

SISTEMA BASATO SU PIATTAFORMA UAV PER MISURE A LARGA BANDA DI CAMPI E.M. DI ELEVATA INTENSITÀ

Ing. Raffaele Scuderi
EM System Design & Framework Laboratory
IDS Ingegneria dei Sistemi SpA

“Le radiazioni elettromagnetiche ad alta potenza
per la sicurezza e la difesa”

29 Ottobre 2015, C.I.S.A.M. - San Piero a Grado (Pisa)

Outline

- Descrizione del progetto di ricerca
- Problematiche legate al midlife ship refitting
- Descrizione della missione
- Componenti del sistema
- Misura del campo elettrico
- Ricostruzione del modello CAD
- Applicazione nel campo della simulazione elettromagnetica
- Conclusioni

Descrizione del progetto di ricerca

PLASTic: PLATfORM AGNOSTIC SENSORS FOR OPTIMISED DESIGN OF MIDLIFE SHIP REFITTING

Progetto di ricerca industriale cofinanziato dalla regione Liguria

GTER

IDS

Skytech

Piattaforma mini UAV

Misura di campo elettromagnetico

Rilievo fotogrammetrico

Problematiche legate al midlife ship refitting

➤ Verifica dei livelli di campo elettrico

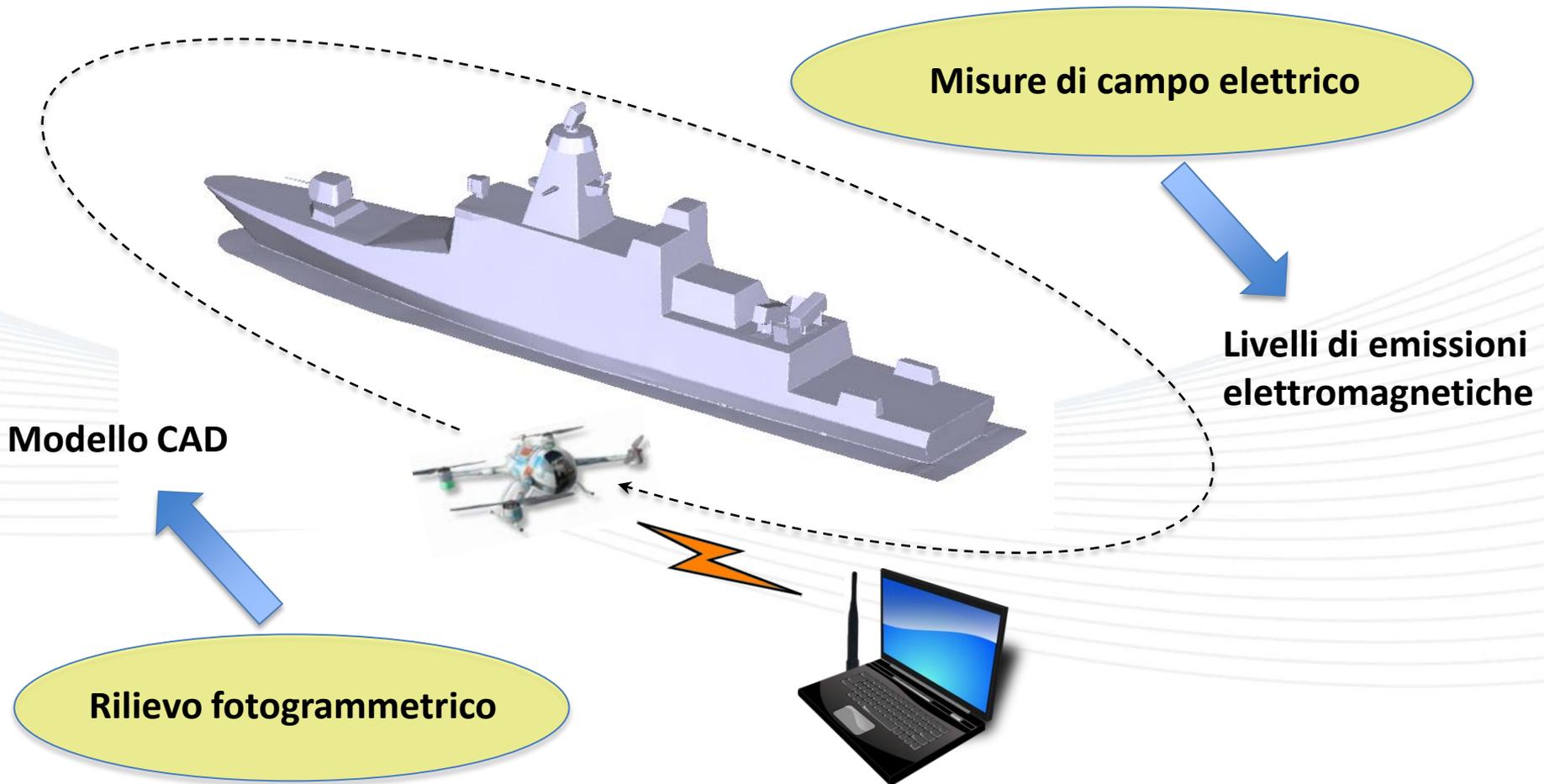
- Rispetto delle normative rivolte alla salute degli operatori
- Rispetto dei requisiti rivolti alla compatibilità elettromagnetica

