





SIFET 03 07

Bollettino della Società Italiana
di Fotogrammetria e Topografia
n 3 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 e a fianco
Premiazione Concorso SIFET-MIP
ASITA 2007

- 9** **L'utilizzo di UMN MapServer per l'implementazione di geoservizi conformi agli standard OGC: il caso della Provincia di Milano**
Maria Antonia BROVELLI, Gianni LEGGIO, Marco NEGRETTI
- 23** **La fotogrammetria sferica dei mosaici di scena per il rilievo architettonico**
Gabriele FANGI
- 47** **Controllo della qualità del DTM LiDAR nelle aree urbanizzate della costa della Sardegna da Porto Rotondo a San Teodoro**
Luigi BARAZZETTI, Maria Antonia BROVELLI, Francesco CILLOCCU
Marco MELIS, Giuseppina VACCA
- 63** **135 anni al servizio della comunità mondiale**
Alessandro NOBILI
- 77** **Concorso SIFET-MPI (2006-2007) per le scuole medie superiori**
Paolo AMINTI, Claudio PIGATO
- 87** **Vent'anni di aggiornamento professionale avanzato al CISM di Udine**
Fabio CROSILLA
- 93** **L'insegnamento della Topografia nell'Ateneo di Palermo**
Manuela BONTÀ, Benedetto VILLA

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. 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 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
IBAN IT45Q076010480000039667761
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

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

Presidente Sezione SIFET Catania

Membri ordinari

(oltre ai componenti la giunta
esecutiva)

Prof. Maurizio Barbarella

Geom. Karl Bernard

Prof. Alberto Cina

Prof. Sergio Dequal

Geom. Vittorio 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
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

L'utilizzo di UMN MapServer per l'implementazione di geoservizi conformi agli standard OGC: il caso della Provincia di Milano

Maria Antonia BROVELLI

Gianni LEGGIO

Marco NEGRETTI

DIAR – Polo Regionale di Como

Politecnico di Milano

Via Valleggio 11

22100 Como

t 0313327517

f 0313327519

e maria.brovelli@polimi.it

e leggio.gianni@gmail.com

e marco.negretti@polimi.it

Key words > Interoperabilità, Open Geospatial Consortium, WMS, WFS, WCS

Riassunto > La realizzazione di un geoservizio permette di distribuire e di condividere informazioni spaziali attraverso la rete Internet in due modalità differenti: WebGIS e geo web service. Nel primo caso i contenuti geografici vengono distribuiti attraverso pagine web interattive, nel secondo caso si tratta di realizzare dei web service geografici. Per poter realizzare questi servizi è necessario risolvere i problemi legati all'interoperabilità sia sotto l'aspetto delle diverse piattaforme hardware e software sia sotto l'aspetto dei diversi modelli di dati e formati nei quali i dati geografici sono stati acquisiti, codificati ed elaborati. La ricerca dell'interoperabilità porta alla definizione di standard e specifiche di implementazione in grado di permettere la condivisione di dati e servizi. In questo processo di standardizzazione svolge un ruolo importante l'ISO attraverso l'istituzione di un apposito comitato (Comitato tecnico 211 per l'informazione geografica) che lavora insieme all'Open Geospatial Consortium (OGC), un consorzio internazionale costituito da istituti di ricerca, società ed amministrazioni che sviluppa standard e specifiche di implementazione cercando di realizzare l'interscambio di dati tra diverse organizzazioni. L'OGC ha pubblicato nel 2003 il documento "OpenGIS® Web Services Common Specification" nel quale sono stati definiti gli aspetti comuni dei servizi OpenGIS Web Service (OWS) quali ad esempio il Web Map Service (WMS), il Web Feature Service (WFS) e il Web Coverage Service (WCS). Il geoservizio realizzato per la Provincia di Milano, basato sulle specifiche OGC, permette la distribuzione dei dati spaziali dell'archivio delle Concessioni Stradali sia in modalità WebGIS sia come web service geografico. La soluzione adottata realizza il concetto di interoperabilità integrando ed armonizzando l'informazione spaziale all'interno del gruppo di lavoro della Provincia di Milano e predisponendo l'ampliamento anche verso enti esterni. Per la realizzazione del geoservizio è stato utilizzato UMN MapServer, un software open source sviluppato dall'Università del Minnesota.

