



Dual Band Radar: i nuovi sistemi basati su tecnologia AESA in banda C e X

La segnatura radar ed elettroottica delle moderne unità navali: valenza, metodi per il controllo e sviluppi tecnologici

C.I.S.A.M. 31 Maggio-01 Giugno 2017, San Piero a Grado (PI), Livorno (LI)

Sandro Immediata

Luca Timmoneri



Sommario della presentazione

- Nuovi Requisiti operativi
- Evoluzione Radar AESA: Banda C e X
- DBR
- Sviluppi in corso
 - ✓ Antenna and TRM (Transmit and Receive Module)
 - ✓ System Manager
- Conclusioni

NEW AESA

Nuovi Requisiti Operativi

Nuove Minacce



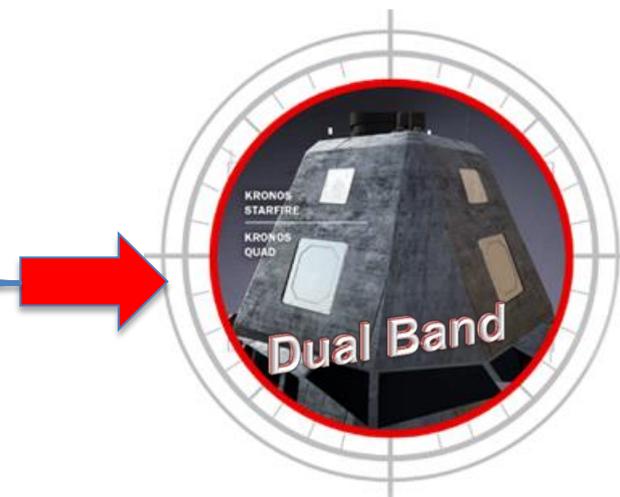
Nuove Funzioni (Fire Control System, Jamming Attack,..)



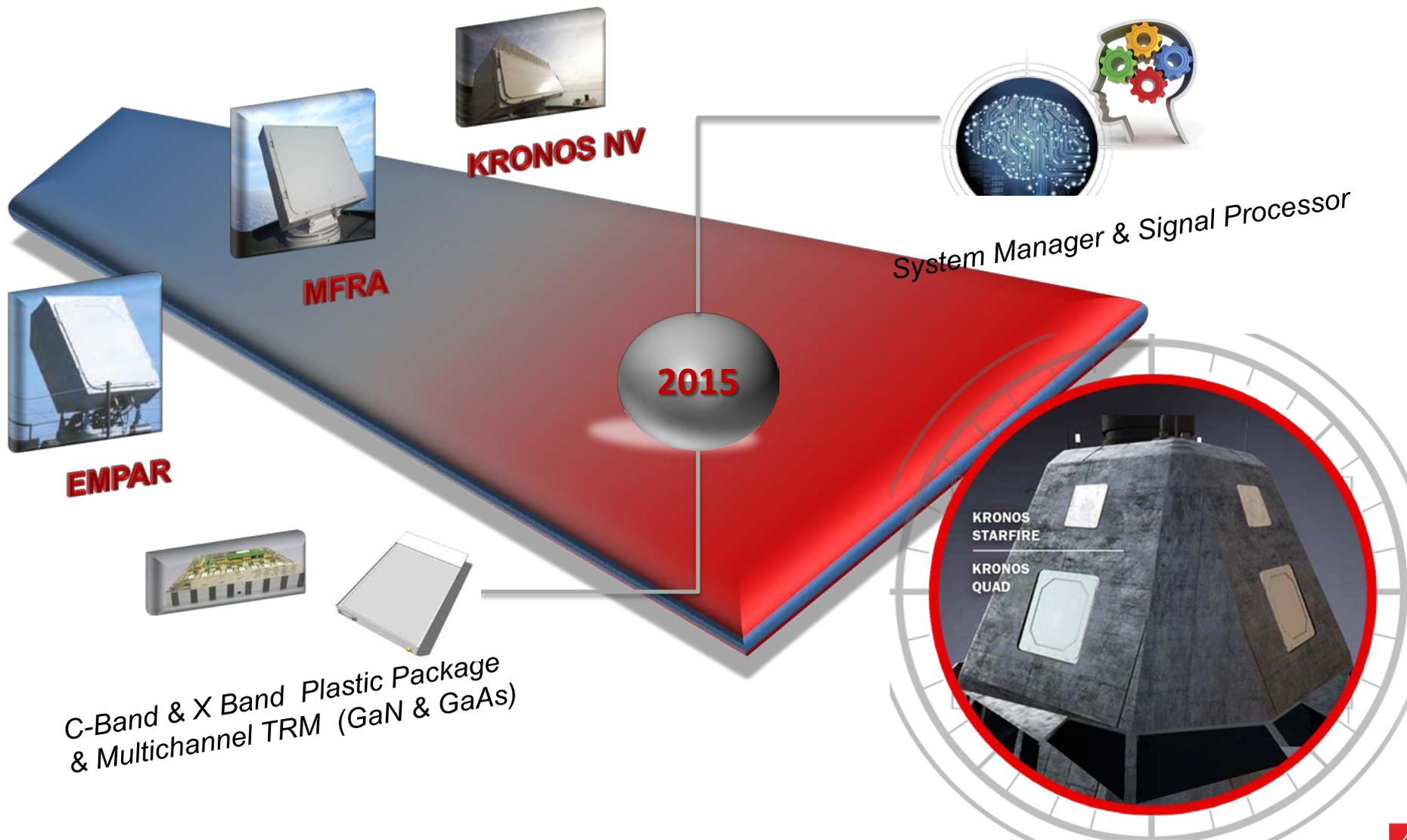
Nuove Missioni & Requisiti (TBM & ABT, Low Ship RCS , Dual Use ,..)



