

Virtualabs
Innovazione nella Difesa Elettronica

NEC
Naval Electronic Chaff

La segnatura Radar ed Elettrottica delle moderne Unità Navali
Valenza, Metodi per il controllo e Sviluppi Tecnologici
CISAM - Pisa, 31 Maggio 2017
Centenario Istituto G.Vallauri – Livorno, 1 Giugno 2017

Relatore : Candidoro Giannicchi
candidoro.giannicchi@virtualabs.it

Chaff: un sistema di difesa “Cost-Effective”

- Nel passato, prima dell’avvento dei moderni sistemi EW e prima dello spiegamento di moderni missili antinave, la difesa navale contro l’attacco missilistico mediante le Chaff convenzionali ha avuto un ruolo importante.
- Sia le tecniche dette di “**Distrazione**” e “**Confusione**” (Chaff lanciate per creare falsi bersagli mentre il seeker del missile è ancora in fase di ricerca) che quella di “**Seduazione**” (chaff con lo scopo di sedurre il Range Gate del seeker nell’ultima fase di volo) hanno mostrato un **buon rapporto costo-efficacia** e hanno quindi ricevuto la fiducia delle varie Marine Militari
- Questo è stato **utile per la difesa** di piccole navi, generalmente non dotate di costosi mezzi di difesa, sia soft che hard kill e comunque **solo in certe condizioni favorevoli di direzione della nave e del vento**

Evoluzione dei seekers RF

- I moderni missili antinave, a seeker RF, utilizzano tecniche che possono mettere in crisi sia i sistemi EW che le Chaff tradizionali
- In particolare:
 - Il processing digitale evoluto consente ai **seekers di discriminare i segnali generati da chaff** da quelli generati dal bersaglio
 - La tecnica di **Leading Edge ed impulsi brevi** vanificano la tecnica di Seduzione sia mediante chaff che ECM.



