A close-up, low-angle shot of a missile nose cone, showing its metallic, reflective surface and sharp tip. The lighting creates strong highlights and shadows, emphasizing the aerodynamic shape. The background is dark and out of focus.

**LA SEGNAURA RADAR ED
ELETTROTTICA
DELLE MODERNE UNITÀ NAVALI:
VALENZA, METODI PER IL
CONTROLLO E SVILUPPI TECNOLOGICI**

MBDA It
L'evoluzione dei sistemi
missilistici antinave
Roma, 31 Maggio 2017

MBDA
MISSILE SYSTEMS

MBDA PROPRIETARY

- **Panoramica minacce anti-nave:**
 - ABT (Air Breathing Threats) Anti-nave
 - BM (Ballistic Missile) Anti-nave
- **«Key driver requirements» per missili anti-ship**
 - Target & scenari
- **Flow-down verso «terminal guidance chain»**
 - Terminal guidance & seeker
- **Road Map Seeker RF**
- **Conclusioni**

Panoramica sulle minacce missilistiche antinave

Acronimi

- ACS: Attitude Control System
- CCD : Charge-Coupled Device
- EO : Electro-Optic
- IR : InfraRed
- SAL : Semi Active Laser
- Vis : Visibile

Air Breathing Threats



Piattaforme di lancio:

- Air
- Land
- Surface ship
- Sub-surface ship

Warhead

Guida terminale:

- Active radar
- EO/SAL
- CCD/IR

Regime velocità:

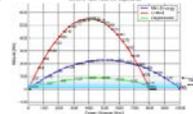
- Hypersonici
- Supersonici
- Subsonici

Range operativo

Threats

Traiettoria

- Lofted
- Minima energia
- Depressed
- ...



Ballistic Missiles



TBM threats

Tipo

- Monostadio
- Bi-stadio
- ACS...

Range operativo

Guida terminale:

- Active radar
- CCD-Vis/IR
- ...

Warhead

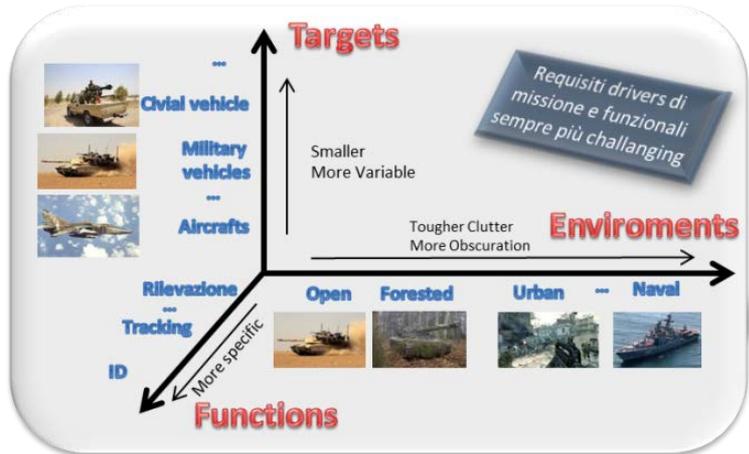
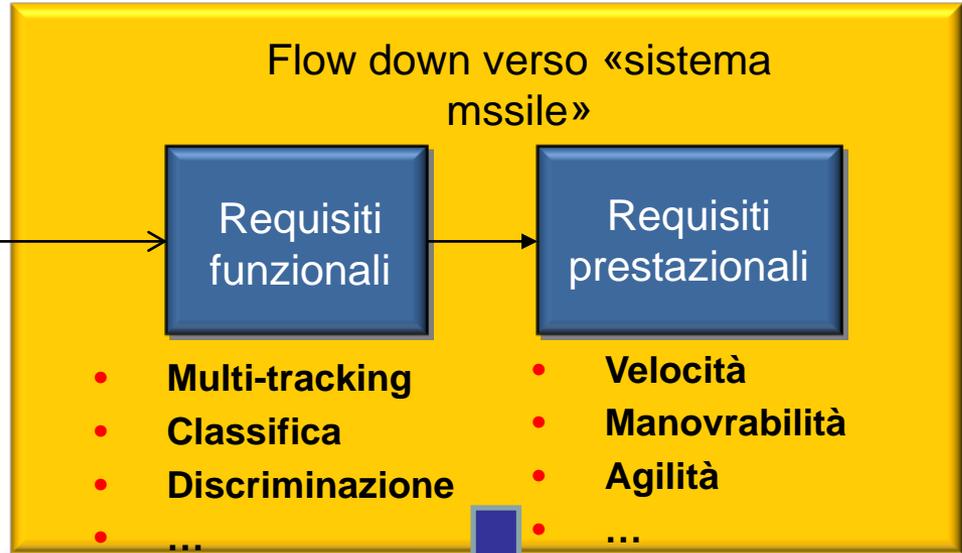
“Key driver requirement” per missile anti-nave