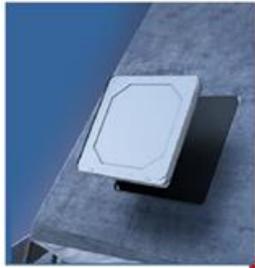
Company General Use



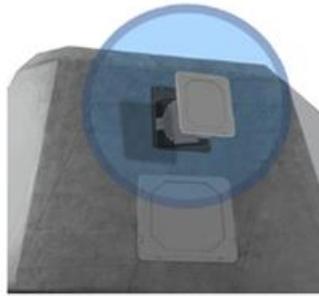
Evoluzione Radar AESA: Banda C e X



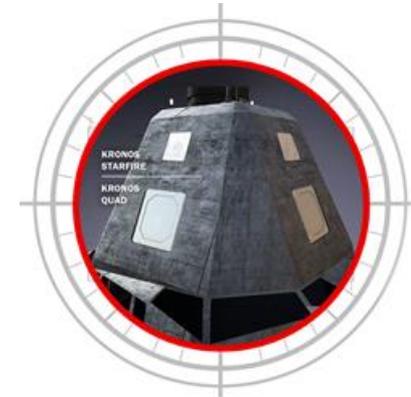
IL DBR: Una nuova concezione di sistema integrato



