

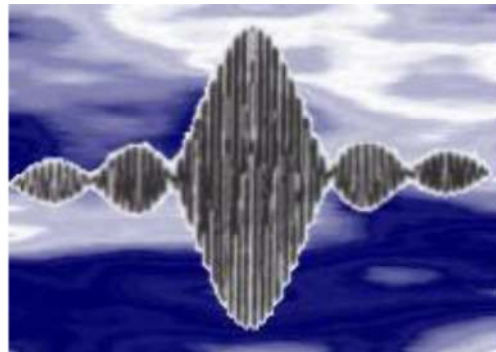
Piattaforma robotizzata per indagini subsuperficiali con radar olografico a 4 GHz ed immagini ad alta risoluzione spaziale

I. Arezzini, M. Calzolari, L. Capineri, F. Fiesoli, P. Falorni, D. Ostuni*

Laboratorio Ultrasuoni e Controlli non Distruttivi, Dipartimento di Elettronica e Telecomunicazioni, * DICEA, Università degli Studi di Firenze



Università degli Studi di Firenze, Italy



Laboratorio Ultrasuoni e Controlli Non Distruttivi



Video progetto Radar Object Scanner : <http://www.youtube.com/watch?v=G6IM2-Qixyg&feature=youtu.be>

SCOPO DEL LAVORO

Lo scopo è quello di sviluppare una piattaforma che possa effettuare scansioni automatiche preprogrammate anche di vaste aree, utilizzando un radar olografico ad alta risoluzione spaziale.

La scansione automatica presenta vari vantaggi rispetto a quella manuale:

- 1) Riduzione dei tempi di scansione e set-up.
- 2) Minimizzazione degli errori di posizionamento.
- 3) Aumento del numero di frequenze utilizzate per imaging olografico.
- 4) Possibilità di utilizzo in ambienti a rischio o inaccessibili ad un operatore umano.

DESCRIZIONE TECNICA

Il robot è un rover con guida di tipo *differential drive* che presenta due ruote motrici anteriori, spinte da due motori DC, e due ruote *pivottanti* posteriori.

Sul robot è montato un sistema di scansione della testa radar che permette di movimentare la testa stessa trasversalmente alla direzione di avanzamento.

L'elettronica montata sul robot include un sistema di controllo del movimento di avanzamento, un sistema di gestione del movimento di scansione, una scheda Master di controllo delle comunicazioni e un bus RS485 che collega le varie schede montate sul robot.

Il sistema di controllo del movimento di avanzamento permette di impostare la velocità e la direzione del robot, controllando la velocità e la posizione angolare individuale di ciascuno dei motori anteriori, dotati di encoder ottici.

La scheda Master di controllo delle comunicazioni gestisce sia le comunicazioni interne su RS485, sia le comunicazioni con un PC remoto via Bluetooth inviandogli i dati provenienti dal radar olografico e ricevendo varie tipologie di comandi e dati, tra cui la traiettoria da fare seguire al robot.

La scheda di controllo Master permette anche di impostare la frequenza di lavoro del radar olografico modificando la tensione VCO internamente al radar ed imposta.

L'unità elettronica di controllo ha la possibilità di potere gestire più canali di ingresso, utilizzando varie tipologie di sensori come metal detector, sensori ad ultrasuoni, sensori ottici e accelerometri.