harpoon

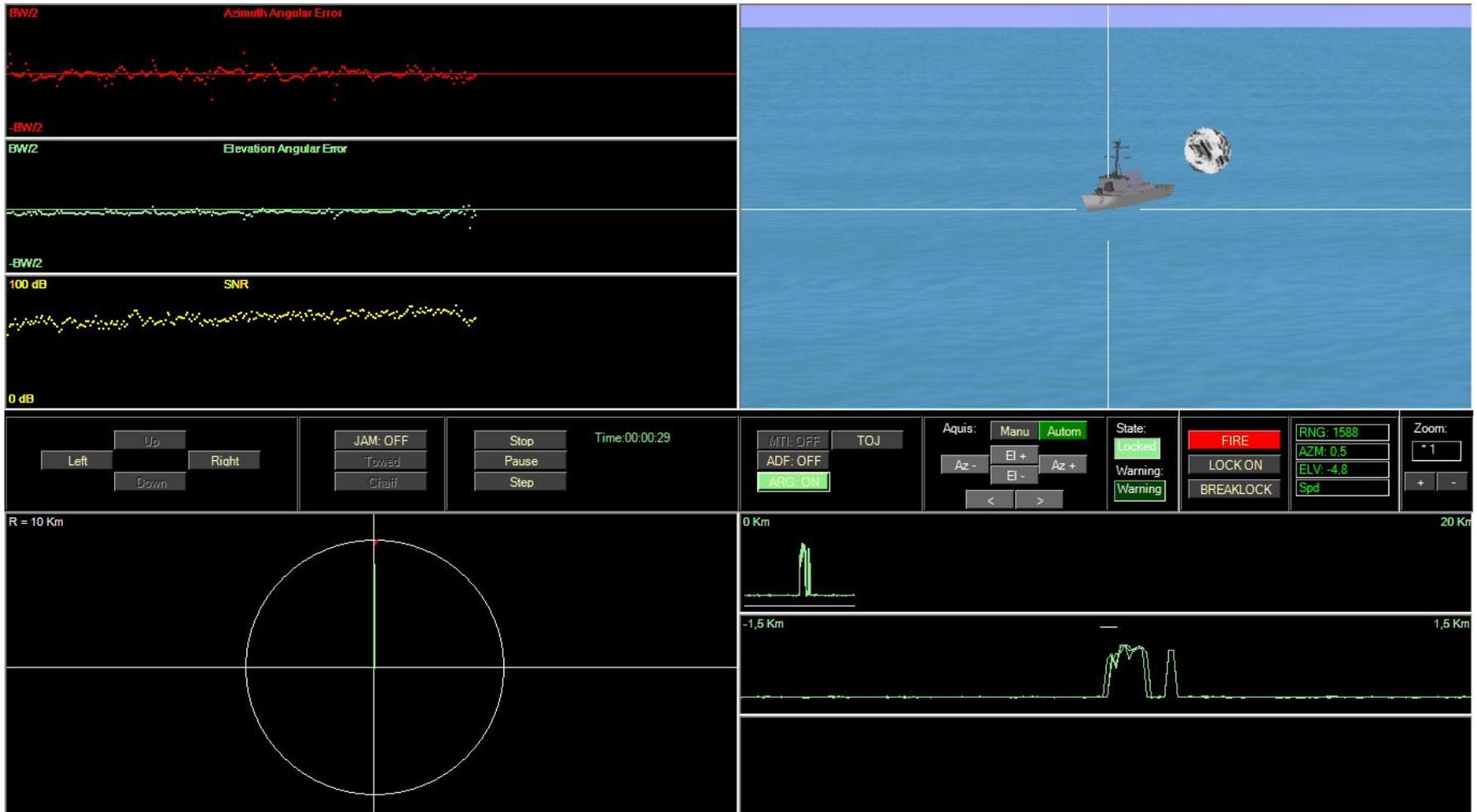


AS-X-20 (Harpoonsky)



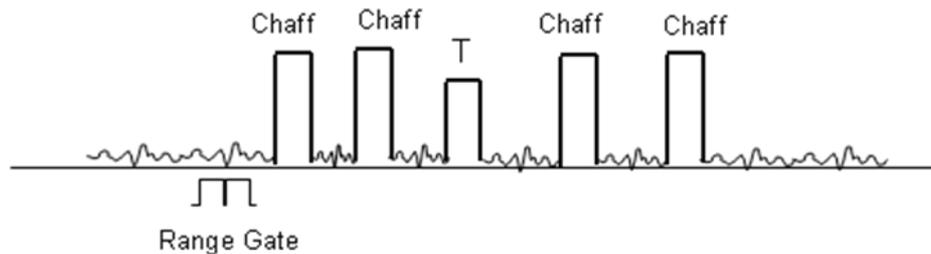
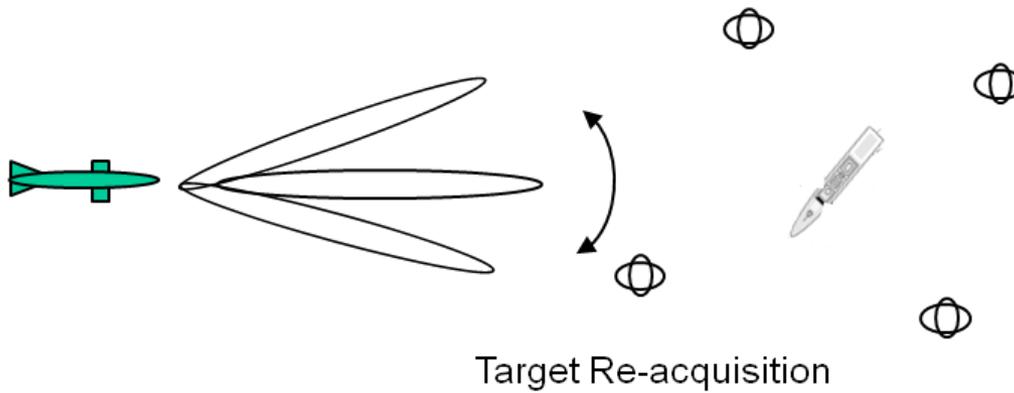
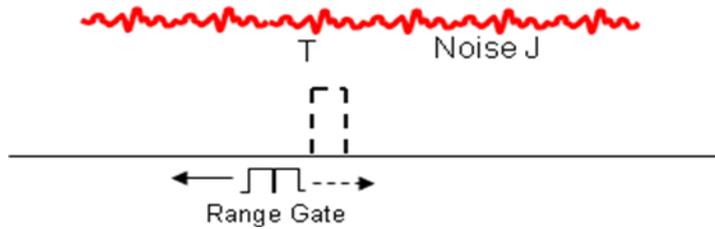
Tartus (Siria)

