell'alimentazione elettrica occorrerebbe fare attenzione che vengano messi a disposizione da parte del produttore i relativi rapporti di gestione del rischio. Infatti solo in questo modo l'alimentazione elettrica può essere trattata come una "black box", accelerando in modo sostanziale il processo di certificazione della vera e propria applicazione finale.

SUPERIAMO OGNI TEST A PIENI VOTI



▶ LED TEST

La soluzione per il test di LED Optomistic si basa su un'innovativa tecnologia composta da due parti: il sensore e la fibra. È sufficiente determinare il tipo di test da effettuare e il tipo di uscita desiderata per scegliere il sensore più adatto. Successivamente, una vasta scelta di Fibre Ottiche completa il sistema facendo fronte ad ogni eventuale difficoltà meccanica e permette di trovare la soluzione ottimale per il test di LED, inclusa la soluzione TRIDENT: tre fibre per un singolo sensore.

▶ SENSORI

La soluzione più semplice per la verifica dei 5 colori più comuni e la loro intensità.

- ▶ **Spectra Sensor:** la soluzione per tutti i colori dello spettro (da 400nm a 700nm). Uscita in tensione o USB.
- ▶ **Unicolor Sensor:** soluzione programmata per la verifica di un singolo colore (no intensità). Uscita in tensione
- ▶ **Blinx Digital:** soluzione per blinking LED. Uscita Digitale.

▶ FIBER- OPTIC PROBE

La scelta della fibra è in funzione del tipo di led che deve essere testato. Una vasta gamma di fibre è disponibile per la risoluzione di necessità specifiche meccaniche di test.

- ▶ **Apertura:** Small, Wide.
- ▶ **Tipo di fibra:** Regular, SuperFlex, Rugged, Rigid.
- ▶ **Lunghezza e forma della punta:** Short, Long, Extra Long.

Apparecchi acustici “da indossare”

Grazie all'implementazione di nuove caratteristiche avanzate all'interno degli apparecchi acustici è possibile migliorarne la funzionalità e contribuire a rendere la fruizione da parte dell'utente più gradevole, con conseguente aumento del tasso di adozione

Christophe Waelchli
Product manager
ON Semiconductor

All'incrinare delle generazioni dei baby boomer, più persone si stanno affidando alla tecnologia medica per soddisfare le proprie esigenze sanitarie e per migliorare il proprio benessere. Oggi si ritiene che circa il 47% degli adulti al di sopra dei 75 anni soffra di perdita dell'udito da uno o da entrambe le orecchie. Altri pericoli per l'udito, come il rumore o i problemi di salute, possono affliggere le persone di ogni età. Infatti, il 12,5% degli individui di età compresa fra i 6 e i 19 anni hanno danni permanenti all'udito a causa dell'esposizione eccessiva ai rumori. Mentre il mercato degli apparecchi acustici sta crescendo con un tasso di aumento su base annua del 6-8% (Fig. 1), il potenziale di crescita rimane molto superiore. Di tutti coloro che potrebbero beneficiare dall'uso di un apparecchio acustico, un numero sorprendentemente basso (circa il 4%) acquisterà in realtà un apparecchio acustico, e si ritiene che questo dato sia influenzato dal costo del dispositivo combinato con lo stigma negativo associato all'età avanzata. Eppure, anche se gli apparecchi acustici offrono una soluzione semplice a un problema fastidioso, molti pazienti si ridurranno a indossare un apparecchio acustico solo se assolutamente necessario.

Oggi, nuove caratteristiche avanzate sono implementate all'interno degli apparecchi acustici per migliorare notevolmente la funzionalità, contribuendo nel complesso a rendere la fruizione da parte dell'utente più gradevole, con conseguente aumento del tasso di adozione.

Oggi, nuove caratteristiche avanzate sono implementate all'interno degli apparecchi acustici per migliorare notevolmente la funzionalità, contribuendo nel complesso a rendere la fruizione da parte dell'utente più gradevole, con conseguente aumento del tasso di adozione.

Più libertà con il wireless

Come con molti altri dispositivi indossabili, la connettività wireless sta diventando rapidamente una caratteristica sempre più diffusa piuttosto che una funzionalità appan-

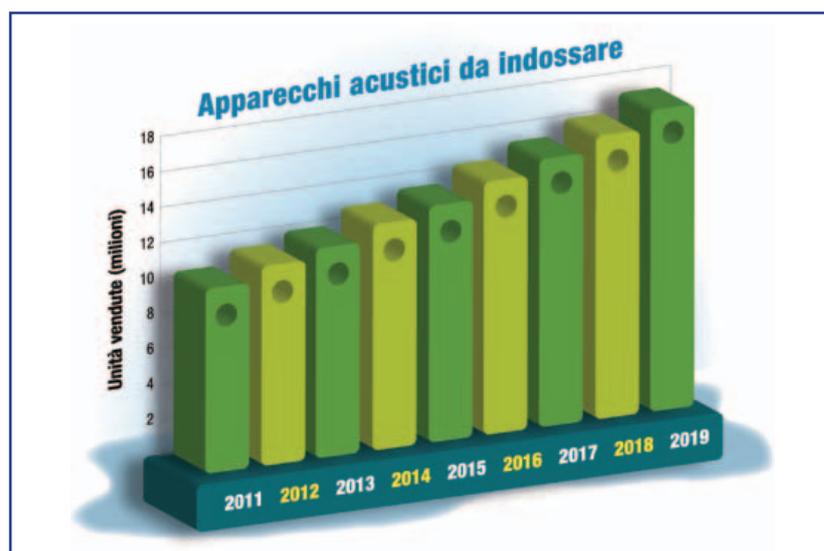


Fig. 1 - Crescita del mercato degli apparecchi acustici (HIA)

naggio di protesi acustiche di alta fascia. La tecnologia wireless rende molto più semplice per gli utenti controllare i propri dispositivi, per cui renderla disponibile su una scala più vasta rappresenta un aspetto critico. Ancora oggi, effettuare regolazioni su un apparecchio acustico (ad es. il controllo del volume, la selezione del programma e così via) può essere complicato. Gli utenti possono effettuare le regolazioni manualmente, selezionando uno o due piccoli pulsanti sul dispositivo. Alcuni potrebbero essere in grado di farlo con l'apparecchio ancora all'orecchio, ma altri magari dovrebbero prima rimuoverlo dall'orecchio. Un'altra opzione richiede l'uso di un controllo remoto dedicato specifico di un produttore, o di un dispositivo di collegamento (un'unità più grande indossata tipicamente attorno al collo). Gran parte delle protesi acustiche ad oggi disponibili non offrono la possibilità di comunicare direttamente con gli smartphone, per cui è necessaria una unità aggiuntiva di questo tipo per convertire la connessione radio proprietaria usata dagli apparecchi acustici in una connessione Bluetooth standard che gli smartphone



