



UNIVERSITÀ DI SIENA 1240

**SIENA NEXT**

*Strategie e opportunità di sviluppo*

**From curiosity to science**

Research is the key to better understand the world and to improve citizens' well-being

**Funded projects**

**Physical Sciences  
and Engineering (PE)**





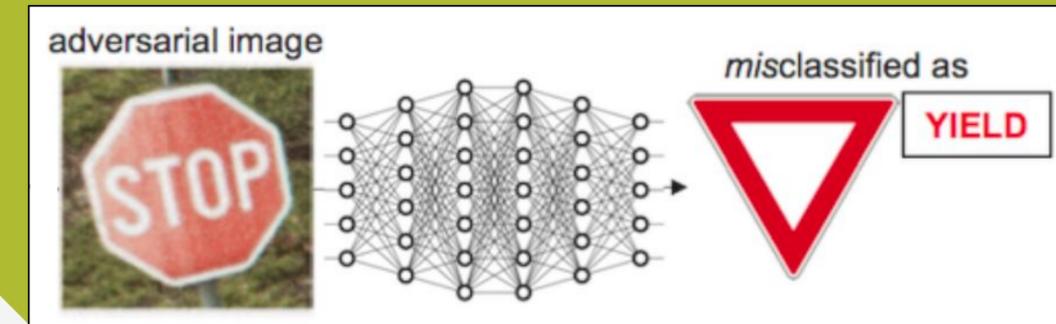
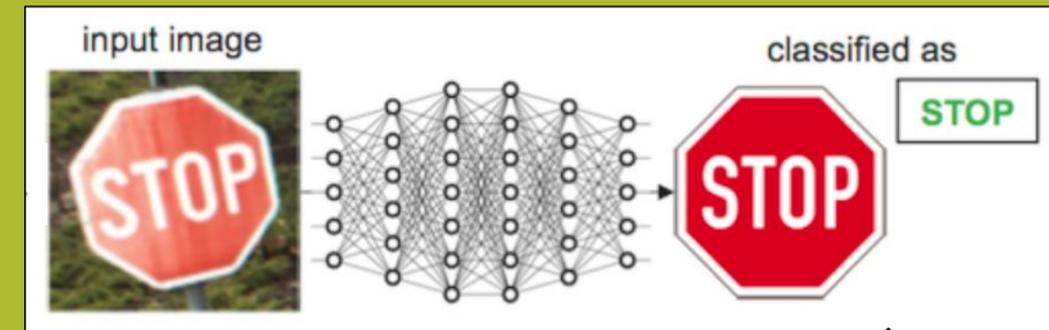
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240

**SIENA NEXT**

Strategie e opportunità di sviluppo

## REXlearn "Reliable and Explainable Adversarial Machine Learning"

Il progetto si concentra nell'ambito del Machine Learning (Apprendimento Automatico, il tema più popolare nel mondo dell'Intelligenza Artificiale), facendo principalmente riferimento a Reti Neurali, attualmente utilizzate in applicazioni di vario tipo, anche in contesti di sicurezza. Tali modelli sono sensibili a piccole variazioni dei dati su cui effettuano predizioni e sono pertanto soggetti ad «attacchi» mirati a compromettere l'efficienza e l'affidabilità dei servizi che le utilizzano. Ad esempio, un'immagine di un cartello stradale di «stop», correttamente riconosciuta dalla Rete Neurale, può essere trasformata in una nuova immagine identica alla precedente all'occhio umano, ma che la rete classifica come un segnale di precedenza. Ovviamente, lo stesso problema si presenta quando una foto di un'arma viene manipolata in modo impercettibile per poter essere erroneamente classificata in altro modo dalla macchina. Il progetto studia tali problematiche sotto vari aspetti, anche mettendosi nei panni di chi «attacca», al fine di proporre nuovi meccanismi di difesa o di rendere intrinsecamente più robusti i modelli neurali. Su questo fronte, il progetto studia anche metodi per rendere più facilmente interpretabili le motivazioni che spingono la macchina a prendere decisioni, per poter rilevare possibili inconsistenze dovute a manipolazioni dei dati.



Leader: UNICA

Partner: UNISI, UNIFI, UNIVE

Responsabile UNISI: Prof. Stefano Melacci, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche

Questo progetto è stato finanziato con il supporto del Ministero dell'Università e della Ricerca nell'ambito del PRIN 2017