4 AESA C

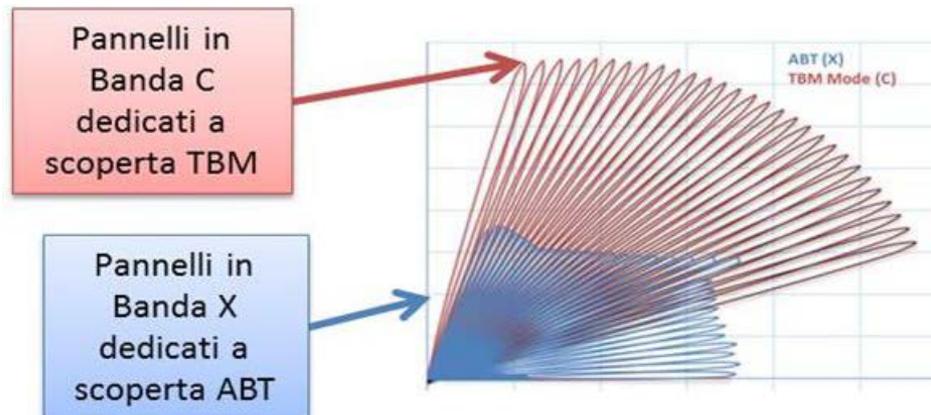


4 AESA X



Nuove funzione **aggiuntive** rispetto a quelle ottenute dall'impiego dei **singoli** sensori, sono:

- **Early Warning** in contemporanea alla difesa missilistica.
- Difesa ATBM sia in **modalità Autonoma** (senza Cueing da Early Warning) che su designazione esterna. Tale difesa è in **contemporanea** alla difesa missilistica a bassa quota.



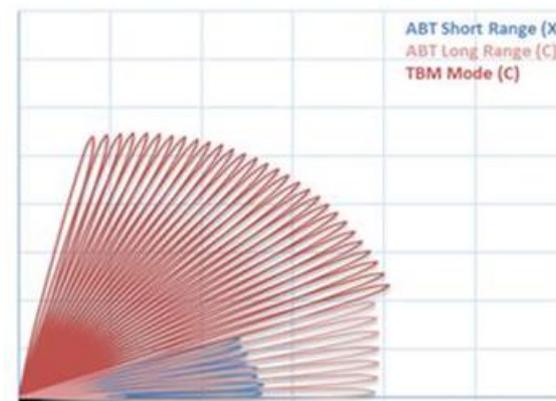
DBR integrato con la Guerra elettronica

Funzioni **aggiuntive** di Sorveglianza (Attiva e Passiva) e **Contromisura** (Attiva e Passiva) del sistema integrato.

➤ High Sensitivity EWS Surveillance

Pannelli in Banda C dedicati a scoperta di una ridotta classe di TBM e scoperta ABT Long Range

Pannelli in Banda X dedicati a scoperta ABT Short Range



➤ Cooperative AFS & TOJ

Il DBR utilizza le **informazioni** delle tracce fornite dal **S/S EWS** per la selezione delle frequenze di **trasmissione** e delle tecniche **ECCM**.

➤ Digital Blanking

Il DBR fornisce al S/S EWS indicazione dei periodi di trasmissione RF di ciascun pannello e delle frequenze utilizzate.

➤ Powerful reaction against dangerous threats

Il DBR utilizza le **informazioni** delle tracce fornite dal **S/S EWS** classificate come «**minacciose**» per verificare se l'allarme è già sotto tracciamento 3D e, in caso negativo, esegue un task ad alta energia (**Burnthrough su direzione**) per rilevare la minaccia.

