





SIFET 01 07

Bollettino della Società Italiana
di Fotogrammetria e Topografia
n 1 anno 2007

Periodico trimestrale



Sped in abb. post 45% art 2
comma 20/b legge 662/96 - Filiale CMP
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.it
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 € 80.00

Altri Stati € 100.00

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

Venezia, Isola di San Giorgio.

Tratta da Visione Nadirale.

Nella pagina a fianco:

Veneto visto da satellite.

Tratta da Visione Nadirale. IUAV

- 13 Integrazione di dati fotogrammetrici, LIDAR e batimetrici nell'Arcipelago delle isole Eolie**
Marco ANZIDEI, Paolo BALDI, Massimo FABRIS
- 27 Precisione e accuratezza raggiunta in rilievi NRTK ripetuti**
Maurizio BARBARELLA, Stefano GANDOLFI, Ernesto RONCI
- 45 L'utilizzo di "Multipatch" per gli oggetti della Cartografia Tridimensionale**
Mauro CAPRIOLI, Benedetto FIGORITO, Alfredo SCOGNAMIGLIO, Eufemia TARANTINO
- 55 La corrispondenza fra base cartografica e linee estratte da immagini satellitari ad alta risoluzione**
Antonio COZZI, Manuela LOPERFIDO, Carla NARDINOCCHI
- 67 PBTIN: Prismatic Buffered TIN un algoritmo di filtraggio per dati ALS**
Fabio MENNA, Salvatore TROISI
- 91 La seconda prova scritta dell'esame di stato 2006 per l'abilitazione all'esercizio della libera professione di geometra**
Claudio PIGATO, Paolo AMINTI
- 99 La sezione SIFET di Catania si rinnova**
- 101 Dalle basi geodetiche alle reti di stazioni permanenti GPS Tra storia ed attualità - I nuovi servizi di posizionamento satellitare nella Sicilia orientale**

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 falchi@unica.it

Vice Presidente

Prof. Maurizio Barbarella
c/o DISTART
Facoltà di Ingegneria
Viale Risorgimento, 2
40136 Bologna
t 051 2093106
f 051 6448073
e [maurizio.barbarella@
mail.ing.unibo.it](mailto:maurizio.barbarella@mail.ing.unibo.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 DIIAR – 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
ABI 07601 - CAB 04800
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. Maurizio Barbarella
Segretario
Geom. Ornella Sperandeo
Tesoriere
Prof. Giannina Sanna
Assessori
Geom. Renzo Maseroli
Prof. Livio Pinto

Membri onorari

Gen. Mario Carlà
Geom. Angelo Pericoli
Prof. Enrico Vitelli

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

Membri ordinari

(oltre ai componenti la giunta
esecutiva)
Geom. Karl Bernard
Prof. Alberto Cina
Prof. Sergio Dequal
Geom. Vittorio Grassi
Prof. Ambrogio Manzino
Geom. Stefano Nicolodi
Prof. Anna Spalla
Prof. Luciano Surace
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
2007 sono le seguenti:

Soci annuali individuali

Euro 50.00 (Europa)
Euro 70.00

Soci annuali collettivi

Euro 250.00 (Europa)
Euro 305.00

Soci annuali giovani(*)

Euro 25.00 (Europa)
Euro 45.00

Soci vitalizi individuali

Euro 650.00 (Europa)
Euro 975.00

Soci vitalizi collettivi

Euro 2260.00 (Europa)
Euro 3250.00

(*) età inferiore a 26 anni

Per informazioni:
Segreteria Amministrativa
Dott.ssa Lucia Amato
t +39 070 6755406
e amministrazione@sifet.it

scienza sifet

Integrazione di dati fotogrammetrici, LIDAR e batimetrici nell'Arcipelago delle isole Eolie

Key words > Fotogrammetria digitale, LIDAR, batimetria, georeferenziazione, integrazione

Riassunto > L'integrazione tra differenti metodologie di rilievo quali la fotogrammetria digitale aerea, il laser scanning aereo e rilievi batimetrici RTK multibeam, permette una ricostruzione morfologica dettagliata sia delle porzioni subaeree che sottomarine di aree interessate da fenomeni geofisici: in questi casi è di fondamentale importanza che i diversi set di dati siano georiferiti in uno stesso sistema di riferimento. Inoltre, le porzioni in prossimità della linea di costa spesso non vengono rilevate adeguatamente a causa della difficoltà di effettuare acquisizioni batimetriche in acque basse generando quindi lacune di dati nel passaggio tra zone subaeree e sottomarine.