UNIVERSITÀ DI SIENA 1240

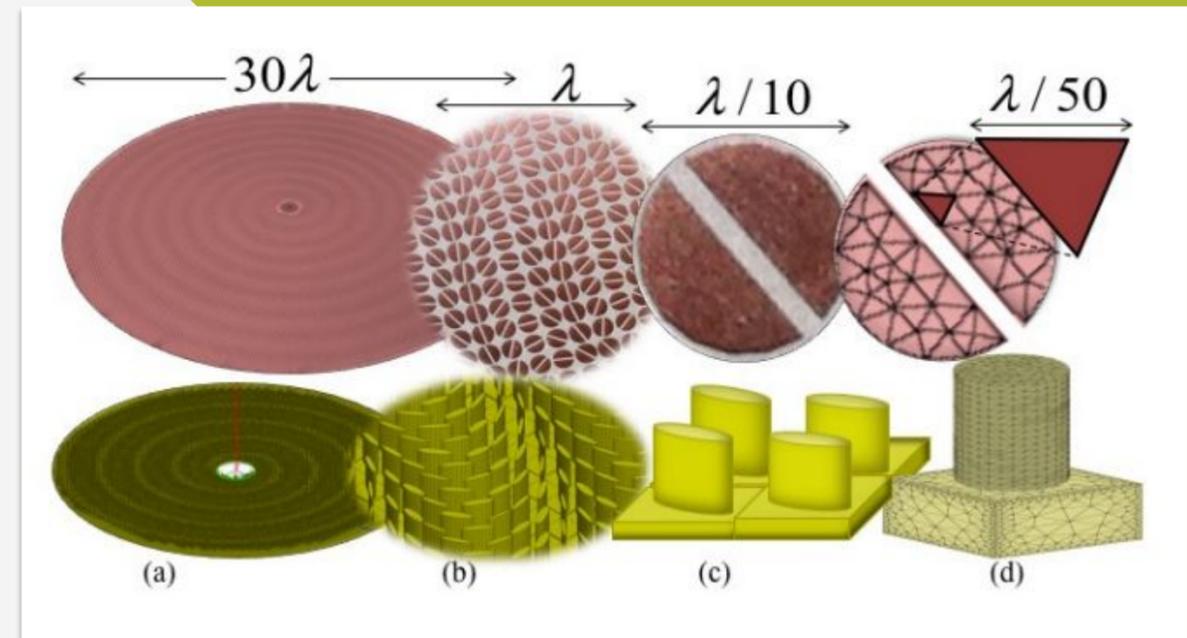
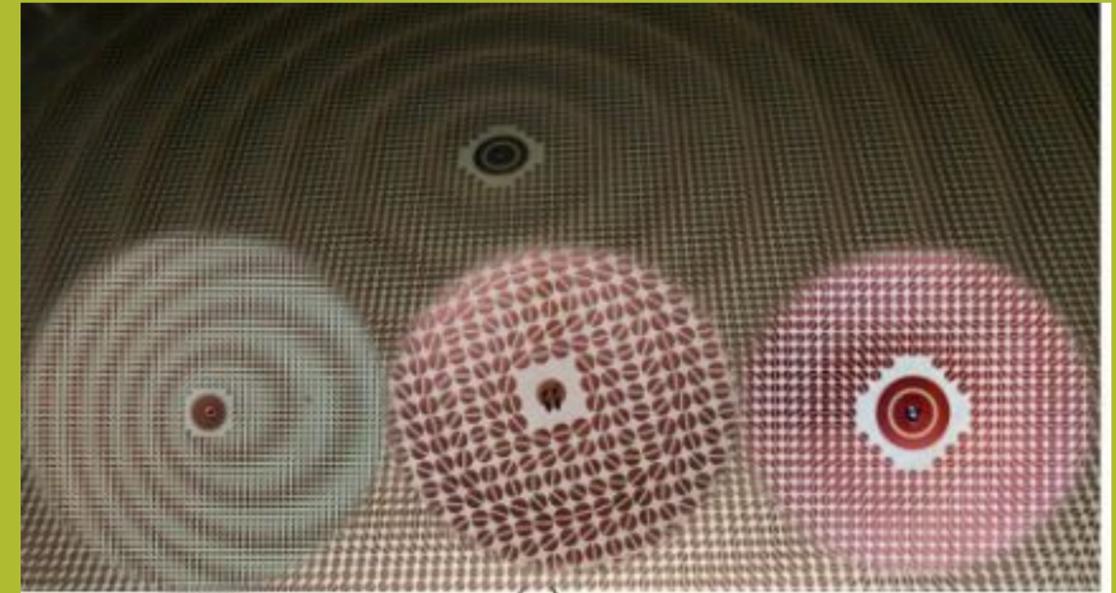
**SIENA NEXT**

*Strategie e opportunità di sviluppo*

## Metasurface Antennas for Space Applications

Obiettivo del progetto è l'ideazione e la caratterizzazione di nuove antenne a basso profilo ad alte prestazioni basate su metasuperfici modulate (MTS) per applicazioni satellitari. Il principio di funzionamento delle antenne a MTS (MTSA) si basa su una struttura piatta e ultrasottile, la cui trama metallica può essere approssimata come condizione al contorno della superficie per i campi elettrico e magnetico. Questo tipo di antenne presenta vantaggi molto evidenti sia per i terminali di terra che per le antenne di bordo nelle applicazioni spaziali (piattezza, leggerezza, alimentazione point-source). Permangono le sfide per ottenere un controllo completo dell'apertura per fornire fasci sagomati e fasci multipli con un algoritmo integrato di progettazione e ottimizzazione sistematica. Il raggiungimento di questo obiettivo aumenterà notevolmente il numero di funzioni svolte e il livello di maturità tecnologica.

Coordinatore: Prof. Stefano Maci, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche



Questo progetto è stato finanziato con il supporto del Ministero dell'Università e della Ricerca nell'ambito del PRIN 2017



