

focus

edizione 35

La strada per il 5G

4 L'evoluzione delle reti cellulari

14 Sfide ingegneristiche del 5G

22 Il futuro del 5G

Focus è la rivista trimestrale Avnet Abacus che pubblica analisi di approfondimento su tendenze e tecnologie, presentazioni di nuovi prodotti, notizie dalla comunità Avnet e interviste con i leader del mercato.

Avnet Abacus è un distributore paneuropeo impegnato a supportare i clienti nelle fasi che vanno dalla progettazione alla realizzazione. La nostra eccezionale linecard annovera produttori di reputazione mondiale e una vasta gamma di prodotti attivi, passivi ed elettromeccanici, quali soluzioni di interconnessione, di alimentazione, di accumulo dell'energia, di rilevamento e di comunicazione wireless.

Contributi

L'evoluzione delle reti cellulari	4
Sfide ingegneristiche del 5G	14
Il futuro è 5G	22

Tecnologie dei fornitori

Connettori ad alta frequenza per comunicazioni 5G di Cinch Connectivity Solutions	10
L'ecosistema 5G di TE Connectivity	13
In che modo 5G e Automotive Ethernet alimenteranno l'evoluzione dei sistemi di guida autonoma	20

Connettori

Sistema per esterni Octis™ di Amphenol ICC	9
Interconnessioni wireless RF Amphenol SV Microwave 5G	9
Interconnessioni ad alte prestazioni Samtec	12
Connettori FPC-scheda serie DF40 di Hirose	19

Elettromeccanici

Relè ad alta frequenza miniaturizzati Omron serie G6K	27
---	----

Passivi

Termistori Murata per applicazioni di rete 5G	28
Con Bourns il futuro è il 5G	28

Wireless e alimentazione

PModulo Panasonic Energy Bluetooth® Low Energy	26
Serie µPOL™ FS1406 di TDK	30

Per maggiori informazioni sugli articoli presenti in questa edizione o per parlare con uno dei nostri ingegneri applicativi, contattateci all'indirizzo [avnet-abacus.eu/ask-an-expert](https://www.avnet-abacus.eu/ask-an-expert)

Editor Elinor Gorvett
Design Media Ace
Stampa Image Evolution

Tenetevi aggiornati attraverso i nostri canali social: potrete leggere le ultime notizie, le informazioni sui nuovi prodotti e gli approfondimenti tecnici.



Ogni generazione di connettività mobile ha portato significativi progressi nelle tecnologie e nelle reti cellulari. Nella nostra 35a edizione della rivista Focus esamineremo il percorso che ha portato dalla comparsa in Giappone delle prime reti cellulari analogiche 1G fino al 5G, e approfondiremo le modalità con cui questa tecnologia trasformerà il mondo delle comunicazioni.

Nel nostro primo articolo, "L'evoluzione delle reti cellulari", Martin Keenan - Technical Director - esamina i progressi delle reti e approfondisce le differenze associate alla quinta generazione e le aspettative legate ai numerosi vantaggi economici previsti.

Mathias Goebel, European Product Manager Connectors, descrive l'hardware fondamentale che sta alla base delle prestazioni della rete e i principali investimenti in infrastrutture necessari per dare sfogo alla potenza del 5G. Verranno inoltre approfonditi i temi legati all'integrità, alla sicurezza e alle sfide imposte dalla densificazione di rete.

Infine, Adam Chidley, European Product Marketing Manager, getterà uno sguardo sul futuro del 5G, prendendo in considerazione le capacità già definite delle reti di quinta generazione e delle applicazioni emergenti. Le previsioni delineano i potenziali vantaggi di imminenti innovazioni tecnologiche quali la chirurgia robotizzata a distanza e i veicoli autonomi, e i benefici associati a tali innovazioni.

5G non è una versione migliorata del 4G. Si tratta di un enorme salto in avanti in termini di riduzione della latenza. Tuttavia, questo richiede un approccio hardware totalmente nuovo. Gli analisti prevedono che il 5G sarà il motore della prossima crescita economica globale. Per questo, Avnet Abacus è pronta ad abbracciare la rivoluzione del 5G e a proporsi come protagonista del brillante futuro interconnesso che ci attende.



Rudy Van Parijs
Presidente, Avnet Abacus

focus

A handwritten signature in white ink, appearing to read 'Rudy Van Parijs', with a long, sweeping underline.

L'evoluzione delle reti cellulari

"L'adozione del 5G dovrebbe essere più rapida rispetto a quella sperimentata per qualsiasi altra generazione cellulare precedente. Le aspettative legate al suo futuro impatto sull'economia globale sono alte".

Da quando negli Stati Uniti sono stati lanciati i primi servizi 5G da Verizon e AT&T, le reti 5G sono state implementate in altri 17 paesi con Corea del Sud, Regno Unito, Germania e USA che guidano la carica e la Cina che sta recuperando rapidamente.

Gli analisti ipotizzano 2,7 miliardi di connessioni 5G entro il 2025 (Figura 1) e prevedono che l'assorbimento di questa tecnologia sarà più veloce di qualsiasi generazione cellulare precedente. Proprio per questo, le aspettative legate al futuro impatto del 5G sull'economia globale sono alte.

In questa analisi dell'evoluzione della rete cellulare, forniremo un breve excursus sulle precedenti generazioni di rete prima di esaminare perché il 5G è diverso e come dovrebbe concretizzare i numerosi benefici economici previsti.

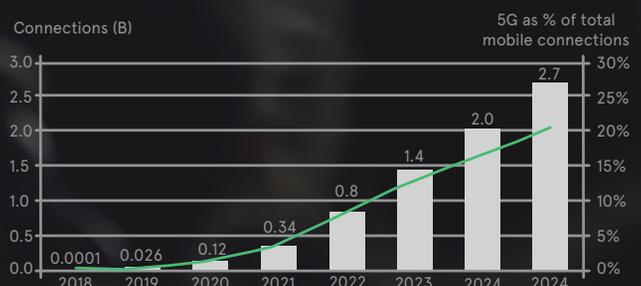


Figura 1: Crescita prevista delle connessioni globali 5G
(Fonte: CCS Insight)

Martin Keenan

Technical Director
Avnet Abacus



Un viaggio tra generazioni

Dal loro avvento iniziale, alla fine degli anni 70, le reti e le tecnologie cellulari si sono evolute considerevolmente. Le generazioni che si sono avvicinate (dal 2G al 4G) rappresentano importanti traguardi nello sviluppo della connettività mobile (Figura 2).

Prima generazione

Sebbene all'epoca non si chiamassero 1G, le reti mobili di prima generazione sono nate in Giappone nel 1979, e si sono successivamente estese ad altri paesi come Stati Uniti (1980) e Regno Unito (1985). Basate su una

tecnologia analogica nota come Advanced Mobile Phone System (AMPS), che utilizzava la modulazione a divisione di frequenza ad accesso multiplo (FDMA), le reti 1G offrivano una capacità di canale di 30 KHz e una velocità dati di 2,4kbps. Le reti 1G consentivano di effettuare solo chiamate vocali, soffrivano di problemi di affidabilità e interferenza e presentavano una protezione limitata agli attacchi.

Seconda generazione (2G)

Nonostante i limiti, la rete 1G non venne sostituita fino al 1991, quando furono introdotte le reti 2G. Basate su una tecnologia di segnalazione digitale (Global System for Mobile Communication - GSM), che ha permesso di incrementare sicurezza e capacità, le reti 2G offrivano larghezze di banda da 30 a 200KHz e consentivano agli utenti di inviare messaggi SMS e MMS, anche se a bassa velocità: fino a 64 kbps. Il continuo miglioramento della tecnologia GSM ha portato all'introduzione della cosiddetta generazione 2.5G, che incorporava funzionalità di commutazione di pacchetto sotto forma di GPRS e anche tecnologie EDGE. Il 2.5G permetteva di raggiungere velocità di trasmissione dati fino a 144kbps, consentendo agli utenti di inviare e ricevere messaggi di posta elettronica e navigare sul web.

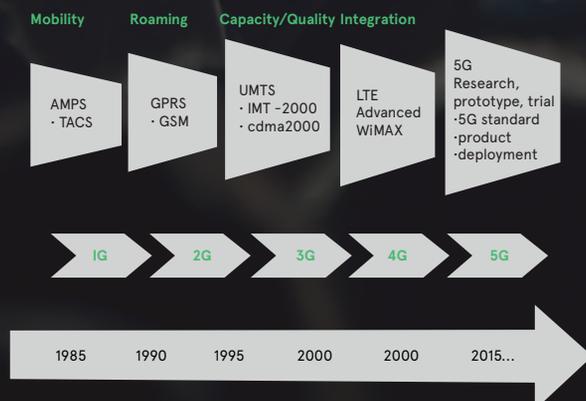


Figura 2: Cronologia dell'evoluzione della rete cellulare
(fonte: https://www.researchgate.net/figure/Mobile-Cellular-Network-Evolution-Timeline_fig1_263657708)

L'evoluzione delle reti cellulari

Terza generazione (3G)

Nel 2000, il 3G (noto come UMTS in Europa e CDMA2000 negli Stati Uniti) ha portato un cambiamento nel modo in cui i telefoni cellulari venivano utilizzati e considerati dall'utente finale, diventando degli strumenti meno sfruttati per le chiamate vocali e più orientati alla connettività sociale. Benché sempre basato sulla tecnologia GSM, l'obiettivo principale del 3G era supportare le comunicazioni dati ad alta velocità. La tecnologia 3G originale consentiva di raggiungere velocità di trasmissione dati fino a 14Mbps. Grazie alla capacità di trasmettere maggiori quantità di dati a velocità più elevate, gli utenti 3G potevano effettuare video chiamate, navigare sul Web, condividere file, giocare e persino guardare la TV online. Laddove le reti 2G consentivano di scaricare un brano MP3 di 3 minuti in circa 6-9 minuti, lo stesso file poteva essere scaricato su una rete 3G in un tempo da 11 a 90 secondi. Oggi, l'uso più comune per le reti 3G è come backup 4G.

Quarta generazione (4G)

L'introduzione del 4G ha davvero inaugurato l'era di smartphone e dispositivi portatili. 4G è la prima generazione a utilizzare la tecnologia Long-Term Evolution (LTE) che offre velocità di download teoriche comprese tra 10Mbps e 1Gbps, assicurando agli utenti finali una latenza inferiore (meno buffering), una qualità vocale superiore, servizi di messaggistica istantanea e social media, streaming di qualità e maggiori velocità di download. 4G è anche la prima rete mobile basata su IP che gestisce la voce come un qualsiasi altro servizio. Gli sviluppi della tecnologia mirano a soddisfare i parametri

QoS (qualità del servizio) e i requisiti richiesti da applicazioni quali accesso wireless a banda larga, messaggistica multimediale (MMS), chat video, TV mobile, contenuti HDTV, Digital Video Broadcasting (DVB).

Tuttavia, nonostante sia trascorso un periodo relativamente breve dalla loro introduzione, le reti 4G stanno già lottando per far fronte alle nuove esigenze. Sotto la spinta di tecnologie emergenti come la realtà aumentata (AR), i veicoli autonomi e Internet of Things (IoT), la domanda globale di larghezza di banda mobile sta crescendo a un ritmo vertiginoso. Tra oggi e il 2023 il colosso tecnologico Ericsson prevede un tasso di crescita annuale composto (CAGR) del 39% del traffico globale di dati mobili, pari a un totale di 107 exabyte (EB) al mese. Oltre ad essere affamate di larghezza di banda, le applicazioni emergenti richiedono velocità più elevate e latenze più basse. Inoltre, il numero crescente di dispositivi IoT sta alimentando la domanda di connessioni, che secondo Ericsson supereranno i 29 miliardi entro il 2022.

Consci che alla fine le reti 4G/LTE avrebbero raggiunto il limite della propria capacità, l'International Telecommunications Union (ITU) ha definito nel 2015 le specifiche 5G.

La rivoluzione del 5G

Le specifiche ITU per il 5G, contenute nel documento ITU-R IMT-2020 (5G), sono riassunte nella Figura 2. Queste ambiziose specifiche rappresentano un cambiamento radicale nelle prestazioni rispetto al 4G e mirano a soddisfare i requisiti delle applicazioni emergenti sopra descritte. Throughput fino a 10Gbps (100 volte più veloci delle reti 4G) mirano a soddisfare la crescente fame di larghezza di banda; latenze di 1mSec (contro i 30 - 50mSec del 4G) consentiranno velocità di risposta quasi in tempo reale mentre una densità di connessione di 1000 dispositivi per chilometro quadrato (100 volte più del 4G) supporteranno un numero sempre maggiore di unità e sensori IoT.

"Sono passati solo 40 anni dalla nascita della telefonia mobile. Da allora le capacità delle reti cellulari si sono evolute a un ritmo che ha alimentato sia il cambiamento sociale sia l'innovazione su scala globale".

L'evoluzione delle reti cellulari

5G NSA consente di fornire servizi 5G sfruttando l'esistente infrastruttura LTE. Il throughput delle macrocelle esistenti può essere aumentato aggiungendo ulteriori livelli MIMO mentre gli operatori possono utilizzare lo spettro esistente nel cosiddetto "MIMO sweet spot", attorno ai 3,5GHz, per offrire una proposta rivolta principalmente al consumatore, garantendo ai nuovi telefoni 5G servizi più veloci.

