

# IN QUESTO NUMERO

**I**n tempo di guerra, un tempo lungo e indefinito che - dopo la pandemia (dopo: si fa per dire) - ci agita e sconvolge, dedicare un focus ai radar sembra tristemente pertinente. Ma per fortuna vedremo che, agli scopi di sicurezza, se ne affiancano altri vitali e costruttivi. Il focus è stato proposto e coordinato da *Alfonso Farina*, che firma l'editoriale, scritto in inglese (come anche qualche altro pezzo) per l'aggancio internazionale delle ricerche e delle applicazioni pertinenti, nonché degli Autori.

L'articolo dello stesso *Alfonso Farina*, di *Paolo Casanova*, *Vincenzo Sabbatino* e *Luca Timmoneri*, fornisce lo stato dell'arte della tecnologia radar, della sua storia, delle sue numerosissime applicazioni attuali, e delle nuove possibilità e sfide che coinvolgeranno il nostro Pianeta e la nostra società.

Il processo di sicurezza per i sistemi radar consta di varie attività, quali l'individuazione dei beni da proteggere e delle minacce e dei rischi che ne derivano. *Amira Massuda* e *Luigi Moretti* mettono in relazione tali attività in ambiti nazionale e internazionale, con le normative e gli standard in uso.

Da tempo il collega *Arrigo Frisiani*, autorevole e fedele membro del Comitato Editoriale (con chi scrive, il decano), aveva proposto che la rivista si occupasse di "stampa 3D", un'importante tecnologia di cui parlano molto anche quotidiani e riviste non specialistiche. Siamo riusciti a inserire nel focus odierno un contributo, di *Lorenzo Giambuzzi* e *Maurizio Cirillo*, che fornisce una rassegna delle tecniche di stampa 3D e delle relative applicazioni (anche future), concentrandosi in particolare su quelle vantaggiose per l'industria della difesa.

La rilevazione di oggetti lontani è lo scopo dei radar in campo sia civile sia militare. *Riccardo Mancinelli* definisce e tratta la cosiddetta segnatura elettromagnetica di un oggetto, schematizzando il radar come un sistema che "illumina" un oggetto lontano (per es., un aereo o una nave), trasmettendo un campo elettromagnetico e rilevando il campo riflesso dell'oggetto stesso: la segnatura elettromagnetica è messa in relazione con le prestazioni del radar, in particolare con la sua portata.

I radar per il settore civile (controllo del traffico aereo, o navale, o terrestre) e quelli militari per le difese hanno funzioni e prestazioni differenti tra loro. Ma si vanno affermando soluzioni a uso duale per applicazioni civili e militari, anche in situazioni trasportabili. Ce ne parla *Michele Fiorini* e *Marco Galloro*.

Il lungo e impegnativo contributo (in inglese) di *Benjami Griffin*, *Alessio Balleri*, *Chris Baker*, *Mohammed Jahangir* e *Stephen Harman*, riguarda una rete radar per il rilevamento di droni, fornendone il modello matematico atti a stabilire la posizione ottima, rispetto agli errori di stima del bersaglio. Sono riportate numerose simulazioni e i risultati di alcuni primi esperimenti, che potranno completarsi anche sulla base di perfezionamenti del modello.

Delle applicazioni spaziali dei radar, in particolare per mappare morfologia e composizione della Terra e di Marte in progetti della NASA con la collaborazione delle agenzie spaziali italiana e tedesca, trattano *Accursio Gulotta*, *Luigi Miano*, *Alfonso Farina* e *Patrizia Livieri*.

Fuori focus proponiamo un lavoro sull'integrazione nel sistema elettrico di potenza di fonti rinnovabili non programmabili e di impianti di generazione distribuita, da affiancarsi con opportuni accumuli. Il lavoro, di *Andrea Galliani*, si coordina con quelli del precedente focus "Rinnovabili e accumulo" del numero di gennaio-febbraio 2022.

