

## UN RUOLO CENTRALE

Nonostante il ruolo primario di SELEX Sistemi Integrati sia ormai quello di sistemista, i radar e le tecnologie associate restano un "core business" per le attività di ricerca, sviluppo e produzione.

di RUGGERO STANGLINI

**P**er un'azienda che opera nel settore dell'alta tecnologia rimanere sul fronte più avanzato della competitività - intesa come costo-efficacia dell'offerta, ma prima ancora come prestazioni dei sistemi - è un requisito essenziale, perché da questo dipende molta della capacità di presidiare con successo il mercato. Ma è anche - nessuno se lo nasconde - un compito assai impegnativo, in quanto richiede di intuire e prevedere con largo anticipo quali sono i filoni di ricerca e sviluppo "vincenti" (sui quali investire per essere in grado di realizzare senza ritardi e contraccolpi quanto verrà richiesto dagli utenti) e di cogliere le tendenze del mercato, in modo da essere pronti col prodotto giusto nel momento giusto, in uno scenario in continua evoluzione e segnato da una crescente diversificazione della domanda; il tutto facendo bene i conti

con le risorse dell'impresa, che non sono illimitate e richiedono un'attenta gestione delle scelte.

Di tutto questo SELEX Sistemi Integrati è consapevole e, nel guardare al futuro della radaristica navale e terrestre - settore in cui la società vanta un record di eccellenza storico e che resta, accanto alla sistemistica, uno dei suoi "core business" - mette coerentemente in campo quanto necessario per dare il massimo impulso alla ricerca e sviluppo, sia sul piano delle risorse economiche che intellettuali: il 20 % delle revenues nel quinquennio 2004-2009 e 700 persone dedicate, di cui 500 ingegneri. Solo così, è convinta l'AD Marina Grossi, sarà possibile assicurare che il percorso di successi costruito sino ad oggi con la consegna di 800 radar per il controllo del traffico aereo e altrettanti sensori militari per applicazioni aeree, navali e terrestri, continui nel medio e lungo termine con le nuove serie che si chiamano RASS, Kronos, DADR, FADR, MEADS, Lyra e con gli ATC di nuova generazione.

Mentre ai dati sulla R&S si affianca un "pacchetto" non meno ambizioso di obiettivi economici (una crescita del 20 % sul fatturato 2006, già aumentato del 12 % rispetto a quello dell'anno precedente, uniti ad una serie di interventi di efficientamento sia sull'organizzazione interna che sui processi industriali), il responsabile della Pianificazione strategica e di prodotto Angelo Pansini ribadisce che, pure nel ruolo di sistemista che Finmeccanica assegna a SELEX Sistemi

Integrati all'interno del gruppo, c'è una precisa centralità dei sensori.

Se si guarda infatti alla gamma di piattaforme e sistemi che devono dare risposta alle esigenze degli utenti militari e non, chiudendo il loop "acquisisci la conoscenza della situazione-decidi-intervieni-verifica", non c'è dubbio che i sensori continuano ad avere un ruolo insostituibile. Questo vale sia per le missioni "tradizionali", come quella che una piattaforma navale svolge nel suo classico ambiente d'impiego, che per le nuove proposte, di natura sistemistica, che la società è in grado di formulare a fronte dei problemi nel settore della sicurezza:

che si tratti del controllo dei confini terrestri, di quello delle coste e dei porti, della protezione di infrastrutture critiche o, a un livello più elevato, dei sistemi per la gestione di crisi o di operazioni di soccorso, un elemento dal quale non si può in ogni caso prescindere è un sensore - nel caso specifico, un radar - che acquisisca alcuni degli elementi di situazione indispensabili per valutare e decidere.

La strategia con cui SELEX Sistemi Integrati intende affrontare questo scenario evolutivo si basa su diversi elementi, dall'allargamento e completamento della gamma dei sensori offerti al rafforzamento delle competenze architettoniche nel settore dei sistemi di "legacy" (radar navali e per la difesa aerea, sistemi C4I), sino a un approccio decisamente sistemistico alle applicazioni nel campo della sicurezza, dove solo dal collegamento netcentrico di sensori, piattaforme e centri decisionali può venire una risposta adeguata. In particolare la gamma d'offerta nel campo dei radar si articolerà in grandi famiglie applicative rivolte alla scoperta e sorveglianza "strategica" (a lungo raggio) mediante sistemi terrestri fissi e mobili (FADR e DADR) e a quella tattica (a medio/corto raggio), sia mediante sensori di legacy che col nuovo Kronos 3D; alla sorveglianza di superficie e costiera (RASS); a quella dei confini e del campo di battaglia (Lyra, utilizzabile anche per la sorveglianza di obiettivi sensibili in un contesto di homeland protection); e infine al supporto dei sistemi d'arma (per il quale sono previste funzioni che vanno dal semplice tracking del bersaglio a una combinazione di scoperta, tracking e guida nei radar multifunzione più complessi), dove gli apparati del futuro sono l'EMPAR (inclusa la versione attiva in fase di sviluppo), il Kronos MFR e, in un domani più lontano, il sistema multiruolo e multifunzione M-AESA.