La versione 15 include anche le specifiche per la tecnologia 5G NR stand-alone (SA) mentre la versione 16, prevista per il completamento all'inizio del 2020, indirizza le specifiche della tecnologia mmWave, basata sulle decisioni di allocazione dello spettro della World Radio Conference dell'ITU, svoltasi nell'ottobre del 2019.

Un'analisi degli annunci di lancio del 5G (Tabella 1) conferma che la rotta NSA è gradita a molti operatori in tutto il mondo, tuttavia con importanti eccezioni che riguardano AT&T e Verizon. Queste due realtà utilizzano le proprie licenze mmWave per fornire ai consumatori servizi Fixed Wireless Access (FWA).

Il 5G è pronto a cambiare il modo in cui viviamo

Sono passati solo 40 anni dalla nascita della telefonia mobile. Da allora le capacità delle reti cellulari si sono evolute a un ritmo che ha alimentato sia il cambiamento sociale che l'innovazione su scala globale. Le capacità delle reti 3G e 4G sono state

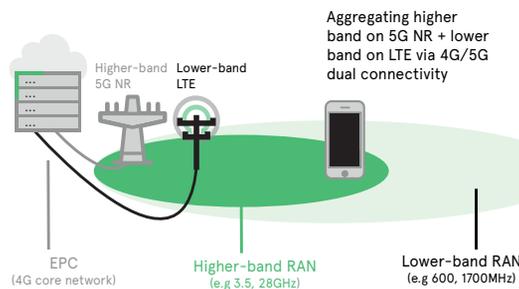


Figura 4: 5G NR non stand-alone
(Fonte: Qualcomm)

implementate in risposta alle esigenze dell'Internet mobile e hanno portato smartphone e tablet a diventare accessori di uso quotidiano. Tuttavia, l'inesorabile crescita dell'IoT e della domanda di applicazioni emergenti - come quelle legate ad AR/AI e alla guida autonoma - hanno portato le reti 4G ai loro limiti di capacità, favorendo lo sviluppo della nuova generazione di reti cellulari 5G.

Se le reti 3G e 4G erano focalizzate sui servizi voce e dati principalmente associati agli smartphone, 5G offre molto di più, promettendo l'interconnessione di miliardi di dispositivi di quasi ogni tipo. Oltre alla velocità delle funzionalità wireless, 5G ha l'obiettivo di trasformare gli esistenti processi consumer, di business e industriali, sbloccando nuovi livelli di produttività e innovazione e guidando una nuova ondata di crescita economica globale. Il cammino del 5G è appena all'inizio, tuttavia, grazie ai numerosi operatori pronti a investire nelle infrastrutture necessarie per attingere al bacino di potenzialità, ha già portato l'economia globale sull'orlo della prossima fase di crescita.

OPERATORE	FREQUENZE	SERVIZI
AT&T	39GHz	Banda domestica
Verizon	28/39GHz	Banda domestica
T-Mobile (USA)	600MHz	Consumer, terminali, tablet, ecc.
EE	3.4GHz	Consumer, handset, tablet, ecc.
Vodafone	3.4GHz	Consumer, terminali, tablet, ecc.
China Unicom	3,5 - 3,6GHz	Consumer, terminali, tablet, ecc.
Corea del Sud (tutti e 3 gli operatori)	3,5GHz	Consumer, terminali, tablet, ecc.

Tabella 1: sintesi dei piani globali di lancio del 5G

Sistema I/O per esterni Amphenol ICC Octis™ per applicazioni ad alta affidabilità

Facile da installare in ambienti esterni, compatti e difficili, il versatile sistema I/O OCTIS™ utilizza varie interfacce standard e offre prestazioni di alimentazione e di segnalazione ad alta velocità, di protezione contro i fulmini e di schermatura EMI. La protezione contro i fulmini, le funzioni di schermatura EMI e un design resistente alle intemperie lo rendono ideale per l'uso in applicazioni legate ad ambienti problematici. Le funzioni di abbinamento cieco, di innesto floating, di codifica fisica e a colori ne semplificano l'uso ed evitano gli errori di accoppiamento.



Amphenol ICC

CARATTERISTICHE E APPLICAZIONI

- Disponibilità di opzioni di terminazione sul campo o assemblaggio in fabbrica certificato
- Utilizzo di interfacce standard con fattore di forma ridotto per una maggiore densità porta-porta. Ideale per applicazioni esterne come small cell, macro cell, smart radio e RRU/RRH
- Adatto a varie applicazioni grazie alla possibilità di gestire interfacce standard come SFP/SFP+, QSFP, segnale, PoE (Power over Ethernet), MDR26, alimentazione, ibride segnale/alimentazione e RJ45

Per maggiori informazioni visitare il sito
avnet-abacus.eu/amphenol-icc

Amphenol
ICC



SV Amphenol
MICROWAVE

5G Wireless RF Interconnects

For more information visit
avnet-abacus.eu/amphenol-sv-microwave

- Industry leading extreme frequencies (DC - 100 GHz)
- Millimeter wave connectors & cable assemblies
- When precision is key, #ConnectwithSV!

Conessioni ad alta frequenza per comunicazioni 5G di Cinch

Con l'accelerazione del lancio globale del 5G, aumentano anche gli annunci quotidiani di nuovi prodotti lungo tutta la catena di valore del settore. Le varie offerte di servizi degli operatori di rete in concorrenza tra loro propongono ai consumatori alte velocità, accesso wireless fisso (FWA) e servizi NB-IoT. I produttori di dispositivi, ad esempio Qualcomm, stanno già rilasciando modem 5G. Parallelamente, i produttori di apparecchiature di test stanno aggiornando i loro portafogli mentre aziende come Huawei, Nokia ed Ericsson stanno sviluppando innovative infrastrutture di rete come ad esempio gli Advanced Antenna Systems (AAS).

MMWAVE: LA CHIAVE PER LE PRESTAZIONI DELLA RETE 5G

I tre principali casi d'uso del 5G - eMBB, mMTC e URLLC - sono supportati da tre bande di spettro distinte (Figura 1). Tuttavia, sono le frequenze più alte, in particolare i 30GHz e oltre dei segnali mmWave, che implicano un vero cambio di passo in termini di velocità e larghezza di banda.

In tutte le aree e con l'aumentare delle frequenze 5G, il connettore elettrico ha assunto un ruolo chiave. In tale contesto, la precisione del connettore è un aspetto fondamentale per le prestazioni del sistema, del sottosistema o del semplice componente 5G. Protagonista nell'ecosistema mobile, Cinch Connectivity-Johnson ha raccolto la sfida che i progettisti devono affrontare nell'evoluzione verso le tecnologie 5G. I 50 anni di esperienza dell'azienda in campo RF, unitamente alla profonda conoscenza delle tecnologie mobili, garantiscono al portafoglio di prodotti Johnson le doti necessarie per adattarsi costantemente alle esigenze in evoluzione del 5G. In questo articolo esaminiamo queste esigenze e scopriamo come Johnson le stia affrontando grazie al lancio di nuovi prodotti.

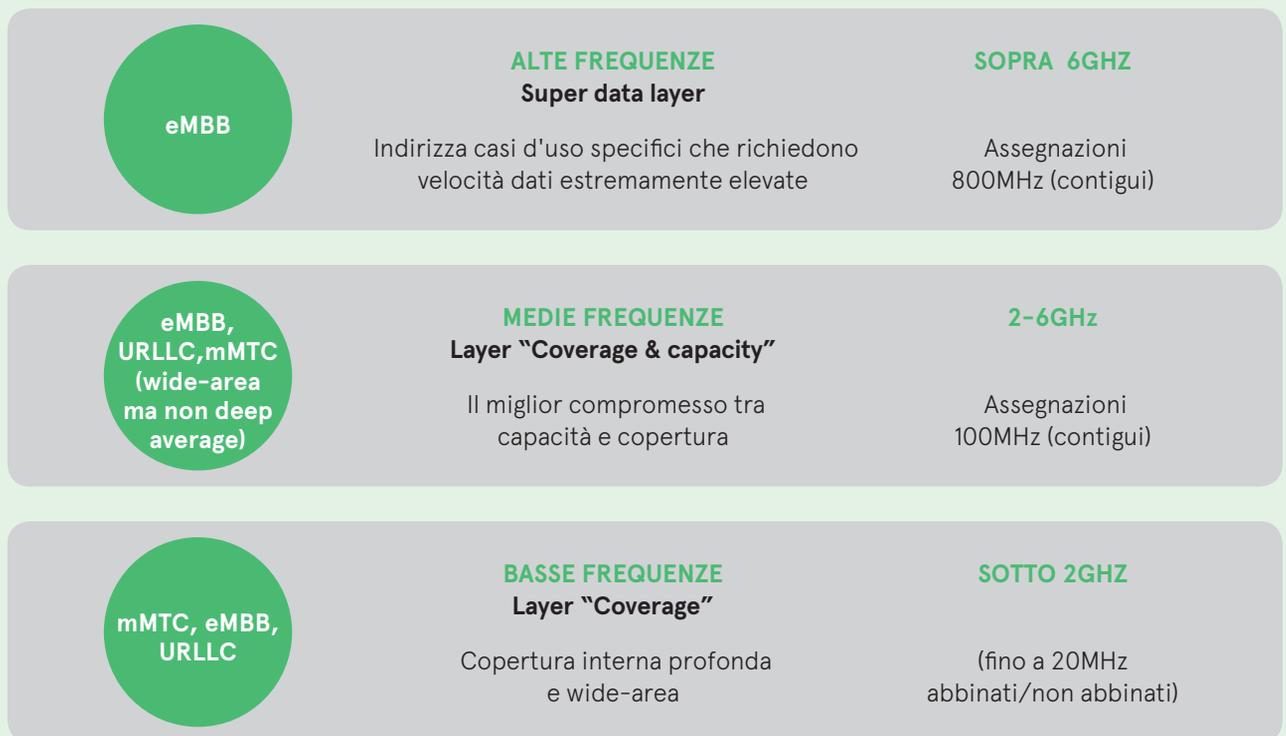


Figura 1: bande di spettro 5G assegnate a casi d'uso 5G (fonte Huawei.com)

Le caratteristiche di propagazione del segnale alle frequenze mmWave presentano ai progettisti di reti 5G numerose sfide. Per affrontare queste sfide è stata sviluppata una serie di tecniche innovative, tra cui MU-MIMO, beamforming e densificazione della rete.

IL RUOLO CRITICO DEL CONNETTORE

Le caratteristiche di trasmissione dei segnali mmWave impongono al connettore elettrico dei requisiti specifici. A queste frequenze i conduttori diventano praticamente delle linee di trasmissione e i connettori RF devono trasferire energia elettromagnetica da una linea all'altra garantendo perdite e riflessioni minime, aspetto che rende fondamentale la precisione del loro design.

Il progetto del connettore RF deve soddisfare numerosi vincoli relativi a geometria, dimensioni e caratteristiche di trasmissione, garantendo al contempo che l'impedenza corrisponda a quella del resto della linea. All'aumentare della frequenza, il mantenimento dell'impedenza assume tratti più complessi, dove le caratteristiche elettriche, meccaniche (Figura 2) e ambientali dei connettori RF svolgono un ruolo vitale ai fini delle prestazioni.

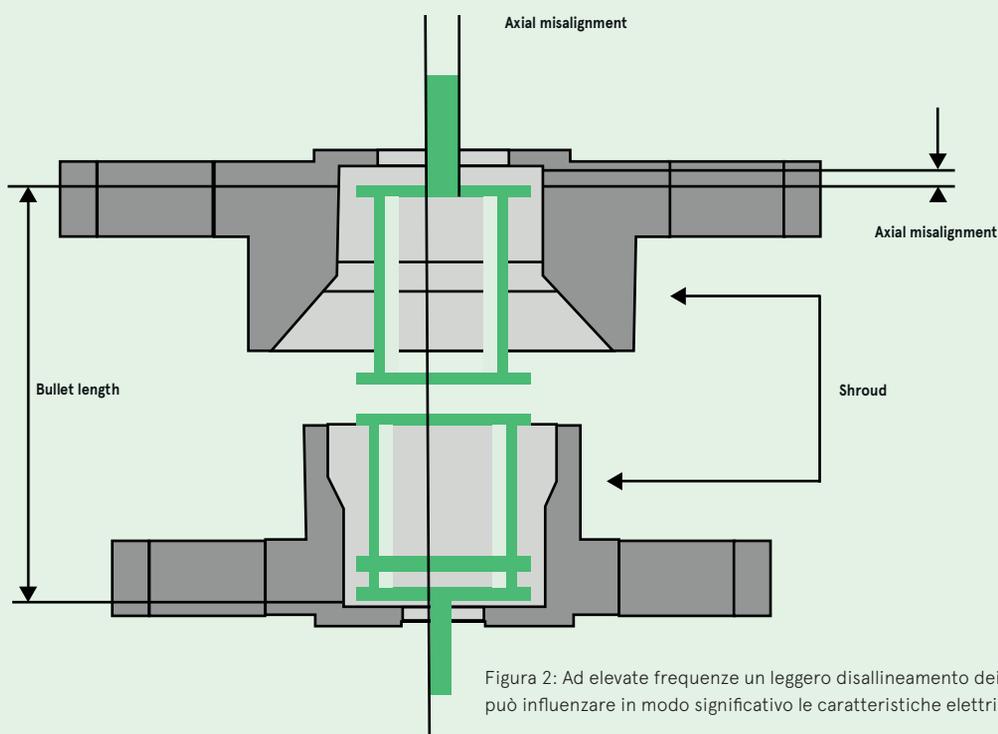


Figura 2: Ad elevate frequenze un leggero disallineamento dei connettori può influenzare in modo significativo le caratteristiche elettriche

Johnson offre sul mercato globale una delle gamme più complete di connettori RF. Grazie agli oltre 50 anni di esperienza e risorse, la società sviluppa ed amplia costantemente la propria gamma per rimanere al passo con l'evoluzione delle esigenze del 5G. I connettori SMA da 50 Ohm di Johnson sono classificati fino a 26,5GHz e sono disponibili in ottone o acciaio inossidabile. I prodotti possono supportare varie modalità di montaggio, tra cui scheda PC (foro passante e assemblaggio superficiale), terminazione, paratia e cavo.