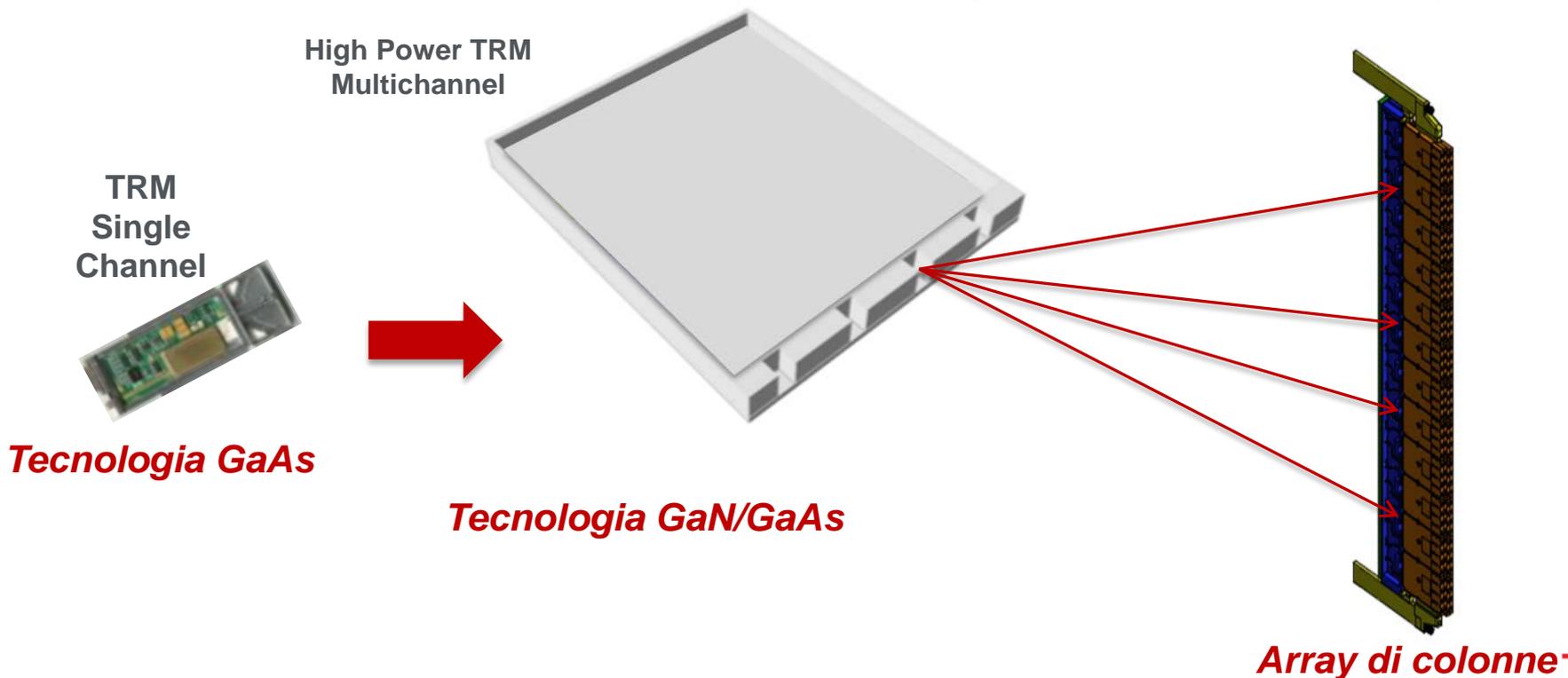
➤ Dual Mode Jamming

Il DBR, nella banda X, supporta la funzionalità Dual Mode Jamming, generando, su coordinamento del S/S EWS, un segnale di disturbo (**Electronic Attack**).

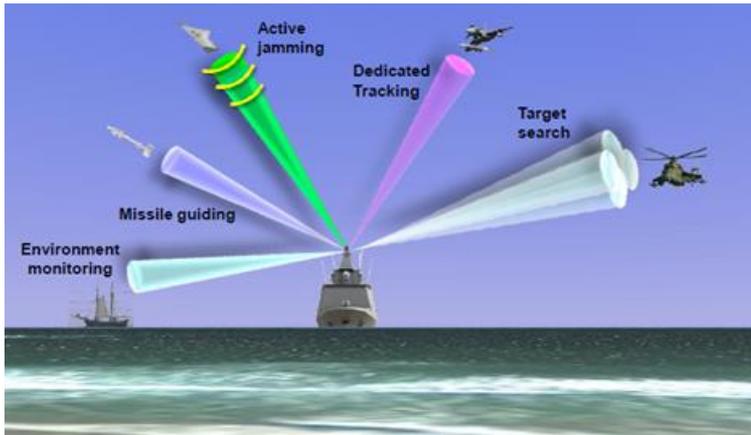
Tecnologia Nuovi AESA

La soluzione si prefigge di ottenere Moduli T/R ad **alta prestazione e basso costo** (transizione da TRM Single Channel TRM a Multi-channel)

- **Tecnologia:** GaN/GaAs
- **Numero Canali T/R:** 4/8
- Elemento Radiante e parte della BFN inclusi
- Duplexer, CL e DC/DC integrati