UNIVERSITÀ DI SIENA 1240

**SIENA NEXT**

*Strategie e opportunità di sviluppo*

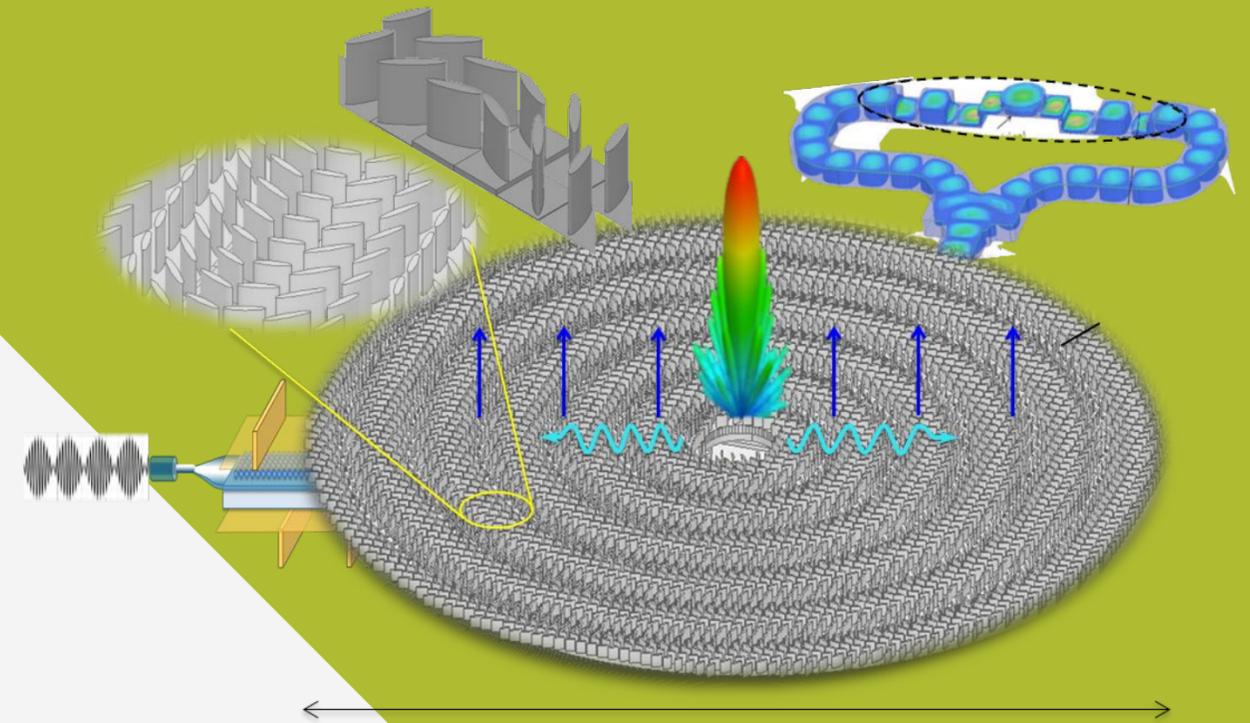
## **METEOR "Metasuperfici multiscala per la generazione e la radiazione di Tera-Hertz mediante rettifica ottica"**

L'ambizioso obiettivo di questo progetto è lo sviluppo di un nuovo metodo di generazione di radiazione TeraHertz basata su una metasuperficie a rettificazione ottica (OR-MTS) e la sua integrazione diretta in una Metasuperficie TeraHertz (THz-MTS) per la generazione di un fascio con specifiche caratteristiche. L'idea chiave del progetto è sfruttare appieno le possibilità offerte dalle metasuperfici su diverse scale di implementazione per generare prima la radiazione THz e per poi manipolare il segnale emesso. L'innovazione è duplice: per prima cosa si mira a dimostrare la generazione di THz in metasuperfici ottiche completamente dielettriche con un'efficienza senza precedenti; in secondo luogo, ci si propone di mostrare per la prima volta come combinare due diversi metasuperfici con scale di lunghezza molto diverse per estrarre i THz e generare un fascio strutturato. In altre parole, l'obiettivo è quello di avere un'antenna attiva integrata ai Terahertz con emissione di potenza e controllo del fascio senza precedenti.

PI: Prof. Stefano Maci, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche



Questo progetto è stato finanziato con il supporto del Ministero dell'Università e della Ricerca nell'ambito del PRIN 2020





## Progetto rAIdD – Rete eHealth: AI e strumenti ICT innovativi orientati alla Diagnostica Digitale

**OBIETTIVO TECNOLOGICO:** Sviluppo ed integrazione di un sistema di stimolazione aptica indossabile per il monitoraggio in telemedicina dei deficit sensorimotori in pazienti con malattia di Parkinson.

### SOGGETTI PARTECIPANTI

Università degli Studi di Messina (Capofila)

Università degli Studi di Catania

**Università degli Studi di Siena**

AOU Azienda Ospedali Riuniti di Foggia

Azienda Ospedaliera S. Camilo Forlanini di Roma

Università degli Studi di Trieste

Fondazione Bruno Kessler

Asl5 Spezzino

Azienda Ospedaliera Universitaria San Luigi Gonzaga

### FINANZIAMENTO

Totale: 3.999.930,00 €; Unisi: 189.640,00 €

### PI:

Prof. Domenico Prattichizzo, Dipartimento Ingegneria dell'informazione e scienze matematiche