In risposta alle mutevoli esigenze del mercato, alimentate dall'avvento del 5G, Johnson ha lanciato numerosi nuovi prodotti in grado di supportare i requisiti legati alle frequenze più alte e al contenimento degli ingombri. Tra questi:

- Famiglia da 2,92mm fino a 40GHz
- Famiglia da 2,4mm fino a 50GHz
- Famiglia da 1,85mm fino a 67GHz
- Espansione della famiglia SMP fino a 40GHz
- Espansione della famiglia SMPM fino a 65GHz
- Ganged SMP a 4 porte fino a 40GHz

Johnson può contare su una serie di centri di vendita, progettazione e produzione negli Stati Uniti e in Cina. La società è in una posizione ideale per affrontare le esigenze del mercato emergente del 5G e continuerà a investire nel proprio portafoglio per supportare l'evoluzione di questo settore.

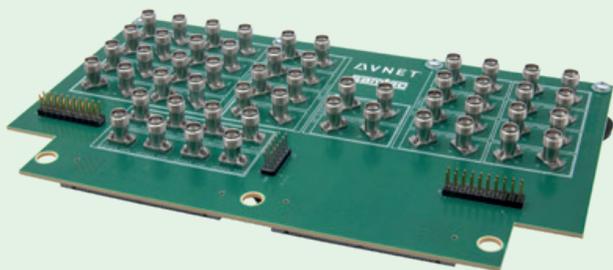
Per maggiori informazioni visitare il sito avnet-abacus.eu/cinch-connectivity-solutions

Interconnessioni Samtec ad alte prestazioni per le sfide di progettazione del 5G

Il cuore di qualsiasi dispositivo compatibile 5G rimane il mmWave Silicon IC necessario per trasmettere e ricevere i dati. Lo sviluppo del sistema 5G in genere prevede il collegamento di più catene di segnali RF. In tale contesto le schede di sviluppo per IC digitali permettono di mimare le applicazioni finali.

I test dei sistemi 5G di nuova generazione devono convalidare le soluzioni radio sub-6GHz e mmWave a supporto degli standard governativi, di settore e dei carrier.

L'ampio portafoglio di prodotti Samtec e l'esperienza di interconnessione ad alte prestazioni della società consentono la prototipazione dei sistemi 5G offrendo le funzioni di connettività necessarie tra apparecchiature di test e misurazione.

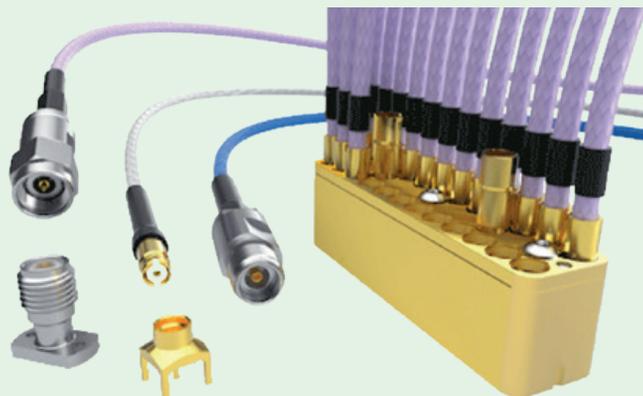


BREAKOUT CARD DIFFERENZIALE PER RFSOC ZYNQ ULTRASCALE

Come scheda figlia per il kit di valutazione Xilinx Zynq UltraScale+ RFSoc ZCU111, l'AES-LPA-502-G incanala gli RF-ADC e gli RF-DAC del dispositivo RFSoc alle apparecchiature di test esterne tramite interconnessione ad alte prestazioni Samtec con frequenze portanti ≥ 20 GHz.

- Contiene i connettori Samtec LP Array™ ad alta velocità e a basso profilo per portanti RFMC e schede figlia
- Otto DAC e otto ADC instradati ai connettori RF
- Quattro coppie di clock di ingresso esterni per gli ADC instradate ai connettori RF
- Due coppie di clock di ingresso esterni per DAC instradate ai connettori RF
- Sfrutta una presa SMA a spina diritta Samtec RSP-208784-01 con attacco a vite

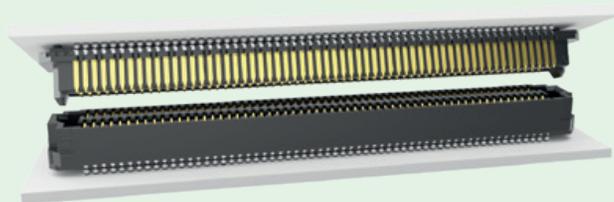
Samtec



INTERCONNESSIONI RF DI PRECISIONE

Con l'ampliamento della larghezza di banda e la riduzione degli ingombri, i sistemi diventano sempre più complessi. Questo spinge Samtec a progettare, sviluppare ed ampliare costantemente il proprio portafoglio di soluzioni di interconnessione RF di precisione.

- Progettazione, fabbricazione e assemblaggio di soluzioni RF
- Offerta di connettori per cavi, cavi assemblati e accoppiamenti a livello di scheda
- Interconnessione di componenti a 110GHz
- Cavi assemblati completi a 70GHz
- Integrazione verticale per un servizio clienti all'avanguardia nel settore e supporto interno alla progettazione



MEZZANINE STRIPS ULTRA-DENSE AD ALTA VELOCITÀ ACCELERATE®

Il design innovativo offre centinaia di I/O in un ingombro ridotto, fornendo al contempo un'eccellente integrità del segnale con velocità dati PAM4 a 56Gbps.

- Altissima densità: fino a 400 I/O totali
- Larghezza ultraridotta: 5 mm
- Design open-pin-field per la massima flessibilità di instradamento e messa a terra
- Supporta applicazioni PAM4 a 56Gbps
- Contatti immunizzati Edge Rate® progettati per alta velocità e cicli elevati

L'ECOSISTEMA 5G

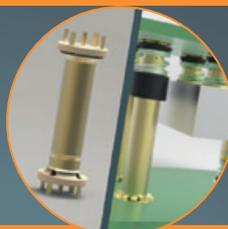
GLI ESPERTI affermano che entro il 2025 vi saranno oltre 75 miliardi di dispositivi connessi: la maggior parte utilizzerà reti wireless. Il 4G non sarà ovviamente in grado di tenere il passo. TE Connectivity sta portando su un livello totalmente nuovo le prestazioni di connettività grazie a una serie di soluzioni in grado di supportare velocità fino a 100 volte superiori rispetto a quelle delle reti 4G. Con una larghezza di banda più ampia

e una latenza bassissima, il 5G sarà integrato nell'infrastruttura, collegando i dispositivi personali al mondo circostante sfruttando livelli superiori di velocità e affidabilità.

Grazie alla banda ampliata del 5G, gli utenti saranno in grado di scaricare, caricare e accedere a enormi quantità di dati. Grazie al 5G, realtà virtuale e realtà aumentata, vetture connesse e città intelligenti diventeranno risorse comuni e affidabili.



Immunizzazione (connettori AXS completi e RF)



Antenne e RF

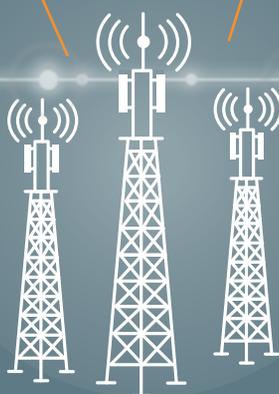


I DISPOSITIVI EDGE

consentiranno lo sviluppo di un ecosistema completo e interattivo in grado di coprire applicazioni che andranno dai controlli domestici intelligenti all'orticoltura verticale, dai cellulari ai lampioni collegati.



Antenne, sensori e connettori USB Type-C



LA TECNOLOGIA SMALL CELLS 5G

è ottimizzata per applicazioni a corto raggio ad elevato contenuto di dati. Le Small Cell sono essenzialmente torri cellulari miniaturizzate (delle dimensioni di un router Wi-Fi) per l'uso in aree urbane dense di dispositivi periferici che utilizzano elevate quantità di dati. Le Small Cell svolgeranno un ruolo fondamentale nell'infrastruttura delle reti 5G e nei relativi processi di implementazione.

LE ANTENNE 5G distribuiranno i dati con tecniche innovative come quelle di beamforming e MIMO, assicurando alle reti 5G affidabilità e scalabilità. Small Cell ed edge computing miglioreranno ulteriormente le prestazioni della rete.



L'ELABORAZIONE CLOUD

garantirà l'efficienza e la potenza degli enormi data center anche al più compatto dei dispositivi 5G, consentendo di sfruttare funzionalità di intelligenza artificiale e apprendimento automatico.

L'EDGE COMPUTING 5G

offrirà livelli superiori di capacità, mobilità, precisione, affidabilità e disponibilità, riducendo allo stesso tempo la latenza.



Alta velocità

© 2020 TE Connectivity Ltd. family of companies. All Rights Reserved. TE Connectivity, TE connectivity (logo) and FullAXS are trademarks owned or licensed by TE Connectivity.

PER MAGGIORI INFORMAZIONI VISITARE IL SITO
avnet-abacus.eu/te-connectivity

TE
connectivity

AUTHORIZED DISTRIBUTOR

Sfide ingegneristiche del 5G

La tecnologia che alimenta le prestazioni della rete 5G

Le funzionalità avanzate del 5G offrono vantaggi entusiasmanti a un ampio spettro di applicazioni in vari settori. Tuttavia, al fine di concretizzare queste opportunità, gli operatori di rete dovranno effettuare importanti investimenti in nuove tecnologie e hardware. Questo articolo esamina gli elementi chiave dell'infrastruttura 5G, tra cui Small Cell, sistemi di antenna attivi e tecnologia MIMO (Multiple Input Multiple Output), analizzando i componenti e le apparecchiature necessari per soddisfare le esigenze tecniche del nuovo sistema, con particolare attenzione alle principali sfide ingegneristiche legate a densità, funzionalità ed efficienza energetica.

Soddisfare gli impegnativi requisiti definiti dallo standard ITU-R IMT-2020 (5G), ha richiesto un approccio trasformativo alla progettazione di rete, portando allo sviluppo di un'interfaccia radio completamente nuova. Denominata 5G NR (New Radio), utilizza una gamma di tecnologie altamente sofisticate e all'avanguardia, tra cui:

- **Multiplicazione a divisione di frequenza ortogonale (OFDM)** Si tratta di una tecnica di modulazione del segnale in cui un gran numero di portanti secondarie ravvicinate, ciascuna responsabile del trasporto di dati a bassa velocità, viene trasmesso in parallelo. La tecnica OFDM consente alle trasmissioni RF di effettuare un uso estremamente efficiente dello spettro radio ed è compatibile con velocità dati elevate e grandi larghezze di banda.
- **5G utilizzerà una vasta gamma di spettro radio.** Sono definiti tre livelli distinti (Figura 1), in base alle esigenze dei vari casi d'uso:

5G Needs Different Frequency Bands

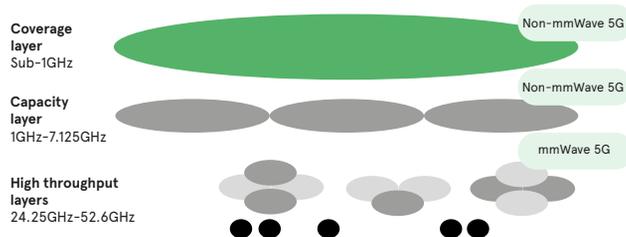


Figura 1: Strati di frequenza 5G

(Fonte: <https://www.slideshare.net/3G4GLtd/beginners-5g-spectrum-long-version>)

- Il "coverage layer", con frequenze inferiori a 1GHz, offre una copertura d'area ampia e una copertura interna profonda.
- Il "coverage and capacity layer", tra 1GHz e 6GHz, assicura un compromesso ottimale tra copertura e capacità e include lo spettro della banda C, intorno ai 3,5GHz.
- Il "super data layer", da 6GHz fino alle frequenze mmWave di 30GHz e oltre, offre le larghezze di banda e le velocità dati richieste dalla specifica IMT2020.
- Le tecniche di beamforming e MIMO multiutente (MU-MIMO) (Figura 2) sono componenti fondamentali del 5G NR e insieme consentiranno di supportare oltre 1.000 dispositivi in più per metro quadrato rispetto al 4G, trasmettendo a molti più utenti dati ultraveloci con alta precisione e bassa latenza.