Nel lavoro vengono analizzati ed integrati tre rilievi aerofotogrammetrici (effettuati nel 1987 e 2003), un rilievo batimetrico RTK multibeam (realizzato nel 2002) e un rilievo LIDAR (effettuato nel 2004) dell'isola di Panarea (Arcipelago delle isole Eolie), che nel novembre 2002, in concomitanza con le eruzioni dei vulcani Etna e Stromboli, è stata interessata da una rilevante emissione gassosa sottomarina localizzata tra gli isolotti di Dattilo, Panarelli, Lisca Nera, Bottaro e Lisca Bianca; per questo motivo si è resa necessaria una dettagliata mappatura delle strutture sottomarine, in un quadro morfologico generale.

Abstract > The integration of different survey methods as aerial digital photogrammetry, aerial laser scanning and multibeam bathymetry, allows a detailed morphological reconstruction of subaerial and contiguous submarine area involved in geophysical phenomena: in this cases the different datasets must be coregistered in the same reference system. Besides, the submarine portions along the coastline often are not adequately surveyed due to the difficulties to perform bathymetric acquisition in shallow water, producing lack of data in the digital model on the zones between subaerial and submarine portions. In this work, three aerial photogrammetric surveys (performed from

Marco ANZIDEI
INGV
Istituto Nazionale di Geofisica
e Vulcanologia
Via di Vigna Murata, 605
00143 Roma
t 06 51860214
f 06 5041181
e anzidei@ingv.it

Paolo BALDI
Dipartimento di Fisica
Settore Geofisica
Università di Bologna
Viale Berti Pichat, 8
40127 Bologna
t 051 2095011
f 051 2095058
e p.baldi@unibo.it

Massimo FABRIS
Laboratorio di Rillevamento e Geomatica
DAUR
Dipartimento di Architettura, Urbanistica
e Rillevamento
Università di Padova
Via Marzolo, 9
35131 Padova
t 049 8271614
f 049 8275582
e massimo.fabris@unipd.it

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Novembre 2006
Articolo accettato nel mese di Aprile 2007

1987 to 2003), a multibeam bathymetry (performed on 2002) and a LIDAR survey (performed on 2004) of the Panarea island (Archipelago of Aeolian islands), have been analyzed and integrated. This area, during the Etna and Stromboli volcanos eruptions of November 2002, underwent to a relevant submarine gas emission. Vents were located between the islets of Dattilo, Panarelli, Lisca Nera, Bottaro and Lisca Bianca in high fractured area which may deserve an accurate study for the hazard reduction.

Precisione e accuratezza raggiunta in rilievi NRTK ripetuti

Maurizio BARBARELLA

Stefano GANDOLFI

Ernesto RONCI

DISTART

Università di Bologna

Viale Risorgimento, 2

40136 Bologna

t 051-2093106

f 051-6448073

e maurizio.barbarella@mail.ing.unibo.it

e stefano.gandolfi@mail.ing.unibo.it

e ernesto.ronci@mail.ing.unibo.it

Key words > GPS, NRTK, Accuratezza, Rilievo, Tempo Reale

Riassunto > Negli ultimi anni si è assistito ad una crescita molto rapida del numero delle stazioni permanenti GNSS per il posizionamento in tempo reale, specialmente per applicazioni di carattere tecnico che richiedono una precisione di qualche centimetro.

