





SIFET 01 03

Bollettino della Società Italiana
di Fotogrammetria e Topografia
n 1 anno 2003

Periodico trimestrale
Sped in abb. post 45%
art 2 comma 20/b legge



662/96 - Filiale CMP Cagliari - ISSN 0392-4424

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. P. Aminti

Ing. A. Arrighi

Prof. M. Barbarella

Prof. R. Barzaghi

Prof. V. Casella

Ing. V. Cima

Prof. M. Crespi

Geom. A. Di Girolamo

Prof. A. Manzino

Prof. C. Pigato

Prof. F. Radicioni

Segreteria di Redazione

SIFET

C.P. 286 Cagliari Centro

Piazza del Carmine

09124 CAGLIARI

Segretaria

Ing. Giuseppina Vacca

e-mail: vaccag@unica.it

Membri

Prof. R. Barzaghi

Prof. E. Falchi

Prof. F. Radicioni

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 € 65.00

Altri Stati € 80.00

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

un gruppo di topografi all'inizio del secolo scorso.

Nella pagina a fianco:

particolare del disegno tecnico di un progetto di calcolatore per la determinazione dei coefficienti di correzione, da Santoni, in Bollettino SIFET n. 1 - 1951

9 Un ricordo di Marco Unguendoli

Maurizio BARBARELLA

11 Ai soci

Elio FALCHI

13 Del nuovo progetto grafico

Stefano ASILI, Gabriele TONEGUZZI

17 Una procedura per la ricomposizione conforme della cartografia catastale digitale

Alberto BEINAT, Fabio CROSILLA

35 Una rete GPS per il monitoraggio delle variazioni morfologiche delle coste

Margherita FIANI, Giuseppina PREZIOSO, Salvatore TROISI,
Lorenzo TURTURICI, Marco WIRZ

53 Correzioni differenziali attraverso internet: piattaforme "client" TCP ed UDP a confronto nel posizionamento statico e dinamico

Marco GATTI

67 Un concetto innovativo: l'immagine solida

Sergio DEQUAL

77 Le quote dei punti determinati con GPS. Variazioni locali degli scostamenti geoidici in Trentino Alto Adige

Antonino DI GIROLAMO

1 03

- 85 **3° Congresso dei Geometri topografi del Marocco**
Johann Martin LUN
- 87 **Manifestazioni Geodetiche in Europa:
la Settimana Geodetica di Obergurgl**
Johann Martin LUN
- 90 **Vision Techniques for Digital Architectural
and Archaeological Archives**
Gabriele FANGI
- 92 **Il GPS cinematico, teoria e pratica**
- 92 **Tecniche GPS per il rilievo catastale**
- 94 **Procrustes Analysis and Geodetic Sciences**
- 95 **Comunicazione ai soci**
- 96 **Verbale della riunione del Consiglio Direttivo del 14.03.2003**
- 103 **Elezioni Comitato Scientifico Quadriennio 2003-2006**

**La SIFET
per il quadriennio
2003-2006**

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. Ing. 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

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. Otello Grassi
Via del Tempo Libero, 36
06125 Ferro di Cavallo - Perugia
t+f 075 5011951
e otello.grassi@iol.it

Assessori

Prof. Ing. Mauro Caprioli
c/o Politecnico di Bari
Dip.to Vie e Trasporti
Via Orabona, 4
70126 Bari
t 080 5963387
f 080 5963329
e m.caprioli@poliba.it

Geom. Renzo Maseroli
c/o Istituto Geografico Militare
Via di Novoli, 93
50127 Firenze
t 055 2732442
f 055 417909
e maseroli@libero.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. Elio Falchi
Vice Presidente
Prof. Maurizio Barbarella
Segretario
Geom. Otello Grassi
Tesoriere
Prof. Giannina Sanna
Assessori
Prof. Mauro Caprioli
Geom. Renzo Maseroli

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
Direttore dell'Istituto Geografico
Militare
Direttore dell'Istituto Idrografico
della Marina
Direttore del Servizio Geologico
Nazionale
Presidente del Consiglio Nazio-
nale degli Architetti
Presidente del Consiglio
Nazionale dei Geometri
Presidente del Consiglio
Nazionale degli Ingegneri