Fig. 2 – Gli attuali apparecchi acustici sono indossati più comunemente dietro all'orecchio

possono comprendere. Dato che molte persone ormai possiedono e usano gli smartphone, il solo fatto di usarli per comunicare con gli apparecchi acustici degli utenti e per controllarli, suscita senza ombra di dubbio un grande interesse. In aggiunta alla loro semplicità d'uso, le applicazioni dedicate degli smartphone presentano icone intuitive e controlli tattili che sono familiari per tutti i livelli di comprensione tecnica. Per le protesi acustiche, queste app consentono agli utenti di controllare in modo semplice i livelli delle batterie del proprio dispositivo, e di ottimizzare le impostazioni del programma o del controllo del volume dell'auricolare destro e sinistro singolarmente. Altre caratteristiche possono includere gli avvisi in caso di messaggi o di chiamate in arrivo, o la tracciatura GPS per permettere la localizzazione di un apparecchio acustico smarrito.

Usando la tecnologia wireless Bluetooth Low Energy (BLE), l'audio può essere trasmesso in tempo reale direttamente all'apparecchio acustico da una sorgente esterna come un apparecchio audio o una televisione dotata di un dispositivo ausiliario. Ciò può fornire un'esperienza di intrattenimento più immersiva per chi indossa l'apparecchio acustico,

con una qualità dell'audio migliore. Questa tecnologia offre l'opportunità di fornire esperienze utente migliori e più discrete per chi indossa protesi acustiche. Tuttavia, dato l'impatto potenziale che BLE può avere sul consumo di potenza e sulle dimensioni del sistema, questa tecnologia è difficile da implementare in apparecchi acustici miniaturizzati.

Le sfide della progettazione

I progettisti che cercano di migliorare la funzionalità delle protesi acustiche devono affrontare vincoli estremi di spazio imposti dai più popolari modelli discreti. Fino all'80% degli apparecchi acustici attualmente in uso sono del tipo indossato dietro all'orecchio (BTE) (Fig. 2). In genere si tratta di modelli "tutto in uno" o con un ricevitore remoto che viene inserito all'interno del canale dell'orecchio. I tipi di apparecchi interni all'orecchio (ITE) costituiscono circa il 20% del mercato, in formati a guscio intero o a semiguscio o in formati miniaturizzati, progettati per essere completamente inseriti all'interno del canale dell'orecchio. Una volta scelto uno di questi fattori di forma, il progettista della protesi acustica deve collocare il ricevitore, la



Fig. 3 – La tipica forma a guscio dell'apparecchio acustico impone stretti vincoli di spazio



Fig. 4 – Il progetto di riferimento con l'alloggiamento BTE, il circuito flessibile e l'antenna per accelerare lo sviluppo del progetto

batteria e la circuiteria ad essi associata, i controlli utente per la regolazione del volume e la selezione del programma, il processore audio, il processore digitale di segnali (DSP) e le periferiche ad essi associate che includono la memoria e ora un transceiver radio Bluetooth. Sono di norma necessari uno o più microfoni per consentire la cancellazione del rumore di fondo e la cattura direzionale del suono (Fig. 3).

Il consumo di potenza del sottosistema radio aggiuntivo giustifica anche un serio impegno volto a minimizzare qualsiasi impatto sul sistema complessivo e ad evitare la necessità di una batteria più grande e più pesante per fornire più energia.

Superare gli ostacoli

Le soluzioni System-in-Package (SiP) possono aiutare a superare le limitazioni di spazio dei dispositivi miniaturizzati, integrando diversi componenti in un'unica soluzione. ON Semiconductor ha presentato di recente Ezairo 7150 SL, un modulo ibrido di elaborazione audio con funzionalità wireless che può essere facilmente integrato in un guscio standard BTE di un apparecchio acustico.

Basato sulla piattaforma programmabile Ezairo 7100 di elaborazione digitale dei segnali (DSP), il modulo ibrido miniaturizzato presenta un'architettura quad-core ad alta precisione. Ezairo 7150 SL fornisce il supporto wireless multiprotocollo, è ottimizzato per la banda radio non soggetta a licenza attorno a 2,4 GHz, ed è compatibile con BLE e con le varianti dedicate del protocollo per fornire audio stereo in tempo reale con consumi ultrabassi. Per memorizzare i parametri principali dell'apparecchio acustico, Ezairo 7150 SL fornisce 2 Mb di memoria non volatile (EEPROM).

ON Semiconductor ha prodotto un progetto di riferimento completo di una protesi acustica BTE basata sul modulo Ezairo 7150-SL, il quale include il modulo ibrido, i componenti passivi necessari e un'antenna radio da 2,4 GHz per aiutare i progettisti a sviluppare e ad ottimizzare il proprio dispositivo. Il progetto di riferimento comprende l'hardware completamente assemblato (figura 4), un'applicazione Android di esempio e

il firmware per la trasmissione di audio stereo in tempo reale attraverso una chiavetta remota e il controllo sull'apparecchio BLE.

Il supporto wireless multiprotocollo consente di ottenere funzionalità avanzate per le protesi acustiche come il Controllo attraverso Bluetooth Low Energy (CoBLE) usando uno smartphone o un tablet, e la trasmissione di audio in tempo reale attraverso una chiavetta remota che si connette alla porta standard di uscita audio del dispositivo sorgente. Il protocollo audio streaming usa una connessione radio proprietaria a latenza ridotta con consumi di potenza molto ridotti (solo circa 4-5mA di una batteria standard al piombo acido di un apparecchio acustico).

La funzionalità di trasmissione audio in tempo reale consente agli utenti di udire l'audio da qualsiasi sorgente esterna, come le televisioni o le autoradio, attraverso l'uso di una piccola chiavetta per la trasmissione. Quest'ultima può anche operare in modalità microfono remoto, migliorando ulteriormente l'esperienza utente nell'ascolto in situazioni impegnative, ad esempio in presenza di ambienti rumorosi o in aule scolastiche in cui chi parla potrebbe essere lontano.

Le caratteristiche avanzate delle moderne protesi acustiche, e in particolar modo la connettività wireless, pongono nuove e serie sfide alla progettazione a livello di sistema. Con il suo alto grado di integrazione, Ezairo 7150 SL assicura prestazioni superiori, semplicità d'uso, affidabilità e, in ultima analisi, comodità per chi indossa l'apparecchio acustico basato su questo dispositivo.