La metodologia di rilievo RTK permette il raggiungimento della precisione centimetrica solo se la distanza fra stazione master e rover non supera i 15 km circa. La tecnica RTK è stata affiancata dalla metodologia Network Based RTK (NRTK) che permette di superare il suddetto limite di distanza fra master e rover. Se è disponibile una rete di Stazioni Permanenti supportata da un'efficiente rete di comunicazione il rilevatore può lavorare in un'area estesa con un solo ricevitore GPS attrezzato con GSM, usando il modello di correzione generato dal software utilizzato dal gestore della rete, e ottenere posizioni con elevata precisione e già inserite nel sistema di riferimento definito dal gestore della rete.

Tra le Reti NRTK operanti in Italia figura dal 2003 quella allestita e gestita dal DISTART dell'Università di Bologna, rete che negli anni è passata a gestire da 4 a 10 stazioni permanenti, con una interdistanza media di circa 50/80 km, ubicate nella parte orientale della Emilia-Romagna, con stazioni nelle regioni limitrofe. La rete è di tipo sperimentale, orientata a comprendere le reali potenzialità del sistema e le possibili problematiche aperte.

Nell'ambito delle attività sviluppate, il presente lavoro riporta i risultati ottenuti dalle sperimentazioni effettuate su numerosi vertici noti della rete GPS7 della provincia di Forlì-Cesena (costituita da 55 vertici di nuova istituzione e basi di lunghezza media di circa 7 km).

I dati acquisiti sono stati analizzati con lo scopo di verificare la congruenza esterna ed interna delle misure, e la dipendenza della precisione dai vari parametri legati alla metodologia di misura effettuata.

I dati collezionati derivano da tre campagne di misura, sui vertici della rete, in ognuna delle quali sono state realizzate almeno due diverse acquisizioni dello stesso punto, con relativa disconnessione del ricevi-

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Novembre 2006

Articolo accettato nel mese di Maggio 2007

tore dal centro di controllo mantenendo però lo stesso fisicamente acceso; le tre campagne sono state condotte in estate, autunno e inverno del 2005.

Abstract > During the last few years many GPS permanent network were established around the world for real time precise positioning especially for technical application that requires for few centimetre level accuracy at the latest.

Classical Real Time Kinematic technique permit to reach centimetre level accuracy quickly only if the distance between master and rover receivers is lower than about 15 km. RTK methodology has been joined to a Network Based RTK (NRTK) approach that allows to overcome the distance limit from the nearest master station to the rover one. Actually, if a GPS reference network is available and sustained by an efficient communication network, operators can work in real time in a larger area, using the correction model created by the network software. Furthermore, a Network for Real Time Kinematics positioning permit to refer each survey to the same reference frame, defined by network manager.

Also in Italy many countries are moving to setup these networks and in the Emilia Romagna Region located in the North-East part of Italy the Engineering Department of the University of Bologna have established a test network in order to evaluate performance and problematic aspect about these systems.

This network evolved from 4 to 10 GPS permanent stations, located with baselines of about 50/60Km, in three years. The increasing of the number of station permit to enlarge the area covered by these corrections and to better understand potentiality and open issues.

This work deals about results, coming from several tests on known points of the Forlì-Cesena GPS7 densification network (consisting in 55 vertices within interdistance of about 7 km).

The acquired data has been analyzed in order to check the internal (scattering of solution) and external accuracy (comparison between solution obtained in Real time and in static mode).

The available dataset was derived by at least two positioning for each session and three campaign performed in summer time autumn and winter time.

L'utilizzo di "Multipatch" per gli oggetti della Cartografia Tridimensionale

Mauro CAPRIOLI
Benedetto FIGORITO
Alfredo SCOGNAMIGLIO
Eufemia TARANTINO

Dipartimento di Vie e Trasporti
Politecnico di Bari
Via Orabona, 4
70125 Bari
t 0805963387
f 0805963387
e m.caprioli@poliba.it;
e.tarantino@poliba.it

Key words > cartografia 3D, GIS, Multipatch

Riassunto > Le esperienze sinora condotte negli ambienti GIS confermano l'esigenza di produrre informazione geografica, di natura multidisciplinare, con elevato livello di qualità, essendosi evoluti i metodi e gli strumenti di acquisizione dei dati spaziali di base. Inoltre, nell'ultimo decennio si è assistito alla crescita esponenziale della produzione cartografica digitale, che ha introdotto nuovi operatori del settore, rispetto ai tradizionali produttori e utenti cartografici.