➤ Ricostruzione del modello geometrico

- Modello CAD non disponibile per le imbarcazioni più vetuste
- Modello CAD non allineato rispetto alle modifiche fatte durante il periodo operativo



Descrizione della missione



Componenti del sistema

- Piattaforma UAV
- Elettronica per la gestione del payload
- Sensori
 - Probe di campo elettrico
 - Fotocamera
- Ground station
 - Comando e controllo remoto dell'UAV
 - Comando e controllo remoto del payload
 - Real time data sniffing
 - Post-processing dei dati di campo
 - Post-processing dei fotogrammi



Piattaforma UAV



	Quad
Diameter	810 mm
Height	280 mm
MTOW	5 kg
Payload	1.0 kg
Propulsion System	4x 700 W Brushless Electric
Endurance	~40 min / 0.5 Kg payload

➤ Navigation modes:

- Waypoint (single & multi)
- Joystick Control



Gestione delle funzionalità del payload

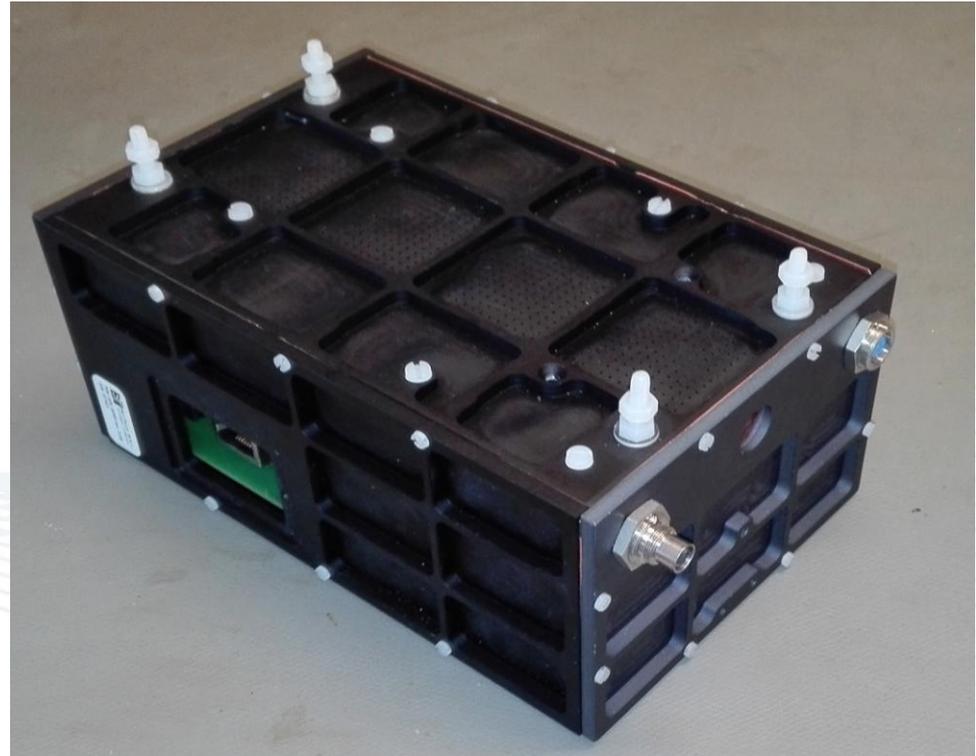
➤ Sottosistemi HW

- Elettronica embedded
- Ricevitore GPS
- Data link

➤ Interfacce

- Fotocamera
- Probe di campo elettrico
- Ethernet
- Alimentazione

➤ Enclosure



Gestione delle funzionalità del payload

➤ Parametri del link

- Master/Slave
- Baud rate [bps]
- Link rate [bps]
- TX Power [dBm]

Data link settings

Master Slave

Serial port name: COM1

Set last parameters

Baud rate [bps]: 9600

View device settings

Link rate [bps]: 172800

Command mode

TX Power [dBm]: 20

Connect

➤ Tipologia di acquisizione

- Rate continuo