Le funzionalità avanzate hanno il potenziale di rivoluzionare la qualità della vita per coloro che indossano un apparecchio acustico. I vincoli fisici di spazio sono stati un fattore chiave nel limitarne il progresso, ma tecniche sofisticate di integrazione hanno ora aiutato ad aggiungere la connettività wireless, come il controllo attraverso BLE e la trasmissione audio in tempo reale a latenza ridotta, senza la necessità di ingombranti *rélé*. Queste caratteristiche creano le premesse per ottenere miglioramenti radicali in termini di fruizione da parte dell'utente finale, con tutti i vantaggi che ciò comporta.

Tecnologia più robusta e più semplice per le applicazioni IoMT

Il concetto IoMT – Internet of Medical Things – abbraccia diversi dispositivi, tra cui i prodotti indossabili connessi che dovranno essere caratterizzati da due aspetti fondamentali: facilità d'uso e robustezza

Martin Keenan
Technical manager
Avnet Abacus

Considerando che la popolazione mondiale e l'aspettativa di vita media continuano ad aumentare, le comunicazioni M2M e il Cloud offrono l'opportunità di ridurre la pressione sui servizi sanitari grazie alle nuove soluzioni IoMT (Internet of Medical Things). Il concetto IoMT abbraccia diversi dispositivi, tra cui i prodotti indossabili connessi che contribuiscono a ridurre i costi di assistenza e consentono ai pazienti di assumere una maggiore autonomia nella gestione delle proprie esigenze sanitarie. Facilità d'uso e robustezza saranno due aspetti fondamentali per il successo di questi dispositivi. Dovranno essere caratterizzati da una manutenzione minima, limitata ad esempio alla sostituzione della batteria, da una configurazione semplice che idealmente non abbia la necessità di collegare alcun sensore al corpo. Altrettanto importanti saranno le interconnessioni, affidabili

e a prova di errore, per gli elementi esterni come cavi dati o caricabatterie.

Negli ultimi anni, il rilevamento non invasivo di dati come la temperatura corporea, la frequenza cardiaca o la pressione sanguigna è progredito rapidamente, semplificando il tracciamento e il controllo digitale dei parametri vitali utili per aiutare il coordinamento delle cure individuali. I termistori NTC, ad esempio quelli della gamma Amphenol Thermometrics o delle serie TDK G15 e S8, sono utilizzati nelle sonde digitali per la temperatura corporea che hanno ormai sostituito i tradizionali termometri in vetro. Tali sonde possono essere collegate come dispositivi IoMT, integrando automaticamente le informazioni di tracciamento del paziente con i dati di temperatura e cronologici. I sensori di pressione a montaggio superficiale Amphenol NovaSensor NPA offrono le doti di precisione e di facilità d'uso essenziali in apparecchiature quali i CPAP (Constant Positive Air Pressure) o i misuratori domestici della pressione sanguigna, così come nelle attrezzature di emergenza.

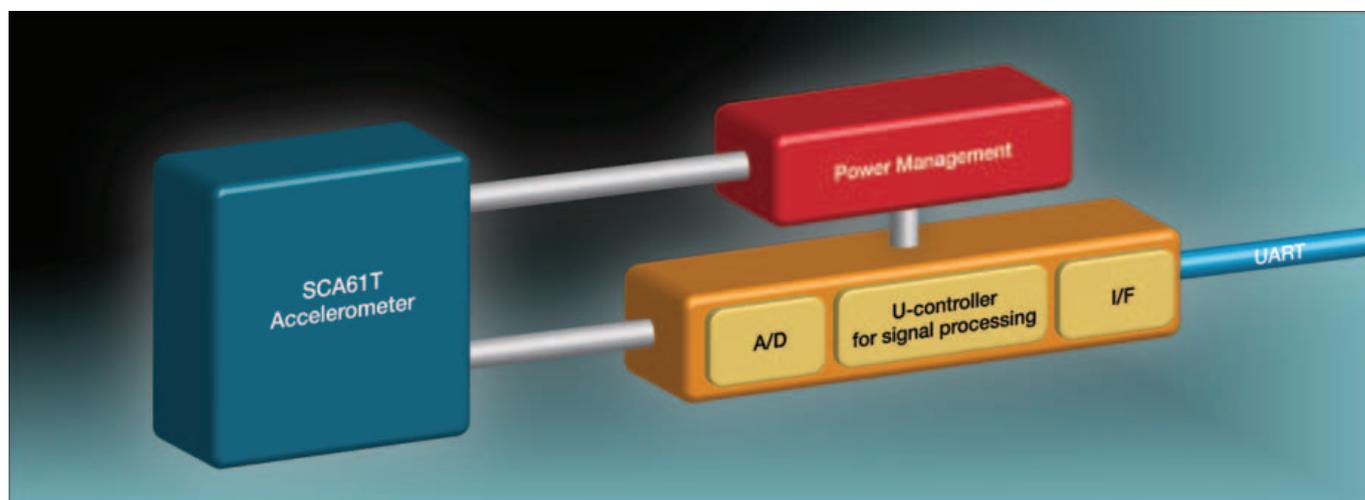


Fig. 1 – Blocchi funzionali del sensore BCG

L'arrivo su mercato dei sensori balistocardiografici (BCG) ha reso il monitoraggio della frequenza cardiaca e della circolazione sanguigna estremamente semplice. Quando un paziente è allettato, il pompaggio del sangue attraverso le arterie e il relativo contraccolpo causano piccole vibrazioni che possono essere misurate da un sensore BCG collegato direttamente al letto anziché al paziente. Il sensore BCG saldabile SCA10H di Murata combina degli accelerometri MEMS ultra-sensibili con un microcontrollore e un algoritmo proprietario (Fig. 1) dando origine a un sensore senza contatto in grado di rilevare parametri quali la frequenza cardiaca, la frequenza respiratoria, le aritmie e il relativo volume sistolico. Il dispositivo SCA10H è ottimizzato per l'uso OEM. Un modulo simile, denominato SCA11H, integra anche un ricetrasmittitore Wi-Fi per creare un nodo collegabile completo che consente agli sviluppatori di concentrarsi sulla creazione di valore piuttosto che sulla progettazione elettronica.