UNIVERSITÀ DI SIENA 1240



**SIENA NEXT**

Strategie e opportunità di sviluppo

## HARIA "HUMAN-ROBOT SENSORIMOTOR AUGMENTATION"

WEARABLE SENSORIMOTOR INTERFACES AND SUPERNUMERARY ROBOTIC LIMBS FOR HUMANS WITH UPPER-LIMB DISABILITIES

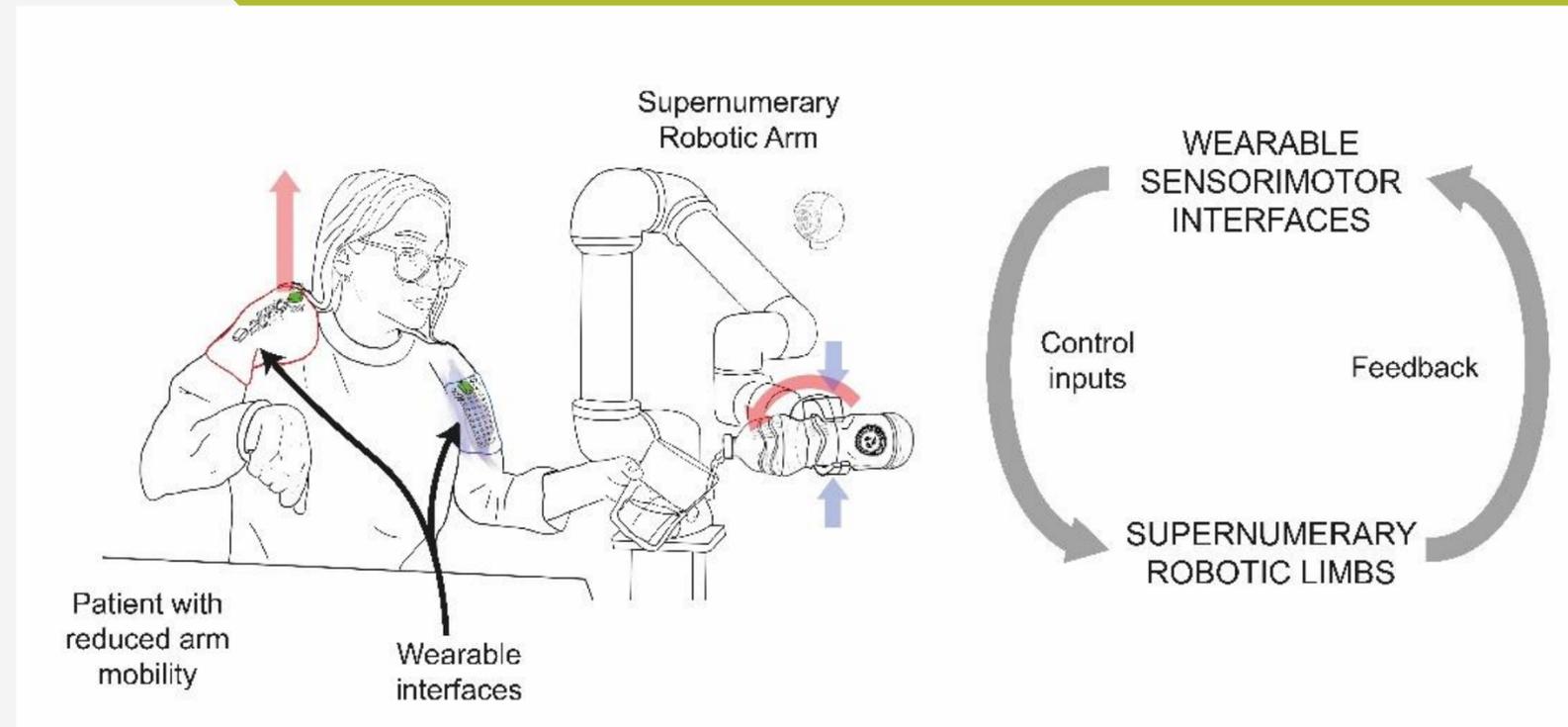
**OBIETTIVO:** Sviluppo di interfacce indossabili che creino una connessione sensorimotoria tra uomini e robot per supportare persone con disabilità agli arti superiori (pazienti con lesioni spinali e ictus) nelle attività quotidiane.

### SOGGETTI PARTECIPANTI:

**Università degli Studi di Siena** (coordinatore: Prof. Domenico Prattichizzo)  
Istituto Italiano di Tecnologia  
Karlsruher Institut fuer Technologie  
Fondazione Santa Lucia  
Ottobock SE & CO. KGAAE  
Lunds Universitet  
Twente Medical Systems International B.V.  
Hospital Nacional de Paraplégicos – SESCAM

**FINANZIAMENTO:**  
**TOTALE:** 4.595.300,00 €  
**UNISI:** 1.080.250,00 €

**PI:** Prof. Domenico Prattichizzo



Questo progetto è finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma Horizon Europe

## BUILD-IN-WOOD

Build-in-Wood vuole far fronte alle sfide globali ed europee di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra del settore edile, sviluppando una *value chain* del legno sostenibile e innovativa per la costruzione di edifici a più piani. L'ambizione del progetto è quella di ottimizzare e rendere economici gli attuali metodi di costruzione in legno, affinché questi possano divenire una pratica sempre più comune nel settore europeo delle costruzioni.

Build-in-Wood affronterà questa sfida mediante lo sviluppo innovativo di materiali e componenti, sistemi strutturali ed elementi di facciata per edifici in legno a più piani, disponibili sia per le nuove costruzioni che per quelle in ristrutturazione. Quanto verrà sviluppato sarà testato e documentato per consentire l'immediata diffusione sul mercato. L'impegno attivo delle città individuate dal progetto come siti pilota, rafforzerà le connessioni urbano-rurali.

Ecodynamics Group è partner del progetto Build-in-Wood, che coinvolge altri 20 partner pubblici e privati appartenenti a 11 Paesi Europei e Canada

PI: Prof. Simone Bastianoni, Dipartimento di Scienze Fisiche, della Terra e dell'Ambiente



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 862820.



## NI - Natural Intelligence for robotic monitoring of habitats

Il progetto Horizon NI (ICT2019-2) coinvolge 8 partner accademici ed industriali europei con esperienza in settori diversi della ricerca, che spaziano dalla botanica alla robotica, riuniti in un contesto multidisciplinare con la finalità comune di sviluppare strategie innovative per il monitoraggio di habitat di interesse unionale della Rete Natura 2000, la più estesa rete di aree protette al mondo, dato che al momento solo operatori umani (botanici) sono in grado di effettuare tale monitoraggio.

NI propone di sviluppare un robot, che ha fatto enormi progressi negli ultimi anni ma che difficilmente può spostarsi fuori dai laboratori perchè non è robusto e efficiente per muoversi nel mondo reale (elevate pendenze, terreni sconnessi e/o rocciosi etc), come alternativa artificiale per questi monitoraggi. Nello specifico, il progetto ambisce a sviluppare un robot capace di muoversi in dune, praterie, foreste e ghiaioni alpini. La combinazione di questo obiettivo con lo sviluppo di un'intelligenza artificiale, allenata e testata dai botanici, in grado di monitorare struttura e composizione in specie vegetali di differenti Habitat di Direttiva, rappresenta un passo avanti nell'applicazione delle politiche ambientali dell'Unione Europea.