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Dicembre 2007

Articolo accettato nel mese di Gennaio 2008

Abstract > A geoservice allows the distribution and sharing of spatial information through the Web. It can be realized in two different modalities: WebGIS and geo web service. In the former the geographic contents are distributed by interactive web pages, in the second by web services which can be reached by a simple web browser or specific client applications. It is fundamental to resolve the problems concerning the interoperability caused by the platform differences between different informative systems, by the different spatial models and by the different data formats in which geographic data are produced and stored. Interoperability can be realized only through the definition of standards and the implementation specifications to favour the access to the geographic information services. This task is realized by the ISO (Technical Committee 211 Geographic Information/Geomatics) and the Open Geospatial Consortium (OGC), an international industry consortium constituted by companies, government agencies and universities that develops standards and implementation specifications trying to realize data share and exchange between different organizations. The common aspects of the OpenGIS Web Service (OWS), like the Web Map Service (WMS), the Web Feature Service (WFS) and the Web Coverage Service (WCS), are defined through the publication of the document "OpenGIS® Web Services Common Specification". The geoservice realized for the Provincia di Milano, entirely based on OGC specifications, allows the distribution of the "Concessioni Stradali" archive both in modality WebGIS and geo web service. The adopted solution is characterized by an enormous potentiality of development in order to realize interoperability through the integration and harmonization of the spatial information among different Provincia di Milano workgroups and, in the future, other external agencies. The geoservice was realized with UMN MapServer, an open source software OGC compliant.

La fotogrammetria sferica dei mosaici di scena per il rilievo architettonico

Gabriele FANGI
Università Politecnica delle Marche
Ancona
e g.fangi@univpm.it

Key words > Fotogrammetria, panorami sferici, compensazione di blocco, collinearità, complanarità

Riassunto > Finora le uniche applicazioni metriche di immagini panoramiche a 360°, anche detti mosaici di scena, erano quelle ottenute con camere rotanti ad alta risoluzione (T.Luhmann, W. Tecklenburg, 2004, D.Schneider, H.-G. Maas, 2004). La tecnica qui proposta al contrario si avvale di panorami realizzati con immagini scattate con una normale camera digitale e poi mosaiccate con comuni software commerciali di *stitching* o incollaggio. Per panorama sferico s'intende quella immagine ottenuta come rappresentazione cartografica piana della sfera su cui sono state proiettate immagini fatte a 360° dallo stesso punto di presa e parzialmente sovrappontesi (Szeliski, Shum, 1997). Tali rappresentazioni possono essere ottenute molto facilmente con numerosi software presenti nel mercato, (Realviz Stitcher, PTgui, Autopano, ecc.). Le immagini che compongono il panorama vengono mosaiccate e proiettate su una sfera, il cui centro coincide con il centro di presa. Questa viene mappata nel piano cartografico con la cosiddetta rappresentazione longitudine-latitudine, o rappresentazione equirettangolare, dalla quale si possono ricavare le direzioni angolari che si misurerebbero con un teodolite il cui centro coincidesse con il centro della sfera. A parte la diversa precisione, la maggiore differenza consiste nel fatto che mentre il teodolite viene posto con il suo asse principale verticale, nel caso della sfera non è possibile rendere l'asse principale dell'immagine sferica sufficientemente verticale. Perciò vanno stimati ed applicati due angoli di correzione attorno ai due assi orizzontali per ottenere poi misure angolari corrette (funzione analoga all'azione di un compensatore biassiale nei teodoliti). Dopo la correzione, la restituzione dell'oggetto avviene per intersezione di rette proiettive. I parametri d'orientamento di un panorama sono sei, le tre coordinate del centro, e tre angoli, di cui uno, quello attorno all'asse z, è l'anomalia dell'origine, o costante di orientamento, comune a tutte le stazioni angolari di teodolite. Fra il centro di