- One shot

Acquisition

Sensor

Camera

Electric field probe

Acquisition mode

Continuous rate

One shot

Acquisition set up

Gestione delle funzionalità del payload

➤ Parametri acquisizione

- Posizione GPS
- Sampling rate dei livelli di emissioni
- Sampling rate immagini
- Time out

➤ Comandi

- Start/Stop acquisizione
- Ricezione real time dei valori di campo misurati(data sniffing)

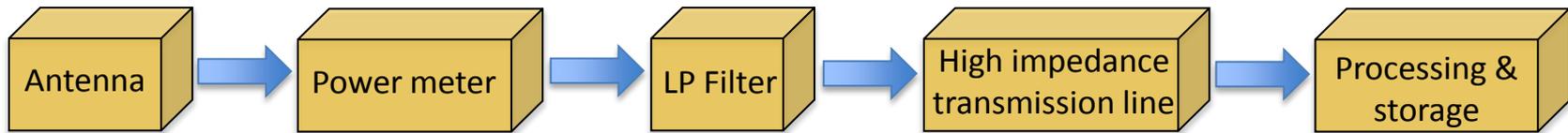
➤ Telemetria

- Monitoring delle tensioni di bordo

The screenshot displays a software interface for configuring and controlling the payload acquisition. It is divided into three main sections:

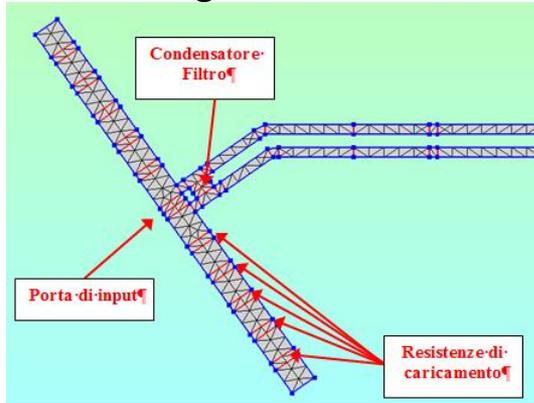
- GPS receiver parameters:** Includes a dropdown for 'Navigation rate [msec]' set to 1000, a dropdown for 'Time source' set to 'GPS time', and a 'Set' button.
- Common acquisition parameters:** Includes input fields for 'Sampling period [msec]' (1), 'Event period [msec]' (200), and 'Samples per event' (200). It also has a 'Gain' dropdown set to 'HIGH' and a 'Set' button.
- Acquisition control:** Features buttons for 'Check samples' and 'Start', and a 'Time out [msec]' input field set to 2000.
- One shot EME acquisition:** Includes input fields for 'Time interval [msec]' (50) and 'Samples per interval' (50), and a 'Calibration file...' button with the path 'C:\Dati Utente\v.scuden\STF_PLASTIC\DataLink_Controller\D'.