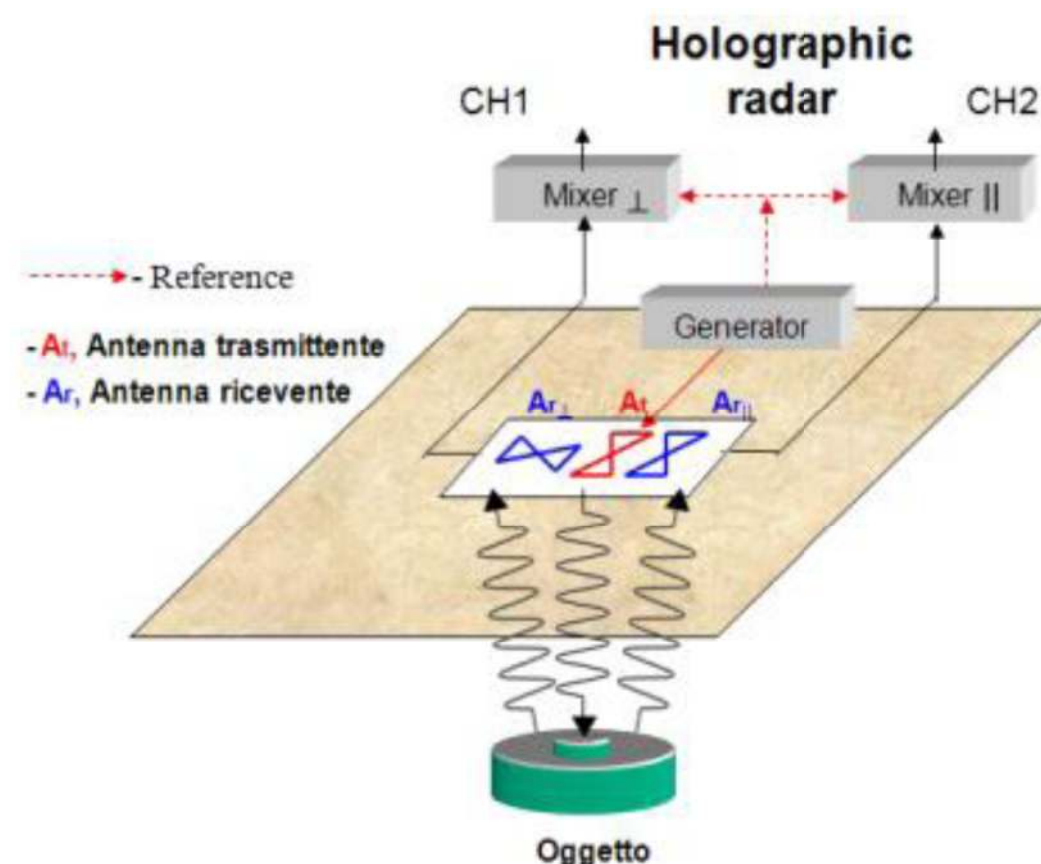
I dati provenienti da altri sensori possono essere integrati con i dati provenienti dal radar olografico per potere rilevare gli oggetti sepolti con elevata affidabilità.