Mathias Goebel

Supplier Business Manager, European Product Marketing Avnet Abacus



Il Beamforming è una tecnologia relativamente nuova che permette al segnale dalla stazione base 5G di essere diretto verso il dispositivo mobile dell'utente finale, garantendo livelli di trasmissione ottimali e minimizzando al contempo le interferenze con altri dispositivi mobili vicini.

MIMO utilizza il multiplexing spaziale per trasmettere segnali dati indipendenti e codificati separatamente, noti come "flussi", riutilizzando le stesse risorse di tempo e frequenza. MIMO monoutente (SU-MIMO), che prevede sia per l'UE che per la stazione base più antenne, è stato introdotto per migliorare la produttività delle reti LTE legacy. L'efficienza e la capacità spettrali possono essere migliorate aggiungendo più flussi o livelli fino a un punto in cui la condivisione di potenza e l'interferenza tra gli utenti determinano guadagni decrescenti e, infine, perdite.

Le reti LTE 4G attuali utilizzano uno schema MIMO 4x4 - con quattro antenne per quattro flussi di dati simultanei - mentre 5G NR impiegherà la soluzione MU-MIMO, che utilizza numerose antenne (32 nella versione 15 del 3GPP, passando a

MASSIVE MIMO

- Multiple transmission points with many dynamically steerable antennas
- Information sent directly to the device instead of broadcasting across the cell
- Significantly increases data throughput & capacity

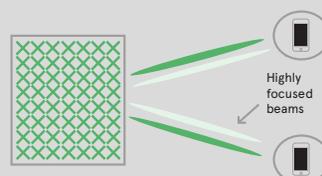


Figura 2: MIMO e beamforming (Fonte: Ericsson)

64 o più nelle versioni future) nella stazione base. MU-MIMO sfrutta un algoritmo complesso e informazioni spaziali acquisite da un Channel State Information Reference Signal (CSI RS) per consentire alla stazione base 5G di comunicare con più dispositivi contemporaneamente e in modo indipendente.

- Gli Advanced Antenna Systems (AAS) si sono evoluti parallelamente allo sviluppo delle tecnologie MIMO e di beamforming (Figura 3). Un AAS è una combinazione tra una radio AAS e una serie di funzioni AAS, tra cui beamforming e MIMO. L'AAS integra un array di antenna con l'hardware e il software di trasmissione RF necessari e include gli algoritmi di elaborazione del segnale richiesti da beamforming e MIMO.

“Le applicazioni emergenti, molte delle quali mission critical, si baseranno su reti 5G, dando massima importanza alla sicurezza e alla stabilità della rete”

Considerato l'array di antenna necessario per MU-MIMO, le antenne convenzionali trovano difficoltà nel fornire il supporto necessario a causa delle limitazioni di peso e volume.

AAS risolve questo problema, offrendo delle tecniche all'avanguardia di beamforming e MIMO e migliorando significativamente le prestazioni della rete in uplink e in downlink.

- Lo slicing di rete è una delle numerose funzionalità di gestione potenziate del 5G che offre agli operatori la possibilità di personalizzare i servizi in base alle esigenze dell'applicazione. Ad esempio, la telechirurgia

richiede connessioni estremamente veloci e a bassa latenza ma per numerosi sensori IoT, la riduzione dei consumi di batteria e le comunicazioni a lunga distanza a bassa velocità di trasmissione dati rappresentano una priorità.

- L'implementazione dell'elaborazione cloud ed edge mette i vantaggi di questa tecnologia a disposizione anche delle reti radio, indirizzando i requisiti di latenza ultrabassa grazie al trasferimento del contenuto più in prossimità della rete e assicurando risorse locali di break out e MEC (Multi-access Edge Computing).

ROLE OF ACTIVE VS. PASSIVE ANTENNAS

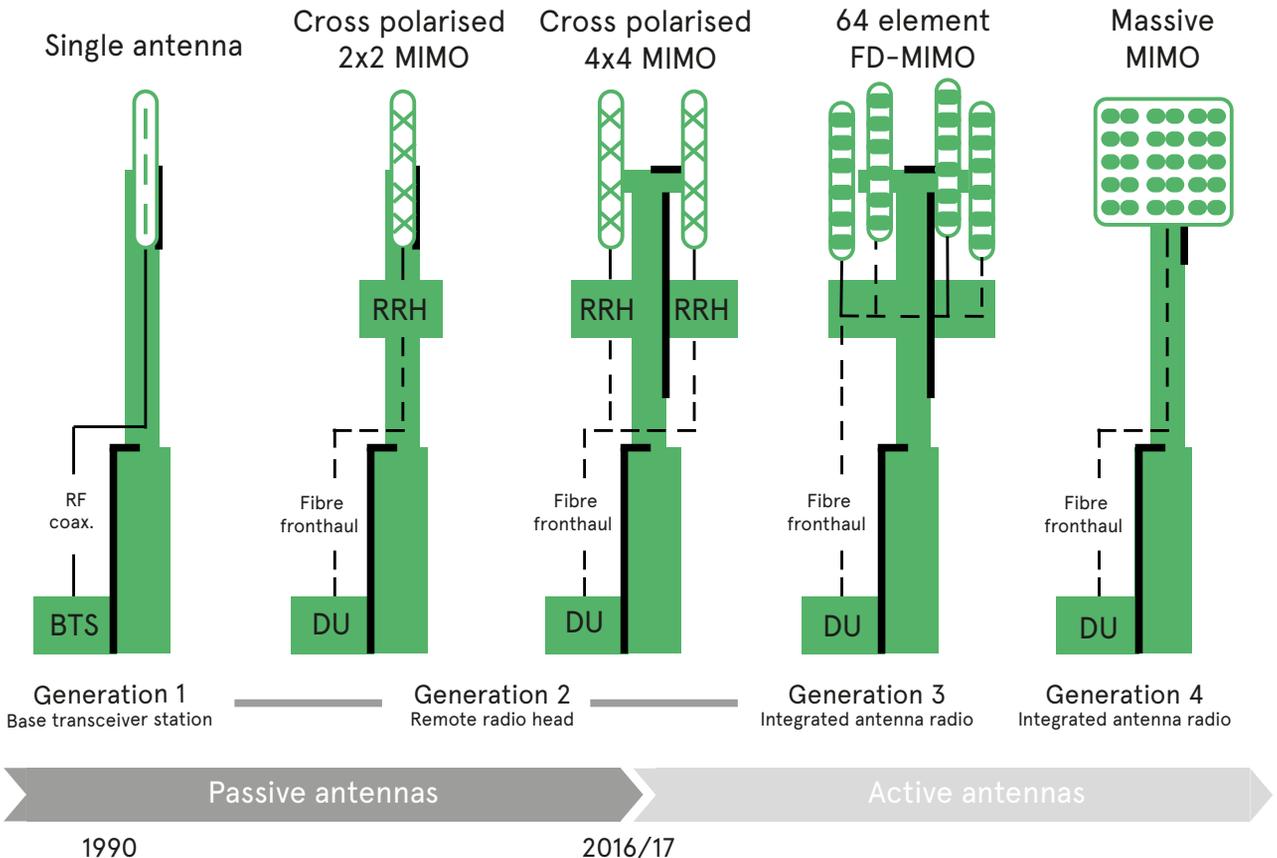


Figura 3: Evoluzione delle antenne

(Fonte: <https://www.rcrwireless.com/20180624/wireless/analyst-angle-the-rise-and-outlook-of-antennas-in-5g>)



Uno sguardo alle tecnologie

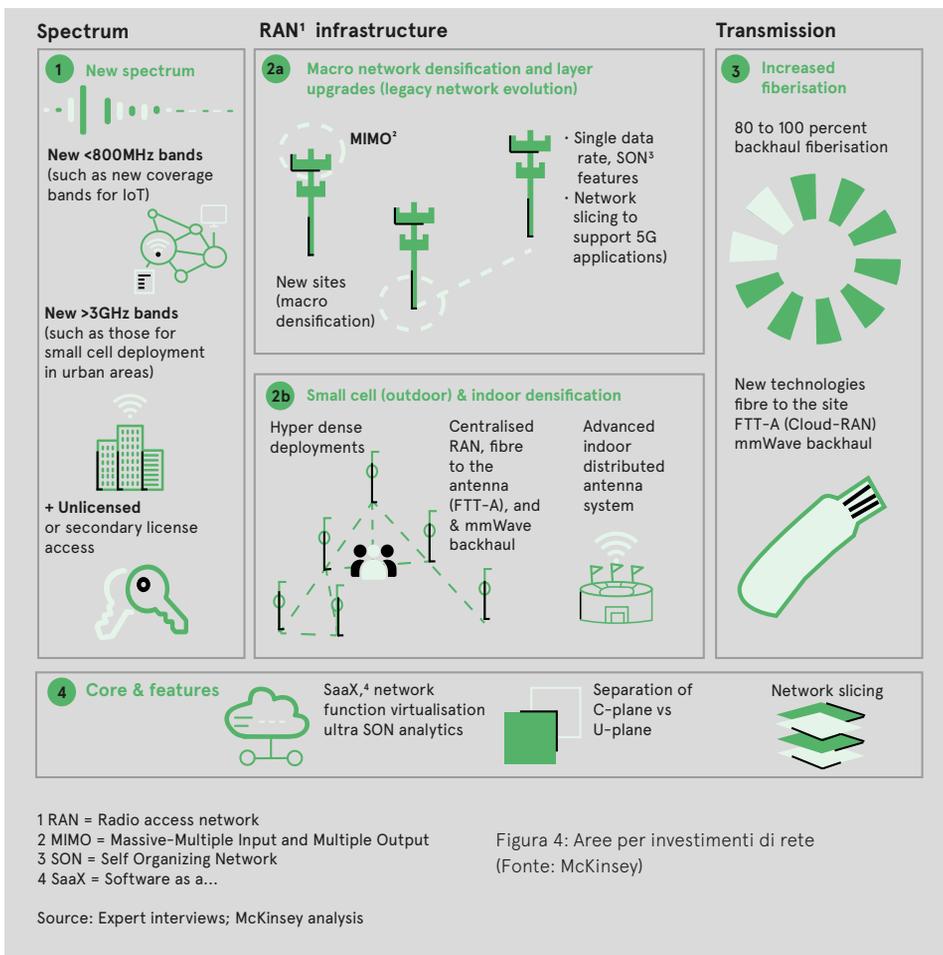


Figura 4: Aree per investimenti di rete (Fonte: McKinsey)

L'implementazione del 5G implica importanti investimenti infrastrutturali

Sebbene le future opportunità legate al 5G possano essere enormi, gli operatori di rete dovranno investire in tutti i domini di rete (Figura 4) prima che i nuovi flussi di ricavi inizino a manifestarsi. Secondo un recente report GSMA, associazione commerciale che rappresenta gli interessi degli operatori di rete mobile globali, la spesa in conto capitale globale da parte degli attori della telefonia mobile raggiungerà 1,3 trilioni di dollari nel periodo 2019-2025: il 75% di tale cifra sarà relativa al 5G.

Questa potrebbe essere una sfida per gli operatori che stanno ancora implementando le reti 4G/LTE, molti dei quali vedranno calare i profitti man mano che i servizi esistenti diventano delle commodity. La versione 5G NR non stand-alone, definita nella versione 15 del 3GPP, offre un percorso di migrazione che consentirebbe agli operatori di sfruttare la propria infrastruttura 4G/LTE esistente utilizzando la tecnologia MU-MIMO per migliorare la produttività e offrire servizi di

quinta generazione in termini di livello di capacità e copertura. Tuttavia, questa è una situazione transitoria poiché la larghezza di banda disponibile nel livello di copertura è limitata: inoltre, la capacità completa del 5G potrà esprimersi solo sull'infrastruttura mmWave. Le aree chiave di investimento per abilitare e supportare la trasmissione mmWave includono:

Densificazione della rete

Le distanze di propagazione ridotte delle mmWave e le necessità di comunicazione in linea visiva alimenteranno un'enorme densificazione della rete, in particolare nelle aree urbane, il che significa più stazioni base nella rete globale. La densificazione della rete comporta un aumento della capacità e della produttività delle macro-celle attraverso un incremento dei livelli MU-MIMO e l'inserimento di siti di Small Cell e di siti in-building o pico. MU-MIMO richiede array di antenne multiple, con dimensioni e pesi che imporranno notevoli requisiti alle torri di supporto esistenti, determinando la necessità di una percentuale maggiore di AAS nella rete.



Fibra

Agli operatori di telefonia mobile sarà inoltre richiesto di investire pesantemente in connettività in fibra, sia per migliorare la capacità e la latenza delle reti dorsali esistenti e renderle compatibili con il 5G sia per supportare la diffusione delle Small Cell aggiuntive negli ambienti urbani.

Si stima che la tecnologia 5G imponga livelli di "fibrizzazione" del 70%, rispetto ai livelli attuali del 25% - 30% circa. Secondo l'ITU - Trends in Telecommunication Reform (Unione internazionale delle telecomunicazioni), nei cinque anni a partire dal 2014 sono stati investiti in infrastrutture in fibra a livello globale ben 144,2 miliardi di dollari: in tale contesto, il 5G è responsabile di una parte significativa di questi investimenti.