University of Siena  
Department of Life Sciences  
Third Party



PI: Prof. Claudia Angiolini, Dipartimento di Scienze della Vita

Il progetto è finanziato dall'Unione Europea nell'ambito del programma quadro Horizon2020



Funded by  
the European Union

## TOAST: Touch-enabled Tactile Internet Training Network and Open Source Testbed

### OBIETTIVO

TOAST è un progetto che ha l'obiettivo la formazione della prossima generazione di dottorandi per affrontare le sfide proposte dal «Tactile Internet» attraverso la ricerca interdisciplinare. Si prevede che il «Tactile Internet» (TI) avrà una ricaduta economica senza precedenti e un notevole impatto sociale nel mondo digitalizzato.

Finora ha suscitato un enorme interesse da parte dell'industria, degli enti di standardizzazione e del comunità di ricerca. Riunendo ricercatori di livello mondiale provenienti dal mondo accademico e dall'industria, TOAST fornirà un programma di formazione innovativo ai dottorandi con un equilibrio tra questioni di ricerca fondamentali, prospettive di ricerca industriale e cooperazione interdisciplinare.

### SOGGETTI PARTECIPANTI

Aarhus Universitet (DK), Technische Universitaet Muenchen (DE), Technische Universitaet Dresden (DE), Universita Degli Studi Di Siena (IT), Centralesupelec (FR), Wandelbots GmbH (DE), Neurodigital Technologies Sociedad Limitada (ES), Ericsson Ab (SE), Orange Sa (FR) Weart S.R.L. (IT) m Universitat Politecnica De Valencia (ES) Centre National De La Recherche Scientifique Cnrs (FR)



FINANZIAMENTO Totale: 2.741.623,19 €; Unisi 259.437,60€  
PI: Prof. Domenico Prattichizzo, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche



Funded by  
the European Union



UNIVERSITÀ DI SIENA 1240



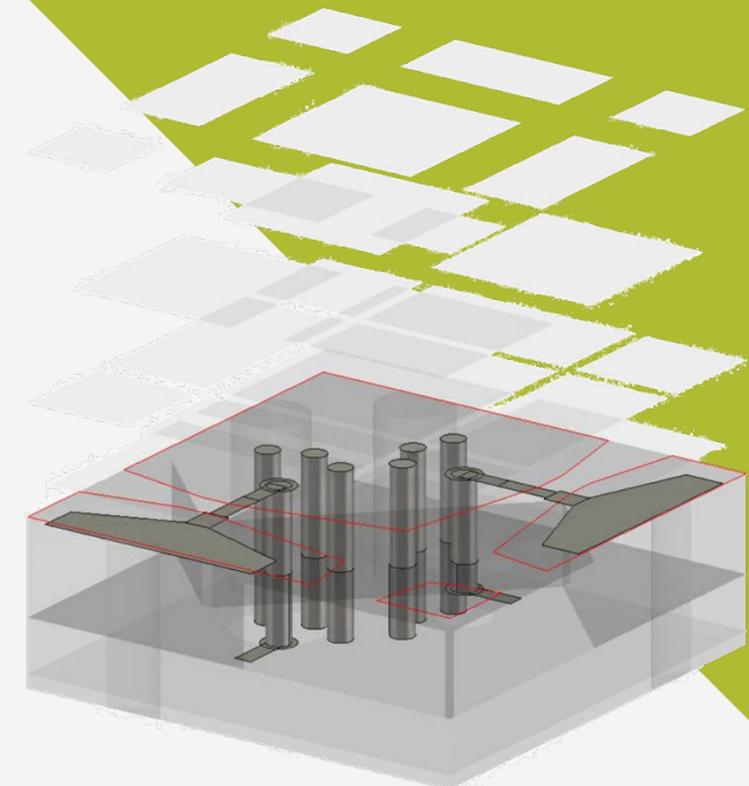
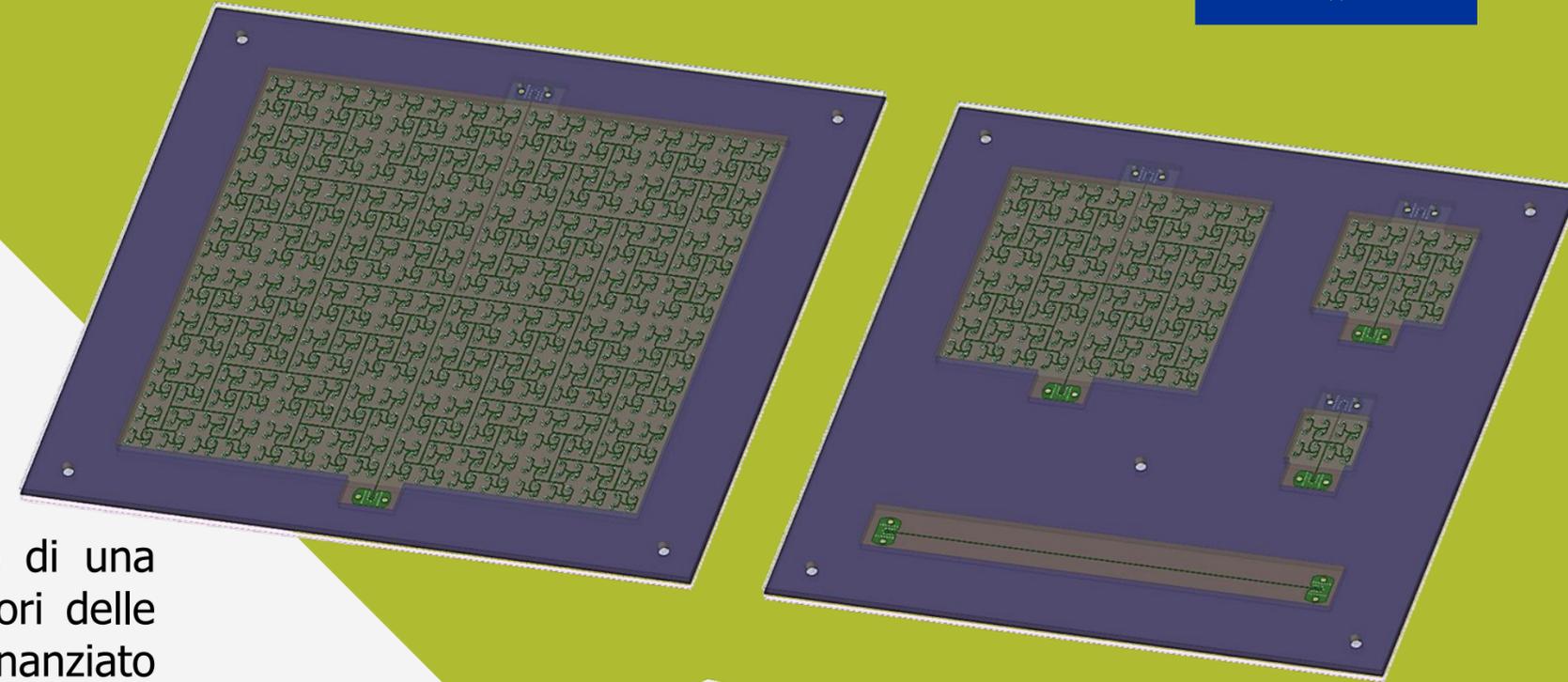
# SIENA NEXT