ROBOT e RADAR OLOGRAFICO

Radar su piattaforma robotizzata

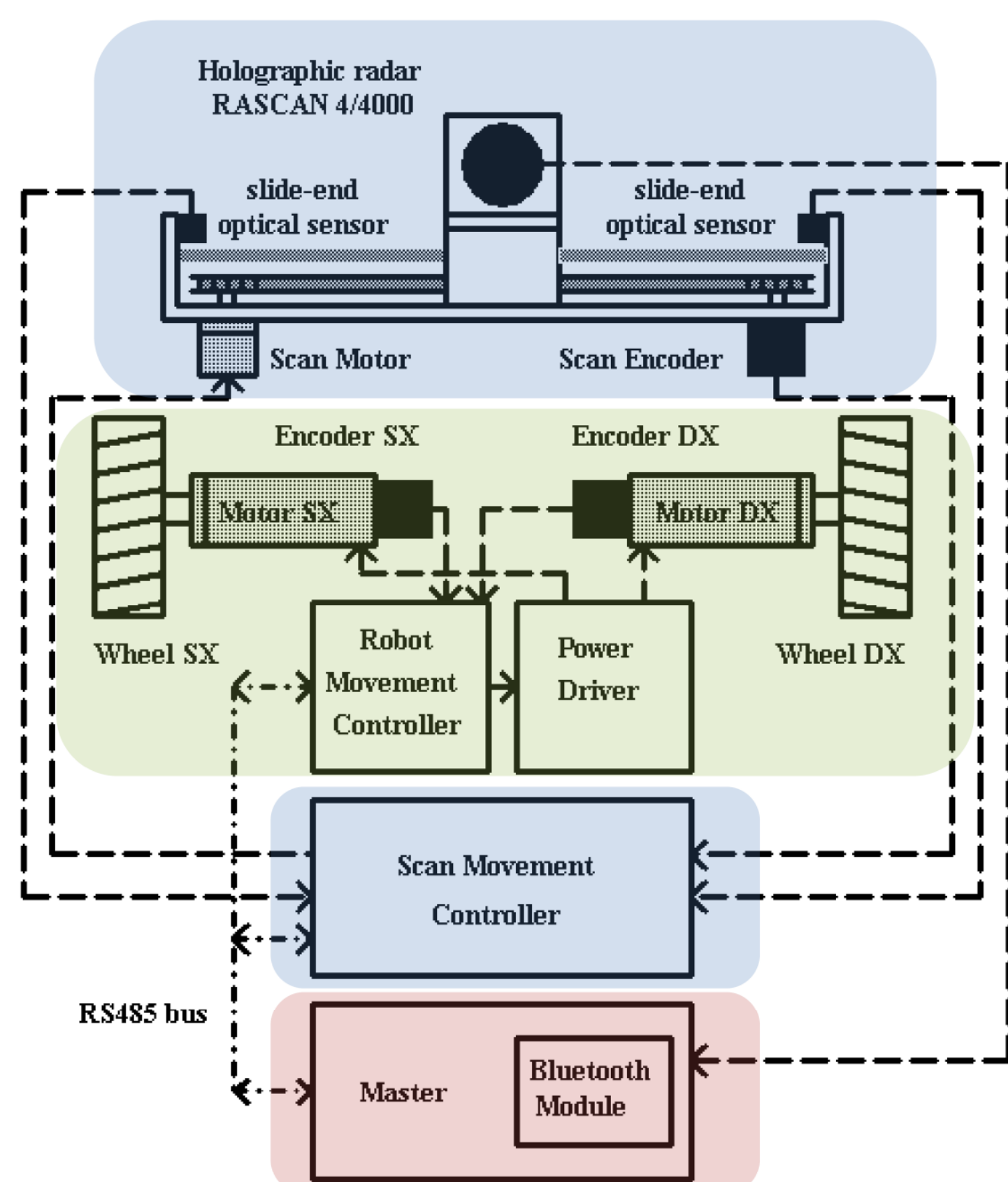


Principio di funzionamento



SCHEMA DEL SISTEMA ROBOTICO

Descrizione a blocchi dello scanner robotizzato



Controllo del sistema di scansione laterale

Controllo della traiettoria e velocità

Comunicazione e acquisizione