Se l'apparecchiatura è destinata all'utilizzo prolungato da parte dei pazienti, la necessità di sostituire frequentemente la batteria può aumentare in modo significativo i costi generali sostenuti dal servizio sanitario. Le batterie ricaricabili sono ormai più economiche da implementare, soprattutto se si utilizzano soluzioni intelligenti basate su tecnologie al litio all'avanguardia, quali LiFePO₄ (Litio-ferro-fosfato), Li-ion o LiPo (polimeri di litio). La ricarica intelligente aiuta a massimizzare la durata della batteria e consente di usufruire di funzioni avanzate, come la cronologia di utilizzo. RRC Power Solutions è un esempio di fornitore che offre batterie standardizzate (e corrispondenti caricabatteria) che consentono di evitare i costi di sviluppo e di semplificare la certificazione.

Connettori

Con la crescita generale della domanda di tecnologie indossabili, stanno emergendo nuovi connettori altamente miniaturizzati, durevoli e immuni a connessioni o disconnessioni improprie. La serie ST di Hirose per dispositivi informatici portatili dispone di un meccanismo di bloccaggio ad alta tenuta capace di resistere a forze di trazione di 49N in qualsiasi direzione.

Dove sono necessarie dimensioni molto contenute, senza sacrificare le prestazioni o la durata, i nuovi connettori USB Type-C non polarizzati (Fig. 2) proposti da fornitori come TE Connectivity associano capacità di trasmissione di dati e di segnali audio/video ad alta velocità con funzioni di ricarica della batteria e di alimentazione DC. Oltre ad essere ultra-miniaturizzati per l'uso sui dispositivi portatili, questi connettori sono estremamente resistenti.

In alcuni tipi di attrezzature mediche, i connettori de-



Fig. 2 - Estremamente conveniente, l'interconnessione USB Type-C combina dimensioni contenute e alta resistenza

vono impedire l'ingresso di contaminanti come polvere o liquidi. Nei dispositivi che vengono utilizzati periodicamente, come i misuratori di pressione, un'immunità agli schizzi di livello IP64 può essere sufficiente. Un dispositivo destinato ad essere indossato in modo permanente può richiedere un connettore impermeabile, come ad esempio un prodotto circolare in plastica della serie miniaturizzata Hirose H30 con protezione IP68.

Sicurezza

La tecnologia IoT evolve di pari passo con la necessità di garantire la protezione dalla cyber-pirateria, volta alla sottrazione dei dati o all'assunzione del controllo delle apparecchiature per lanciare attacchi informatici o fisici. La sicurezza basata su soluzioni hardware è altamente immune alle manomissioni e può aiutare ad aumentare la protezione dei dispositivi IoMT attraverso la reciproca identificazione. Le etichette RFID, come i tag MAGICSTRAP di Murata, vantano uno spessore inferiore a 1mm e possono essere incorporate nei sistemi attraverso stampaggio a iniezione, evitando minacce quali la contraffazione dei prodotti. Utilizzando MAGICSTRAP, una periferica errata o sconosciuta inserita sulla rete può essere rapidamente individuata e segnalata attraverso un messaggio di errore al cloud.

Per ottimizzare i benefici offerti dalla tecnologia IoMT ai pazienti e agli operatori, tra cui una migliore qualità dell'assistenza e una riduzione degli oneri di esercizio, i dispositivi collegati devono essere di semplice utilizzo e devono poter resistere a un uso da parte di utenti incauti o inesperti. Sensori non invasivi, batterie ricaricabili intelligenti e connettori robusti ma miniaturizzati rappresentano degli elementi fondamentali per i prodotti IoMT indossabili del futuro.

Display per glucometri e sistemi GCM

Abbinando un'elevata definizione a un ridotto consumo energetico, i display MiP (Memory in Pixel) di Sharp sono ideali per l'uso in apparecchi (CGM = Continuous Glucose Monitoring) in grado di monitorare la glicemia in modo continuo, 24 ore su 24

Marc-Dieter Linnert
Sales manager Medical Markets
Sharp Devices Europe GmbH

Il mercato globale degli apparecchi per monitoraggio della glicemica cresce a ritmo esponenziale. Accanto ai glucometri convenzionali si affermano sempre più i sistemi a monitoraggio continuo (CGM). La tecnologia di visualizzazione "Memory in Pixel" consente ai produttori di questi dispositivi di differenziarsi dalla concorrenza.

La diffusione mondiale del diabete

Il diabete è una malattia grave e sempre più diffusa, che a livello globale colpisce ormai un undicesimo della popolazione adulta. Gli esperti prevedono un ulteriore aumento in ragione del 10 % circa all'anno, così che nel 2040 nel mondo si conterebbero 642 milioni di diabetici. Si parla di diabete quando l'organismo non è in grado di produrre una quantità sufficiente di insulina, oppure quando sviluppa una resistenza contro l'insulina stessa. Per questo i pazienti diabetici devono monitorare la propria concentrazione di glucosio nel sangue (glicemia) con appositi apparecchi chiamati glucometri. Si calcola che il mercato mondiale di questi dispositivi superi attualmente i 10 miliardi di dollari.

I glucometri convenzionali

Per misurare la glicemia con un glucometro convenzionale, il paziente deve pungersi leggermente un polpastrello, prelevarne una goccia di sangue e applicarla su una striscia reattiva contenente glucosio ossidasi, un enzima che reagisce con il glucosio. L'elettrodo del glucometro converte il flusso della reazione del glucosio in un segnale elettrico e in base a questo calcola il valore della [glicemia](#). Il metodo consente misurazioni molto accurate e il costo principale è imputabile alle strisce reattive. Per contro il paziente è obbligato a pungersi i polpastrelli più volte al giorno, cosa ben poco gradevole. Questi glucometri convenzionali, in commercio già da decine di anni, sono di gran lunga i più diffusi sul mercato. La maggior parte di essi sono dotati di



Fonte: Thinkstock

un display LCD retroilluminato a sette segmenti e hanno caratteristiche tecniche molto simili tra loro.

Il monitoraggio continuo della glicemia

Accanto ai glucometri convenzionali, oggi esistono anche apparecchi in grado di monitorare la glicemia in modo continuo, 24 ore su 24 (CGM = Continuous Glucose Monitoring). Invece di analizzare un campione di sangue, questi dispositivi misurano in modo continuo, tramite un sensore sottocutaneo, il glucosio presente nel liquido interstiziale, ovvero nella soluzione acquosa che si trova tra una cellula e l'altra.

