





#### **SIFET 04 09**

Bollettino della Società Italiana  
di Fotogrammetria e Topografia  
n 4 anno 2009

Periodico trimestrale

Sped in abb. post 45%

Decreto legge 24/12/2003 n° 353

convertito in legge il 27/02/2004 n° 46

Cagliari - ISSN 1721-971X

Autorizzazione del Tribunale di Firenze

n. 1515 del 4 dicembre 1962

iscrizione RNS n. 01907 vol. 20 foglio 29  
del 27 maggio 1986

Distribuzione gratuita ai soci SIFET

Associato alla

Unione Stampa Periodica Italiana



#### **Direttore responsabile**

Prof. Elio Falchi

#### **Comitato di Redazione**

Prof. Alessandro Capra

Ing. Paolo Aminti

Prof.ssa Maria Antonia Brovelli

Ing. Virgilio Cima

Prof.ssa Donatella Dominici

Prof. Stefano Gandolfi

Ing. Claudio Pigato

Prof. Livio Pinto

Prof. Fulvio Rinaudo

Prof. Luca Vittuari

Ing. Giuseppina Vacca

#### **Segreteria di Redazione**

SIFET

C.P. 286 Cagliari Centro

Piazza del Carmine

09124 CAGLIARI

e-mail: redazione@sifet.org

t 070 6755436/42

#### **Progetto grafico**

S. Asili, G. Toneguzzi

Autorizzazione del Tribunale

di Firenze n. 1515 del 4.12.62

iscrizione R.N.S.

n. 01907 vol. 20 foglio. 29

del 27.5.86

#### **ABBONAMENTO ANNUALE AL BOLLETTINO**

Soci: distribuzione gratuita

Non Soci:

Italia e Comunità Europea € 95.00

Altri Stati € 120.00

**In questo numero:****Nella foto sopra**

Prof. E. Falchi presidente SIFET  
con il Geom. Fausto Savoldi  
Presidente Consiglio Nazionale Geometri

**Nella foto a fianco**

Sessione di apertura  
del convegno SIFET 2010

- 9      Convegno Sifet**  
**Il Catasto nel 2010: dalla Topografia alla Geomatica**
- 11     I catasti in europa: verso una infrastruttura europea del dato spaziale per un mercato informativo dei beni immobili**  
Fabio CROSILLA
- 27     Il GIS archeologico di Elaiussa Sebaste (Turchia): applicazioni e potenzialità di un sistema in evoluzione**  
Paolo ARDISSONE, Emanuela BORGIA
- 35     Calibrazione inversa dei parametri del filtraggio di dati LiDAR: integrazione UCODE/GRASS**  
Maria Antonia BROVELLI, Sara LUCCA
- 52     Un nuovo strumento per l'acquisizione di dati tridimensionali: la camera TOF SR-4000. Caratteristiche metriche e calibrazione.**  
Filiberto CHIABRANDO, Dario PIATTI, Fulvio RINAUDO
- 75     Impiego di aerei ultraleggeri e camere di medio formato per la fotogrammetria aerea a grande scala**  
Filiberto CHIABRANDO, Mauro Luca DE BERNARDI, Marco ROGGERO
- 99     Elezione del nuovo Direttivo Sifet 2011-2014**
- 101    Incontro di aggiornamento professionale**  
Luciano DI MARCO
- 107    Elenco Soci per Provincia al 31 dicembre 2009**

---

La SIFET  
per il quadriennio  
2007-2010

### **Presidente**

Prof. Ing. Elio Falchi  
c/o DIST - Facoltà di Ingegneria  
Piazza d'Armi - 09123 Cagliari  
t 070 6755436  
f 070 6755405  
e eliofalchi@tiscali.it

### **Vice Presidente**

Prof. Luciano Surace  
c/o Istituto Idrografico  
della Marina  
Passo Osservatorio, 4  
16134 Genova  
t 010 2443363  
f 010 2443391  
e luciano.surace@libero.it

### **Tesoriere**

Prof. Ing. Giannina Sanna  
c/o DIST - Facoltà di Ingegneria  
Piazza d'Armi - 09123 Cagliari  
t 070 6755437  
f 070 6755405  
e topoca@unica.it