Simulazione Chaff vs Leading Edge

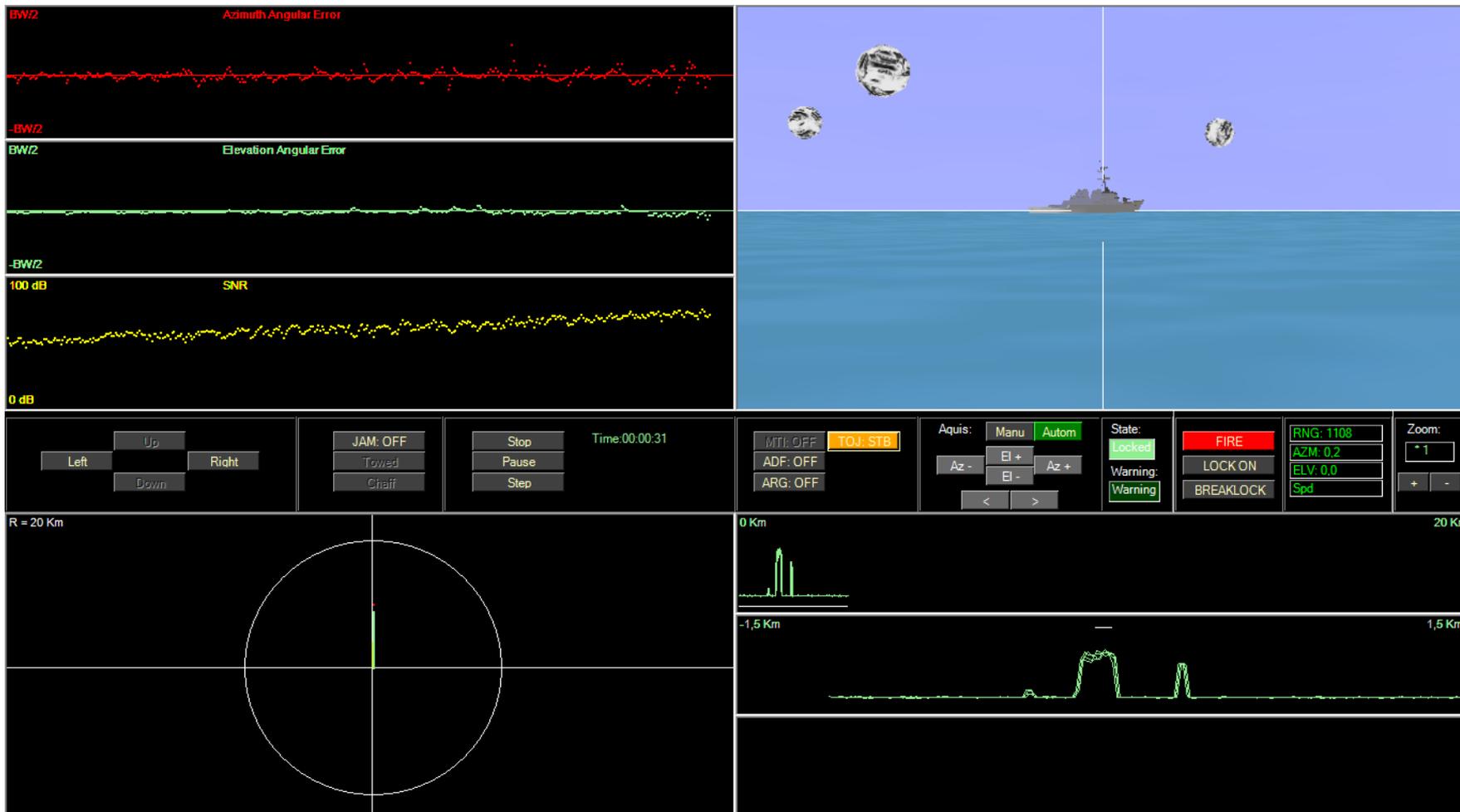


nave in avvicinamento. Il Leading Edge non consente la difesa della nave

Cooperazione ECM-Chaff



Effetto del Track-On-Jam (TOJ)



Difesa Elettronica “a strati”