Alimentatori

In assenza di misure di efficienza, la presenza di più stazioni base con più antenne 5G comporterà requisiti di alimentazione molto stringenti. Una tipica stazione base 4G con due trasmettitori richiede una potenza in ingresso di 300W, che si trasformano in 1500W per una stazione 5G con 64 trasmettitori. Tuttavia, poiché i costi energetici degli operatori sono pari a circa il 15% dei costi di esercizio, questo aumento non sarà sostenibile il che comporterà l'adozione di misure di efficienza innovative nei progetti di reti 5G. Questa spinta alla riduzione del consumo energetico sta portando alla richiesta di alimentatori digitali e convertitori DC-DC altamente efficienti e avanzati. Tale esigenza si manifesterà anche nel settore dei datacenter, a cui sarà richiesto di elaborare maggiori volumi di dati poiché i dispositivi e le applicazioni IoT remote sfrutteranno le prestazioni della rete 5G per scaricare i processi ad alta intensità di calcolo.

Connettori

Le caratteristiche delle frequenze mmWave impongono dei requisiti specifici anche ai connettori elettrici, ad esempio a quelli all'interno della stazione base. Le dimensioni più piccole imposte dalle alte frequenze comportano dei vincoli di progettazione e fabbricazione meccanica ed elettrica. Qui, la precisione è fondamentale per garantire un trasferimento efficace e privo di perdite di energia elettromagnetica.

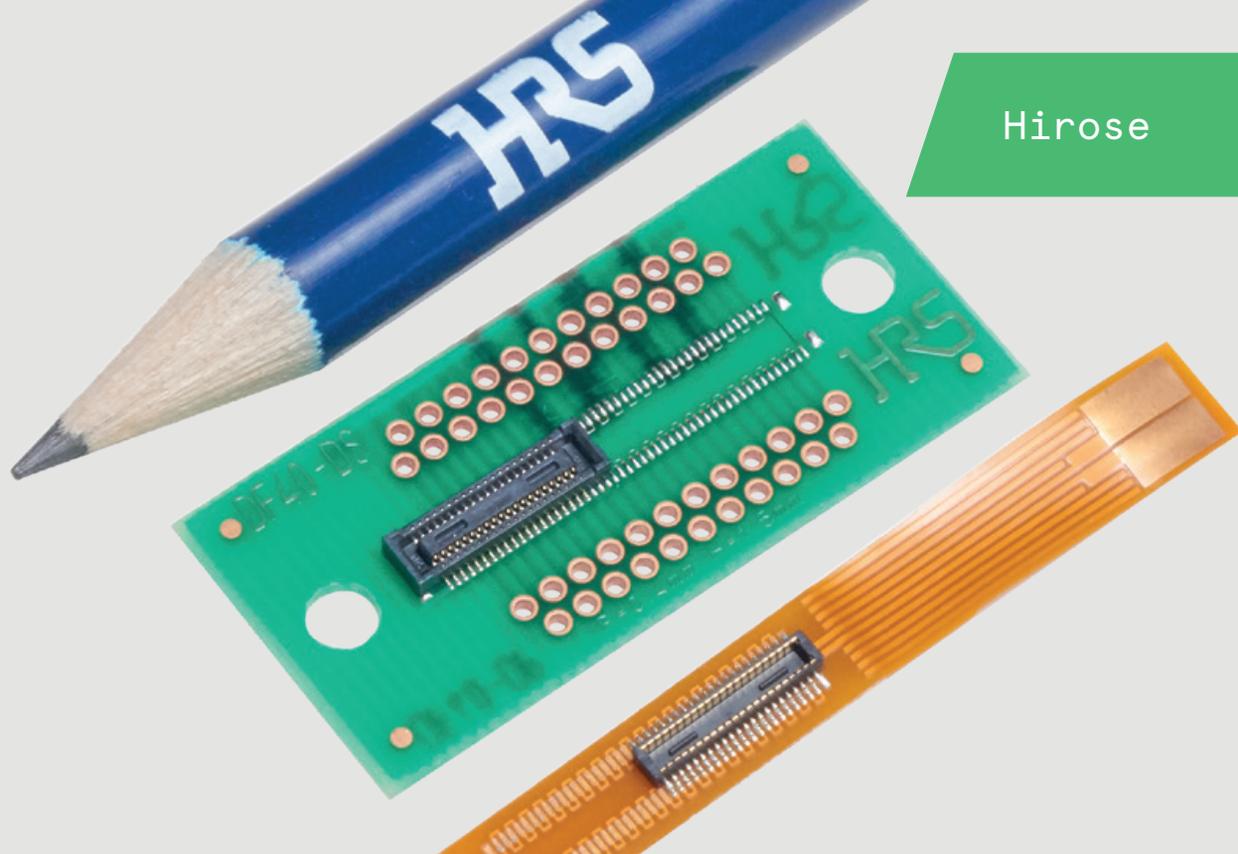
Apparecchiature di test

Le applicazioni esistenti ed emergenti, molte delle quali mission-critical, si affideranno alle reti 5G. Ciò attribuirà un'importanza sempre più rilevante ai temi della sicurezza e della stabilità della rete. Inoltre, il collegamento di un ampio spettro di dispositivi metterà potenzialmente a rischio l'integrità e la sicurezza della rete. In questo scenario, dovranno pertanto essere sviluppati strumenti e sistemi di gestione di rete in grado di mitigare queste e altre minacce analoghe.

Conclusione

Sebbene il 5G sia solo al debutto, i lanci iniziali di servizi si basano principalmente sull'abbinata copertura-capacità, area dove fondamentalmente gli operatori offrono ai consumatori finali velocità dati più elevate.

Il vero potenziale del 5G potrà concretizzarsi solo quando verrà implementata un'infrastruttura in grado di supportare le frequenze di mmWave, il che richiede investimenti significativi nella maggior parte dei domini di rete. Quando decideranno il proprio orientamento strategico gli operatori saranno costretti ad adottare delle scelte altrettanto strategiche. Per questo, nei prossimi anni assisteremo alla nascita di una varietà di strategie condizionate dalle opportunità offerte dal mercato locale e regionale e dalla costante evoluzione del panorama normativo.



Connettori FPC-scheda serie DF40 Hirose con passo da 0,4mm

HIROSE Electric Co. Ltd, produttore di connettori di risonanza mondiale, ha presentato la serie DF40, una linea di connettori per circuito stampato flessibile (FPC) rivolti alla trasmissione ad alta velocità.

VANTAGGI

- Ideali per dispositivi indossabili, medicali e portatili.
- Permettono di gestire trasmissioni ad alta velocità fino a 10Gbps; supporto USB3.2 Gen. 2.
- L'alloggiamento incorpora robuste nervature antiurto per prevenire danni alle pareti nelle applicazioni che richiedono resistenza agli urti.
- Durante l'accoppiamento è possibile avvertire un chiaro clic tattile che conferma la correttezza dell'innesto e della connessione.
- Una profondità ridotta a soli 3,38mm riduce l'area di montaggio richiesta, lasciando spazio sulla scheda per ottimizzare il design.
- Elevate altezze di impilamento (da 1,5mm a 4mm) per la massima flessibilità di progettazione.
- Le nervature di guida consentono un ampio intervallo di auto allineamento ($\pm 0,33\text{mm}$) nelle direzioni XY per semplificare l'operazione di accoppiamento.
- Il connettore offre una lunghezza di accoppiamento effettiva di 0,45mm per un'elevata affidabilità di contatto

CARATTERISTICHE

- Numero di contatti: 10-100 (la maggior parte delle misure)
- Passo di contatto: 0,4mm
- Corrente nominale: 0,3A
- Tensione nominale: AC/DC 30V
- Esente da alogeni
- Conformità RoHS



In che modo 5G e Automotive Ethernet alimenteranno l'evoluzione dei sistemi di guida autonoma.

IL SISTEMA NERVOSO DEL VEICOLO CONNESSO

Gli esseri umani sono creature complesse. Attraverso i sistemi nervosi, il nostro cervello trasmette segnali ai muscoli. Allo stesso tempo, gli impulsi che percepiamo attraverso gli organi sensoriali vengono trasmessi dai nervi al cervello. Questo ci consente di comunicare, agire e reagire nel e con il nostro ambiente. La guida autonoma funziona più o meno allo stesso modo: l'auto deve reagire alle influenze esterne comunicando contemporaneamente con l'ambiente circostante.

Le dotazioni chiave di questi veicoli sono il cervello (sotto forma di potenti computer installati in tutto il mezzo), il sistema tattile (sotto forma di sensori), la rete Automotive Ethernet e i sistemi di comunicazione 5G ad alte prestazioni. Automotive Ethernet rappresenta il sistema nervoso mentre il sistema di antenna costituisce le orecchie e la bocca della vettura. Nel corso del tempo, questi sistemi aiuteranno a trasformare la guida autonoma in una realtà.

LA SICUREZZA DELLA MACCHINA CONNESSA VERRÀ DALL'INTERNO

Come gli esseri umani, anche un veicolo autonomo deve essere intrinsecamente sicuro e capace di operare in autonomia. I veicoli completamente e altamente automatizzati devono essere in grado di gestire autonomamente i problemi di sicurezza facendo leva sui propri sistemi di rilevamento e di attuazione. E devono farlo senza affidarsi ai dati generati da altri veicoli presenti sulla strada o nell'infrastruttura. Per questo motivo, il veicolo necessita di informazioni provenienti da sensori e da un sistema nervoso agile, in grado di trasferire i dati a tutte le unità di elaborazione installate al suo interno. È qui che entra in gioco Automotive Ethernet. Per i costruttori di auto Ethernet può fungere

da affidabile sistema nervoso poiché le tecnologie nate nel mondo IT hanno già dato dimostrazione della sua validità anche in campo automotive. Esse soddisfano le esigenze dell'industria automobilistica in termini di velocità di trasmissione, tolleranza ai guasti e, soprattutto, sicurezza. Inoltre, Ethernet è considerato "a prova di futuro", una caratteristica essenziale per la guida autonoma.

VELOCITÀ DATI E AFFIDABILITÀ ELEVATE COME CRITERI CHIAVE

Automotive Ethernet consentirà di ottenere elevate velocità dati all'interno dell'auto. Al momento, le reti dati automobilistiche prevedono valori fino a 10Gbps.

L'elevata larghezza di banda e la rapidità di elaborazione del segnale sono essenziali per la guida autonoma. Inoltre, Ethernet deve essere sicuro e affidabile. A tal fine, le auto saranno dotate di cablaggi ridondanti che possono compensare un guasto parziale e tutelare la continuità di funzionamento dell'intero sistema. Un altro modo per aumentare l'affidabilità Ethernet è utilizzare una configurazione di cablaggio ad anello. Con questo sistema, i singoli componenti possono continuare a comunicare tra loro anche se si verifica un guasto completo in un punto dell'anello. Un compito di fondamentale importanza che Ethernet dovrà sostenere è fornire rapidamente e in modo affidabile alle unità di elaborazione i dati relativi alla sicurezza generati dai sensori del veicolo. Ciò consentirà al veicolo di operare autonomamente nel traffico urbano. Per la guida autonoma saranno necessari altri dati, in particolare legati alla sfera del comfort.

SISTEMI DI COMUNICAZIONE 5G PER UN COMFORT SUPERIORE NEI VEICOLI AUTONOMI

Le antenne rappresentano già un componente chiave della guida connessa. Sono utilizzate per distribuire i segnali ricevuti da altri veicoli o dalle infrastrutture tramite Ethernet e una piattaforma di connettività al cervello di calcolo dell'auto.

molex

Questo cosiddetto sistema di sensori di pre-elaborazione è qualcosa di simile alla "voce" del veicolo collegato, attraverso la quale esso comunica e scambia segnali con il proprio ambiente. I segnali ricevuti sono rivolti all'aumento del comfort. Uno dei possibili scenari è quando il veicolo attiva i freni in anticipo rispetto al previsto (quindi, più delicatamente) perché il veicolo che lo precede ha segnalato in modalità wireless una manovra di frenata. Oppure quando un'ambulanza annuncia la propria presenza in modalità wireless ai veicoli che la precedono, in modo che questi possano formare tempestivamente un corridoio di passaggio.

Oggi, i dati dei sensori vengono trasmessi in uno stato fortemente pre-elaborato a causa della mancanza di larghezza di banda. La larghezza di banda attualmente disponibile per un veicolo è di poche centinaia di kilobit. Insufficiente per la guida autonoma. I veicoli dovranno essere in grado di ricevere più dati di rilevamento, alcuni dei quali non elaborati. Tali requisiti comportano inevitabilmente una maggiore larghezza di banda. Lo scenario ideale è che un veicolo possa ricevere dati di rilevamento grezzi in quantità pari ai propri dati già disponibili. Ai fini della guida autonoma contano anche altri contesti in cui vengono trasferite enormi quantità di dati. Ad esempio, durante il download di mappe ad alta risoluzione che mostrano cantieri od ostacoli ai quali il veicolo dovrà reagire.