### **Segretario**

Geom. Ornella Sperandeo  
Via Bixio, 10  
20052 Monza  
e geom.sperandeo@sperandeo.it

### **Assessori**

Prof. Livio Pinto  
c/o DIAR - Politecnico di Milano  
Piazza Leonardo da Vinci, 32  
20133 Milano  
t 02/23996525  
f 02/23996530  
e livio.pinto@polimi.it

Geom. Renzo Maseroli  
c/o Istituto Geografico Militare  
Via di Novoli, 93 50127 Firenze  
t 055 2732442  
f 055 417909  
e maseroli@tin.it

### **Sede legale**

c/o FAST - P.le Morandi 2  
20121 Milano  
Partita Iva 04295830154  
Codice fiscale 00754730588

### **Coordinate SIFET**

C.C.P. Banco Posta n. 39667761  
IBAN IT45076010480000039667761  
intestato a Sifet C. P. n. 286  
Cagliari Centro  
Piazza del Carmine  
09124 Cagliari

### **Il Consiglio Direttivo della Società è così costituito**

#### **Giunta esecutiva**

##### *Presidente*

Prof. Ing. Elio Falchi

##### *Vice Presidente*

Prof. Luciano Surace

##### *Segretario*

Geom. Ornella Sperandeo

##### *Tesoriere*

Prof. Giannina Sanna

##### *Assessori*

Geom. Renzo Maseroli

Prof. Livio Pinto

#### **Membri onorari**

Gen. Mario Carlà

Geom. Angelo Pericoli

#### **Membri di diritto**

Direttore del Centro Informazioni  
Geotopografiche dell'Aeronautica

Direttore del Dipartimento  
del Territorio delle Finanze  
Direttore dell'Istituto Geografico  
Militare  
Direttore dell'Istituto Idrografico  
della Marina  
Direttore del Servizio Geologico  
Nazionale  
Presidente del Consiglio  
Nazionale degli Architetti  
Presidente del Consiglio  
Nazionale dei Geometri  
Presidente del Consiglio  
Nazionale degli Ingegneri  
Presidente CS SIFET  
Presidente Sezione SIFET Palermo  
Presidente Sezione SIFET Catania

#### **Membri ordinari**

(oltre ai componenti la giunta  
esecutiva)

Prof. Maurizio Barbarella

Geom. Karl Bernard

Prof. Alberto Cina

Geom. Mauro Fino

Geom. Vittorio Grassi

Geom. Otello Grassi

Prof. Ambrogio Manzino

Geom. Stefano Nicolodi

Prof. Anna Spalla

Ing. Giuseppina Vacca

#### **Probiviri**

Ing. Virgilio Cima

Prof. Giovanmaria Lechi

Prof. Attilio Selvini

#### **Revisori dei conti**

Sig.ra Giusy Italiano

Ing. Marco Nardini

Le quote sociali (con rinnovo entro il 31 Marzo) per l'anno 2010 sono le seguenti:

#### **Soci annuali individuali**

Euro 60.00 (Europa)

Euro 85.00

#### **Soci annuali collettivi**

Euro 300.00 (Europa)

Euro 365.00

#### **Soci annuali giovani (\*)**

Euro 30.00 (Europa)

Euro 55.00

#### **Soci vitalizi individuali**

Euro 780.00 (Europa)

Euro 1170.00

#### **Soci vitalizi collettivi**

Euro 2710.00 (Europa)

Euro 3900.00

(\*) età inferiore a 26 anni

Per informazioni:

Segreteria Amministrativa

Dott.ssa Lucia Amato

t +39 070 6755406

e amministrazione@sifet.it

**scienza sifet**

---

## I catasti in Europa: verso una infrastruttura europea del dato spaziale per un mercato informativo dei beni immobili

*Relazione invitata al Convegno SIFET 2010*

*“Il catasto nel 2010: dalla Topografia alla Geomatica”*

Marina di Capitana (CA) - 16/17/18 giugno 2010

Fabio CROSILLA

Facoltà di Ingegneria

Università di Udine

e fabio.crosilla@uniud.it

**Key Words** > Catasto, Pubblicità immobiliare, Trascrizione, Iscrizione, Eurogeographics, PCC, FIG, INSPIRE, probatorietà.