- Capire la minaccia elettromagnetica precocemente (**ESM** alta sensibilità e DOA accurato)
- Capire la pericolosità della situazione e guidare l'Hard Kill (**MFR** con Tracking)
- Applicare l' “**Electronic Attack**” (on board **ECM**), per prevenire un attacco missilistico multiplo e coordinato che potrebbe mandare in saturazione l'Hard Kill. L'Electronic Attack colpisce solo i radar nemici e non disturba il proprio MFR.
- Usare la difesa **Hard Kill** (Missili anti missili a lunga distanza, caratterizzati da una buona “Single Shot Kill Probability” (SSKP), gun e CIWS a corta distanza, caratterizzati da una più modesta SSKP),
- Usare la difesa “**Soft Kill**” solo come supporto dell'hard kill, cioè in situazione di saturazione delle linee di fuoco o se un missile sta per uscire indenne dall'hard kill.
 - Il “**Soft Kill**” deve essere sicuro (o **Cross Eye** o “**Off-Board Decoys attivi**”). (è necessario sapere se la minaccia è a guida RF o IR o entrambe, per selezionare la corretta azione di difesa)

Difesa Off Board

- **Oggi il Cross-Eye è di difficile installazione e comunque costoso**
- **Un sistema efficace di Chaff diventa essenziale**
- L'ideale sarebbe che il sistema di chaff fosse in grado di generare una eco con RCS:
 - Più forte e appetibile di quella della nave, per contrastare anche i seekers con tracking di tipo centroide e con scintillazione
 - Nel range gate o a distanza leggermente superiore al range gate, ma tale che possa muoversi verso il seeker per catturare il Range Gate e superare il Leading Edge (nel caso di seekers con Leading Edge non necessariamente la Chaff deve essere di RCS maggiore di quella della nave)
 - Che possa spostarsi angularmente indipendentemente dal moto nave e dal vento "portando via" il missile

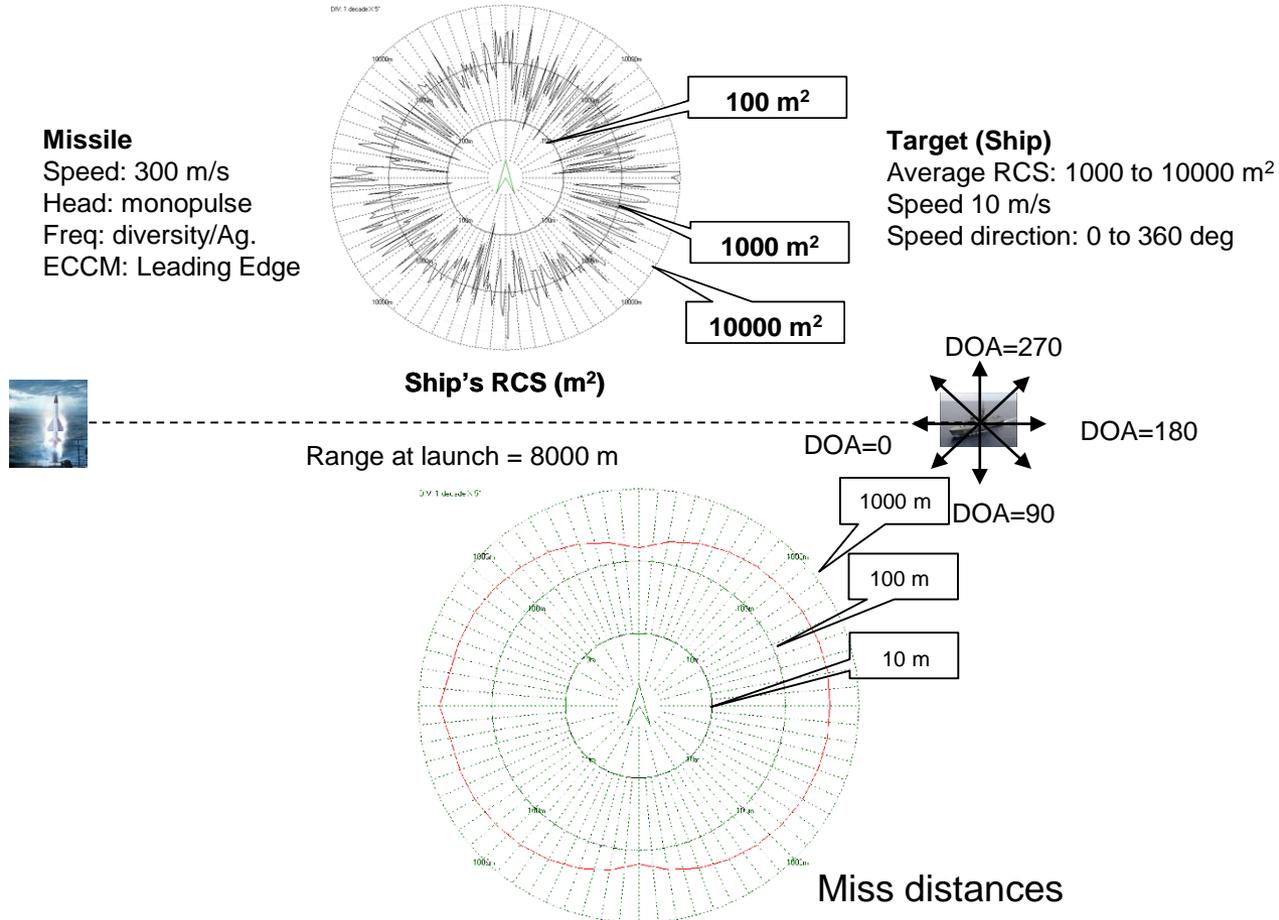
Questo è quello che cercano di fare il "Nulka" e il "Siren", sistemi attivi simili, ma ingegnerizzati in modo molto differente. Hanno un costo unitario decisamente alto e con dispositivi molto simili a sistemi ECM miniaturizzati (DRFM, TWT, etc.)

