



**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

**Περιγραφή Χρηματοδοτούμενων Ερευνητικών Έργων**  
**1η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.**  
**για την ενίσχυση Μεταδιδακτόρων Ερευνητών/Τριών**

## Τίτλος Ερευνητικού Έργου

«Θεωρητική κατανόηση των στατικών και δυναμικών ιδιοτήτων των ΣΚΥρμιονίων: προς μια τεχνολογία βασισμένη σε σκυρμιόνια»

### Επιστημονικός Υπεύθυνος:

Riccardo Tomasello

### Εκλαϊκευμένος τίτλος:

Στρεφόμενα μαγνητικά σωμάτια σε μικροσκοπικούς μαγνήτες

### Επιστημονική Περιοχή:

Φυσικές επιστήμες

### Φορέας Προέλευσης:

Πανεπιστήμιο της Περούτζια, Ιταλία

### Φορέας Υποδοχής:

Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), Ηράκλειο, Κρήτης

### Συνεργαζόμενος Φορέας:

Πανεπιστήμιο της Μεσσίνα, Ιταλία, Πανεπιστήμιο Νορθγουέστερν, Ιλινόις, Η.Π.Α.



Ποσό Χρηματοδότησης: 186.178,61 €

Διάρκεια Χρηματοδότησης: 36 μήνες

Φορέας Χρηματοδότησης: ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.

## Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

«Θεωρητική κατανόηση των στατικών και δυναμικών ιδιοτήτων των ΣΚΥρμιονίων: προς μια τεχνολογία βασισμένη σε σκυρμιόνια»

Στην κοινωνία της πληροφορίας, είναι αναγκαίες οι τεχνολογίες οι οποίες είναι κατάλληλες για την αυξανόμενη ανάγκη εξοικονόμησης ενέργειας, υψηλής πυκνότητας και υψηλής ταχύτητας για την επεξεργασία και αποθήκευση της πληροφορίας. Σε αυτό το ερευνητικό έργο προβλέπουμε ότι τα μαγνητικά σκυρμιόνια, οι μικρότερες δυνατές τοπολογικές διαταραχές της ομοιόμορφης μαγνήτισης, θα είναι θεμελιώδη στοιχεία για αυτής την τεχνολογία. Τα σκυρμιόνια είναι ιδιαίτερα καλοί υποψήφιοι για την μεταφορά πληροφορίας αφού μπορούν να αποδώσουν καλύτερα από κάθε ανταγωνιστικό στοιχείο στη νέα γενιά μνημών χαμηλής κατανάλωσης, σε λογικές πύλες κλπ, διότι έχουν μέγεθος λίγων νανομέτρων, είναι ιδιαίτερα ευσταθή και μπορεί να γίνει διαχείρισή τους με ρεύματα πολωμένων ηλεκτρονίων. Όμως, πρόσφατα πειράματα δείχνουν ελλείψεις της θεωρίας. Το ThunderSKY στοχεύει στην κατανόηση των ανοιχτών θεμάτων, τα οποία προκύπτουν από πειραματικές μετρήσεις σε υπέρλεπτα υμένα ετεροδομών, μέσω την ανάπτυξης ενός θεωρητικού πλαισίου για την περιγραφή της στατικής και δυναμικής των σκυρμιονίων, ώστε να παράσχει οδηγίες για τον σχεδιασμό εφαρμογών. Για να επιτευχθεί η υπέρβαση της σημερινής επιστημονικής γνώσης, το ThunderSKY θα χρησιμοποιήσει μία ολοκληρωμένη προσέγγιση συνδυάζοντας αναλυτικές θεωρίες και αριθμητικές προσωμοιώσεις, οι οποίες θα συγκρίνονται με πειραματικά δεδομένα. Η φιλόδοξη πρόοδος του ThunderSKY θα γίνει δυνατή μέσω της επιτυχίας σε δύο στόχους. Ο ένας στόχος είναι στην θεωρητική πρόοδο και ο άλλος στην τεχνολογική. Η πρόοδος θα περιλαμβάνει αναλυτικά καθώς και μικρομαγνητικά μοντέλα, για την ανάπτυξη νέων εννοιών για λογικές πύλες βασιζόμενες σε σκυρμιόνια.