**Riassunto** > La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia si diversifica nel panorama nazionale per la coabitazione di un duplice sistema di registrazione dei beni immobili che sintetizza, in modo emblematico, la situazione europea: il sistema latino della trascrizione degli atti ed il sistema austriaco dell'iscrizione dei diritti. Dopo aver illustrato brevemente le principali caratteristiche dei due sistemi di pubblicità immobiliare, si esaminano nel dettaglio i concetti e le esigenze dei sistemi catastali europei illustrando i risultati delle attività condotte da tre organismi internazionali. Ci si sofferma innanzitutto sugli esiti del progetto “Catasto e sistemi di registrazione nel 2012 in Europa”, realizzato dall'organismo Eurogeographics. Si considerano poi i lavori del Comitato permanente sul catasto nell'Unione Europea (PCC), istituito nel 2002, che riunisce 27 istituzioni catastali degli stati membri dell'Unione.

Si riportano infine i risultati dell'indagine eseguita dalla VII commissione dell'International Federation of Surveyors (FIG), nell'ambito del progetto “Prospettive sul catasto 2014”, condotta attraverso un questionario sottoposto a 31 membri partecipanti all'iniziativa, appartenenti a stati europei ed extra-europei. Infine, la terza parte della relazione riferisce circa possibili analisi da condurre in Friuli Venezia Giulia, che, per le specificità dette precedentemente, può considerarsi potenziale laboratorio europeo per quanto riguarda la coabitazione dei due principali sistemi di registrazione dei beni immobili. Si indicano due metodi innovativi per realizzare un sistema informativo catastale – tavolare avente piena efficacia probatoria. Per ottemperare la probatorietà delle identificazioni si propone uno sviluppo della procedura adottata dalla regione autonoma Trentino-Alto Adige per il reimpianto del libro fondiario utilizzando, in questo caso, il supporto dei rilievi Pregeo. Per quanto attiene la probatorietà geometrica si suggerisce la procedura messa in atto dal catasto austriaco, uno dei pochissimi in Europa a beneficiare della totale efficacia probatoria.

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Luglio 2010  
e accettato nel mese di Settembre 2010.

**Abstract** > The Italian Friuli Venezia Giulia region is different within the national context for the presence of a double registration system of the real estates that summarize, in a very significant way, the European situation: deeds and titles registration systems. After a short description of both systems, the most recent concepts and requirements of the European cadastral systems are examined. These come from the results of three international projects carried out respectively by Eurogeographics - "Cadastre and Land Registration in Europe 2012", the Permanent Committee on Cadastre in the European Union (PCC) and the VII commission of FIG - "Perspectives about the Cadastre 2014". The third part of the presentation treats of potential analyses to carry out in Friuli Venezia Giulia, that might represent a European laboratory for the different registration systems locally adopted. Two innovative methods to perform a fully probatory cadastral - land registry information system are proposed. To satisfy a probatory land registration procedure, an evolution of what adopted by the autonomous Trentino Alto Adige Region, for the renewal of the land register, is suggested. In this case the use of the Italian Pregeo system is proposed. For what concerns the satisfaction of a probatory geometrical content, the procedure currently carried out by the Austrian Cadastre is suggested. The Austrian Cadastre is one of the few European cadastres that benefits of a global probatory efficiency.



---

## Il GIS archeologico di Elaiussa Sebaste (Turchia): applicazioni e potenzialità di un sistema in evoluzione

Paolo ARDISSONE  
Dipartimento di Ingegneria del Territorio,  
Ambiente e Getotecnologie (DITAG)  
Politecnico di Torino  
Corso Duca degli Abruzzi 24  
10129 TORINO  
Italia  
t +39 011 564 7659  
e paolo.ardissone@polito.it

Emanuela BORGIA  
Dipartimento di Scienze Storiche,  
Archeologiche e Antropologiche  
dell'Antichità  
Università di Roma "Sapienza"  
Piazzale Aldo Moro 5  
00185 ROMA  
Italia  
t +39 06 4991 3852  
e emanuela.borgia@uniroma1.it