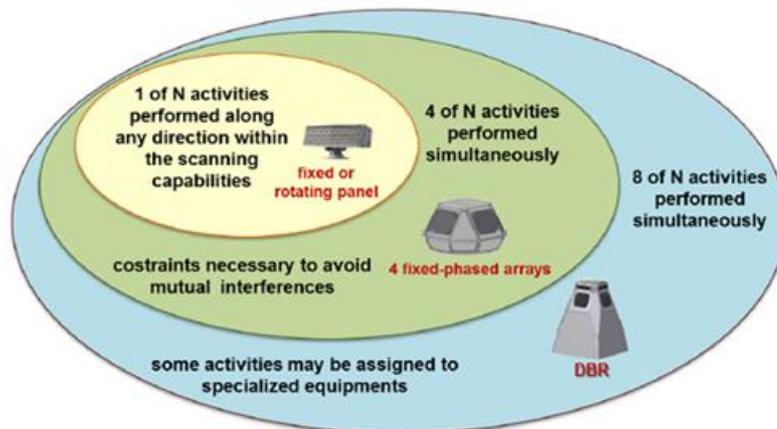


DBR System Manager (1/3)



Il **System Manager** permette il **completo** uso delle **risorse** a disposizione **coordinando** in maniera opportuna i vari pannelli (sensori) **assegnando** a ciascuno le **attività** da svolgere, i tempi e le **priorità** delle attività. Opera inoltre come interfaccia con il mondo esterno, è modulare e **robusto** alle fault.

$$\text{Indicatore delle Performance} = \max_{t \in T} \{f_i(\text{Priorità, limiti, risorse}), t, i = 1 \dots N\}$$



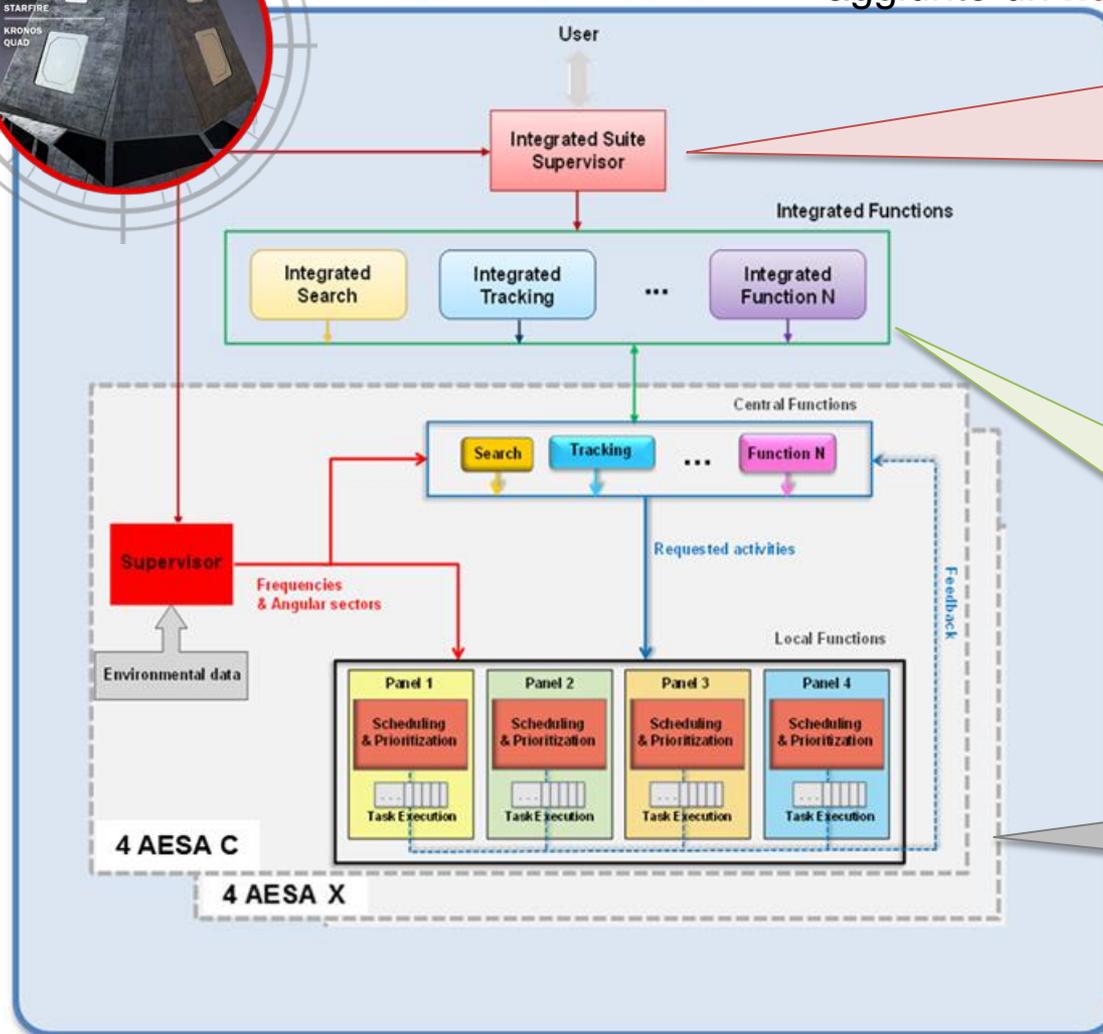
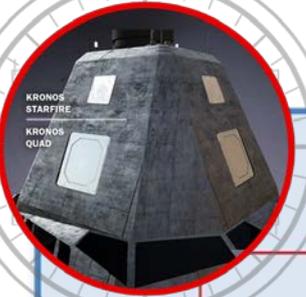
Il nuovo System Manager è **modulare**:

- Antenne rotanti e fisse
- 4 Facce Fisse
- DBR

DBR System Manager (2/3)

DBR sensor suite

Rispetto al passato (singoli sensori è stato aggiunto un **nuovo livello di integrazione**)



Il Supervisor integrato **risolve** i <<conflitti>> tra i vari sensori.

è il responsabile della **supervisione** dello stato di tutti i sensori.

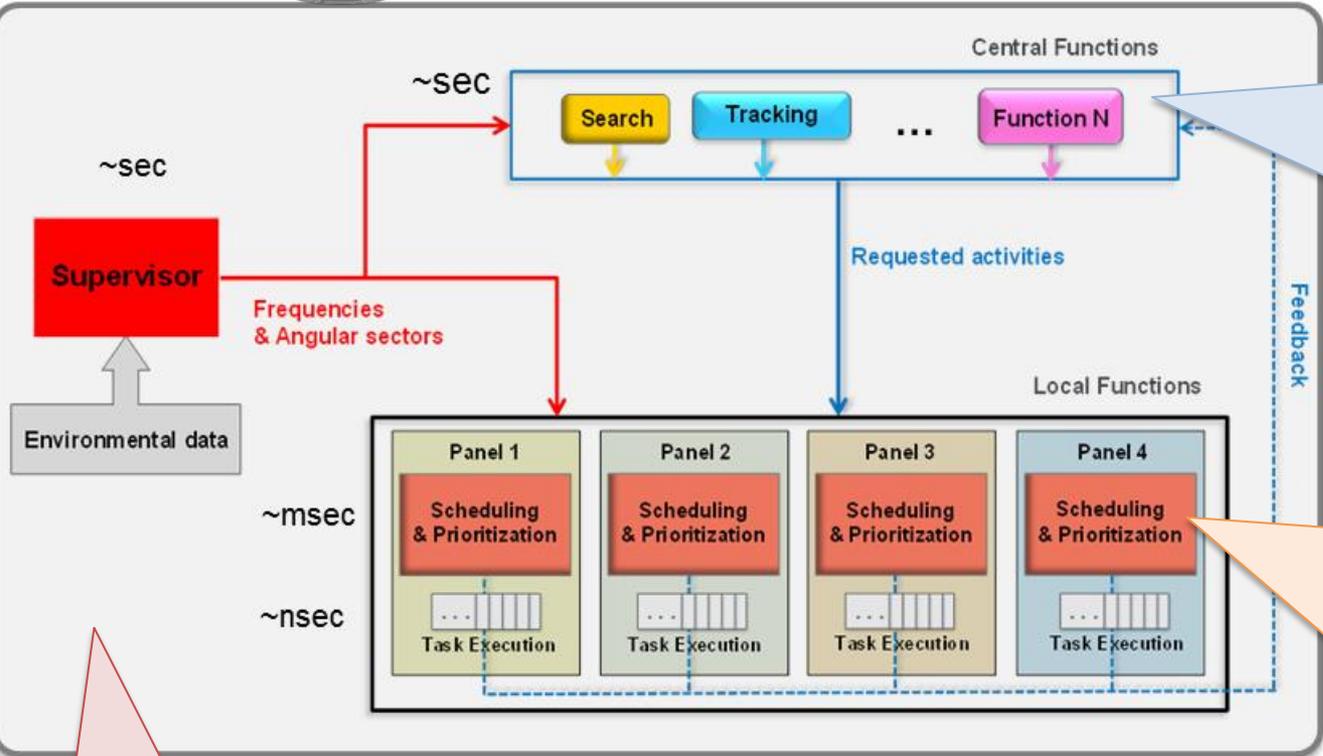
Le funzione integrate sono quelle che sono svolte da **più sensori** anche non omogenei. (EWS-RADAR)