Requisiti di un Sistema moderno di Chaff

- deve essere indipendente dai movimenti della nave e dal vento
- deve creare un bersaglio con RCS credibile (scintillazione)
- deve sedurre seeker sia con leading edge che non
- deve produrre una RCS molto grande
- deve operare in una Banda RF molto larga (6-18 GHz)
- deve operare indipendentemente dalla Polarizzazione (H o V)
- deve essere operativa in ogni tempo
- deve avere un Tempo di Reazione molto breve
- deve operare in modo completamente automatico
- non deve avere alcuna carica esplosiva
- dovrebbe essere combinata con Flares
- deve utilizzare un Sistema di lancio intelligente

Prestazioni di una Chaff Elettronica

La simulazione della Chaff attiva contro missili anti-nave ha fornito risultati molto buoni anche nelle situazioni più critiche.



NEC - Sistema di Chaff Elettronica VL

Riservato di Società

Allegato 1

PROPOSTA DI PROGETTO R/T NELL'AMBITO DEL PNRM

1. NAZIONE

ITALIA

2. TITOLO DEL PROGRAMMA DI RICERCA

Active Radar Chaff Object (ARCO)

3. BREVE DESCRIZIONE

3.1 Introduzione

I sistemi di contromisura RADAR oggi utilizzati in campo nazionale si basano su munizionamento di tipo "Chaff" che, in considerazione delle ormai sofisticate capacità di processing della minaccia, non essere più operativamente efficaci nei confronti di minacce evolute. In particolare le "Chaff" di tipo classico non sono in grado di generare delle segnature radar (o "Radar Cross Section", RCS) idonee a fornire, anche in supporto ai moderni sistemi di RECM nazionali, una difesa sicura di una piattaforma navale nei confronti di una moderna "minaccia"



Scheda PNRM Ago 2013



Risultati preliminari di RCS del sistema NEC

Frequency (GHz)	RCS (sqm)
6	2678
8	9397
9.4	12131
12	9723
14	11719
16.2	22239
17.3	9100
18	7423

(V or H pol.)

Chaff Elettronica & Flare

Il Drone del sistema NEC può portare anche Flares per contrastare missili IR



NEC primi voli



NEC sul mare



Considerazioni Conclusive

- Virtualabs è in grado di procedere autonomamente allo sviluppo completo del sistema NEC realizzato oggi in modo autonomo ed in forma prototipica (drone e payload)
- Altre Nazioni, con il supporto delle loro Marine, stanno studiando sistemi simili ma non con le stesse prestazioni attese del sistema NEC: speriamo che anche in Italia si possa avere lo stesso supporto
- La MMI, al termine, potrebbe avere disponibile un sistema nazionale di Chaff attiva per la difesa delle sue moderne piattaforme Navali