Requisiti di missione

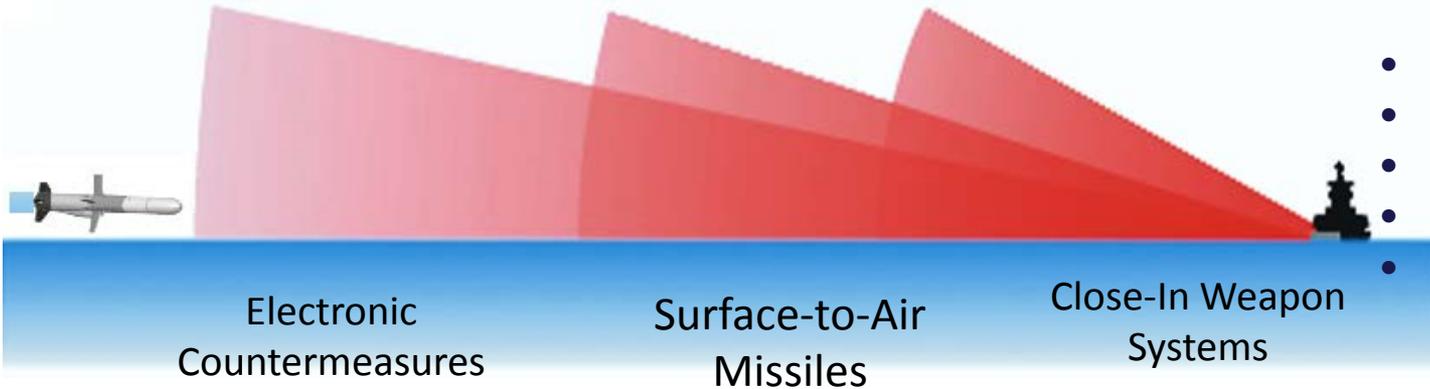
- Target
- Scenari
- Vulnerability...

Acronimi

- ID : Identificazione
- IMU: Inertial Measurement Unit



Requisiti di missione- Target & RCS (1/3)



- Fast Attack Craft
- Cacciamine
- Pattugliatori
- Corvette
- Fregate



Fregata – Type 0164 (Cina)



Seeker di nuova generazione ad alte prestazioni in termini di probabilità di «detezione»

Requisiti di missione – Contromisure dei target (2/3)

• Passivi

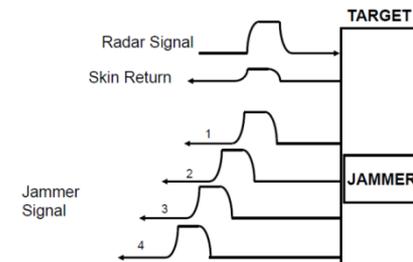
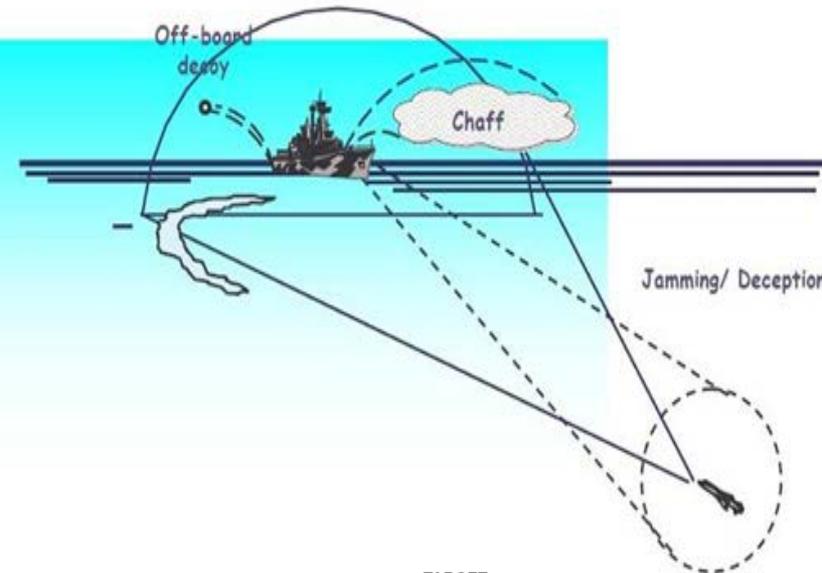
RCS che possa essere confusa con quella della nave:

- CHAFFS (Distraction Chaffs, Seduction/Centroid Chaffs)
- PCRD - Passive Corner Reflector Decoy (Towed Decoy)

• Attivi (Jammer)

- Noise Jamming (Barrage Jamming, Spot Jamming)
- Off-Axis Jamming - su una piattaforma decentrata dal bersaglio
- Intelligenti JAMMER: «Range Gate stailer»

Requisiti di missione



Terminal guidance chain : Algoritmi ECCM/IRCCM high performances
Forme d'onda speciali per contrastare Jammer sofisticati come «Range Gate Stailer»

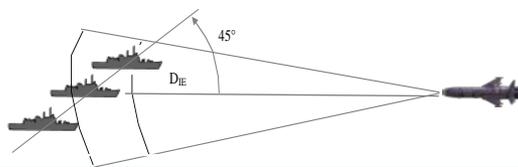
Requisiti di missione

Esempi Scenari

- **Scenario Open Sea**

Open Sea multiple single target (Fregata +2 unità minori)

- Formazione in linea, le unità sono separate di x metri l'una dall'altra.

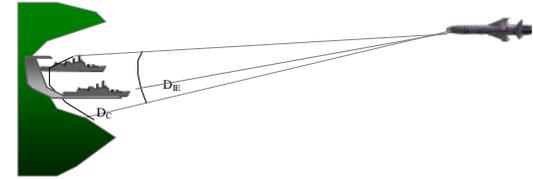


Discriminare unità ostile da altra U.N. a x metri

- **Scenario Litorale**

Harbour scenario-multiple targets

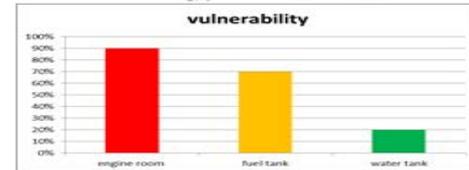
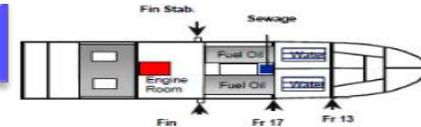
- L'unità ostile è ormeggiata entro un porto. $D = x$ m



Discriminare unità ostile da altra U.N. (anche civili- «mixed scenarios») e da costa a x metri

Non è sufficiente colpire il target in un punto generico per assicurare la sua neutralizzazione