**Key Words** > GIS, Elaiussa Sebaste, database, modellazione

**Riassunto** > Nell'ambito del progetto ArcheoMedSat (2005-2008), è stato elaborato e sperimentato il GIS archeologico di Elaiussa Sebaste, antico centro portuale ubicato sulle coste meridionali della penisola anatolica, nell'attuale provincia di Mersin (Turchia). Il progetto di ricerca ad Elaiussa Sebaste è svolto sin dal 1995 da un team interdisciplinare dell'Università di Roma "Sapienza": nel corso di quattordici anni di lavoro sul campo è stata raccolta ed archiviata un'enorme quantità di dati di vario genere e su diverse scale. La creazione del GIS risponde innanzi tutto alla necessità di organizzare e sistematizzare i dati di scavo in un unico archivio, nonché di consentirne la rielaborazione informatica e la reinterpretazione, che possono essere di fondamentale ausilio per la risoluzione di problemi sia specifici che generali. In questo lavoro si prenderanno in esame i processi teorici formativi che sono alla base dell'ideazione del GIS di Elaiussa Sebaste, gli aspetti più propriamente tecnico-informatici impiegati per la sua realizzazione ed infine i risvolti concreti riscontrati nell'utilizzo e nell'effettiva applicazione del sistema.

**Abstract** > The archaeological GIS of Elaiussa Sebaste, an ancient port city located in southern Anatolia, in the province of Mersin (Turkey), has been elaborated and tested within the ArcheoMedsat project (2005-2008). The research project at Elaiussa Sebaste is carried out since 1995 by an interdisciplinary team of the Università di Roma "Sapienza": during fourteen years of fieldwork a huge quantity of various data, on different scales, has been collected and stored. The aim of the GIS is firstly to organise and manage in a single archive the excavation information, but moreover can offer good opportunities for the elaboration of data and also for their reinterpretation in order to solve specific and general problems. This paper takes into account the theoretical formative processes on which Elaiussa Sebaste GIS is based, the technical and informatic matters adopted for its realization

L'articolo fa parte dei contributi relativi al progetto ArcheoMedSat (2005-2008).

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Giugno 2009 e accettato nel mese di Maggio 2010.

as far as the practical outcomes resulting from the actual utilization and application of the system.

---

## Calibrazione inversa dei parametri del filtraggio di dati LiDAR: integrazione UCODE/GRASS

Maria Antonia BROVELLI  
Sara LUCCA  
DIIAR  
Politecnico di Milano  
Piazza L. da Vinci 32,  
20133 Milano, Italy  
t +39.031.332.7517  
f +39.031.332.7519  
e maria.brovelli@polimi.it  
e sara.lucca@mail.polimi.it

**Key Words** > LiDAR, Filtraggio, Calibrazione, GRASS, UCODE

**Riassunto** > L'articolo presenta lo sviluppo di una procedura che permette la calibrazione dei parametri usati in algoritmi che eseguono il filtraggio di dati LiDAR.

Questi comandi a cascata, sviluppati dal Laboratorio di Geomatica del Politecnico di Milano, creati per il software GRASS GIS, erano stati calibrati empiricamente per dati LiDAR a "bassa" risoluzione spaziale (0.9 punti/m<sup>2</sup>).

Il lavoro si è concentrato nella creazione di una procedura di calibrazione strutturata che permettesse l'uso degli algoritmi in modo ottimale indipendentemente dalla risoluzione spaziale dei dati.

Il software usato per la calibrazione è UCODE\_2005 dell'USGS, scelto per la sua flessibilità e adattabilità a ogni genere di modello.

In UCODE\_2005 è necessario specificare sia il modello che i parametri e i valori delle osservazioni che vengono usate dal software per verificare l'accuratezza dei risultati delle iterazioni.

Dopo aver integrato i due software è stata eseguita la calibrazione dei singoli comandi utilizzando i dati presenti in una regione ridotta dell'intero dataset (campo di calibrazione).

I valori dei parametri sono stati poi validati eseguendo i comandi in una seconda regione indipendente (zona di crossvalidazione) da quella usata in fase di calibrazione.

Nel testo sono presentati due esempi relativi alla procedura sviluppata.

**Abstract:** > The paper presents a procedure developed to calibrate the value of parameters used in algorithms that perform LiDAR's data filtering.