Attualmente, nonostante i numerosi sforzi tesi alla standardizzazione dell'informazione geografica, non sempre i risultati dei diversi enti e organismi normativi sono stati in grado di garantire o di migliorare la qualità. Ciò è dovuto alla difficoltà di dover considerare tutte le possibili applicazioni che possono essere valutate solo in contesti specifici. Il ruolo ibrido dei produttori e degli utenti GIS, a volte inserito in processi dove la raccolta, l'elaborazione, la distribuzione e l'uso dell'informazione non sono svolti all'interno della stessa organizzazione, condiziona pesantemente la definizione di regole e procedure condivise.

In questo settore discreti progressi sono osservabili nell'area della presentazione dei dati. Esistono, infatti, vari strumenti per la navigazione 3D e l'animazione. Manca una completa modellizzazione geometrica e topologica 3D.

Alla luce delle tematiche esposte, la presente ricerca si propone di valutare le problematiche che emergono nell'acquisizione di dati cartografici vettoriali 3D, al fine di consentire le elaborazioni spaziali all'interno degli ambienti GIS 3D, divulgabili anche mediante web. Particolare attenzione è stata rivolta alle potenzialità del tandem CAD-GIS con l'utilizzo delle *feature type Multipatch*, realizzate mediante software differenti. Gli oggetti creati con le diverse procedure sono stati, infine, visualizzati in ambiente *ArcScene – ArcInfo 9.1*, verificandone l'effettiva possibilità di interrogazione tematica.

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Ottobre 2006

Articolo accettato nel mese di Gennaio 2007

Abstract > The experiences conducted in GIS environments confirm the demand of multidisciplinary geographic information, with high level of quality, being developed methods and instruments of spatial data acquisition. Moreover, in the last decade the exponential growth of digital cartography occurred, by introducing new operators in comparison with traditional cartographic producers and users.

At present, in spite of numerous efforts in standardization of geographic information, not always the results of different normative agencies were able to guarantee or to improve quality. This was due to difficulty on the evaluation of possible applications only in specific contexts. The hybrid role of GIS producers and users, sometimes inserted in processes where acquisition, processing, distribution and use of information are performed inside the same organization, hardly influences the definition of shared rules and procedures.

Some progress are observable in the field of data presentation. There are various tools for the 3D navigation and animation. A complete geometric and topologic 3D modelling is absent.

With this study the 3D cartographic data acquisition were evaluated, in order to allow spatial processing in 3D GIS environments, also divulged by web. Particular attention was made on the potentiality of the CAD-GIS tandem using the *feature type Multipartch* with distinct softwares. The objects made with different procedures were visualized in *ArcScene – ArcInfo 9.1* environment, verifying the effective possibility of thematic queries.

La corrispondenza fra base cartografica e linee estratte da immagini satellitari ad alta risoluzione

Antonio COZZI

Manuela LOPERFIDO

Carla NARDINOCCHI¹

Dipartimento di Idraulica Trasporti e Strade

Università "La Sapienza" di Roma

e carla.nardinocchi@uniroma1.it

Key words > Quickbird, estrazione di linee, cartografia, aggiornamento

Riassunto > La ricerca è rivolta all'utilizzo delle immagini satellitari ad alta risoluzione per l'individuazione automatica di variazioni nel tempo dell'uso del suolo. Il lavoro presentato in questo articolo si inserisce in un progetto più ampio relativo alla definizione di una procedura automatica per l'individuazione di variazioni in area urbana e per l'aggiornamento di sistemi informativi territoriali. L'automatizzazione di questo processo è un'operazione complessa; inoltre fra tutte le variazioni esistenti fra dati di epoche successive è necessario individuare quelle topograficamente significative. Nel presente lavoro è stata realizzata la corrispondenza fra "oggetti" di interesse acquisiti dalla cartografia e le linee estratte da una corrispondente HRSI al fine di limitare successivamente la ricerca delle variazioni significative ai soli elementi non corrispondenti ad alcuna oggetto cartografico. L'implementazione è attualmente in corso, ma si presentano alcuni risultati preliminari ottenuti con una immagine Quickbird sull'area urbana della città di Roma .