Per ottimizzare la letalità occorre discriminare i punti più vulnerabili

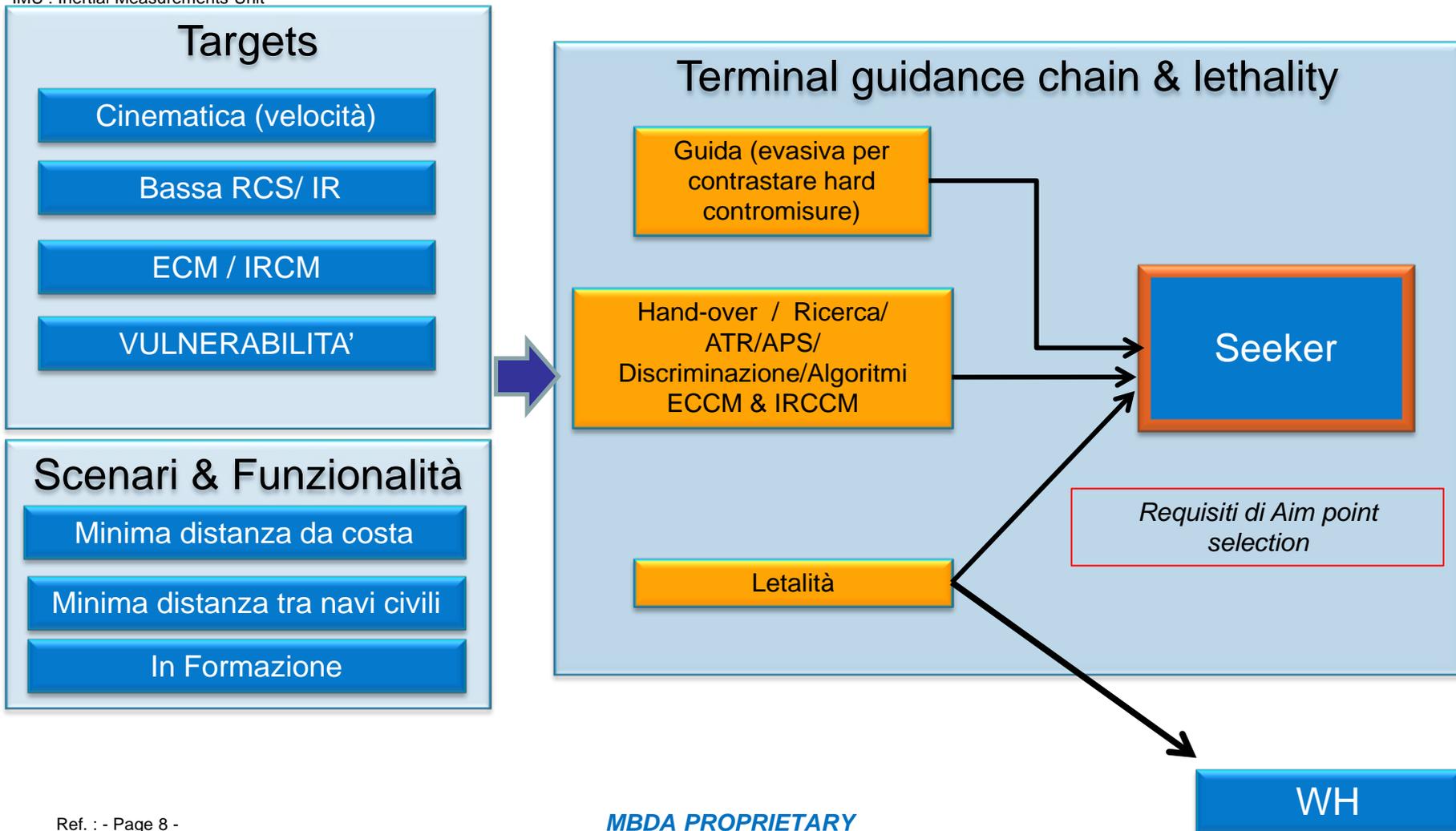


- **High kill probability**

Flow down verso terminal guidance chain & lethality chain

Acronimi

- IRC(C)M : Infra Red Counter (Counter) Measures
- EC(C)M : Electronic Counter (Counter) Measures
- IR : Infra Red
- IMU : Inertial Measurements Unit
- RCS : Radar Cross Section
- RF : Radio Frequency
- TgT: Targets



Requisiti e Prestazioni del Seeker RF Antinave Futuro

Famiglia Seeker
Antinave

Legacy
Banda X

Obsolescenza

Rendere il seeker riproducibile nel breve termine

- **Limitata capacità di crescita delle prestazioni per rispondere alle nuove esigenze operative (Banda X)**
- Limitazione portata di acquisizione su distanze maggiori (Marte Extended Range)
- Non rispondente ai requisiti ambientali per piattaforme **Fast Jet**
- Prestazioni non estendibili in ambienti ECM evoluti
- **Alti costi ricorrenti**