E infine, per chiudere con leggerezza, una scheda sulla storia e sui significati del simbolo "@", fino all'introduzione nella posta elettronica che usiamo tutti i giorni con il significato "at" in un indirizzo email.



La rivista è pubblicata con il concorso del Consiglio Nazionale delle Ricerche. È vietato riprodurre articoli della rivista senza citarne la fonte.

Registrazione Tribunale di Milano del 29.08.1948 - N. 395  
Iscrizione R.O.C. numero 5977 - 10 dicembre 2001

Poste Italiane Spa - Spedizione in Abb. Postale - D. L. 353/2003 (conv. in Legge 27/02/2004 N. 46) Art. 1, comma 1, DCB Milano



Associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

**Proprietaria ed Editrice** © Associazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni - AEIT

**Direttore:**  
Andrea Silvestri

**Direttore Responsabile:**  
Maurizio Delfanti

**Comitato Editoriale:**  
Michela Billotti, Alessio Borriello, Alessandro Bosio, Filippo Bovera, Roberto Cameroni, Sergio Giacomo

Carrara, Luca Cavalletto, Claudio Cherbauchich, Bruno Cova, Eugenio Di Marino, Romina Donazzi, Arrigo Frisiani, Pier Franco Lionetto, Angelo Luvison, Stefano Massucco, Marco Merlo, Maurizio Molinaro, Giampaolo Monti, Giovanni Ricca, Elisa Rondella, Marino Sforna, Mauro Ugolini, Fabio Zanellini

**Redazione:**  
Fabrizio Trisoglio - red\_aeit@aeit.it

**Hanno collaborato:**  
A. L. Fontana, G. Notaro

# S O M M A R I O

AEIT • numero 3/4

marzo/aprile 2022

<b>Editoriale</b>	<b>4</b>
<b>Radar</b> Alfonso Farina	
<b>Radar</b>	
<b>Tecnologia radar e sostenibilità</b>	<b>6</b>
Alfonso Farina, Paolo Casanova, Vincenzo Sabbatino, Luca Timmoneri	
<b>La certificazione della sicurezza per i sistemi radar</b>	<b>16</b>
Amira Massuda, Luigi Moretti	
<b>Stampa 3D per l'elettronica nei futuri sistemi radar</b>	<b>22</b>
Lorenzo Giambuzzi, Maurizio Cirillo	
<b>Ruolo della segnatura elettromagnetica nelle prestazioni dei radar</b>	<b>30</b>
Riccardo Mancinelli	
<b>Sistemi radar trasportabili e dual-use</b>	<b>38</b>
Michele Fiorini, Marco Galloro	
<b>Detection of drones with radar networks</b>	<b>46</b>
Benjamin Griffin, Alessio Balleri, Chris Baker, Mohammed Jahangir, Stephen Harman	
<b>Radar Imager for Mars' Subsurface Exploration (RIMFAX)</b>	<b>64</b>
Accursio Gulotta, Luigi Miano, Patrizia Livreri, Alfonso Farina	
<b>Integrazione delle FER e della GD nel sistema elettrico</b>	<b>70</b>
Andrea Galliani	
<b>Storia e origini del simbolo chiocciola "@"</b>	<b>78</b>
Marco Frasca, Alfonso Farina, Hugh Griffiths	

**Progetto Grafico - Copertina - Impaginazione:**

Antonella Dodi - af@aeit.it

**Abbonamenti e Pubblicità:**

Tel. 02 873899.67 - aeit@aeit.it

**Direzione Redazione Amministrazione:**

AEIT - Ufficio Centrale  
Via Mauro Macchi, 32 - 20124 Milano

Tel. 02 873899.67

Telefax 02 66989023

**Sito Internet:**

<http://www.aeit.it>

**Stampa - Fotoservice - Distribuzione:**

Arti Grafiche Murelli Via Campania 42  
20090 - Fizzonasco di Pieve Emanuele - Milano

Gli autori sono responsabili di quanto scritto nei loro articoli. Le opinioni espresse dagli autori non impegnano l'Associazione.