A questo livello di **integrazione** le risorse sono i «**sensori**»

DBR System Manager (3/3)



single sensor (da 1 a M pannelli)



Ciascuna funzione è progettata come un **“blocco elementare”**: Search, Tracking, Missile Guiding, Environment Monitoring, Active Jamming e tutte le funzioni di supporto. Questi blocchi sono i **“produttori”** di richieste di **attività di “base”**

Per gestire con la **massima efficienza** attività **«asincrone»** è stato implementato uno **scheduler** che opera in **tempo reale**:

Le attività sono **pianificate** considerando:

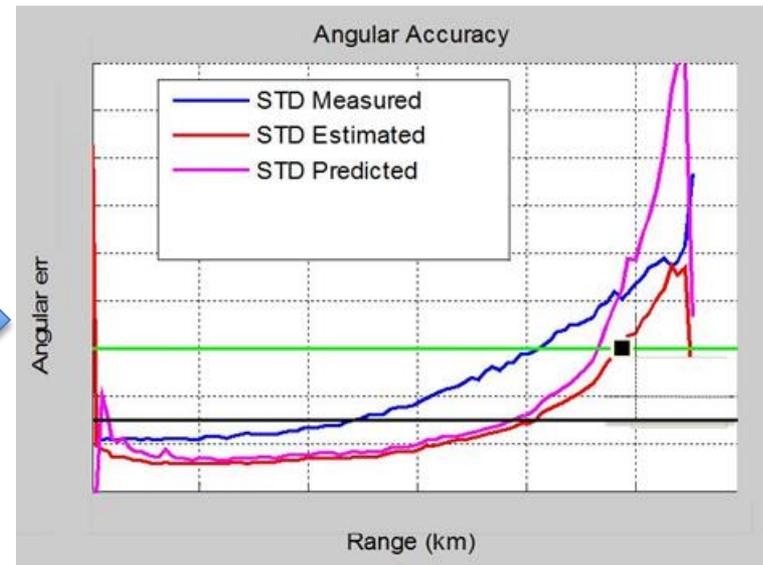
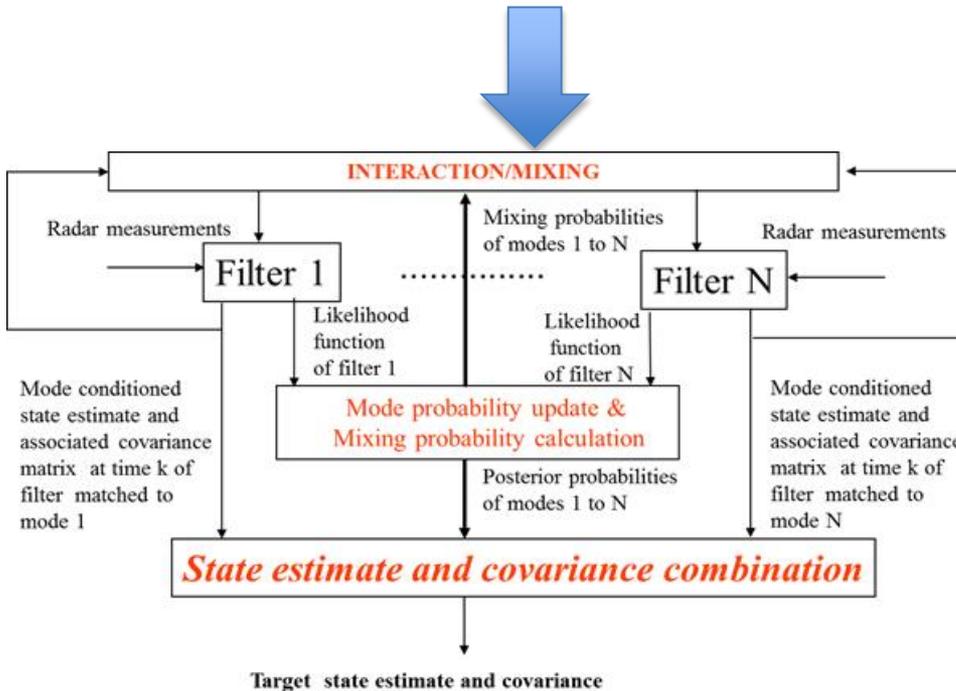
- Tutte le attività da processare,
- La loro priorità
- La loro anzianità
- Il loro tempo di rinnovo

Il **supervisor** risolve i **conflitti** tra i vari pannelli assegnando la **visibilità angolare** e le **frequenze**.

Per aumentare la **modularità** le funzioni sono divise per funzioni **centrali** e **locali**; Tutte le funzioni sono **sincronizzate** dal supervisor.

Enhanced Tracking

La necessità di tracciare **contemporaneamente** minacce **convenzionali** e **balistiche** ha richiesto, oltre ad una corretta allocazione della banda radar usata, anche l'introduzione di modelli differenziati per tipologia di minaccia.