PROGETTO ELETTRONICO

Master board



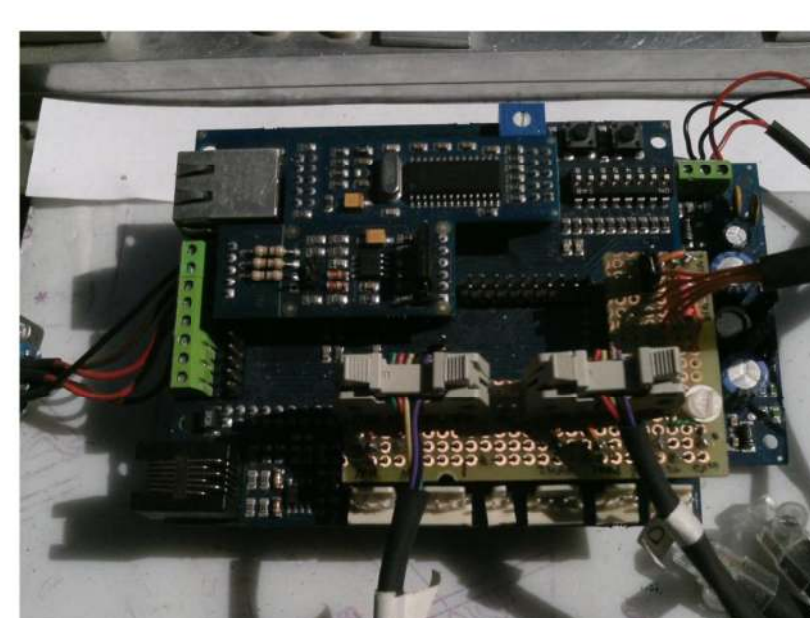
Bluetooth module XBT990.016



Motor Power Board

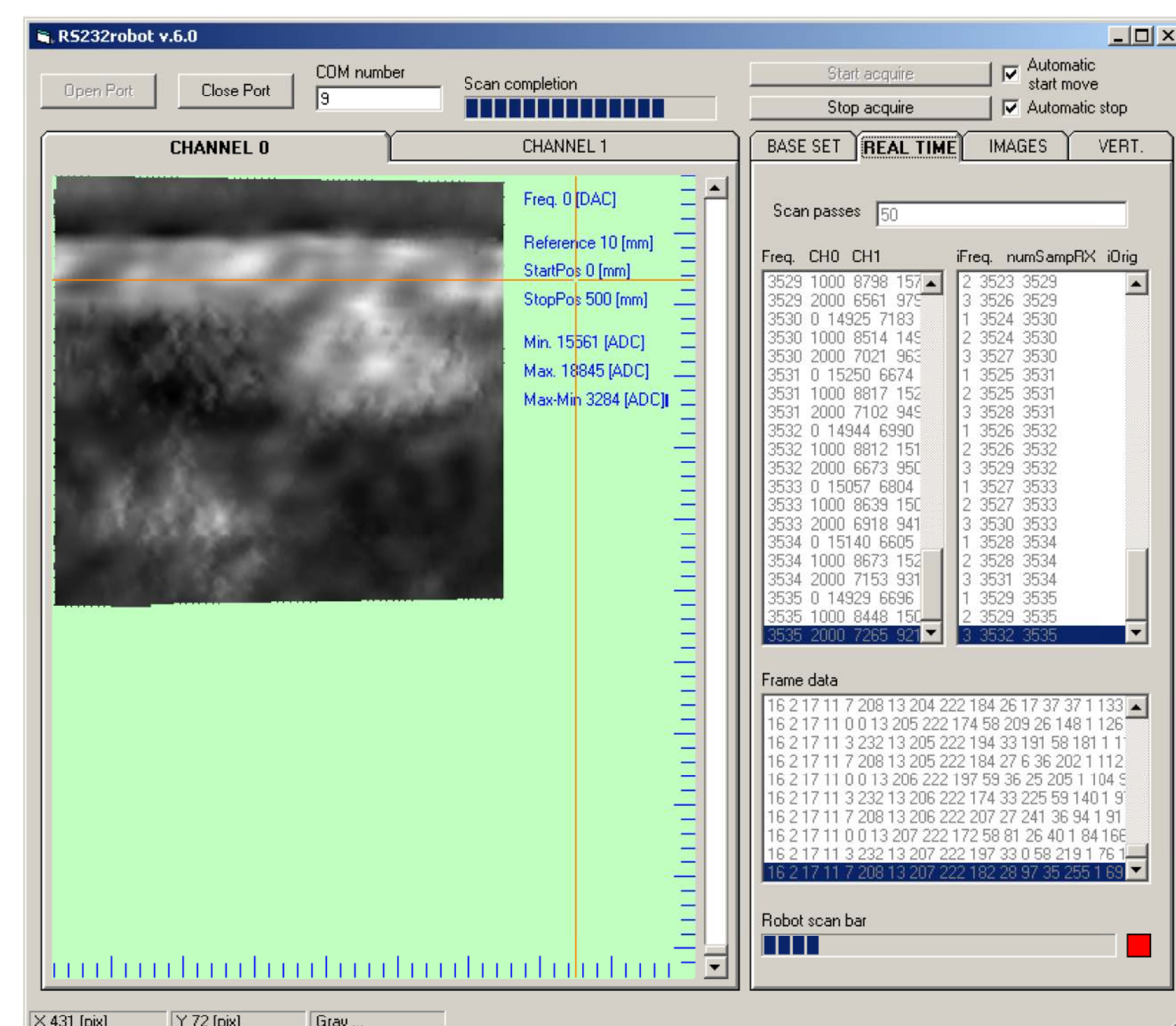


Flex Control Board



SOFTWARE PER IL CONTROLLO REMOTO ED ELABORAZIONE REAL-TIME DEI DATI

PC software robot - RS232robot v.6.0



Immagini di contrasto dielettrico