Strategie e opportunità di sviluppo

## Antenna user terminal with Wide Angle Impedance Matching (WAIM) metamaterial radome (METAWAIM)

L'obiettivo del progetto è la progettazione e la verifica sperimentale di una soluzione di antenna adatta per terminali mobili con prestazioni migliori delle soluzioni attualmente disponibili basate su array fasati. Il progetto è finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA) per un totale di 450,000 euro in collaborazione con Technical University of Delft (NL) e Wave Up s.r.l. (IT).

PI: Prof.ssa Enrica Martini, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche





UNIVERSITÀ DI SIENA 1240

**SIENA NEXT**

*Strategie e opportunità di sviluppo*

## HYBRID MULTIFUNCTIONAL METAMATERIALS FOR DEFENCE APPLICATIONS

 **HiMODA**

Il progetto HIMMODA è un progetto finanziato dalla **European Defence Agency**, vinto con un consorzio capeggiato da Thales Research and Technology (FR). Il progetto si articola in 3 fasi, di 12 mesi ciascuna, la parte di UNISI, di cui è responsabile la prof.ssa **Enrica Martini** del **DIISM** conta un budget di 90.000 euro. Obiettivo del progetto è lo studio dell'utilizzo di metasuperfici multi-spettrali riconfigurabili per applicazioni nel campo della Difesa, e lo sviluppo di un dimostratore.

PI: Prof.ssa Enrica Martini, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche





UNIVERSITÀ DI SIENA 1240



**SIENA NEXT**

*Strategie e opportunità di sviluppo*

## **METAMASK**

### **Metasurfaces for time-domain adaptive masking**

Il prof. Stefano Maci (DIISM) è il coordinatore del progetto "Metasurfaces for time-domain adaptive masking (METAMASK)" finanziato da un bando per le tecnologie rivoluzionarie della Preparatory Action of Defence Research gestita dalla Commissione europea (call:PADR-FDDT-2019 Future Disruptive Defence Technologies).

Per il progetto è prevista una durata di due anni ed è realizzato con altri tre partner: l'Organizzazione olandese per la Ricerca Scientifica Applicata (TNO, Olanda), la Scuola Superiore di Fisica e Chimica Industriale (ESPCI, Francia) e Thales Research and Technology (TRT, Francia).

Il progetto fa parte di un bando pilota volto ad incentivare la cooperazione, competitività e innovazione nel campo della difesa. Nella specifico, il progetto, finanziato dalla Unione Europea per € 1.472. 371, riguarda lo studio e la progettazione di metasuperfici elettromagnetiche adattive che riducono la visibilità radar.