Articolo ricevuto in redazione nel mese di Novembre 2007
Articolo accettato nel mese di Gennaio 2008

proiezione, il punto immagine e il punto oggetto si scrivono le equazioni di collinearità, che non sono altro che le tradizionali equazioni alla direzione orizzontale e all'angolo zenitale, corrette per tener conto della mancata verticalità dell'asse principale dell'immagine sferica. Si possono anche scrivere le equazioni di coplanarità fra due panorami, stimandone i cinque parametri dell'orientamento relativo di uno rispetto all'altro e procedere quindi al calcolo delle coordinate modello. Nel chiudere a 360° il panorama, il software di rendering stima l'orientamento interno della fotocamera e corregge la distorsione dell'immagine, quindi l'orientamento interno è implicito nel panorama. Gli spostamenti dei punti dalla posizione che avrebbero se la sfera generatrice dei panorami fosse verticale, assumono un caratteristico *pattern* cioè andamento circolare a due rotazioni, una oraria, l'altra antioraria, attorno a due punti posti all'equatore che sono le rappresentazioni degli estremi del diametro orizzontale attorno al quale si verifica la rotazione. Simili pattern sono stati osservati praticamente in tutti i reali panorami come errori di posizione dei punti noti. Vengono esaminati alcuni esempi. Si tratta delle chiese della Maddalena a Pesaro, di san Domenico ad Arezzo, della moschea di Rustem Pascià a Istanbul e infine di Piazza del Campo a Siena. La precisione di restituzione è quella tipica dei sistemi fotogrammetrici monoscopici multimmagine, cosiddetti sistemi semplificati, cioè compresa fra 1/1000 e 1/5000 della distanza oggetto-fotocamera. I vantaggi della procedura proposta consistono in primo luogo nella vista sinottica dello spazio oggetto costituita dai panorami la cui ampiezza di campo è 360°: un solo panorama sostituisce molte prese fotogrammetriche, e la vista d'insieme consente un'ottima comprensione dell'oggetto. Il maggior pregio della tecnica consiste tuttavia nella grande velocità, semplicità ed economicità. I limiti della tecnica invece sono quelli comuni alla fotogrammetria monoscopica, in cui la restituzione è limitata ad alcuni punti isolati, riconoscibili nelle diverse immagini. La tecnica si presta bene a rilievi a breve distanza. Per l'approccio completamente innovativo rispetto alla fotogrammetria tradizionale, i panorami sferici danno vita quindi a quella che può a ragione essere definita un nuovo tipo di fotogrammetria dei vicini.

Abstract > Till now the only metric applications of images panning to 360°, were those gotten with high resolution rotating cameras (T.Luhmann, W. Tecklenburg, 2004, D.Schneider, H.-G. Maas, 2004). The here proposed technique uses on the contrary panoramas realized with images taken with normal digital cameras and then mosaicated with common commercial software for stitching. The projection sphere of the images is mapped in the cartographic plan with the so-called longitude-latitude representation (Szeliski, Shum, 1997), from which the angular directions can be drawn that one would measure with a theodolite whose center coincides with the center of the sphere. The greatest difference consists in the fact that while the theodolite is set with its vertical principal axis, in the case of the sphere it is not possible to sufficiently make vertical the principal axis. One must estimate and apply two correction angles around the two horizontal axes (as it is done by a biaxial compensator in the theodolite). After the correction, the restitution of the object takes place with the normal surveying tachymetric methods like intersection and resection. Among the center of projection, the image point and the object point the collinearity equations are written, that are nothing but the traditional equations to the horizontal direction and the zenith angle, corrected to take into account via the missed verticality of the principal axis. One can also write the coplanarity equations between two panoramas estimating the five parameters of the relative orientation of one panorama with respect to the other one and finally proceed therefore to the model coordinates computation. In this approach the phase of interior orientation is completely omitted. The pattern of the errors has practically been observed in all the real panoramas as a consequence of the missing axis verticality. Some case-study are proposed; they are the Holy Magdalene church in Pesaro, the San Dominique's Church in Arezzo, the Rustem Pascià mosque in Istanbul and finally the Piazza del Campo, in Siena. The accuracy is the one typical of the monoscopic multi-image photogrammetric systems, the so-called simplified ones, that is between 1/1000 and 1/5000 of the camera-object distance. The advantages of the proposed proce-