Nuovo Seeker Banda Ku

Banda Ku

- Alta Risoluzione in Distanza (HRR)
- Portata d'acquisizione
- Capacità di selezionare il punto di impatto (Aim Point Selection)
- Alta flessibilità in forme d'onda coerenti a banda larga
- Ricevitore Digitale a banda larga
- Mappe Distanza/Velocità
- Ricevitore Multicanale per ECCM evoluti
- Antenna con alti angoli di vista ($\pm 50^\circ$ conici)
- Architettura compatibile con Front End Evoluti (AESAs)

- ### Vantaggi del nuovo Seeker Banda Ku
- **Banda Ku: ottimo compromesso prestazioni/tecnologie disponibili/riuso investimenti di test range**
 - Rispondenza ai requisiti chiave per in scenari Antinave
 - Potenzialità per evoluzioni prestazionali importanti
 - Riduzione del costo ricorrente
 - Rispondenza ai requisiti ambientali Fast Jet

2016

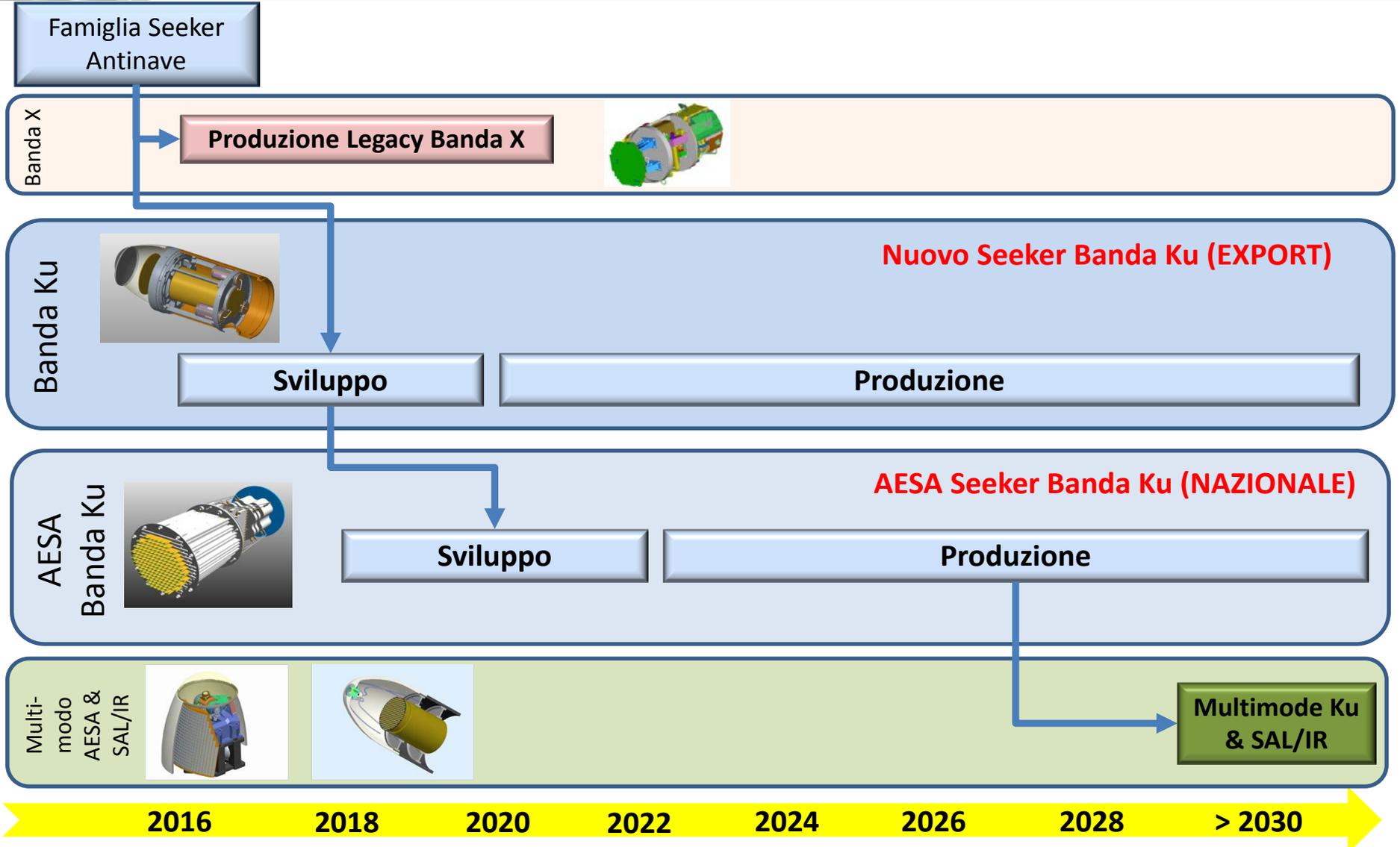
2020

2024

2028

> 2030

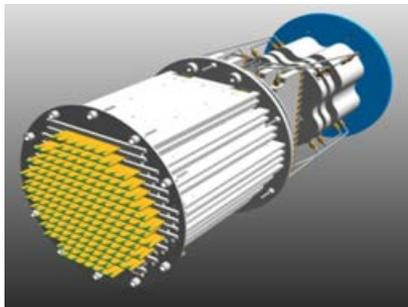
Seeker Antinave Roadmap 2020+



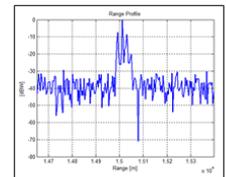
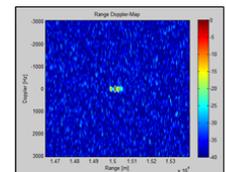
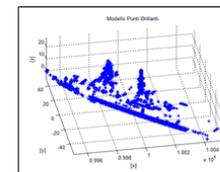
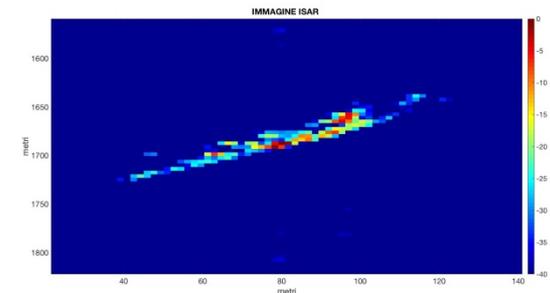
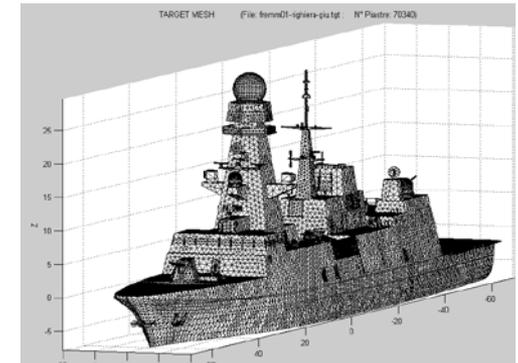
Lo step in avanti del Ku banda larga

- Immagini ad alta risoluzione (SAR e Mappe Range/Doppler)
- Classificazione Target con Forme d'onda Cognitive e Algoritmi Deep Learning
