

# Sommario Tesi di dottorato

(Dott.Ing.Michele Mangiameli)

**Autore:** Dott.Ing.Michele Mangiameli

**Titolo:** NAVIGATION SYSTEMS FOR AUTONOMOUS ROBOTS BASED ON OPEN SOURCE GIS TECHNOLOGIES;

**Relatore:** Prof.Ing. Giovanni Muscato(Professore Ordinario di Robotica presso il Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Elettronica ed Informatica-Università degli Studi di Catania);

**Inquadramento del tema trattato e del lavoro svolto:** Utilizzo di tecnologie GIS(Geographic information system) per la gestione di robot mobili autonomi.Gli applicativi sviluppati rappresentano un valido strumento utilizzabile per l'intervento mirato di robot autonomi e/o di mezzi di emergenza in caso di eventi calamitosi o in generale in tutti i casi in cui occorre pianificare in maniera accurata e precisa un monitoraggio del territorio al fine di prevedere in tempo utile fenomeni di rischio per la popolazione.

**Originalità dei risultati ottenuti:** Gli applicativi sviluppati risultano originali poiché le funzionalità GIS vengono utilizzate per la gestione di robot mobili autonomi. In particolare la pianificazione della missione avviene utilizzando supporti cartografici georiferiti con algoritmi classici della topografia ed utilizzando funzionalità evolute tipiche dell'ambiente GIS. Un altro aspetto originale della tesi è l'utilizzo di applicativi totalmente sviluppati e personalizzati per la robotica mobile e l'utilizzo di database management systems per la gestione dei dati spaziali.

**Applicabilità dei risultati ottenuti:** Le applicazioni sviluppate trovano impiego per la gestione di robot mobili autonomi(UAV, UGV,UVS) in scenari di emergenza di protezione civile, monitoraggio del territorio, monitoraggio industriale, o comunque in tutti i possibili scenari in cui è richiesta una rapidità di intervento da parte di robot autonomi o mezzi di emergenza.

**Rilevanza scientifica dei risultati ottenuti:** Il lavoro di tesi assume un'importanza scientifica rilevante per il contesto applicativo della geomatica e dei robot mobili autonomi, ed inoltre per il basso costo dell'architettura software

utilizzata poiché sono stati utilizzati esclusivamente software free e opensource scaricabili gratuitamente da internet e personalizzabili grazie al codice sorgente aperto.

### **Publicazioni:**

- G. Mussumeci, A. Bellia, M. Mangiameli - "Un esempio di piattaforma GIS realizzata con tecnologie open source" - ASITA 2010;
- M. Mangiameli, G. Muscato, G. Mussumeci "Creazione e gestione dinamica di un geo-data base da piattaforma WebGIS open source"- GEOMATICA LE RADICI DEL FUTURO(2011) ;
- M. Mangiameli, G. Muscato, G. Mussumeci - "Il supporto gis per la navigazione di robot autonomi"- MIMOS 2011;
- D. Famoso, M. Mangiameli, P. Roccaro, G. Mussumeci, F.G.A. Vagliasindi - "Asbestiform fibers in the Biancavilla site of national interest (SICILY, ITALY)"- Reviews in Environmental Science and Bio/Technology 11 (4); doi:10.1007/s11157-012-9284-9;
- M. Mangiameli, G. Muscato, G. Mussumeci - "Servizi e tecniche GNSS a supporto della navigazione di robot autonomi"- SIFET 2012;
- M. Mangiameli , G. Muscato , G. Mussumeci -"Sviluppo di procedure software per l'assegnazione in ambiente gis open source di percorsi ottimi a robot autonomi"- MIMOS 2012;
- M. Mangiameli, G. Mussumeci - "Real time integrating of field data into a gis platform for the management of hydrological emergencies"- International Workshop "The Role of Geomatics in Hydrogeological Risk", 27-28 Febbraio 2013, Padova;
- M. Mangiameli, G. Mussumeci - "Gis approach for preventive evaluation of roads loss of efficiency in hydrogeological emergencies" - International Workshop "The Role of Geomatics in Hydrogeological Risk",27-28 Febbraio 2013, Padova;
- L. Cantelli, M. Lo Presti, M. Mangiameli, C.D. Melita, G. Muscato - "Autonomous Cooperation Between UAV and UGV to Improve Navigation and Environmental Monitoring in Rough Environments" -10thInternational Symposium on Humanitarian Demining(2013);
- Cantelli L., Mangiameli M., Melita C.D., Muscato G. - "UAV/UGV cooperation for surveying operations in humanitarian demining" - Safety, Security, and Rescue Robotics (SSRR), 2013 IEEE International Symposium on;

- M. Mangiameli, G. Muscato, G. Mussumeci -"Road network modeling in open source GIS to manage the navigation of autonomous robots". Proceedings of the International Conference on Numerical Analysis and Applied Mathematics 2013(ICNAAM-2013);
- M. Mangiameli, C. Milazzo, G. Mussumeci -"An advanced uav platform for environmental monitoring"- Proceedings of the Unmanned Systems Telecommandes Canada(Novembre 2013);
- M. Mangiameli, G. Muscato, C. Milazzo, G. Mussumeci-"A GIS application for UAV flight planning"- 2nd IFAC Workshop on Research, Education and Development of Unmanned Aerial Systems, November 20-22, 2013. Compiègne, France.