Misura di campo elettrico: schema a blocchi

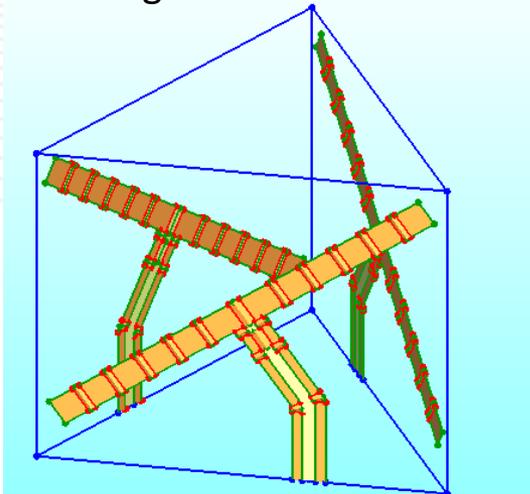


Misura di campo elettrico: simulazioni

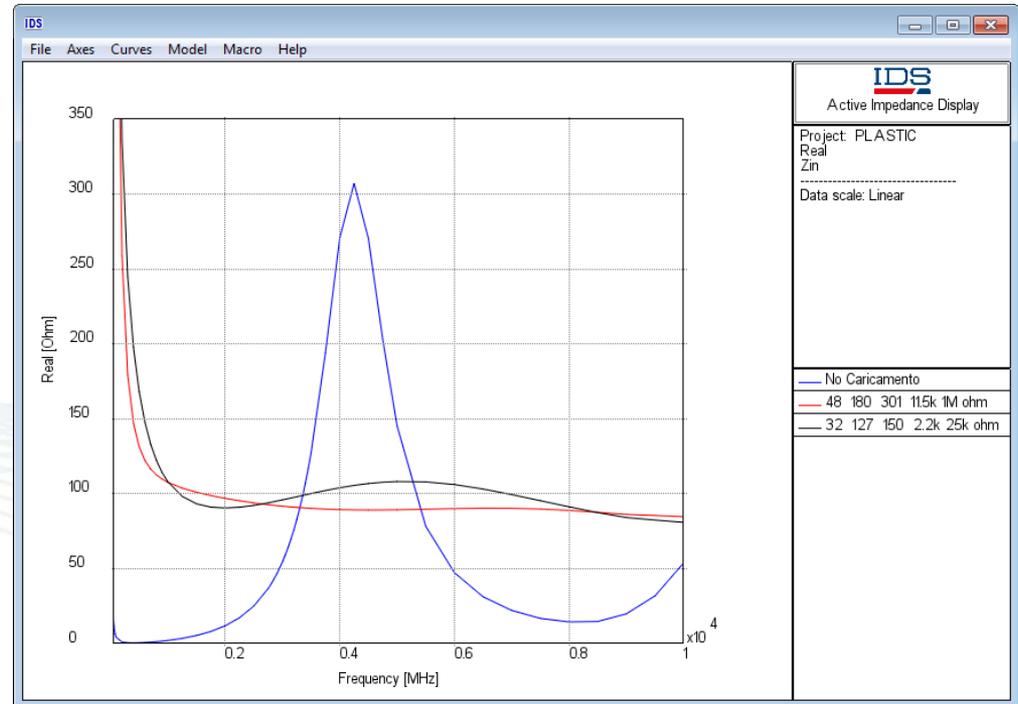
Single element



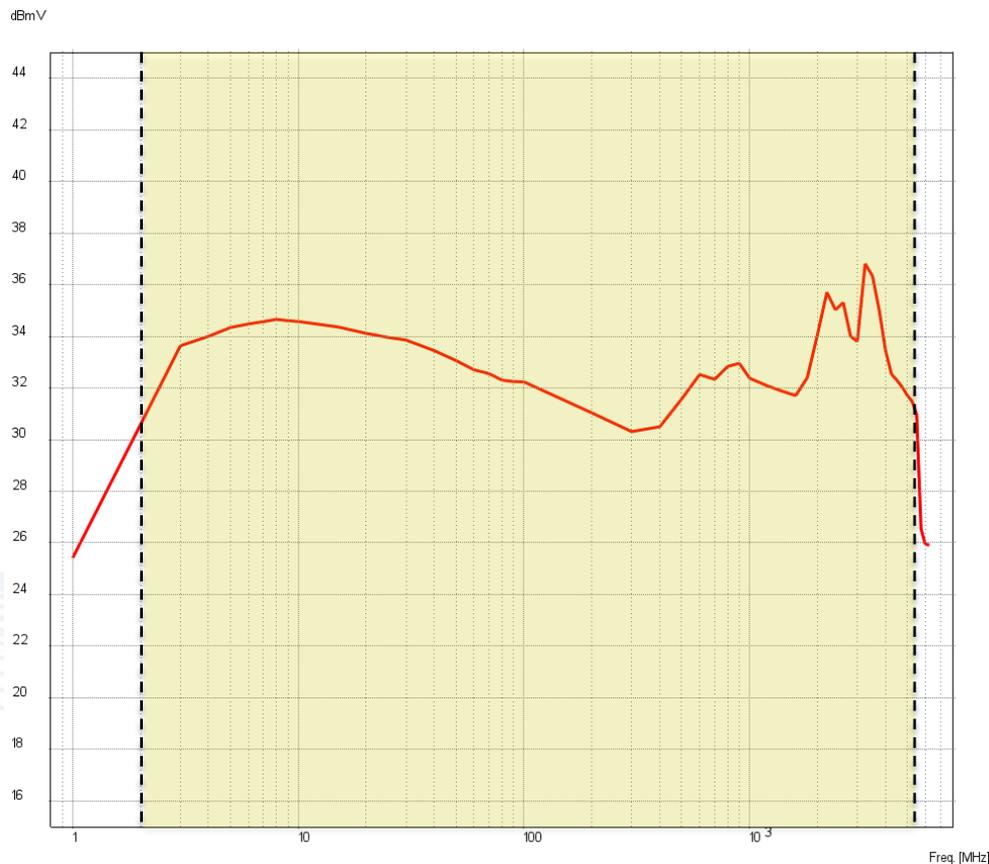
Configurazione triassiale



Andamento dell'impedenza d'ingresso
IDS - Antenna Design Framework (MoM)



Misura di campo elettrico: realizzazione sensore



Flatness: $\pm 3\text{dB}$, [2 MHz - 5.5 GHz]

Misura di campo elettrico: testing sensore e piattaforma



- Banda [200 MHz – 1 GHz]
- Ampiezze di campo elettrico fino a 200 V/m
- Discrepanze < 2dB su tutta la banda