GAMMA DI FREQUENZA IN ESPANSIONE

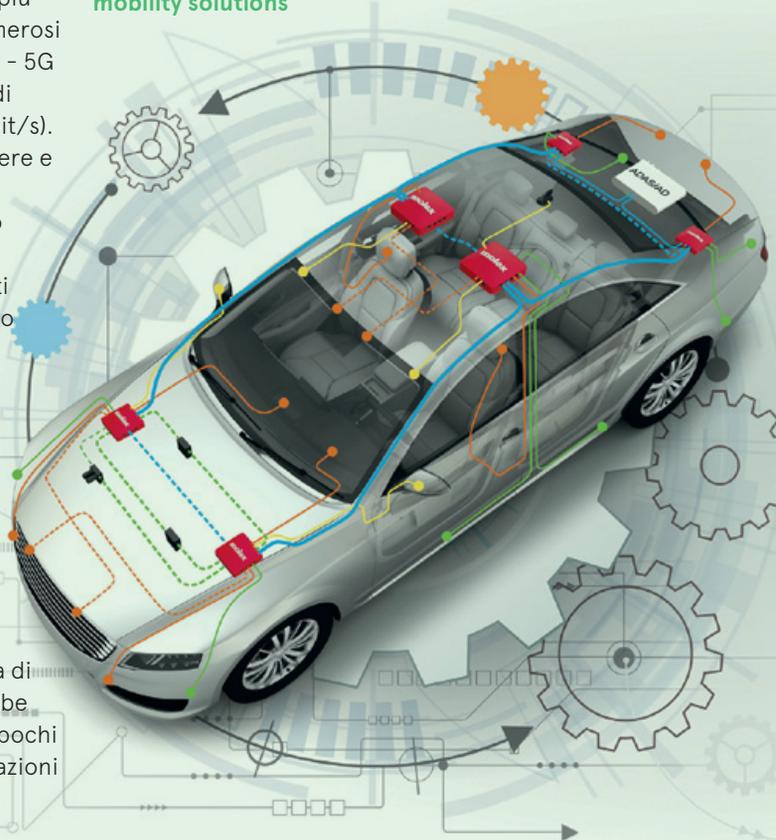
Per poter offrire la larghezza di banda necessaria, le antenne dovranno coprire una gamma di frequenza più ampia. Ciò richiederà un nuovo standard, su cui numerosi gruppi stanno già lavorando. Questo nuovo standard - 5G V2X - dovrebbe permettere di raggiungere velocità di diverse centinaia di Mbit/s (idealmente diversi gigabit/s). Di conseguenza, i veicoli sarebbero in grado di ricevere e inviare le quantità di dati rilevanti per aumentare il comfort. Poiché i gruppi di standardizzazione hanno appena iniziato a incontrarsi e a definire i vari casi applicativi, gli esperti prevedono che i primi prodotti saranno presentati sul mercato all'inizio del prossimo decennio e saranno in grado di supportare la guida completamente e altamente autonoma a partire dal 2025 circa. Una domanda importante a cui nessuno ha ancora risposto riguarda la gamma di frequenza che dovrebbe essere utilizzata per 5G V2X. Dopotutto, nel mondo, non esiste una gamma di frequenza sotto i 60GHz universalmente disponibile, gratuita e capace di trasportare la quantità di dati richiesta. Nell'area di 60GHz vi sono anche una serie di problemi di tipo fisico che coinvolgono la frequenza di risonanza della molecola di ossigeno. Se questa molecola inizia a oscillare, assorbe energia dalle onde radio e limita il raggio d'azione a pochi metri. Come risultato, applicazioni quali le comunicazioni tra veicoli e infrastruttura sarebbero impossibili.

La tecnologia dell'antenna offre un modo per risolvere questo problema: invece di utilizzare un'antenna omnidirezionale che emette onde radio con un profilo ad anello, verrebbero utilizzate più antenne di tipo direttivo. Queste antenne potrebbero irradiare le loro onde su base continua in una direzione e aumentare la portata durante l'evoluzione del processo. Tali antenne saranno necessarie per ricevere i segnali di altri veicoli sulla strada e per trasmettere i propri segnali. Esse dovranno inoltre essere collegate tra loro e con i computer del veicolo. Ciò, a sua volta, richiederà che la rete Automotive Ethernet trasmetta velocemente i propri dati.

IL FUTURO INIZIA ORA

Le case automobilistiche stanno già testando sul campo le loro auto automatizzate. I risultati iniziali dimostrano che i conducenti gradiscono l'idea di un'auto autonoma e sono disposti a delegare la guida. L'auto autonoma si comporta come un essere umano: i sensori ricevono un segnale, lo trasmettono attraverso il sistema nervoso e la rete di comunicazione al cervello e comunicano tramite antenne (dirette) con altri veicoli sulla strada.

Autori: Guido Dornbusch, VP Product management Molex Connected vehicle solutions e Alex Bormuth, Director Business development Molex Connected mobility solutions



Il futuro è 5G

"La crescita esplosiva dell'IoT non mostra segni di rallentamento. Gartner prevede 20,8 miliardi di "cose" connesse entro il 2020 mentre IHS Markit prevede che questo numero salirà a 125 miliardi entro il 2030."

Nonostante il ciclo di implementazione sia ancora all'inizio, le caratteristiche e le capacità prestazionali del 5G sono ben definite e il suo potenziale di supporto ad applicazioni nuove e migliorate è già chiaro. Al di là delle applicazioni già emerse, tuttavia, è ampiamente previsto che il 5G trasformerà molte aree della nostra vita consentendo ulteriori livelli di innovazione su più segmenti verticali, per esempio sanità, automotive, smart city e automazione industriale.

La maggior parte degli analisti e dei commentatori del settore è convinta che il 5G sosterrà la prossima ondata di crescita del PIL globale. Un recente report, commissionato da GSMA (associazione commerciale che rappresenta gli interessi degli operatori delle reti mobili globali) ha concluso che il 5G contribuirà con 2,2 trilioni di dollari all'economia globale nei prossimi 15 anni (Figura 1): i maggiori beneficiari saranno i settori manifatturiero, delle utility e dei servizi professionali e finanziari.

Il vasto scenario di casi d'uso del 5G

Le funzionalità delle reti 5G sono state specificate per soddisfare i requisiti di tre scenari d'uso, come illustrato nel diagramma pubblicato dall'ITU (Figura 2) e sintetizzato nella pagina successiva.

Enhanced Mobile Broadband, (eMBB)

Con velocità dati estremamente elevate (fino a 20Gbps), eMBB offre un'esperienza d'uso migliorata e supporta applicazioni ad elevata ampiezza di banda come realtà aumentata (AR), intelligenza artificiale (AI) e realtà virtuale (VR).

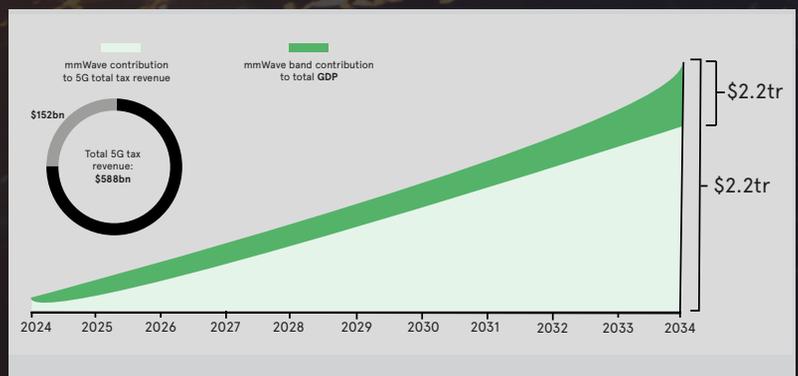


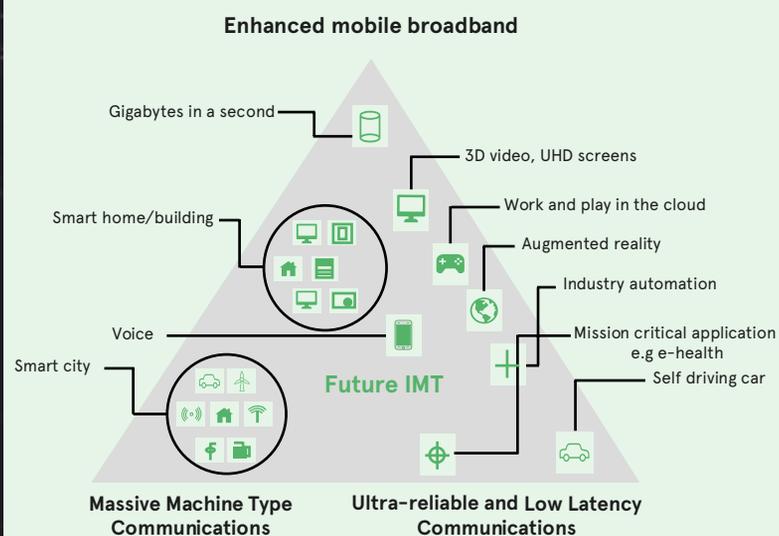
Figura 1: Impatto stimato del 5G sull'economia globale (Fonte: GSMA)

Adam Chidley

Marketing Manager,
European Product
Marketing
Avnet Abacus



5G usage scenarios



Massive Machine Type Communications (mMTC)

mMTC offre una copertura estesa e una profonda penetrazione per un numero estremamente elevato - fino a 1 milione per chilometro quadrato - di dispositivi collegati. Questo esempio d'uso risponde ai requisiti del dinamico mercato dell'IoT, mettendo a disposizione tecnologie LPWA (Low Power Wide Area) che consentono un basso consumo energetico, una migliore copertura e una trasmissione ottimizzata per blocchi di dati piccoli e intermittenti.

Ultra-Reliable and Low Latency Communications (URLLC)

URLLC supporta le applicazioni altamente mission-critical che dipendono fortemente da latenze end-to-end (E2E) estremamente basse (un millisecondo o meno) e da elevati livelli di affidabilità e disponibilità.

Figura 2: Casi d'uso 5G
(Fonte: ITU)



Il futuro è 5G

AREA DEI VANTAGGI	ESEMPI	SERVIZI
Connettività migliorata	Connettività più veloce e affidabile per una vasta gamma di utenti in ambienti come strade e ferrovie, aree densamente popolate e casa	Maggior valore per il consumatore e incrementi di produttività
Nuovi dispositivi e servizi per i consumatori	Dispositivi e servizi intelligenti tra cui contenuti multimediali e intrattenimento immersivo, dispositivi sanitari e veicoli autonomi	Varietà di vantaggi per i consumatori e le imprese, alimentati dall'innovazione
Infrastrutture più intelligenti e servizi pubblici	Esempi includono monitoraggio avanzato delle risorse, controllo remoto, manutenzione predittiva e processi abilitati dai sensori in più settori	Maggiore produttività
Infrastrutture e pubblici servizi più intelligenti	Illuminazione stradale, gestione del traffico, reti energetiche	Fornitura di servizi più efficiente e sicura, vantaggi ambientali

Tabella 1: Riepilogo dei vantaggi previsti per il 5G

In pratica, non tutte le applicazioni dovranno utilizzare completamente le funzionalità del 5G, mentre altre potrebbero richiedere combinazioni diverse che spesso variano in modo dinamico, come illustrato in Figura 2. Un sensore IoT remoto, ad esempio, avrà la necessità di usufruire di comunicazioni a basso consumo, bassa potenza e bassa velocità dati, collocandolo saldamente nel caso d'uso dell'mMTC. La chirurgia robotica a distanza, come vedremo più avanti, richiederà una combinazione di funzionalità eMBB e URLL. Queste applicazioni, infatti, devono trasferire al chirurgo grandi quantità di dati rilevati dal dispositivo robotizzato, garantendo al contempo risposte quasi in tempo reale durante l'operazione.

Questo mutevole mix di requisiti è gestito dalla funzionalità di suddivisione di rete (slicing) del 5G, che consentono alle risorse di rete allocate di variare in modo dinamico, in linea con le esigenze dell'applicazione.

Le applicazioni emergenti forniscono informazioni sulla potenza del 5G

Come descritto in precedenza, le aspettative sul contributo che il 5G darà alla futura prosperità economica globale sono significative. Sebbene gran parte di questo contributo deriverà da applicazioni che devono ancora emergere, le potenziali aree di beneficio del 5G possono essere classificate come indicato in Tabella 1. Il resto di questa sezione considera un campione di applicazioni di alto profilo che stanno già integrando le capacità del 5G.

Veicoli autonomi

L'auto senza conducente è un esempio lampante di uno sviluppo tecnologico attuale e di alto profilo. Veicoli come Waymo di Google, Vision iNext di BMW e alcuni modelli Tesla sono esempi citati spesso nelle notizie. Sebbene questi veicoli siano ancora nella fase di sviluppo, gli analisti prevedono una forte crescita nei prossimi cinque anni. La diffusa disponibilità di reti 5G è considerata un prerequisito fondamentale per questa crescita.

L'affidabilità e la sicurezza di funzionamento richiedono che il veicolo autonomo possa interagire continuamente con l'ambiente circostante, comunicando con altri veicoli, infrastrutture stradali, pedoni e altre entità, come i data center remoti. Questa interazione attingerà fortemente alle capacità del 5G: URLLC consente al veicolo di rispondere e reagire in tempo reale; eMBB supporta il trasferimento di grandi quantità di dati - fino a 2 milioni di Gbps - quando il veicolo rileva e comunica con il proprio ambiente; e mMTC consente di implementare vaste reti di sensori lungo la strada. Il sottoinsieme di tecnologie cellulari necessarie per supportare i veicoli autonomi è stato definito "vehicle to everything" (V2X) mentre 3GPP ha progressivamente sviluppato il supporto cellulare necessario (Figura 3).