I sistemi CGM si compongono di tre elementi. Il primo è il sensore, ovvero un sottile filamento metallico da inserire sotto la pelle. Analogamente ai glucometri convenzionali, anche questo tipo di [sensori](#) si avvalgono della glucosio ossidasi per generare un segnale elettrico. Il secondo componente è un trasmettitore wireless che invia tale segnale al terzo elemento, il ricevitore. Quest'ultimo è dotato di un display grafico – di solito un LCD retroilluminato – su cui vengono visualizzate la curva glicemica e altre informazioni. La retroilluminazione limita a pochi giorni la durata della batteria. Inoltre, i sensori CGM devono essere sostituiti regolarmente, almeno ogni due settimane, a causa della

reazione del sistema immunitario al filamento metallico sottocutaneo.

La spesa mensile per i sensori di ricambio supera quella per le strisce reattive dei glucometri convenzionali. Per di più, di tanto in tanto rimane indispensabile utilizzare delle normali strisce reattive per la calibrazione del sistema CGM, che quindi non sostituisce del tutto il glucometro, ma lo integra soltanto. In definitiva, il monitoraggio glicemico continuo risulta più costoso rispetto a quello convenzionale.

Questione di soldi?

Nonostante i costi più elevati, alcune assicurazioni sovvenzionano l'acquisto dei sistemi CGM, perché consentono al paziente di tenere sotto controllo la curva glicemica e di evitare, grazie alla funzione di allarme acustico, le situazioni di emergenza (e le relative spese mediche). Per visualizzare l'evoluzione della glicemia lungo tutto l'arco della giornata è necessario un display ad alta risoluzione: attualmente la maggior parte dei sistemi CGM sono dotati di monitor TFT a colori con un'autonomia di circa tre giorni.

Considerando che la vendita delle strisce reattive per glucometri convenzionali e dei sensori per apparecchi CGM è molto più lucrativa di quella degli apparecchi stessi, ai produttori potrebbe convenire "sovvenzionare" l'acquisto di sistemi di ultima generazione, in modo da conquistare quote di mercato e da assicurarsi una sicura fonte di reddito con le successive forniture di strisce e sensori.

Memory in Pixel: i display Sharp per glucometri e sistemi CGM

I glucometri convenzionali con display a sette segmenti non rispondono più alle esigenze degli utenti. Recentemente, per esempio sono stati lanciati sul mercato i primi strumenti dotati di calcolatore integrato dell'[insulina](#). Queste funzioni aggiuntive richiedono un display grafico; d'altra parte, i pazienti dipendenti da un glucometro sono interessati anche, e soprattutto, a una lunga durata della batteria. I display Memory in Pixel (MiP) di Sharp rispondono a questa duplice esigenza, abbinando un'elevata definizione a un ridotto consumo energetico. I display LCD in tecnologia MiP sono dotati di una memoria d'immagine integrata (frame buffer), pari a 1 bit per pixel. Il processore e il bus non sono quindi costretti a un continuo trasferimento di dati per il refresh dell'immagine: gli ultimi dati calcolati dal glucometro possono essere visualizzati in continuo anche per lunghi periodi di tempo, senza sfarfallii e con un ridottissimo consumo energetico. Questi display assicurano una leggibilità eccellente sia nei luoghi chiusi sia all'aperto e praticamente non richiedono retroilluminazione. Per la visualizzazione di immagini fisse il consumo può essere di soli 10 microwatt. Per fare un esempio pratico, a parità di

immagine un display MiP da 1,26" consuma circa 15 μ W mentre un LCD di tipo standard richiederebbe ben 2 mW.

Prossimamente Sharp lancerà sul mercato dei display Memory in Pixel a colori, ancora più user-friendly di quelli in bianco e nero e con consumi energetici altrettanto contenuti. Un ricevitore CGM dotato di un display Sharp di questo tipo avrebbe un'autonomia energetica considerevolmente maggiore e quindi assicurerebbe al paziente più libertà di movimento senza bisogno di continue ricariche, con riflessi favorevoli anche sotto l'aspetto psicologico. La nuova tecnologia permetterebbe persino di semplificare l'architettura dei sistemi CGM, integrando il display nel trasmettitore ed eliminando del tutto il ricevitore. Si avrebbero così due sole componenti invece di tre.

Uno sguardo al futuro

Attualmente si stanno valutando diverse nuove soluzioni per il monitoraggio della glicemia da parte dei pazienti diabetici: le tecnologie proposte spaziano dalle lenti a contatto dotate di antenne miniaturizzate fino ai bracciali per il prelievo automatico del sangue (tramite aghi azionati a gas compresso). L'attuale tendenza verso i dispositivi "wearable" potrebbe incoraggiare lo sviluppo di apparecchi ad alta efficienza dotati di display riflettivo e collegabili a una app per smartphone. Una soluzione di questo tipo è per esempio il cosiddetto pancreas artificiale, un sistema a circuito chiuso che combina il monitoraggio glicemico e la somministrazione automatica di insulina. Anche questa nuova applicazione richiederà però un display in grado di assicurare buona leggibilità e ridotto consumo energetico, indossabile direttamente sul corpo.

Per i sistemi CGM è prevista una crescita del 13% circa all'anno. In futuro, quindi, è lecito attendersi in questo campo un gran numero di nuove idee e soluzioni. Per distinguersi dalla concorrenza, i produttori dovranno ottimizzare costantemente l'autonomia energetica, la leggerezza e la praticità degli apparecchi. I display Memory in Pixel di Sharp offrono la giusta combinazione di comfort e alta definizione necessaria per offrire ai pazienti diabetici una maggiore praticità d'uso e quindi, in definitiva, una migliore qualità della vita.



Fig.1 – I display Memory in Pixel di Sharp come il modello LS013B7DH05 abbinano un'elevata definizione a un ridotto consumo energetico e sono quindi ideali per i moderni apparecchi di monitoraggio glicemico (Fonte: Sharp Devices Europe)

La medicina diventa wireless con gli MCU multistandard per IoT

Saranno i piccoli microcontrollori con a bordo un transceiver wireless multiprotocollo a gestire le applicazioni medicali attraverso una miriade di reti formate esclusivamente dai dispositivi IoT

Lucio Pellizzari

Non c'è previsione sui prodotti per Internet delle cose che non sbandierino per i prossimi anni milioni e milioni di microcontrollori venduti con sopra un modulo wireless e poi un sensore o una periferica con funzioni specifiche. Di ciò ne può senza dubbio beneficiare il comparto medicale perché i dispositivi IoT potrebbero consentire, per esempio, ai medici di monitorare in remoto i livelli di alcune sostanze nei pazienti e modificare loro le prescrizioni con un semplice SMS oppure intervenire tempestivamente al superamento delle soglie impostate come critiche. Questi prodotti sono ormai proposti in una moltitudine di forme che ne semplificano l'installazione non solo nei vestiti, negli occhiali, negli orologi e nelle scarpe ma anche in cerotti da applicare sulla cute o addirittura in dischetti di pochi millimetri da impiantare sottocute.