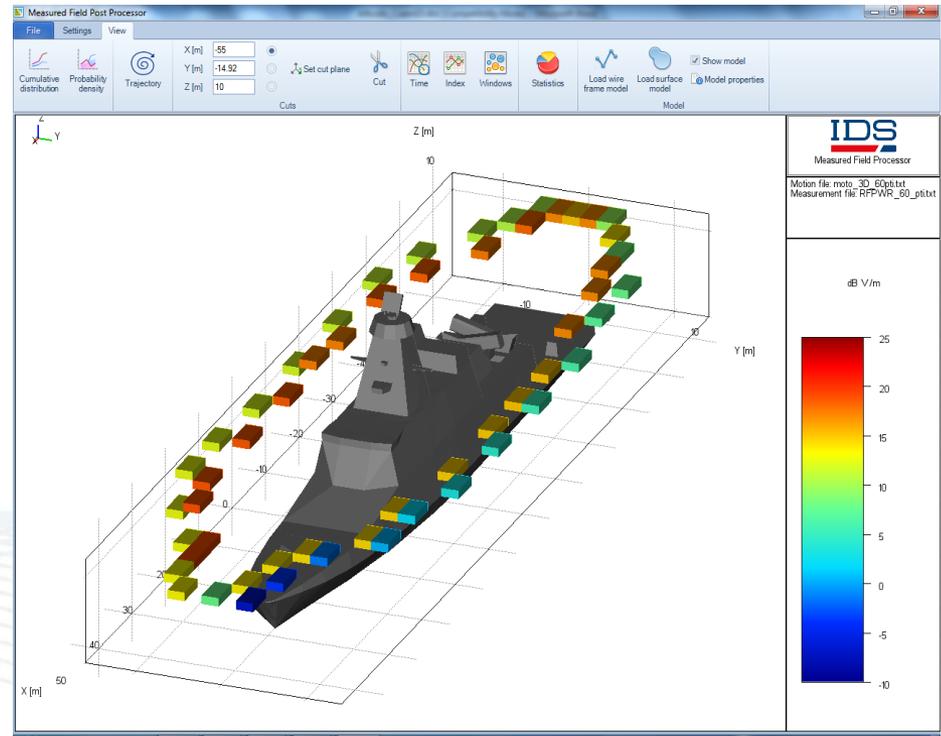
Misura di campo elettrico: post-processing

➤ Input

- File delle posizioni
- File di calibrazione
- File delle misure
- Modello nave

➤ Output

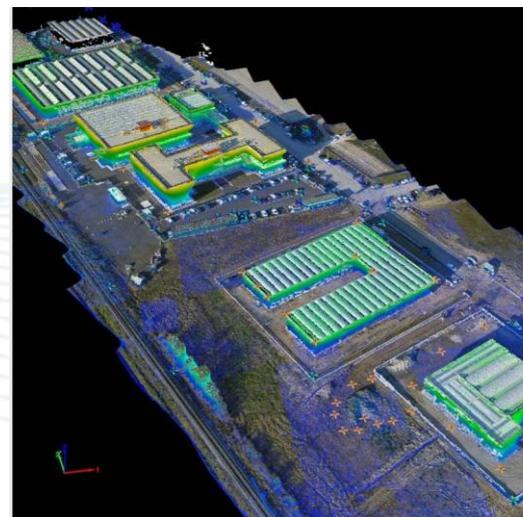
- Plotting 3D dei valori di campo
- Plotting nel tempo dei valori di campo
- Calcolo dei parametri statistici
- Calcolo delle curve statistiche