In tutti questi campi SELEX Sistemi Integrati è consapevole di avere dei concorrenti temibili, che rappresentano il fior fiore dell'industria elettronica per la difesa a livello mondiale: Lockheed Martin, Raytheon, Thales, EADS, BAE Systems, Northrop Grumman, Saab tanto per citarne alcuni. Una concorrenza che è indispensabile mettersi in condizione di fronteggiare, ingaggiandola sul fronte del vantaggio

## L'evoluzione della produzione e delle tecnologie abilitanti



competitivo (prestazioni, tecnologiche, prezzi), su quello della sensibilità, dell'apertura e della prontezza di risposta alle aspettative del cliente in termini di requisiti e di prestazioni, su quello dell'efficienza della soluzione proposta (i cui "ingredienti" possono essere la modularità, la riutilizzabilità, le sinergie progettuali e di produzione, l'affidabilità e la comunanza di parti con altri sistemi); il tutto all'interno di un involucro che si chiama coerenza strategica, basata a sua volta su una concezione sistemistica del prodotto.

Se questa è la "grande strategia" di fronte alla duplice sfida della concorrenza e del mercato, è interessante andare a vedere come la stessa strategia si concretizza in termini di scelte tecniche e progettuali a livello dei radar. Negli ultimi 25 anni - parallelamente all'evoluzione della società da Selenia ad Alenia e poi AMS e SELEX Sistemi Integrati - anche il radar è passato da una configurazione caratterizzata da antenna classica con trasmettitore separato, utilizzo di hardware proprietario e scarsa presenza di software a una nuova architettura che vede l'uso crescente di antenne planari attive, trasmettitore distribuito, uso di hardware commercial-off-the-shelf (quindi non più prodotto per l'uso specifico dalla stessa azienda che progetta il radar) e software real time, indispensabile non solo per gestire

Sopra: uno schema dell'evoluzione della produzione radar (e delle relative tecnologie abilitanti) in SELEX Sistemi Integrati negli ultimi 25 anni. In basso: i sensori mantengono un ruolo insostituibile anche all'interno dei grandi sistemi per la sorveglianza e il controllo di aree e infrastrutture. Nella pagina accanto: antenne planari di moderni radar di scoperta per applicazioni terrestri e navali.



funzioni sempre più sofisticate nell'ambito dell'apparato ma per far fronte a un altro requisito emerso con prepotenza negli ultimi anni, quello di consentire l'integrazione dei sensori in reti complesse in un contesto netcentrico.

La transizione dall'architettura del passato a quella attuale – spiega l'ingegner Lorenzo Mariani, responsabile dell'Ingegneria – è avvenuta sotto la spinta di diversi fattori, operativi e tecnologici, e ha consentito di risolvere parecchi problemi: dalla riduzione del costo di acquisizione e del ciclo di vita alla modularità, dalla trasportabilità a una maggiore facilità ed economicità della manutenzione, dalla possibilità di avvalersi di un decadimento non catastrofico delle prestazioni in caso di guasto (la cosiddetta "graceful degradation", che consente di continuare ad utilizzare un radar sia pure con prestazioni ridotte) sino alla completa integrabilità in sistemi di maggiore livello.

Un'altra caratteristica che differenzia l'architettura attuale da quella "tradizionale" è di essere più "service oriented" (vale a dire orientata a rispondere alle esigenze degli utenti fornendo servizi), mentre la modularità spinta, oltre ad avere effetti positivi sul piano economico grazie alle sinergie che consente di realizzare già nel campo della ricerca e sviluppo, genera ricadute in termini di produzione e di mantenibilità, data la presenza di un'ampia gamma di elementi base comuni (righe d'antenna nei radar phased array passivi e attivi, moduli TR, canali di ricezione ecc.) in diversi progetti.

La nuova architettura ha anche avuto un ruolo determinante nel rendere fattibili i moderni radar multifunzione che, a differenza dei sensori del passato tipicamente dedicati a una singola attività, sono oggi in grado di combinare in un singolo apparato più funzioni, quali sorveglianza, tracking, IFF e guida missili; premessa a quelli che saranno gli ulteriori progressi sui radar della prossima generazione come l'M-AESA (Multifunction Active Electronically Scanned Antenna), dove l'uso di antenne attive, lo sfruttamento di capacità multibanda e l'introduzione di nuove tecnologie e capacità di calcolo (basate su calcolatori centrali di grande potenza, con software proprietario real time e di alto livello) consentiranno di espandere ulteriormente la gamma delle funzioni, inserendovi anche comunicazioni e guerra elettronica.