- APS - Aim Point Selection per ottimizzazione della letalità
- ECCM avanzate con architettura multicanale e ricevitore digitale
- Reiezione del Clutter con forme d'onda a banda larga
- Affidabilità della tecnologia Solid State

Lo step in avanti dell'AESA



- Portata di acquisizione estesa
- ECCM di ultima generazione
- Maggiore Robustezza ai disturbi intenzionali
- LPI - potenza emessa modulabile
- Gestione Agile del Fascio d'antenna
- Tracking su multi bersaglio
- Migliore Accuratezza Angolare
- Affidabilità della tecnologia SS distribuita (graceful degradation) unita all'assenza di meccanica in movimento



Elev., Azimuth = 0°, 45°

- Il flow down dei requisiti allocati al sistema missile è sempre più sfidante anche e soprattutto per il seeker
 - RCS basse
 - Riconoscimento di target in contesto mix (civili+ target)
 - Aim point selection per ottimizzare la letalità
 - Asservimento di guida evasiva
 - Ambiente ECM evoluto
- Il processing di nuova generazione, la robustezza della Banda Ku e la tecnologia AESA sono i fattori abilitanti per il successo dei prodotti Italiani negli scenari operativi odierni e futuri
- Queste architetture sono inoltre abilitanti per successive evoluzioni verso sensori multimode (RF/EO)