PI: Prof. Stefano Maci, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche





UNIVERSITÀ DI SIENA 1240

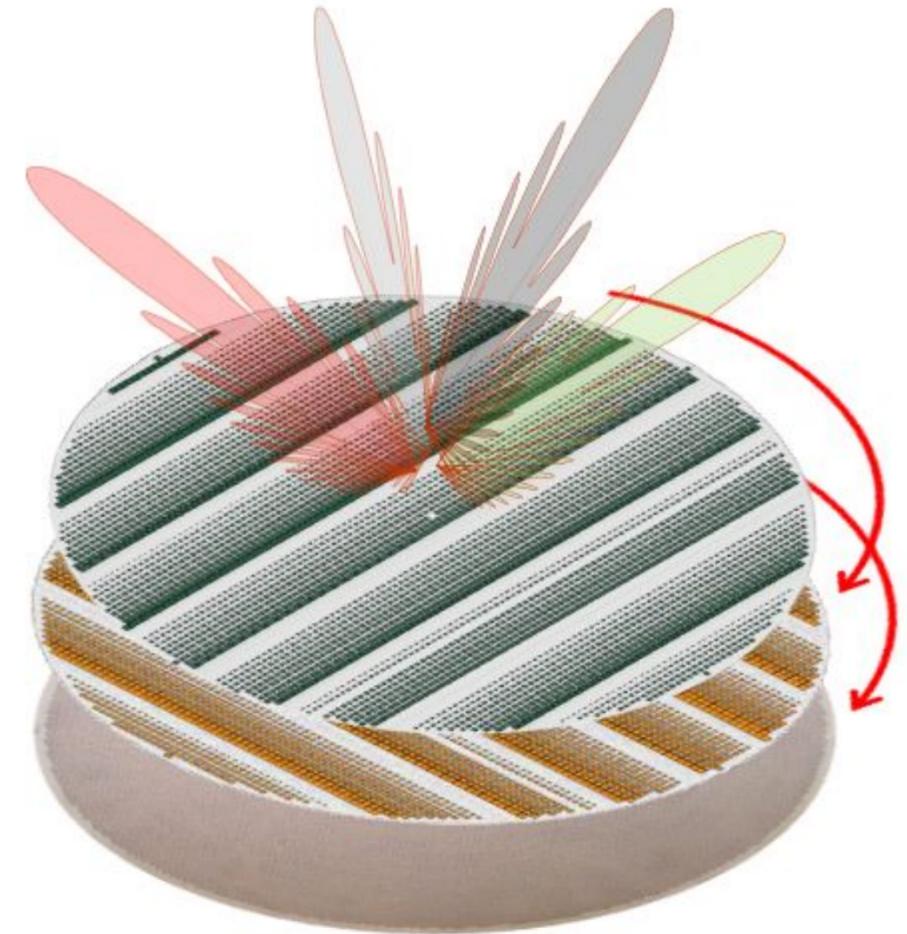


**SIENA NEXT**  
*Strategie e opportunità di sviluppo*

## Mechanical Scanning Based Low-Profile Ground User Terminals (MUST)

Obiettivo del progetto è lo sviluppo di una antenna a basso profilo per terminali mobili basata su un meccanismo di scansione meccanica compatto con una banda percentuale di almeno il 10% e uno spessore complessivo inferiore ai 7cm. Il progetto è finanziato dall'Agencia Spaziale Europea (ESA) per un totale di 150,000 euro ed è svolto in collaborazione con Wave Up s.r.l. e DTM Technologies.

PI: Prof.ssa Enrica Martini, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche





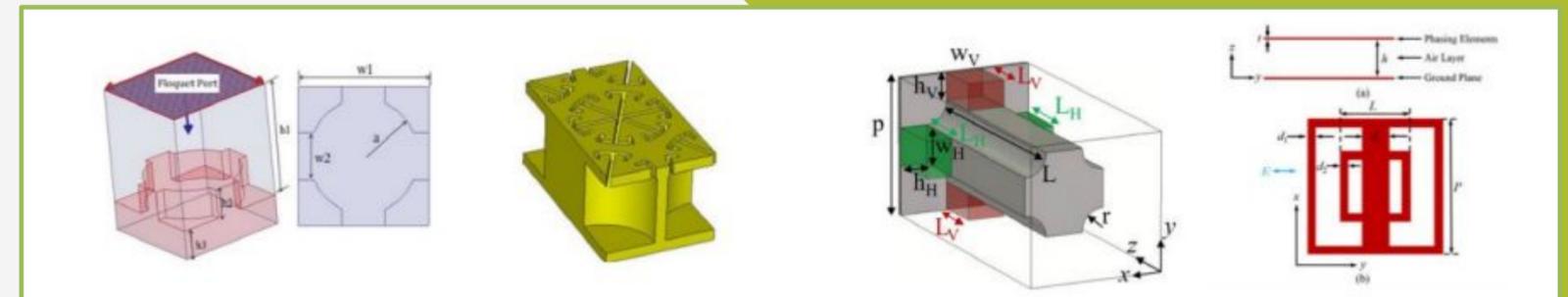
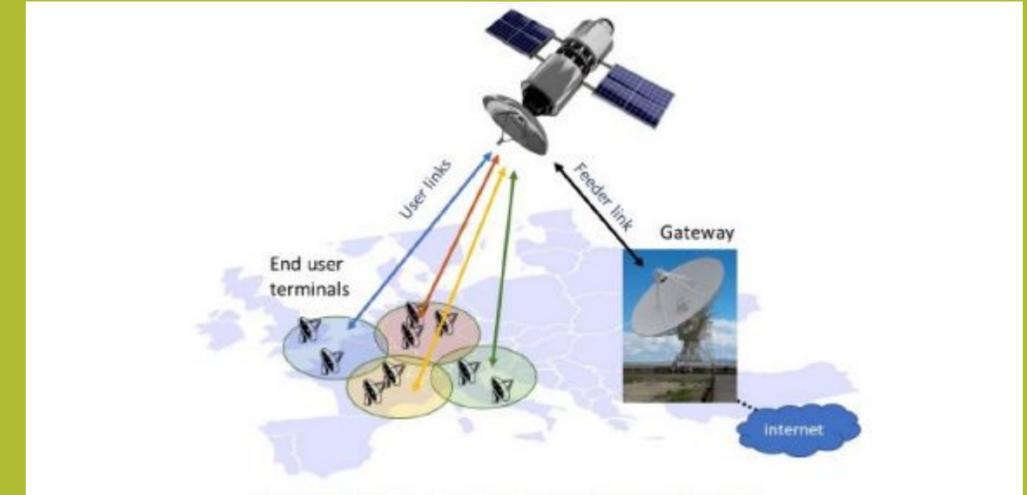
UNIVERSITÀ DI SIENA 1240