Abstract > The automatic change detection based on High Resolution Satellite Image is one of the major field of research of the last ten years. The present paper is a part of a wider project about the automatic change detection in urban area. The goal of the present paper is the reduction of the space search of variation using knowledge base provided by a map in order to simplify the successive change detection step. The correspondence between cartographic line and image line is performed. Works are in progress and the first experimental result obtained with a Quickbird image of the urban area of Roma have showed.

¹ Currently visiting Professor at the TU Delft, Faculty of Aerospace Engineering, Department of Earth Observation and Space systems (DEOS)

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Dicembre 2006

Articolo accettato nel mese di Maggio 2007

PBTIN: Prismatic Buffered TIN un algoritmo di filtraggio per dati ALS

Fabio MENNA

Salvatore TROISI

Dipartimento di Scienze Applicate

Sezione di Geodesia Topografia e Idrografia

Università degli Studi Parthenope

Napoli

Via de Gasperi 5, 80133 Naples, Italy

t 00390815476606

f 00390815512330

e fabio.menna@uniparthenope.it

salvatore.troisi@uniparthenope.it

Key words > Laser scanning, Classification, DEM/DTM, Algorithms, Point Cloud.

Riassunto > I modelli digitali del terreno ad alta risoluzione sono richiesti in molteplici applicazioni, sia civili che militari, e possono essere ottenuti mediante l'utilizzo di sistemi laser scanning aerotrasportati che costituiscono uno dei metodi più innovativi e produttivi per l'acquisizione di dati tridimensionali a grande scala.

L'estrazione dei punti del terreno da nuvole di punti acquisite con sistemi laser aerotrasportati rappresenta la parte più dispendiosa, in termini di risorse temporali, nella produzione di modelli digitali del terreno con laser scanning.

Sono stati presentati e utilizzati molti algoritmi per la separazione automatica dei punti del terreno dalla nuvola di punti rilevata, basati su diversi concetti.

In questo lavoro si propone un nuovo algoritmo di filtraggio dei punti del terreno basato sulla densificazione iterativa di TIN, che può essere considerato come una variante del metodo proposto da Axelsson.

Si propongono altresì diverse strategie di filtraggio che, in presenza di dati provenienti da zone con caratteristiche morfologiche e strutturali differenti, nonché di densità spesso disomogenee tra loro nell'ambito di una stessa zona, permettono trattamenti diversificati.

L'algoritmo e le diverse strategie di filtraggio sono stati verificati su dati provenienti da diversi rilievi tra i quali quelli utilizzati per il test ISPRS del 2003 di cui si riportano i risultati dei filtri. Il confronto dei risultati ottenuti con quelli degli altri algoritmi utilizzati nello stesso test dimostra prestazioni molto soddisfacenti nella minimizzazione degli errori sui filtri.

Abstract > Very detailed high-resolution (3D) digital terrain models are required in many applications, both civilian and military, and can be obtained by using airborne laser scanner that can be considered one of the most important methods for large scale acquisition of height data. The extraction of points on bare Earth from point-clouds acquired by

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Dicembre 2006

Articolo accettato nel mese di Maggio 2007

airborne laser scanning is the most time-consuming part of the production of digital elevation models with laser scanning.

Over the last years various and valid algorithms for the classification of ground points have been proposed, which use statistical-geometrical procedures based on certain suppositions of bare-Earth morphology.

This paper will discuss a new method supporting automatic construction of 3D digital terrain model, based on the iterative densification of TIN, that can be considered a variation of the Axelsson's algorithm.

Different filtering strategies propose that, in presence of data from zones with different structures, morphological characteristics and density, diversified treatments are allowed.

This method and the different filtering strategies have been applied for the automatic generation of digital terrain models using data coming from different ALS surveys. In this paper results coming from the application to data used for 2003 ISPRS are presented. The comparison between the obtained results and the ones coming from the other algorithms used in the same test shows the satisfactory performances in the filtering errors reduction.