Internet degli oggetti medicali

In generale, un dispositivo IoT medicale è composto da un microcontrollore, un transceiver wireless e una periferica che generalmente è un sensore che misura una o più variabili legate alla nostra salute ma può anche essere un dispositivo per la somministrazione graduale di farmaci di vario tipo. Nel ruolo del microcontrollo troviamo soprattutto le architetture ARM a 8 o a 16 bit laddove le risorse a disposizione sono limitate e le prestazioni da garantire consistono nel raccogliere un po' di misure da un sensore e trasmetterle di tanto in tanto a un host che le memorizza per le successive elaborazioni. Se invece l'ambiente è adeguato all'installazione di un vero e proprio nodo di rete a radiofrequenza con scambio di dati bidirezionale allora è più facile trovare gli MCU ARM a 32 bit capaci di gestire una gamma più ampia di risorse.

Per il modulo di trasmissione e/o ricezione dati senza

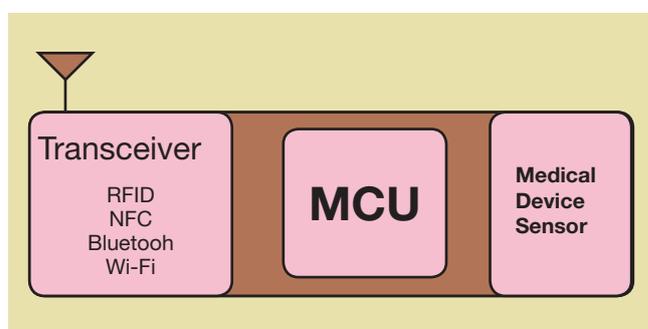


Fig. 1 – Un tipico dispositivo IoT per applicazioni medicali con un microcontrollore affiancato da un transceiver e da un modulo dedicato che nella maggior parte dei casi è un sensore

fili da incorporare nei dispositivi IoT ad uso medicale sono candidate molte tecnologie ugualmente promettenti. I transceiver più semplici sono i noti RFID (Radio Frequency IDentification) che possono avere l'economica frequenza portante di 125/134 kHz se sono Low Frequencies e hanno distanza di tratta di 10 cm, ma poi si cresce a 13,56 MHz (High Frequencies) se si vuole una tratta da 10 cm a 1 m, a 433 MHz (Ultra High Frequencies) per una tratta da 1 a 100 m, da 865 a 868 MHz o da 2,45 a 5,8 GHz se si vuole occupare l'affollata banda ISM e, infine, da 3,1 a 10,6 GHz per le più sofisticate Ultra Wide Band con tratta che arriva a 200 metri. Attualmente le più promettenti sembrano essere le NFC (Near Field Communication) che sono un sottoinsieme delle HF a 13,56 MHz, ma oltre alle RFID i costruttori considerano oggi attentamente anche alcune tecnologie wireless emerse più di recente come, ad esempio, ZigBee che garantisce nelle due bande ISM le velocità di 250 kbit/s a 2,4 GHz e 20 kbit/s a 868 MHz con consumi molto bassi ed è, inoltre, assai più semplice da implementare a livello circuitale rispetto alle tecnologie Wireless Personal Area Network (WPAN) come Bluetooth e Wi-Fi.

D'altra parte, i transceiver a 2,4 GHz offrono prestazioni

indubbiamente migliori con velocità oltre il Mbit/s e tratte nell'ordine del centinaio di metri che consentono di utilizzare tecniche di monitoraggio più sofisticate ma per contro necessitano di maggior energia, difficilmente immagazzinabile localmente senza una seppur piccola batteria al litio di tipo tradizionale. Tuttavia, l'esigenza di contenere i consumi è particolarmente importante per i dispositivi medicali perché il solo fatto di dover sostituire le batterie di alimentazione può costituire un disagio per chi li indossa e in quest'ottica l'energia consumata dai transceiver può diventare determinante. Con questa motivazione sono nati i protocolli Ieee 802.15.4 Sub-GHz che intendono riproporre le caratteristiche ottenibili a 2,4 GHz anche alle frequenze tra 868.0-868.6 MHz e 902-928 MHz e fra questi troviamo 6LoWPAN e ZigBee RF4CE. Lo stesso principio ha ispirato anche la variante Bluetooth Low Energy che da poco è diventata Bluetooth Smart e pur conservando i 2,4 GHz promette però consumi ultra bassi ma limita la tratta a una decina di metri. Di questi ultimi Garmin ha realizzato la variante proprietaria ANT Wireless del tutto simile ma non compatibile e promossa come Multicast Wireless Sensor Network per le reti di sensori applicati al fitness perché trattasi di una tecnologia sponsorizzata da alcuni noti marchi di attrezzature sportive. Peraltro, attualmente i costruttori sembrano preferire i dispositivi multi-standard perché consentono di soddisfare svariate esigenze applicative.

ZigBee e 6LoWPAN

Marvell ha presentato un System-on-Chip pensato per adattarsi a molteplici applicazioni tipiche di Internet delle cose come la domotica con il controllo remoto e automatizzato degli apparecchi domestici, lo smart metering per la lettura remota dei contatori o il monitoraggio dei parametri sanitari e medicali. Il nuovo 88MZ300 è caratterizzato da un elevato livello d'integrazione che garantisce prestazioni affidabili con un consumo contenuto quanto i costi d'ingegnerizzazione delle applicazioni.