dure consist first in the synoptic view of the object space established from the panoramas whose ampleness of field is 360°: a single panorama replaces a lot of photogrammetric takings and the sight of the whole environment allows a good understanding of the object. The greatest merit of the technique consists nevertheless in the great speed, simplicity and inexpensiveness of survey. Instead the limits of the technique are those common to the monoscopic photogrammetry, where the restitution is limited to some isolated points, the only ones recognizable in the different images. For the completely innovative approach in comparison to the traditional photogrammetry, the spherical panoramas give life therefore to what can be reasonably defined a new close-range photogrammetry.

professione sifet

Controllo della qualità del DTM LiDAR nelle aree urbanizzate della costa della Sardegna da Porto Rotondo a San Teodoro

Luigi BARAZZETTI
Maria Antonia BROVELLI
Dipartimento I.I.A.R.
Politecnico di Milano
Piazza Leonardo da Vinci 32
20133 Milano
t 0313327517
f 0313327519
e luigi@geomatica.como.polimi.it
e maria.brovelli@polimi.it

Francesco CILLOCCU
Marco MELIS
Regione Autonoma della Sardegna
V.le Trieste 186
09125 Cagliari
t 0706064235
f 0706064412
e fcilloccu@regione.sardegna.it
mamelis@regione.sardegna.it

Giuseppina VACCA
Dipartimento Ingegneria Strutturale
Università di Cagliari
P.zza D'Armi
09123 Cagliari
t 0706755442
f 07067555405
e-mail vaccag@unica.it

Key words > Collaudo, DTM/DSM, Filtraggio, LiDAR

Riassunto > La Regione Sardegna ha deciso di dotarsi, in alcune zone urbanizzate lungo la fascia costiera orientale, di un DTM/DSM in formato griglia con risoluzione pari a 2 m. Tale zona ha una superficie di circa 59.3 km² e comprende, da sud a nord, i comuni compresi tra San Teodoro e Porto Rotondo. La tecnologia di rilievo adottata è il laser aviotrasportato.

Vengono qui descritti i controlli eseguiti per il collaudo di tali prodotti, partendo dalla precisione dei dati grezzi e del loro filtraggio sino all'accuratezza plano-altimetrica dei dati grigliati (DTM e DSM).

Abstract > Along some urbanized areas of Sardinia's coast a grid DTM/DSM with a spatial resolution of 2 m has been realized. The considered area is composed of the municipalities between San Teodoro and Porto Rotondo. The surface is roughly 59.3 km². The dataset has been acquired with Airborne Laser Scanning technology.

In this paper the controls and the results about the quality of the Sardinia Region's products are presented, starting from the precision of the raw data and their classification, up to the accuracy of the gridded data (DTM and DSM).

135 anni al servizio della comunità mondiale

Seconda parte

Alessandro NOBILI

Capitano di Corvetta

Capo Ufficio Cartografia Elettronica

Istituto Idrografico della Marina

Genova

t +39 010 2443330

e alsnob@tin.it

La prima parte (Bollettino SIFET n° 2/07) si era conclusa parlando di quelle spedizioni, che avevo definito *missioni di scienza*, alle quali l'Istituto Idrografico ha, in modo più o meno diretto, partecipato. È una tradizione, questa, che si è protratta sino ai giorni nostri e che vede l'Istituto impegnato in varie attività al di fuori delle acque metropolitane. Le motivazioni sono, però, differenti: la sicurezza della navigazione e le sue implicazioni in termini di salvaguardia dell'ambiente marino, la ricerca scientifica nel campo meteo/oceanografico e i contributi nello studio delle variazioni climatiche sono alcune delle materie che nei recenti anni hanno raggiunto gli onori delle cronache, ed è questo lo specchio di una rinnovata sensibilità. Dalla naturale connotazione *sine limes* della navigazione marittima, a cui si aggiungono l'universalità di termini come *ambiente* e *clima*, scaturiscono interessi con implicazioni di carattere internazionale, e quindi condivisi, che, diversamente da quanto spesso si è verificato in passato, muovono i singoli Stati in uno sforzo congiunto.