Il primo rampollo delle nuove famiglie è il Kronos 3D, "fratello minore" (sia come dimensioni che come capacità) dell'EMPAR, destinato a piattaforme navali di limitate dimensioni (dalle fregate leggere in giù) dove potrà assolvere funzioni di scoperta e tracking a favore di sistemi missilistici; lo sfruttamento delle caratteristiche di modularità e architettura aperta consentirà di mettere mano all'occorrenza anche a soluzioni intermedie fra l'EMPAR e il Kronos, destinate a far fronte ad esigenze specifiche del cliente.

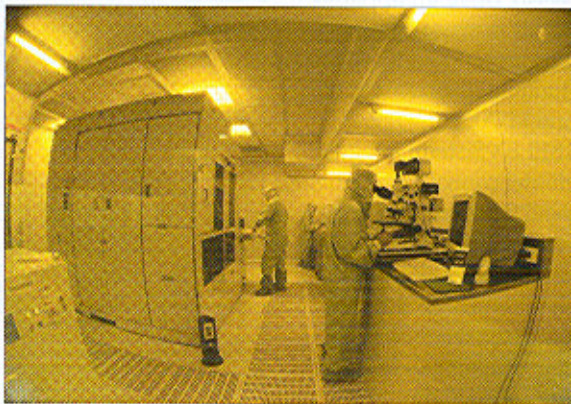


Nel futuro della gamma d'offerta radaristica di SELEX Sistemi Integrati accanto al Kronos si allineano, dal breve al lungo termine, apparati che vanno dal RASS dotato di funzione ISAR (Inverse Synthetic Aperture Radar), ovvero della capacità di riconoscimento dei bersagli grazie alla

trasmissione di impulsi a larga banda e alla processazione coerente degli echi di ritorno, all'IFF di nuova generazione Phased Array (NGIFF-PA), che farà il proprio debutto sulla portaerei *Cavour* e sui caccia lanciamissili *Andrea Doria* e *Caiod'Uilio* della Marina Militare, sino ai progetti attualmente in fase di studio o di realizzazione quali il radar multi funzionale in banda X del MEADS (inserito nell'ambito del programma trilaterale USA-Italia-Germania, i cui partner industriali sono Lockheed Martin, EADS e SELEX Sistemi Integrati, che si occupa, in particolare, della componente di processing, dell'integrazione dei moduli d'antenna, dell'IFF e dell'integrazione del sistema), il Lyra (un radar campale compatto e trasportabile per impieghi di homeland protection, il cui prototipo funzionante sarà pronto per la metà del 2008) e, più lontano nel tempo, il M-AESA e il Passive Covert Radar.

L'M-AESA è un sistema multifunzione, multiruolo e multibanda, un vero salto di qualità per quanto riguarda tecnologie, prestazioni e possibilità di applicazione (una stessa antenna "servirà" il sensore radar, il sistema di guerra elettronica e quello di comunicazioni), attualmente in fase di sviluppo nel quadro di una collaborazione bilaterale Italia-Svezia che vede SELEX Sistemi Integrati nel ruolo di prime contractor per la parte industriale, dove sono presenti che Elettronica SpA e Saab. Il Passive Covert Radar, i cui elementi progettuali e tecnologici sono già stati testati con successo sul territorio nazionale mediante un apparato prototipico realizzato nel quadro di un contratto con TERARM e TELEDIFE, dà invece sostanza a un concetto "vecchio" (quello del radar multistatico) reso oggi attuabile da nuove tecniche di ricezione e processazione dei segnali, che consente di scoprire bersagli a grande distanza (centinaia di km) senza emettere un solo watt di potenza, solo sfruttando le altre emissioni elettro-

*A sinistra: l'antenna del Kronos, radar multifunzione di nuova generazione sviluppato sulla base dell'esperienza maturata con l'EMPAR per applicazioni su piattaforme navali di minori dimensioni. In basso: il laboratorio di ricerca per lo sviluppo di circuiti integrati su arseniuro di gallio (GaAs), noto come "la Fonderia" (foto SELEX Sistemi Integrati).*



magnetiche normalmente e abbondantemente presenti nell'ambiente; si tratta di un apparato sperimentale, ma che ha già dimostrato le proprie potenzialità e potrebbe avere un grande futuro.