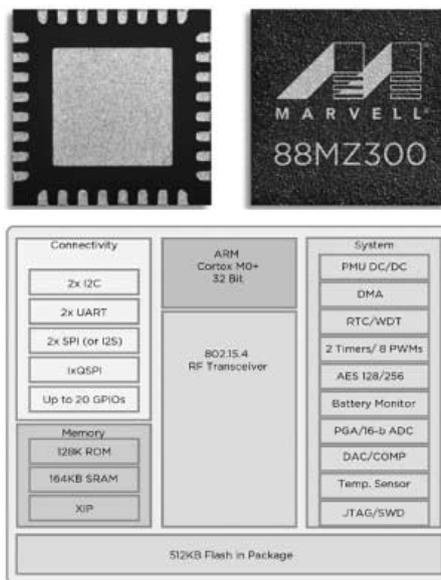


Fig. 2 - Il SoC Marvell 88MZ300 integra un MCU ARM Cortex-M0+ a 32 bit insieme a un transceiver ZigBee 3.0 a basso consumo ideale per realizzare reti locali wireless per il monitoraggio medicale o per la domotica

V. Il chip è ideale per realizzare reti locali 6LoWPAN a basso consumo.

Bluetooth Smart e NFC-A

Nordic Semiconductor ha realizzato la famiglia dei microcontrollori nRF52 Series proprio per soddisfare la domanda di sensori a elevate prestazioni che la proliferazione degli oggetti IoT richiederà nei prossimi anni. Questi dispositivi sono fabbricati in geometria di riga da 55 nm e si caratterizzano per il consumo di 38 μ A/MHz sulle memorie Flash e 30 μ A/MHz sulle RAM mentre

la sensibilità in ricezione arriva a -96 dBm con una potenza in trasmissione di +4 dBm. Il core è ARM Cortex-M4F a 32 bit con clock di 64 MHz e nel SoC nRF52832 si affianca a 512 kByte di Flash e 64 kByte di RAM mentre la tecnologia wireless a 2,4 GHz integrata comprende un transceiver che può essere configurato sia come Bluetooth Smart che come ANT Wireless oppure anche con la tecnologia proprietaria Nordic Gazell, tutto con consumo ultra-basso (ULP) e con una massima velocità che si può selezionare a 1 o a 2 Mbit/s. Nel chip troviamo anche un Tag NFC-A configurabile, una Floating Point Unit (FPU) con set d'i-

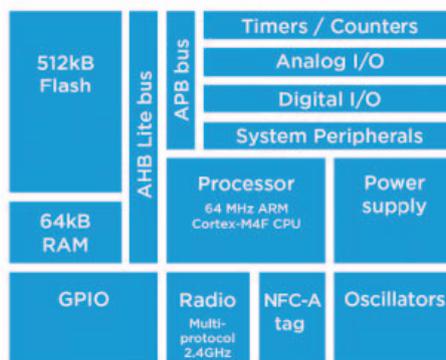


Fig. 3 - Nel nuovo SoC Nordic nRF52832 con core ARM Cortex-M4F a 32 bit si può configurare il transceiver sia come Bluetooth Smart sia come ANT Wireless oppure utilizzare direttamente il Tag NFC-A

struzioni compatibile a quello dei DSP, un ADC a otto canali con risoluzione di 12 bit e velocità di 200 kSps e, inoltre, un convertitore dc/dc che consente di ammettere l'alimentazione da 1,7 fino a 3,6 V. L'nRF52832 è compatibile con i precedenti modelli nRF51 ed nRF24xx e integra a bordo anche tre SPI, due I2C, una Uart, un motore AES e 32 GPIO.

Sub-GHz e Bluetooth Smart

Silicon Labs ha iniziato la distribuzione dei nuovi microcontrollori EZR32 con architettura a 32 bit e transceiver integrato con frequenza selezionabile da 142 fino a 1050 MHz, particolarmente adatti per realizzare reti locali senza fili a basso consumo nella fascia della radiofrequenza ISM Sub-GHz. Sia il core MCU che il transceiver sono di tipo Ultra-Low Power con modalità di gestione dei consumi specifiche per ogni task di elaborazione, trasmissione, ricezione o standby. Ci sono due SoC con MCU ARM Cortex-M3 nell'EZR32LG oppure con l'ARM Cortex-M4 nell'EZR32WG, entrambi con clock di 48 MHz e consumo di 211 μ A/MHz e, inoltre, per entrambi la dotazione di memoria a bordo consiste in 32 kByte di RAM e 256 kByte di Flash. Il transceiver ha una sensibilità in ricezione di -133 dBm e una potenza di trasmissione di +20 dBm e viene affiancato da un ADC con risoluzione di 12 bit e velocità di 1 MSps e da un DAC sempre a 12 bit da 500 kSps, oltre che da un motore crittografico AES con chiave da 128/256 bit e da un'ampia dotazione di interfacce fra cui due Usart, due Uart, due I2C, una USB e fino a 41 GPIO. Nuovo è il modulo BGM111 della famiglia di SoC Blue Gecko che la società ha preparato per aiutare gli OEM a integrare i transceiver Bluetooth Smart in qualsivoglia soluzione IoT, semplificando la realizzazione dei nuovi "oggetti" per le applicazioni indossabili mediche, agonistiche e per il fitness nonché per la diagnostica automotive e per la domotica. In questo SoC



Fig. 4 - Silicon Labs ha progettato il SoC BGM111 con MCU ARM Cortex-M4 e transceiver Bluetooth 4.1 per aiutare gli OEM a integrare i dispositivi Bluetooth Smart nelle applicazioni IoT indossabili

c'è un core ARM Cortex-M4 con consumo di 59 μ A/MHz e un transceiver Bluetooth 4.1 che consuma 7,5 mA in ricezione e 8,2 mA in trasmissione, uniti a 32 kB di memoria RAM e 256 kB di Flash.

Bluetooth Smart, 6LoWPAN e ZigBee

Texas Instruments ha introdotto una piattaforma di microcontrollori a bassissimo consumo pensati per le applicazioni IoT e in particolar modo per i dispositivi indossabili sia medicali sia per il fitness o per il comando gestuale. I nuovi SimpleLink sono Ultra-Low Power (ULP) perché indirizzati ai dispositivi con alimentazione o da sorgente di energy harvesting oppure da cella con dimensioni millimetriche in grado di durare almeno una decina di anni. La caratteristica che li contraddistingue è di essere multi standard perché a bordo integrano i supporti per le comunicazioni wireless Blue-



Fig. 5 - La nuova famiglia dei microcontrollori a consumo ultra basso Texas Instruments SimpleLink è pensata per i dispositivi indossabili di IoT per il medicale, il fitness e il comando gestuale

tooth Smart (4.1), 6LoWPAN e/o ZigBee RF4CE con una velocità massima di trasferimento dati di 5 Mbit/s. Il core di questi MCU è ARM Cortex-M3 a 32 bit con clock di 48 MHz e a bordo integrano di serie anche 8 kByte di memoria RAM, 128 kByte di Flash e un ADC a 12 bit con velocità di 200 kSps su ciascuno degli 8 canali. I primi dispositivi di questa serie sono il CC2650 con il supporto per Bluetooth Smart, 6LoWPAN e ZigBee RF4CE, il CC2640 per Bluetooth Smart, il CC2630 con i supporti per 6LoWPAN e ZigBee, il CC2620 con ZigBee RF4CE e il CC1310 che ha la banda sintonizzabile da 315 fino a 920 MHz e si può adattare a tutte le reti Sub-GHz. In tutti è stata cercata la massima semplicità d'installazione e configurazione per aiutare gli sviluppatori a realizzare rapidamente dispositivi efficienti e competitivi anche grazie ai kit di sviluppo ed emulazione completi di libreria di esempi già testati e pronti per l'ingegnerizzazione.