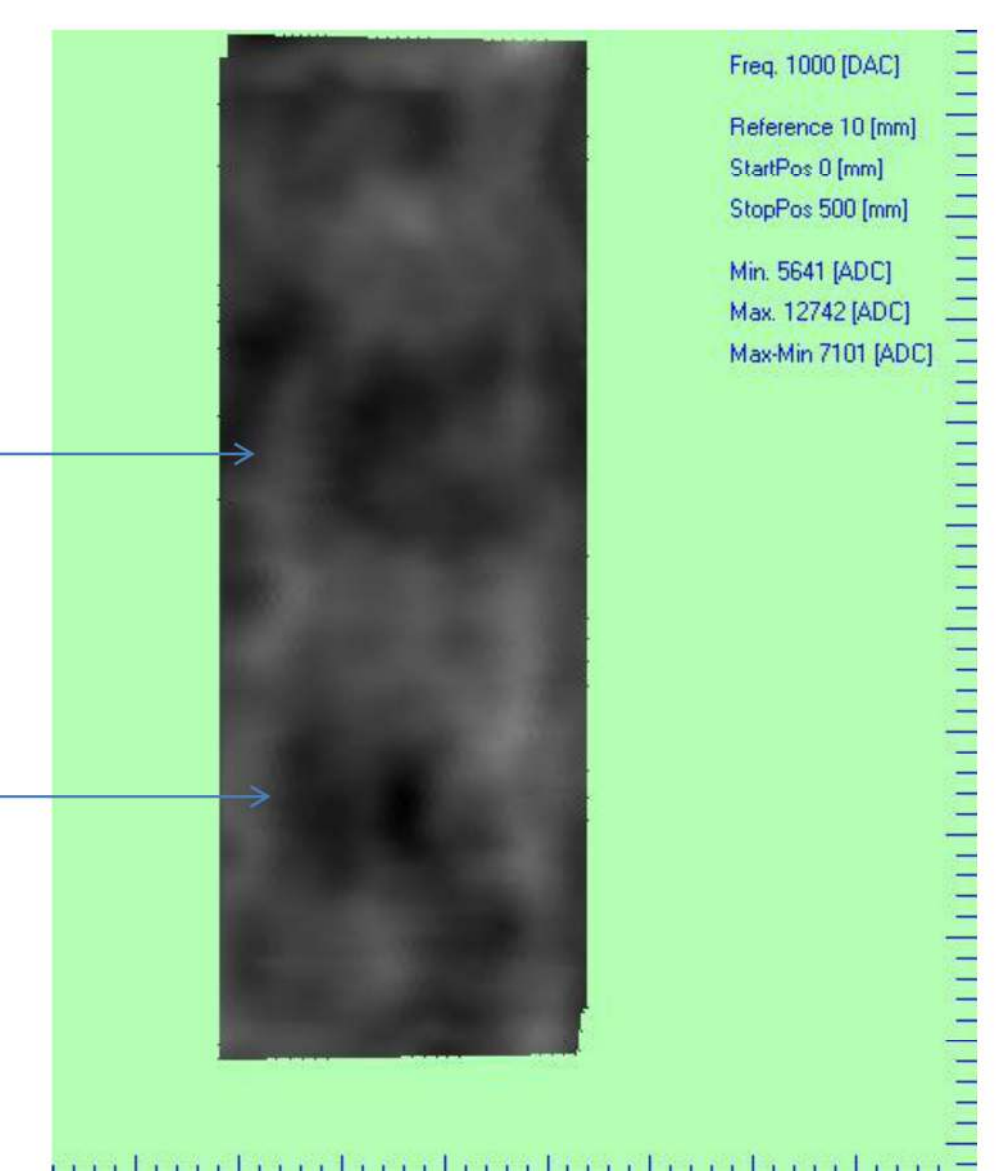
Dati in tempo reale

ESEMPIO DI SCANSIONE: 2 simulanti mina antiuomo di tipo plastico in terreno semi asciutto

Simulanti $\phi=60$ mm



Immagini dipendenti dal contrasto dielettrico



ϵ terreno = 4.0-5.0
 ϵ simulanti = 2.5-3.5

Posizionamento reale 3D restituito con tecnica fotogrammetrica