Είναι σαφές ότι μόνο μία διεπιστημονική προσέγγιση που περιλαμβάνει ιδέες, εργαλεία, μεθόδους και έννοιες από τα μαθηματικά, την φυσική, την επιστήμη υπολογιστών και την μηχανική ηλεκτρολόγων θα επιτρέψει την προαγατοποίηση ενός τέτοιου απαιτητικού έργου. Για τον λόγο αυτό, η ερευνητική ομάδα του ThunderSKY περιλαμβάνει ανθρώπους με διαφορετικές εξειδικεύσεις.

Προσδοκούμε ότι η γνώση η οποία θα δημιουργηθεί μέσω του έργου και θα γίνει σημείο αναφοράς σε εθνικό και διεθνές επίπεδο για την εφαρμογή ανταγωνιστικών σπιντρονικών εφαρμογών με βάση τα σκυρμιόνια οι οποίες θα υποστηρίξουν το διαδίκτυο των αντικειμένων και της επανάστασης των εκτεταμένων δεδομένων ώστε να ξεπεράσουμε τις σημερινές μικροηλεκτρονικές συσκευές, κάτι που αποτελεί κρίσιμο παράγοντα στις τεχνολογίες πληροφορικής.

Το ThunderSKY θα παράσχει αρκετές θεμελιώδεις ιδέες που απαιτούνται για τη δημιουργία μιας ριζικά νέας τεχνολογίας που βασίζεται σε σκυρμιόνια και για την ώθηση της προς μια ευρεία βιομηχανική ανάπτυξη. Αυτή η τεχνολογία θα επηρεάσει επωφελώς το σύνολο των ΤΠΕ, απλοποιώντας την αρχιτεκτονική και το σχεδιασμό των συσκευών ώστε να οδηγήσουν σε σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως ένα νέο υπολογιστικό παράδειγμα όπου οι μνήμες και η λογική λειτουργούν στο ίδιο επίπεδο.

Η ευρεία νέα γνώση θα αποτελέσει στρατηγικό πλεονέκτημα για την αξιοποίηση των δυνατοτήτων της Ελλάδας στη θεμελιώδη έρευνα και την καινοτομία και για την ενίσχυση μιας νέας τάξης επιστημόνων που θα αποκτήσουν έτσι ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην αγορά εργασίας και θα είναι σε θέση να μεταφέρουν την αποκτηθείσα τεχνογνωσία χάρη σε αυτό το έργο στους μελλοντικούς χώρους εργασίας τους στην Ελλάδα, την Ευρώπη ή ακόμα και παγκοσμίως.

Τα αποτελέσματα της έρευνας μπορούν να οδηγήσουν σε νέες επενδύσεις στην Ευρώπη από τους επενδυτές που ενδιαφέρονται για τα πιθανά οφέλη και τις προκλήσεις που μπορεί να συνεπάγεται η εισαγωγή καινοτόμων υλικών και συσκευών που βασίζονται σε σκυρμιόνια.

## Η χρηματοδότηση του ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. σημαίνει...



Η χρηματοδότηση από το ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. είναι για μένα πηγή μεγάλης υπερηφάνειας, τιμής και ευθύνης. Αποτελεί σημαντικό βήμα για την επαγγελματική και προσωπική ανάπτυξη. Θα είναι το πρώτο μου επιστημονικό έργο ως συντονιστής και ηγέτης μιας ερευνητικής ομάδας, δίνοντάς μου την ευκαιρία να πραγματοποιήσω με δική μου πρωτοβουλία το είδος της έρευνας στο οποίες πιστεύω ακράδαντα και εργάζομαι έντονα τα τελευταία χρόνια. Για τους λόγους αυτούς, θεώρησα ότι το ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. μου δίνει μια μοναδική και κρίσιμη ευκαιρία να αποκτήσω μια σταθερή βάση για να γίνω πιο εξειδικευμένος επαγγελματίας στον τομέα της ειδικότητάς μου. Τέλος, αισθάνομαι εξαιρετικά ευγνώμων στο ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την πίστη του στους στόχους του έργου μου, ο οποίος ελπίζω ότι θα φέρει επιστημονική και τεχνολογική λάμψη στην ελληνική κοινότητα.

*Ο Επιστημονικός Υπεύθυνος*  
*Riccardo Tomasella*





**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

# Στηρίζουμε την Έρευνα Ενισχύουμε την Καινοτομία

## ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Βασιλίσσης Σοφίας 127, 11521, Αθήνα

210 64 12 410, 420

[info@elidek.gr](mailto:info@elidek.gr)

[www.elidek.gr](http://www.elidek.gr)