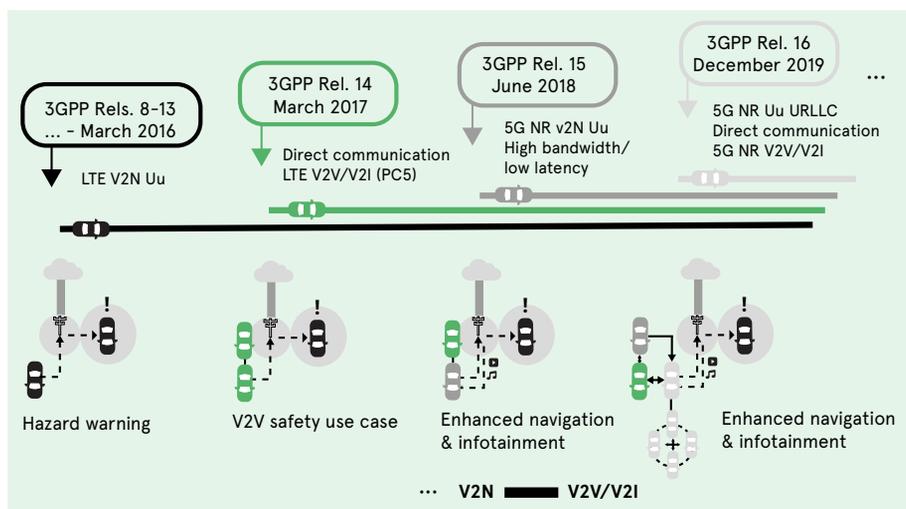


Figura 3: Evoluzione degli standard 3GPP V2X (Fonte: 5GAA, linea temporale per la diffusione del c-V2X - Aggiornamento)

Chirurgia robotica a distanza

Un'altra applicazione che sfrutta le prime implementazioni del 5G è la chirurgia robotica a distanza. In chirurgia, il feedback aptico, oltre che visivo, è fondamentale. Inoltre, il chirurgo deve reagire a entrambi i tipi di stimoli in meno di 10 msec. In precedenza, questo tempo di risposta ha rappresentato una barriera per la chirurgia a distanza. Per tale motivo, i dispositivi chirurgici robotizzati hanno dovuto finora essere controllati direttamente da un chirurgo presente nello stesso ambiente fisico del paziente.

Ora, tuttavia, grazie a una collaborazione tra il colosso delle telecomunicazioni Ericsson e il King's College London (KCL), l'applicazione della tecnologia 5G alla telechirurgia rappresenta una concreta linea di sviluppo. Ericsson ha creato degli speciali guanti tattili che consentono al chirurgo di operare su un paziente utilizzando un dispositivo robotico, senza perdere la sensazione tattile. Le funzionalità eMBB del 5G vengono utilizzate per lo streaming dei dati tattili dagli array di sensori avanzati presenti sul dispositivo robotico, insieme ai video della sala operatoria. Le funzionalità URLLC di 5G sono fondamentali per consentire lo streaming dei dati dalla sala operatoria remota al chirurgo con un ritardo inferiore ai 10 msec.

Le reti 5G hanno già consentito operazioni di telechirurgia nel mondo reale. A marzo 2019, Ling Zhipei, medico capo del People's Liberation Army General Hospital (PLAGH), ha eseguito un intervento chirurgico sul cervello di un malato di Parkinson a Pechino dall'ospedale PLAGH di Hainan, a 3.000 km di distanza.

IoT

La crescita esplosiva dell'IoT non mostra segni di flessione. Gartner prevede 20,8 miliardi di "cose" connesse entro il 2020 mentre IHS Markit ritiene che questo valore salirà a 125 miliardi entro il 2030. Le applicazioni IoT coprono la maggior parte dei settori, tra cui fabbriche Industry 4.0, città intelligenti, monitoraggio

agricolo, monitoraggio delle condotte, manutenzione degli aeromobili e molto altro ancora. In tale contesto i sensori intelligenti o "cose" saranno il denominatore comune. Una parte significativa di queste applicazioni richiede tecnologie LPWAN caratterizzate da una migliore copertura interna, esterna e sotterranea e dispositivi alimentati a batteria in grado di trasmettere occasionalmente i dati per ottenere un'autonomia decennale. Molti operatori hanno sviluppato offerte LPWAN basate su reti NB-IoT o LTE-M, entrambe definite nella versione 13 di 3GPP, con GSMA che segnala 89 reti NB-IoT e 34 lanci LTE-M a ottobre 2019. Riconoscendo questo investimento, 3GPP ha confermato che entrambe le tecnologie soddisfano le specifiche 5G e sosterranno le capacità mMTC mentre lo standard 5G continuerà a evolversi, garantendo un percorso di migrazione ottimizzato per le soluzioni esistenti.

Il percorso del 5G è solo all'inizio

L'introduzione del 5G risale a poco più di un anno fa, tuttavia, anche antecedentemente all'implementazione della prima rete, le aspettative sul 5G erano eccezionalmente alte. Gli analisti già prevedevano che sarebbe stato il prossimo motore della crescita economica globale, alimentando una significativa creazione di valore in vari settori. Il valore reale del 5G sarà basato sull'abilitazione delle applicazioni emergenti piuttosto che sulla velocità offerta ai telefoni: questo articolo ha considerato un campione di queste applicazioni e analizzato come le capacità del 5G ne favoriranno l'avvento. Siamo chiaramente solo all'inizio di un lungo percorso, ma il ritmo d'innovazione può solo accelerare poiché gli operatori intendono sfruttare tutte le opportunità offerte investendo in reti 5G sempre più performanti.

I moduli PAN1740A e PAN1780 ampliano la gamma di prodotti per la connettività wireless di Panasonic Industry. Rispetto a una soluzione chip, i moduli Bluetooth® 5.0 riducono la complessità e i costi, evitando la necessità di affrontare onerosi processi di omologazione. L'implementazione rapida e le prestazioni affidabili semplificano l'integrazione di funzioni di connettività wireless nel progetto.

PAN1740A

Il nuovo PAN170A è la versione ottimizzata e successiva del modulo Bluetooth® PAN1740. Esso offre un tempo di avvio più rapido e supporta fino a otto connessioni per consentire una maggiore flessibilità e creare applicazioni più avanzate. Può essere utilizzato come processore in applicazioni autonome o come data-pump nei sistemi hosted. Oltre alle funzionalità di base Bluetooth® 5.0, supporta anche cicli di lavoro elevati ed applicazioni di promozione non collegabili ad alta efficienza. Il dispositivo è ottimizzato per le unità di controllo remoto (RCU) che richiedono il supporto per comandi vocali e per il riconoscimento di movimenti/gesti. Il modulo PAN1740A offre un ingombro molto ridotto, pari a 9,0 x 9,5 x 1,8mm. L'unità è progettata per collegare tra loro piccole applicazioni o smartphone.

PAN1780

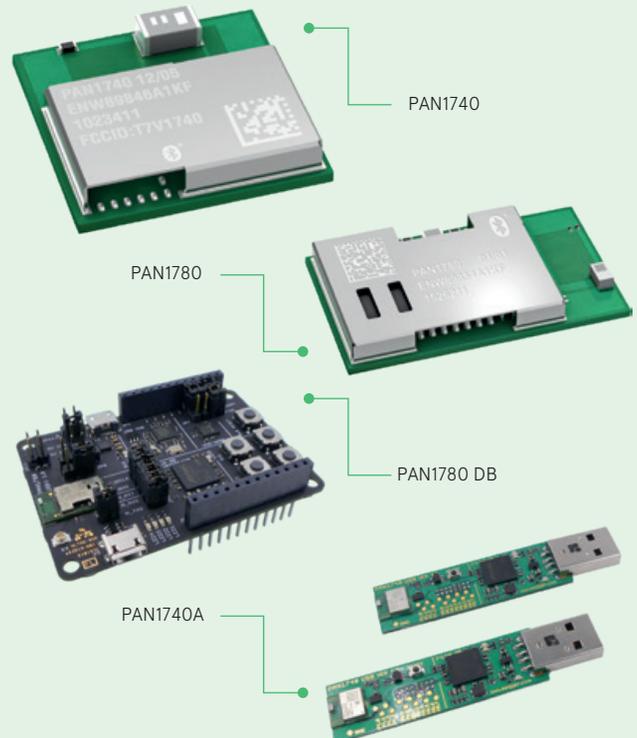
Il PAN1780 è un modulo Bluetooth® 5.0 a bassa energia basato sul controller a chip singolo Nordic nRF52840. Oltre al profilo Bluetooth® 5.0 con stack mesh qualificato Bluetooth®, supporta 802.15.4 e NFC-A. Dotato di processore Cortex™ M4F, 256KB di RAM e memoria flash integrata da 1 MB, può essere facilmente utilizzato in modalità standalone, evitando così la necessità di un processore esterno. La potenza di uscita fino a + 8dBm e l'elevata sensibilità in combinazione con il PHY codificato LE dell'nRF52840 rendono il modulo molto valido in applicazioni in cui è richiesta una lunga portata. Inoltre, il bassissimo consumo di corrente rende il modulo la scelta ideale per i dispositivi alimentati a batteria.

Il PAN1780 porta l'efficienza delle applicazioni smart home a un livello superiore: esso consente la gestione di vari sistemi di controllo e reti mesh con un consumo energetico molto ridotto. Le possibili applicazioni possono riguardare illuminazione intelligente o controllo degli accessi. Inoltre, il modulo permette di implementare una vasta gamma di applicazioni interconnesse.

Oltre a quanto descritto, il PAN1780 si propone anche come opzione ideale per le applicazioni IoT industriali, ad esempio hub di sensori o automazione di fabbrica. In generale, si tratta della tecnologia perfetta ovunque siano necessarie massime prestazioni (Flash da 1 MB e RAM da 256kb) e consumi energetici minimi (4,8mA in ricetrasmisione dati).

CARATTERISTICHE	PAN1740A	PAN1780
Categoria RF	Bluetooth®5.0	Bluetooth® 5.0, IEEE® 802.15.4 & NFC-A
Software & driver	SDK by Dialog	SDK by Nordic
Circuito integrato	DA14585	nRF52840
Dimensioni [mm]	9,0 x 9,5 x 1,8	15,6 x 8,7 x 2,0
Sensibilità Rx [dBm]	-93 @ 1Mb/s	-95 @ 1Mb/s -103 @ 125kb/s
Potenza Tx (max.) [dBm]	+0	+8
Alimentazione [V]	2,2 a 3,3	1,7 a 5,5
Consumo corrente	Tx: 4,9mA @0dBm Rx: 4,9mA	Tx: 4,8mA @0dBm Rx: 4,8mA
Microcontrollori & memorie	ARM® Cortex® -M0 96kB SRAM, 64kB OTP	ARM® Cortex® -M4F 256kB RAM, 1MB Flash

Per maggiori informazioni visitare il sito avnet-abacus.eu/panasonic



Relè ad alta frequenza miniaturizzati Omron serie G6K

Omron

Il relè G6k di Omron è compatto e ideale per il montaggio ad alta densità. La struttura terminale unica garantisce eccellenti proprietà di saldatura: il peso di 0,7g consente di accelerare i processi di montaggio.

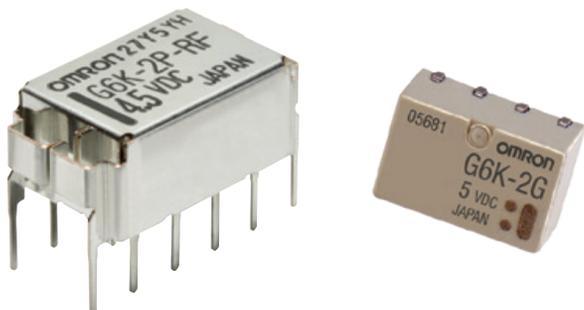
CARATTERISTICHE

- Modello subminiaturizzato con dimensioni ridotte: 10 x 6,5 x 5,2mm (L x P x A) ideali per montaggio ad alta densità (G6K(U)-2F(-Y))
- Il profilo ribassato (5,2mm) migliora l'efficienza di montaggio (G6K (U) -2F (-Y)).
- Rigidità dielettrica di 1.500VCA conforme a FCC Parte 68
- I modelli -Y possono resistere a una tensione impulsiva di 2.500V per 2x10µs
- Il modello standard è conforme agli standard UL/CSA, certificato da BSI (EN62368-1)
- Modelli disponibili con passo terminali di 2,54mm
- Corrente nominale: 2A

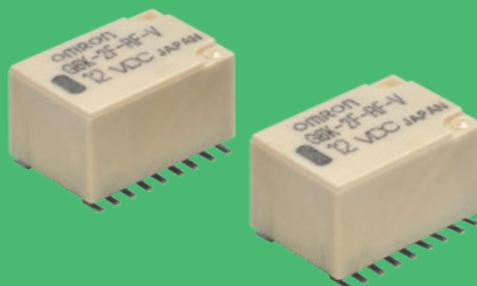
APPLICAZIONI

- Telecomunicazioni
- Automazione d'ufficio
- Apparat di test e misura
- Building automation
- Sicurezza
- Industria
- Attrezzature per il divertimento
- Elettrodomestici

RELÈ G6K-RF



RELÈ G6K-RF-V



Le due versioni ad alta frequenza, G6K-RF (3GHz) e G6K-RF-V (8GHz), sono particolarmente indicate nelle applicazioni di telecomunicazioni e comunicazione.