Ricostruzione del modello CAD: sede IDS

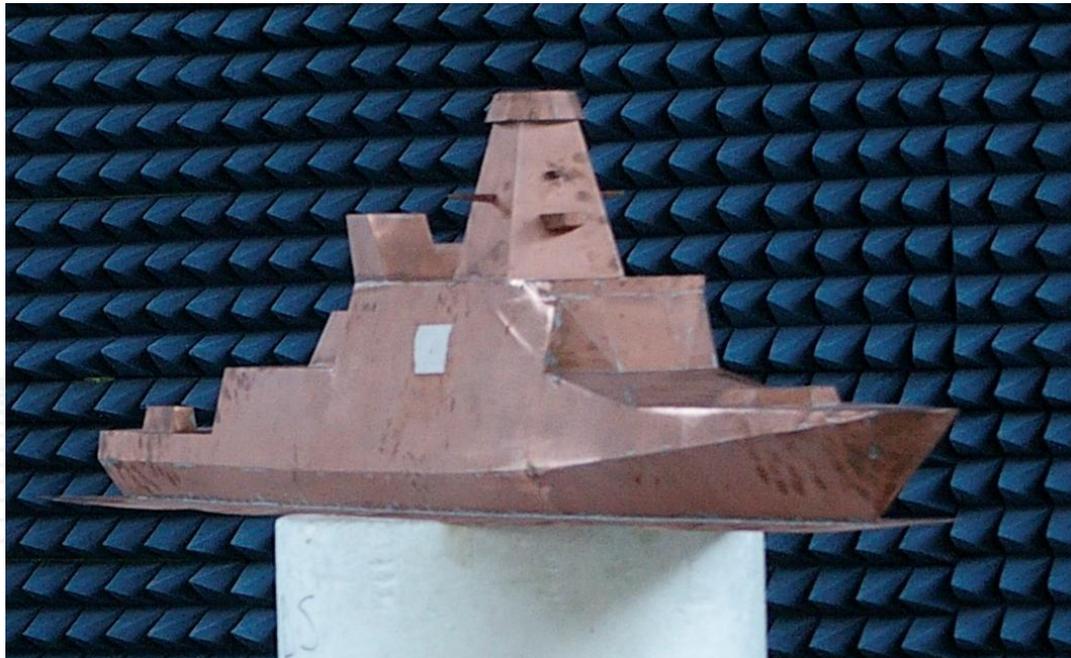


Rappresentazione cartografica: ortofotocarta

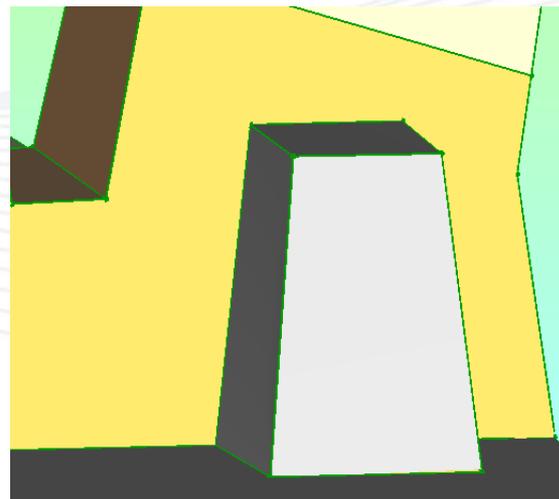
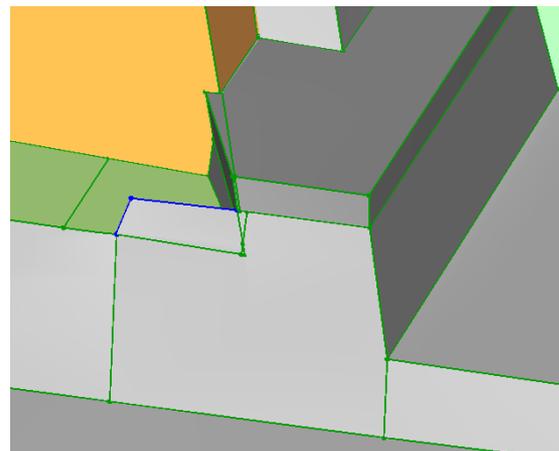