Se questo è in prospettiva la gamma d'offerta di SELEX Sistemi Integrati, quali sono le tecnologie abilitanti che si nascondono sotto l'etichetta dei diversi apparati? La risposta viene dall'ingegner Maurizio Cicolani, responsabile R&S della Direzione Ingegneria, che indica una combinazione di fattori fra i quali, in primo luogo, i componenti elettronici al GaN e GaAs, la miniaturizzazione spinta dei circuiti a microonde, il ricorso alla fotonica per la riduzione del rumore e la soppressione delle interferenze, l'aumento delle capacità di processazione ed elaborazione di segnali e dati, il tutto supportato dallo sviluppo di software e middleware, tecniche di produzione e infrastrutture di prova adeguate.

Il trend è verso i radar multifunzionali con antenna attiva, dove la potenza radiante è generata da moduli TR "distribuiti" sulla sua superficie, consentendo di ridurre sia le perdite di percorso (in quanto l'elemento trasmittente è direttamente a ridosso di quello radiante) che gli ingombri e pesi del sistema; per poter sfruttare in pieno le potenzialità intrinseche in questa soluzione è però indispensabile dominare il ciclo tecnologico di produzione, collaudo e assemblaggio di tali moduli. Il fatto che per realizzare un'antenna ne servano da parecchie centinaia ad alcune migliaia è indicativo dell'importanza di riuscire a ridurre il costo unitario incrementandone le prestazioni, visto che oggi il costo di un'antenna è di alcuni milioni di euro per sistema radar, variabile a seconda della complessità.

Per riuscire a farlo SELEX Sistemi Integrati sta investendo da tempo in una serie di settori collegati, che vanno dalle fonderie e laboratori per la produzione di componenti e la lavorazione ed assemblaggio di microcircuiti al GaN e GaAs allo sviluppo di tecniche di processazione dei segnali radar sempre più capaci, sino alla realizzazione di infrastrutture di prova che - come la grande camera anecoica attrezzata per la misura del campo vicino delle antenne - hanno ben pochi equivalenti a livello europeo e mondiale. Essere ben attrezzati

per far fronte alle necessità di oggi non è però sufficiente: occorre guardare sempre avanti, verso i componenti al GaN e SiGe per applicazioni di alta e bassa potenza, le tecniche per la gestione di forme d'onda complesse, l'impiego di link ottici, il Signal Processing adattivo e le tecniche per la formazione digitale del fascio radar.

Il traguardo è la realizzazione di sensori AESA (con antenne planari attive) multifunzionali, al cui cuore sta la capacità di realizzare moduli TR sempre più compatti, efficienti, affidabili ed economici a dispetto dei "fattori avversi"

che vanno dalle microdimensioni alla complessità dei collegamenti da realizzare. Per questo, dall'approccio bottom-up del passato (che vedeva in sostanza le tecnologie disponibili "pilotare" il divenire degli apparati) si è passati a un approccio opposto, top-down, dove sono i requisiti del sistema a "selezionare" le tecnologie necessarie.

Uno sguardo, per concludere, al mercato. Alla gamma dei prodotti che fanno parte, o stanno per entrare a far parte dell'offerta si è già accennato; altri aspetti che l'ingegner Francesco Madia, direttore della Business Unit Difesa, tiene a sottolineare sono il successo della famiglia FADR/DADR, nel settore dei radar terrestri per la difesa aerea, con un totale di circa 50 apparati di tre tipologie consegnati o in consegna; la forte capacità di integrazione che SELEX Sistemi Integrati ha sviluppato nell'ambito del programma Air Command e Control System (ACSS), al cui interno si è trovata a far colloquiare 260 sensori di ben 47 diverse tipologie; l'importanza della dualità (una parte significativa degli sviluppi tecnologici nati per fini militari trovano infatti applicazione nei sensori per il controllo del traffico aereo civile) e, ultimo ma non meno importante, l'attenzione per il "resto del mondo" in termini non solo commerciali ma anche culturali, come nel caso della prossima IEEE Radar Conference, che nel 2008 si terrà per la prima volta al di fuori del territorio americano, a Roma (i due zeri dell'anno sono sostituiti, nel logo dell'evento, dall'ovale del Colosseo visto dall'alto), grazie anche alla sponsorizzazione di SELEX Sistemi Integrati.



*In alto: assemblaggio di un'antenna phased array passiva mediante "righe" di elementi TR. In basso a sinistra: un'antenna radar per il controllo del traffico aereo; il settore consente di attivare importanti sinergie, sia nei settori della R&S che in quelli produttivo e logistico, con la filiera dei sensori per applicazioni militari. Accanto: montaggio di circuiti in un laboratorio di microelettronica (foto SELEX Sistemi Integrati).*