These cascade commands, developed by the Geomatic Laboratory of the Politecnico di Milano, were created for the software GRASS GIS and were empirically calibrated for LiDAR data with "low" spatial resolution (0.9 point/m<sup>2</sup>).

The final aim of being able to work with every spatial resolution LiDAR

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Dicembre 2009 e accettato nel mese di Settembre 2010.

dataset drove us to re-calibrate data employing a structured although not empirical procedure.

UCODE\_2005 from USGS was the software employed in the calibration, mainly chosen because of its flexibility and adaptability to every kind of model although its original creation for hydrological modelling purposes.

UCODE\_2005 carries out an inverse model calibration in an iterative way and performs the sensitivity analysis on the parameters.

In UCODE\_2005 the user is required to specify the model to run, the parameters and the observation value that the software uses to verify the accuracy of every iteration result.

After the integration of the two programs, the parameter calibration was performed separately for each command in a sub-region of the whole data-set; this approach allows us to obtain faster results, especially when the data-set consists in million of points.

In order to verify the quality of the results, the values obtained were tested in a sub-region independent from the one used in the calibration step.

The paper points out that the calibration modality brings significant results and, once developed, can be easily repeated with different data.

---

## Un nuovo strumento per l'acquisizione di dati tridimensionali: la camera TOF SR-4000. Caratteristiche metriche e calibrazione.

Filiberto CHIABRANDO  
DINSE, Politecnico di Torino  
Viale Mattioli, 39  
10125 Torino  
e [filiberto.chiabrand@polito.it](mailto:filiberto.chiabrand@polito.it)

Dario PIATTI  
Fulvio RINAUDO  
DITAG, Politecnico di Torino  
C.so Duca degli Abruzzi, 24  
10129 Torino  
e [dario.piatti@polito.it](mailto:dario.piatti@polito.it)  
e [fulvio.rinaudo@polito.it](mailto:fulvio.rinaudo@polito.it)

**Keywords** > Time-of-Flight camera; immagine di distanza; calibrazione; errori sistematici; sensori CCD/CMOS

**Riassunto** > Le camere basate sul tempo di volo (*Time of Flight - ToF*), recentemente introdotte sul mercato, consentono di acquisire nuvole di punti tridimensionali da un solo punto di vista e con velocità assimilabili a quelle di una tradizionale videocamera. Tuttavia, oltre a presentare un campo di misura limitato a qualche decina di metri, le misure di distanza che tali camere forniscono sono in genere affette da errori sistematici che degradano la qualità dei dati acquisiti. Per un'attenta valutazione degli effettivi errori sistematici che si possono riscontrare utilizzando questa tecnologia, sono stati eseguiti alcuni test sperimentali su una camera *ToF*, la SwissRanger (SR)-4000 prodotta da Mesa Imaging. In particolare, nel presente articolo vengono trattati due aspetti principali. Il primo riguarda la calibrazione delle distanze misurate dalla SR-4000 e più in dettaglio: valutazione del tempo ottimale di riscaldamento della camera per avere una certa stabilità di misura (circa 40 minuti), stima dell'errore sulla misura di distanza (che si attesta intorno a 1 cm), studio dell'influenza sulla precisione delle misure di distanza della riflettività al variare del colore e dell'angolo di incidenza rispetto alla superficie dell'oggetto ripreso. Inoltre, viene riportato un primo tentativo di modellare gli errori sistematici delle misure di distanza della SR-4000, che permette di ridurne significativamente l'entità in un intervallo di distanza compreso tra 1.5 m e 4.0 m. Il secondo aspetto riguarda invece la calibrazione fotogrammetrica delle immagini d'ampiezza fornite dalla camera grazie all'utilizzo di un poligono di calibrazione appositamente realizzato. Infine, per dare un'idea delle potenzialità di tali strumenti per applicazioni architettoniche, si riporta un primo esempio di acquisizione, elaborazione dei dati e successiva modellazione relativamente ad un particolare architettonico.