Ricostruzione 3D

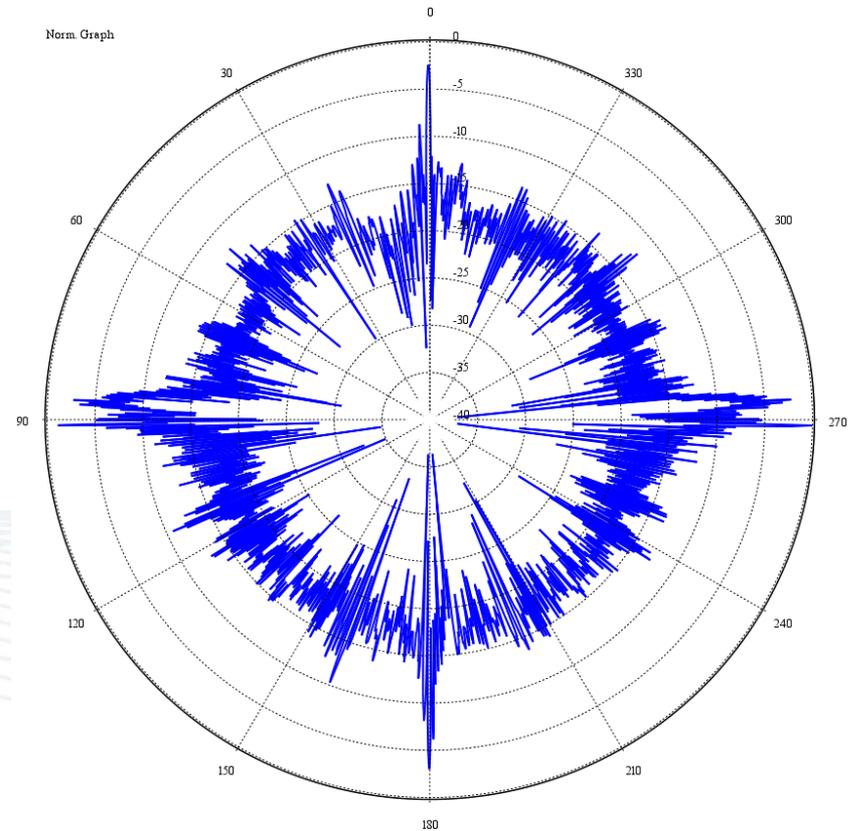
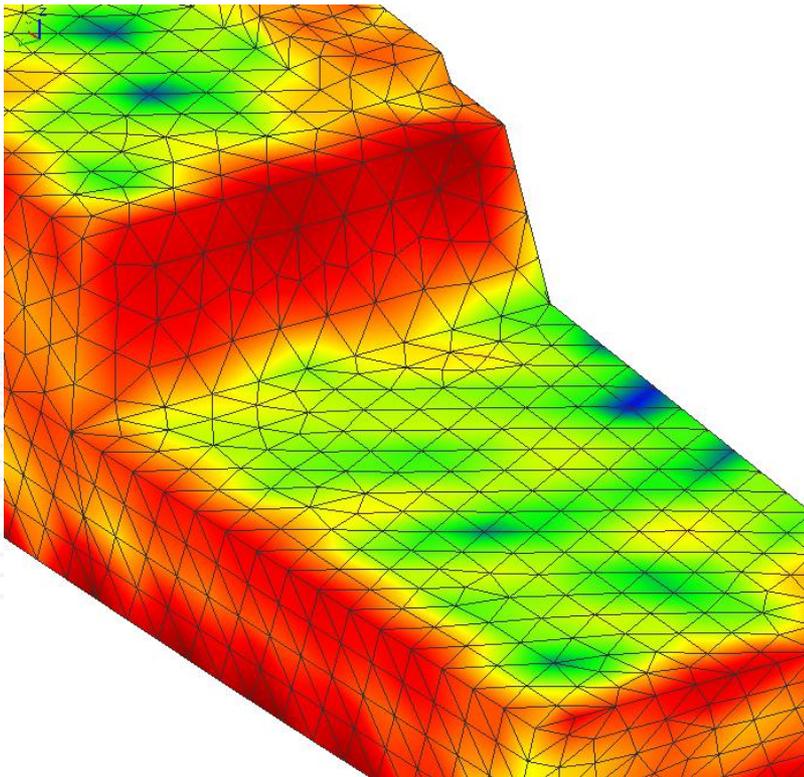
Ricostruzione del modello CAD: mock-up nave



Ricostruzione del modello CAD: mock-up nave



Applicazione nel campo della simulazione elettromagnetica



Conclusioni

➤ Peculiarità del sistema :

- utilizza come vettore una piattaforma UAV con capacità di volo automatico
- misure di campo elettrico a larga banda
- acquisizione di immagini
- controllo remoto dell'acquisizione
- tools di post-processing delle misure e per la ricostruzione del modello CAD

➤ Ulteriori campi di applicazione:

- protezione civile
- intelligence
- valutazione estensiva dei livelli di campo in prossimità di stazioni radiotelevisive e stazioni radio base