Alimentatori medicali in Classe II da TDK Lambda

TDK Lambda ha ampliato la sua gamma di alimentatori certificati per applicazioni medicali con la serie KMS-A. Si tratta di prodotti dotati di uscita singola e che, grazie all'ingresso in Classe II, non necessitano di connessione a terra.

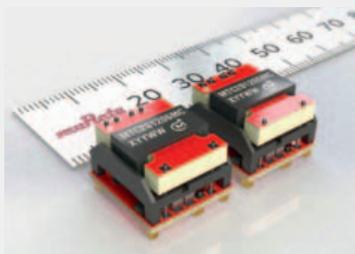
Oltre che per applicazioni medicali e per dispositivi di home healthcare, questi alimentatori possono essere usati anche nei settori T&M, broadcast e per equipaggiamenti industriali.

I prodotti della serie KMS-A sono incapsulati in contenitori in resina UL 94V-0 e sono disponibili con tre diverse potenze, 15W, 30W e 60W, mentre per le tensioni di uscita i valori sono di 5V, 9V, 12V, 15V e 24V partendo dalla tensione di ingresso che può variare dal 90V a 264V.



Convertitore DC-DC da 2W per applicazioni medicali

Murata ha presentato la serie di convertitori DC-DC MTC2 certificati UL/EN 60950 e ANSI/AAMI ES60601-1. Si tratta di dispositivi in miniatura da 2W a singola uscita con tensioni di ingresso di 12V o 24V e tensioni di uscita di 3,3V, 5V o 12V. La tensione di uscita, regolata dello $\pm 0,5\%$ rispetto al valore nominale, può essere modificata dello $\pm 10\%$ grazie a una specifica funzione in modo da adattarla a esigenze particolari. L'isolamento tra ingresso e uscita degli MTC2 surface mount è di 3 kVAC. Le caratteristiche di questi componenti li rendono ideali per applicazioni medicali e commerciali, anche in presenza di sensibili deviazioni dalle tensioni di ingresso nominali.



I nuovi condensatori medical grade al tantalio di AVX

AVX ha presentato la nuova generazione di condensatori al tantalio utilizzabili per dispositivi medicali impiantabili e per il supporto vitale.

La serie HRC6000 è caratterizzata bassi valori di DCL (DC leakage), una elevata affidabilità e necessitano di una tensione sensibilmente inferiore per il derating rispetto ad altri componenti.

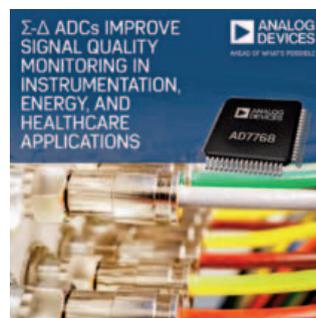
Questi componenti medical grade offrono infatti valori di DCL inferiori a 0,0025 CV e una tensione di derating nettamente inferiore al 50% (il 20%, per esempio, per applicazioni di filtraggio) solitamente raccomandata per questo tipo di componenti.

I nuovi condensatori al tantalio di AVX, con capacità da 10 μ F a 33 μ F, sono realizzati con il sistema proprietario Q-Process per ottenere una elevata affidabilità e sono disponibili per tre tensioni (6V, 10V e 15V) e tre valori di tolleranza ($\pm 5\%$, $\pm 10\%$, e $\pm 20\%$).



Convertitori A/D sigma-delta a 24 bit

I convertitori A/D sigma-delta della serie AD7768 di **Analog Devices** sono destinati a strumentazione sanitaria, come per esempio dispositivi clinici per il monitoraggio dei parametri vitali, dove occorre una elevata larghezza di banda. La serie AD7768 comprende filtri digitali e altri specifici dispositivi per ogni canale per poter effettuare delle misurazioni precise sia DC che AC. In base ai dati del produttore, sia AD7768 (24 bit, 8 canali) sia AD7768-4 (24 bit, 4 canali) offrono una gamma dinamica maggiore di 6 dB rispetto a prodotti analoghi. Il layout scalabile e facilmente configurabile permette ai progettisti di risparmiare tempo e costi utilizzando i componenti di una singola serie di convertitori per diverse piattaforme.



La nuova piattaforma di Lattice per il wearable

La piattaforma iCE40 Ultra di **Lattice Semiconductor** è stata concepita per semplificare la realizzazione di numerosi applicazioni wearable. Il fattore di forma infatti è quello degli orologi da polso e le funzionalità hardware utilizzabili sono numerose, in modo da rendere più veloce la progettazione dei dispositivi. La piattaforma di base sull'FPGA iCE40 Ultra di Lattice e supporta le funzionalità always-on grazie ai ridotti consumi. Le funzionalità hardware comprendono un display da 1,54 pollici, un microfono MEMS, LED ad alta luminosità e a infrarossi, modulo BLE e 32 Mbyte di memoria Flash. La piattaforma supporta inoltre sensori in grado di misurare il battito cardiaco, la temperatura della pelle, la pressione, così come accelerometri e giroscopi.

Alimentatore esterno compatto da 65 Watt

XP Power ha presentato la serie ALM65, alimentatori AC-DC esterni a singola uscita da 65 Watt. Questi power supply compatti, di dimensioni 33.5 x 125.5 x 55.5 mm, sono conformi al più recente standard di efficienza energetica Level VI, introdotto a febbraio 2016. Il nuovo standard prevede limiti di assorbimento più bassi in caso di alimentazione in assenza di carico, per assicurare che molto meno energia sia consumata quando l'apparecchio è spento o non connesso all'alimentatore, e un aumento dell'efficienza media in modalità attiva per ridurre lo spreco di energia quando è collegato il carico.

Le unità sono approvate sia per gli standard ITE EN/UL 60950-1 sia per quelli di sicurezza medica IEC60601-1 / ANSI/AMMI ES60601-1 3ª edizione, hanno una corrente di dispersione massima di 250uA e forniscono un isolamento di due mezzi di protezione paziente (2 MOPP).