RELÈ G6K-RF

- Caratteristiche ad alta frequenza (perdita di inserzione di 0,2dB max. 1GHz)
- Dimensioni compatte: 10,3 x 6,9 x 5,4mm (L x P x A)
- Potenza nominale assorbita di 100mW con alta sensibilità
- Sono disponibili modelli monostabili e latch a bobina singola
- Sono disponibili modelli con ingombro ridotto (G6K (U) -2F-RF-S) per risparmiare spazio
- I modelli G6K (U) -2F-RF-T per la banda 3GHz offrono un ingombro ridotto
- Sono disponibili nuovi modelli di terminali PCB

RELÈ G6K-RF-V

- Caratteristiche superiori ad alta frequenza (perdita di inserzione 3dB o inferiore a 8GHz)
- Dimensioni compatte: 11,7 x 7,9 x 7,1mm (L x P x A)
- Potenza nominale assorbita di 100mW con alta sensibilità

Per maggiori informazioni e per scaricare il white paper visitare il sito avnet-abacus.eu/omron

OMRON

TERMISTORE NTC (SERIE NCU)

La serie NCU di termistori a chip NTC di Murata può essere utilizzata per il rilevamento e la compensazione della temperatura e sono ideali nelle applicazioni ad alta affidabilità legate al mercato automobilistico.

Termistore NTC (Serie NCU)



CARATTERISTICHE

- I più alti standard QCDS
- Tolleranza R estremamente accurata: +/-1%, +/- 0,5%
- Articolo approvato UL/cUL: 1005, 1608mm

TERMISTORE NTC CON TERMINALI (SERIE NXF E NXR)

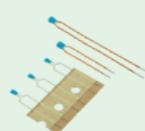
La serie NXF di termistori NTC a stringa termica con terminali flessibili è una linea di componenti elettronici per il rilevamento e la misurazione della temperatura.

CARATTERISTICHE

- Testa di rilevamento miniaturizzata contenente il chip NTC di Murata
- Alta precisione e risposta
- Terminale flessibile, autoportante



Termistore NTC (Serie NXF)



Termistore NTC (Serie NXR)

TERMISTORE PTC (SERIE PRF E PTF)

Sfruttando la caratteristica PTC (un forte aumento della resistenza al di sopra di una certa temperatura), i termistori PTC a chip serie PRF vengono utilizzati per il rilevamento del surriscaldamento in FET, circuiti integrati di potenza e altre aree di generazione di calore.

CARATTERISTICHE

- Miniaturizzazione dei circuiti elettronici
- Ottima reattività termica
- Resistente a vibrazioni meccaniche e urti
- Funzionamento senza contatto
- Assenza di generazione di rumore

Per maggiori informazioni visitare il sito avnet-abacus.eu/murata



PTC Termistore (Serie PTF)



PTC Termistore (Serie PTF)



PTC Termistore (Serie PRF)

Murata

INNOVATOR IN ELECTRONICS

Con Bourns il futuro è il 5G

Benché il ciclo di implementazione del 5G sia ancora all'inizio, le sue caratteristiche sono definite e gran parte del potenziale legato alle nuove applicazioni e al miglioramento di quelle esistenti è già chiaro. Il 5G porta l'Internet of Things al livello successivo. A tale proposito, Bourns offre una vasta gamma di prodotti per supportare questo tipo di sviluppo.

ALIMENTAZIONE

- Componenti ibridi GMOV™ per la protezione dell'ingresso CA
- Induttori completamente schermati per convertitori CC-CC Point of Load
 - SRR, SRU e SRP stampati
- GDT sovrapposti per la protezione dell'alimentazione CC
 - 2033
- Chip resistor shunt per il monitoraggio dell'alimentazione CC
 - Shunt CSS e rilevamento di corrente CRF
- Diodi TVS per la protezione dell'alimentazione CC
 - PTVS2, PTVS1 e PTVS3/6/10



Stacked GDTs for DC supply protection: model 2033



Componenti ibridi GMOV™ per la protezione dell'ingresso CA



Induttori completamente schermati per convertitori CC-CC Point of Load



Shunt CSS



Rilevamento di corrente CRF



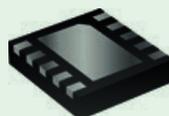
Chip resistor shunt per il monitoraggio dell'alimentazione DC

SEGNALE

- Trasformatori LAN Chip e choke di modalità comune per Ethernet >1Gb
- Chip miniaturizzati per filtraggio EMI
 - MG, MU, MZ e MH
- Array di diodi TVS per la protezione ESD della porta di segnale
 - CDDFN10-3304NA
- Trasformatori Power over Ethernet (PoE)
 - SM51589PEL



Trasformatori ChipLAN e CMC per Ethernet >1Gb: modello SM453229



Array di diodi TVS per la protezione ESD della porta di segnale: modello CDDFN10-3304NA



Trasformatori Power over Ethernet (PoE): modello SM51589PEL 5kV



Chip miniaturizzati per filtraggio EMI

BOURNS®

Per maggiori informazioni visitare il sito avnet-abacus.eu/bourns

Engineers' Insight: il blog Avnet Abacus

Risolvere le sfide progettuali

Il blog tecnico di Avnet Abacus, Engineers' Insight, è stato creato per aiutare ad affrontare le principali sfide che riguardano tutti i mercati che serviamo e tutte le tecnologie che proponiamo.

Dai fenomeni elettronici come la resistenza serie equivalente nei condensatori elettrolitici all'analisi dei migliori approcci per gestire le nuove tecnologie wireless, fino alle guide di progettazione per le soluzioni di alimentazione, il blog è scritto per gli ingegneri, dagli ingegneri.

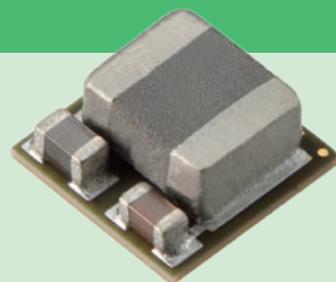
Vuoi scoprire di più?
avnet-abacus.eu/engineers-insight

TDK FS1406 serie μ POL™

Una soluzione miniaturizzata e potente per alimentare le applicazioni con FPGA, ASIC e processori multicore

I DISPOSITIVI TDK POL OFFRONO PRESTAZIONI E CORRENTE OTTIMALI
DIMENSIONI/DENSITÀ

IC+DRIVER+
MOSFET + INDUTTANZA + BYPASS
LOCALE + EMBEDDED
PACKAGE =
(SESUB)



Regolatore di tensione micro-point-of-load (μ POL™) 6A, 4A e 3A di facile utilizzo, completamente integrato

CARATTERISTICHE E VANTAGGI

- Controller SESUB con comunicazione digitale I2C
- MOSFET integrati
- Induttanza e condensatori incorporati offrono una regolazione estremamente compatta, silenziosa e accurata
- Plug & play (nessuna compensazione esterna richiesta)
- Package compatto a profilo ribassato: 3,3 x 3,3 x 1,5mm
- Macro pronte per l'uso
- Tool software completi
- Schede di progettazione multi-dispositivo
- Corrente di uscita scalabile, stesso footprint (3A - 6A)
- Ampio intervallo di tensione in ingresso (2,5-1,6V)
- Tensione di uscita regolabile, precisione iniziale $\pm 0,5\%$
- Intervallo di temperatura da -40°C a 125°C

FACILITÀ DI DESIGN

Xilinx: Artix 7, Spartan 7, Zynq 7, UltraScale+
Intel/Altera: Cyclone, Arria
Microchip: Microsemi PolarFire
Altri: NXP i.Mx8, Marvell/Cavium,
ARM, Generico da 5W a 150W

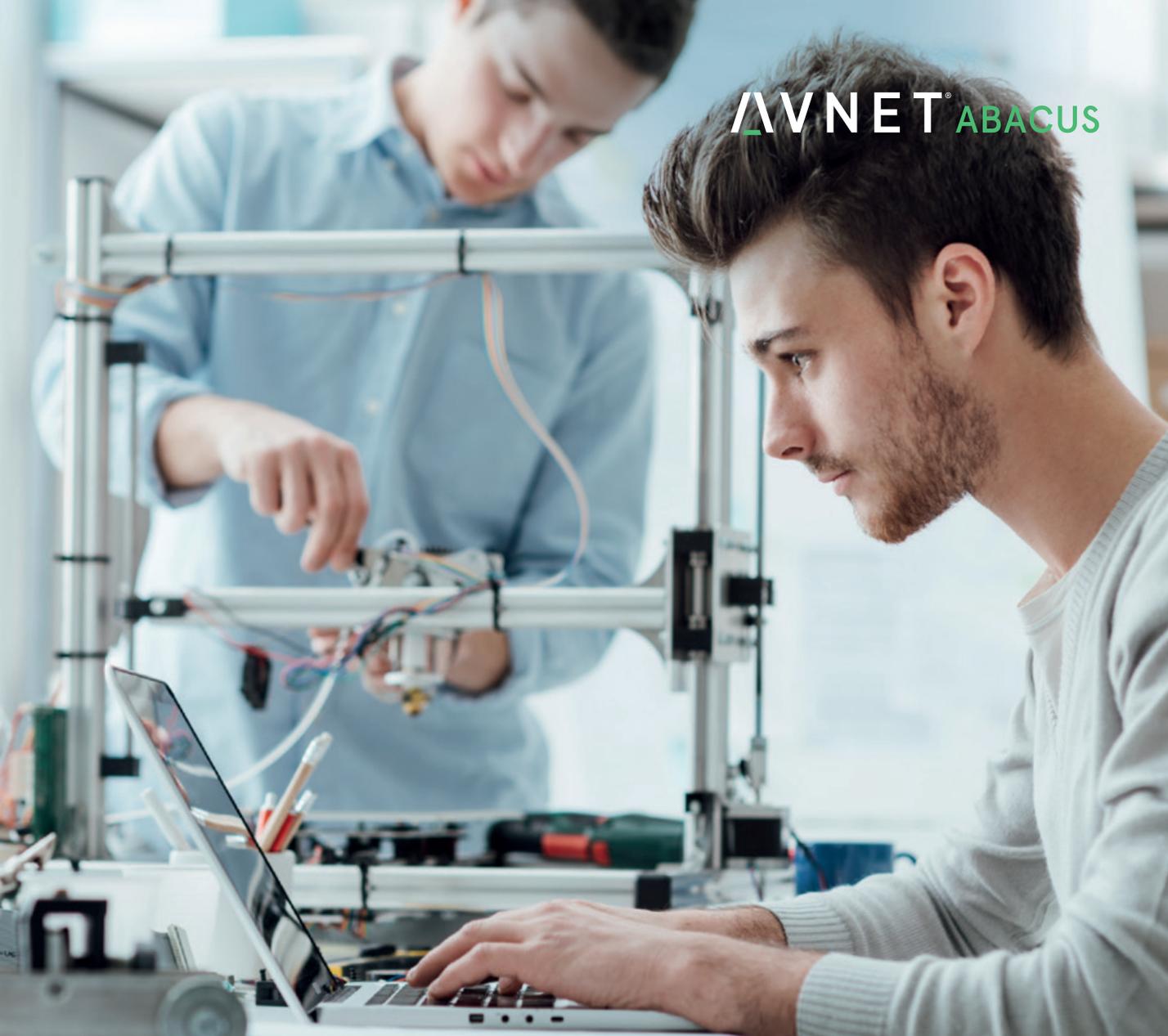
OPZIONI DEL SISTEMA DI ALIMENTAZIONE

- Regolazione della tensione di uscita con incrementi di $\pm 5\text{mV}$
- Set point per sovratensione/sottotensione / sovracorrente
- Alimentazione avanzata I2C/PMBus

Per maggiori informazioni visitare il sito
avnet-abacus.eu/tdk



Small and powerful
TDK's μ POL™



Avnet Abacus: un componente vitale per il tuo successo

Avnet Abacus è specializzata nella distribuzione di dispositivi di interconnessione, passivi, elettromeccanici, di alimentazione, di accumulo di energia, wireless e sensori prodotti dai principali fornitori mondiali, e offre competenze tecniche approfondite e un supporto di approvvigionamento e logistico senza eguali.

Rappresentiamo una connessione intelligente tra clienti e fornitori, guidando i progetti dall'idea al prodotto e dal prodotto al mercato seguendo ogni fase intermedia.

Qualunque sia il tuo ruolo nel ciclo di vita di una tecnologia, collaborando con Avnet Abacus avrai sempre l'opportunità di progredire. Per saperne di più: [avnet-abacus.eu](https://www.avnet-abacus.eu)

Riesci a percepire il potenziale?



Gli sviluppi nei sensori di pressione stanno favorendo la nascita di una nuova gamma di applicazioni.

Assicurati che le tue conoscenze siano aggiornate: leggi la "The Design Engineer's Guide"

avnet-abacus.eu/pressure-sensors

AVNET ABACUS