**Abstract** > Time-of-Flight (ToF) cameras, recently introduced in the market, allow to acquire 3D point clouds at video frame rates and

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Febbraio 2010 e accettato nel mese di Giugno 2010.

from just one point of view. However, besides their working range is limited to some tens of meters, the distance measurements of these devices are often affected by some systematic errors which decrease the quality of the acquired data. In order to evaluate the systematic errors which can be found using this technology, some experimental tests on a ToF camera, the SwissRanger (SR)-4000 camera by Mesa Imaging, were performed. In particular, two main aspects are treated in this paper. The first one deals with the calibration of the distance measurements of the SR-4000 camera, more in detail: evaluation of the camera warm up time period in order to achieve a certain measurement stability (about 40 minutes), the distance measurement error evaluation (about 1 cm), a study of the influence on distance measurement precision of the reflectivity varying the object colour and the camera orientation with respect to the observed object. Besides, a first attempt to model the systematic distance measurement errors of the SR-4000 camera is reported, which allows to significantly reduce their entity in the 1.5 m – 4.0 m distance measurement range. The second aspect concerns the photogrammetric calibration of the amplitude images delivered by the camera using a purpose-built calibration panel. Moreover, a first example on data acquisition, data processing and modeling of an architectural element is shown in order to give an idea of the potentiality of these devices for architectural purposes.

---

## Impiego di aerei ultraleggeri e camere di medio formato per la fotogrammetria aerea a grande scala

Filiberto CHIABRANDO

Mauro Luca DE BERNARDI

Marco ROGGERO

Dipartimento di Scienze e Tecniche

per i Processi di Inseadimento,

Politecnico di Torino

Viale Mattioli 39,

10125-Torino

e [filiberto.chiabrand@polito.it](mailto:filiberto.chiabrand@polito.it)

e [mauroluca.debernardi@polito.it](mailto:mauroluca.debernardi@polito.it)

e [marco.roggero@polito.it](mailto:marco.roggero@polito.it)

**Riassunto** > Nella fotogrammetria a grande e grandissima scala l'acquisizione dei dati primari, immagini metriche e parametri di orientamento, può essere convenientemente effettuata anche con mezzi di basso o medio costo alla portata di piccole aziende. Tale possibilità è dovuta particolarmente all'attuale disponibilità di piattaforme aeree a basso costo, con o senza pilota, largamente sperimentate in questi ultimi anni nel campo del rilievo dell'archeologia e del monitoraggio delle emergenze ambientali. Le applicazioni realizzate per mezzo di aeromodelli o droni autopilotati, aerostati frenati o aquiloni sono le più frequenti, ma abbiamo voluto valutare l'impiego sperimentale di aerei ultraleggeri, piuttosto diffuso all'estero ed in particolare negli USA, che si è rivelato molto conveniente in un vasto campo di intervento. Anche la disponibilità di camere digitali di buona risoluzione ed a costi relativamente bassi ha dato un impulso a questa attività.

Si è voluto in particolare valutare la possibilità di realizzare la cartografia a grande scala di piccoli centri abitati in zona collinare, utilizzando come caso studio l'abitato di Varengo (Comune di Gabiano, AL) e realizzando una carta dei tetti in scala 1:1000. L'utilizzo dell'aereo ultraleggero ha consentito la sperimentazione con grande economicità, anche se poi la normativa vigente ne impedisce l'impiego a fini produttivi.

Sebbene la scelta di camere di piccolo formato offra ovvi vantaggi in termini di economia nel rilievo di aree di limitata estensione, è anche necessario considerare il maggior numero di modelli stereoscopici necessari.

**Abstract** > Even more low costs systems are employed in order to generate cartographic products using photogrammetric techniques. According to some experiences of the research group using these low cost systems such as Unmanned Aerial Vehicle (UAV) gas balloon etc., the paper shows the result of a high scale map generation using a flight achieved with an ultralight plane equipped with a digital photogrammetric camera.

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Febbraio 2010 e accettato nel mese di Giugno 2010.

In particular the test was realized in a little hamlet (Varengo) close to the Municipality of Gabiano (AL-Italy). A typical photogrammetric process has been performed in order to generate a digital plotting at a scale map of 1:1000; after some consideration about the photographic problems of the lens all the processing steps are reported in the paper: camera calibration, bundle block adjustment, digital plotting and contours realization.