## Corrugated metallic reflector antennas for multibeam applications

L'obiettivo del progetto è lo sviluppo di un sistema di antenna multifascio innovativo basato su riflettori metallici corrugati capace di fornire prestazioni migliori delle soluzioni attualmente disponibili. Il progetto è finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA) per un budget totale di 300,000 euro ed è svolto in collaborazione con Wave Up s.r.l

PI: Prof.ssa Enrica Martini – Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche





UNIVERSITÀ DI SIENA 1240



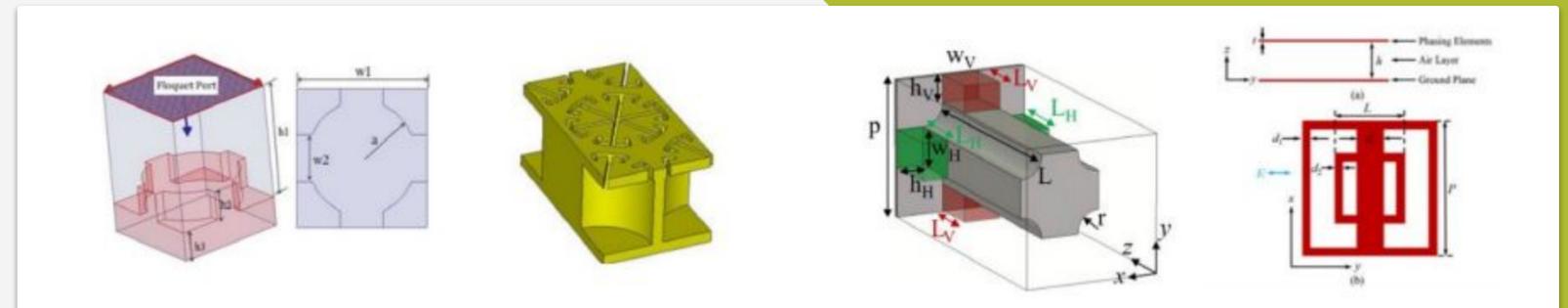
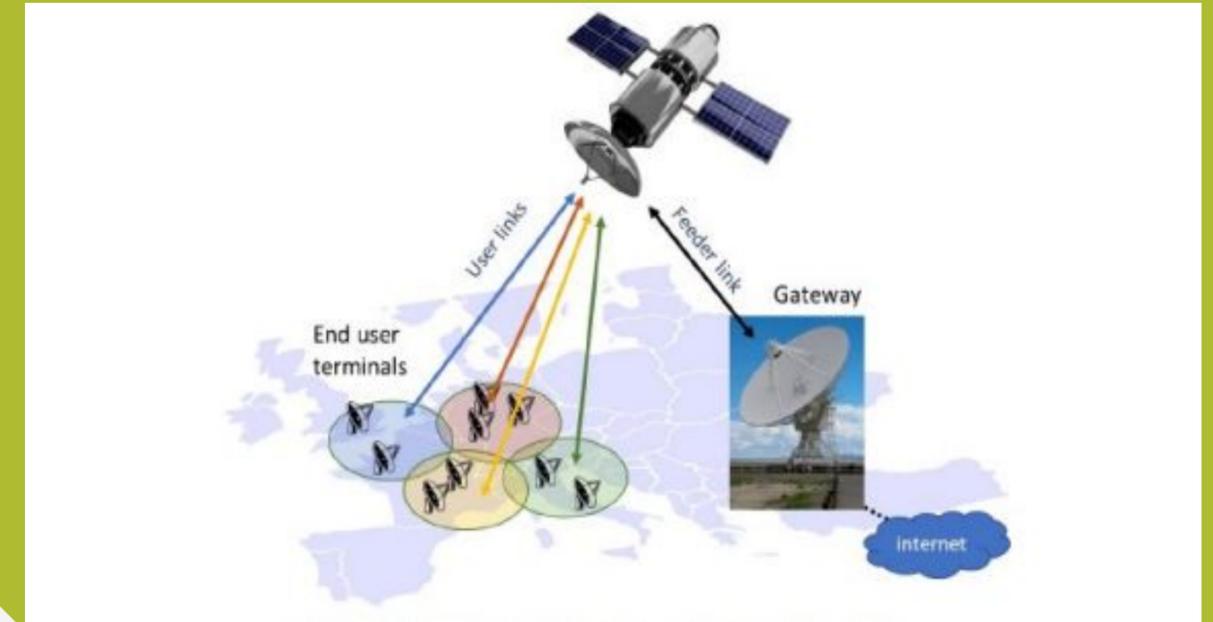
**SIENA NEXT**

Strategie e opportunità di sviluppo

## Corrugated metallic reflector antennas for multibeam applications

L'obiettivo del progetto è lo sviluppo di un sistema di antenna multifascio innovativo basato su riflettori metallici corrugati capace di fornire prestazioni migliori delle soluzioni attualmente disponibili. Il progetto è finanziato dall'Agenzia Spaziale Europea (ESA) per un budget totale di 300,000 euro ed è svolto in collaborazione con Wave Up s.r.l.

PI: Prof.ssa Enrica Martini – Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione e Scienze Matematiche





UNIVERSITÀ DI SIENA 1240

**SIENA NEXT**

Strategie e opportunità di sviluppo

## Contatti

Divisione Research and Grants  
Management & Trasferimento  
Tecnologico

[ricerca@unisi.it](mailto:ricerca@unisi.it)

[research.eu@unisi.it](mailto:research.eu@unisi.it)

[liaison@unisi.it](mailto:liaison@unisi.it)



<https://research.unisi.it/>



<https://www.linkedin.com/showcase/usiena-ricerca>



COMUNE  
DI SIENA

Direzione Cultura e Fundraising

Con il patrocinio

REGIONE  
TOSCANA