Il “**peso**” assegnato a ciascun **filtro** nel banco IMM da un’**indicazione** da parte del tracciatore della **cinematica** del **target** sotto osservazione: questa capacità “**intrinseca**” dell’algoritmo utilizzato **supporta** la **threat-evaluation** del sistema.

Conclusioni

La **progettazione** e **sviluppo** di radar multifunzionali nella divisione ETN di Leonardo è iniziata più di 25 anni fa con il phased array passivo **EMPAR** che è stato successivamente installato sulle classi **Orizzonte** e sulla unità maggiore **Cavour**.

Il sensore **Grand Kronos Navale** è attualmente utilizzato nella classe **FREMM Bergamini** come radar del sistema **SAAM-ESD** (Surface Anti-Air Missile – Extended Self Defence).

Gli **sviluppi tecnologici** in ambito della fotonica e dei componenti a microonde allo stato solido, combinati con architetture di processing allo stato dell'arte, hanno reso possibile la **progettazione di sensori AESA** a facce fisse dei quali il **DBR** è il prodotto di punta e sarà utilizzato nell'ambito del Piano Navale per equipaggiare i nuovi **pattugliatori di altura polivalenti** (PPA) fornendo prestazioni **più efficaci** contro una vasta classe di minacce come i **TBM**.



Thank you for your attention