Membri ordinari

(oltre ai componenti la giunta
esecutiva)
Ing. Antonio Arrighi
Prof. Bruno Astori
Ing. Carlo Cannafoglia
Geom. Vittorio Grassi
Ing. Antonio Coppola
Prof. Giuliano Comoglio
Prof. G. Mattia Crespi
Prof. Sergio Dequal
Geom. Antonino Di Girolamo
Prof. Livio Pinto
Prof. Anna Spalla

Probiviri

Ing. Virgilio Cima
Geom. Giuseppe Cenciarini
Prof. Giovanmaria Lechi

Revisori dei conti

Sig. Paolo Vitetta
Ing. Marco Nardini

Le quote sociali (con rinnovo
entro il 31 Marzo) per l'anno
2003 sono le seguenti:

Soci annuali individuali

Euro 40.00 (Europa)
Euro 55.00

Soci annuali collettivi

Euro 200.00 (Europa)
Euro 245.00

Soci annuali giovani(*)

Euro 20.00 (Europa)
Euro 35.00

Soci vitalizi individuali

Euro 520.00 (Europa)
Euro 780.00

Soci vitalizi collettivi

Euro 1810.00 (Europa)
Euro 2600.00

(*) età inferiore a 26 anni

scienza sifet

Una procedura per la ricomposizione conforme della cartografia catastale digitale

Alberto BEINAT
Fabio CROSILLA

Dipartimento di Georisorse e Territorio
Università di Udine, via Cottonificio 114
I-33100 Udine

t +39 0432 558702
f +39 0432 558700
e beinat@dgt.uniud.it
crosilla@dgt.uniud.it

Sommario > Nel contesto delle procedure attuali di aggiornamento della cartografia catastale, si illustra un metodo analitico originale per eseguire la compensazione della rete dei punti fiduciali e per effettuare l'inserimento conforme ottimale dei rilievi di aggiornamento all'interno di una cartografia digitale esistente.

Operando sui file del Catasto contenenti le distanze reciproche fra copie di punti fiduciali, risultanti dalle operazioni topografiche svolte dai professionisti sul terreno, la procedura proposta adatta e riunisce tra loro i vari poligoni fiduciali mediante una compensazione ai minimi quadrati effettuata tramite trasformazioni di similitudine dei poligoni fiduciali stessi, secondo i modelli dell'analisi procustiana generalizzata.

Il metodo descritto, che considera il singolo poligono fiduciale come elemento non scomponibile della rete più generale dei punti fiduciali, fornisce risultati più accurati di quelli ottenuti dalla classica compensazione ai minimi quadrati delle singole misure di distanza tra fiduciali e inoltre preserva vantaggiosamente la configurazione geometrica dei rilievi originari. Questa proprietà consente la mosaicatura "conforme" delle entità catastali definite dai nuovi rilievi con quelle ottenute precedentemente per digitalizzazione delle carte d'origine.

A dimostrazione delle potenzialità del metodo proposto sono illustrati i risultati di alcuni esperimenti.

Nel primo caso è stata simulata una rete di punti fiduciali. I dati relativi ai poligoni fiduciali componenti, originariamente esatti, sono stati modificati in modo da riprodurre diverse situazioni controllate d'errore. L'analisi dei risultati della ricomposizione di tale insieme di misure è stata condotta in maniera sistematica e ha consentito il confronto tra i livelli di precisione ottenibili applicando i due metodi alternativi: il metodo conforme procustiano, che opera su poligoni fiduciali interi, e il metodo classico, basato sulla compensazione delle distanze tra fiduciali ottenute dalla scomposizione dei poligoni stessi.

Nel secondo esperimento, la procedura procustiana è stata adottata per compensare un numero rilevante di poligoni fiduciali reali, relativi alla vasta area nord-occidentale del Comune di Udine.

Quest'ultima esperienza è stata possibile grazie ai dati messi a disposizione dal locale ufficio udinese del Dipartimento del Territorio.

Una rete GPS per il monitoraggio delle variazioni morfologiche delle coste

Margherita FIANI

Dipartimento di Ingegneria Civile
Università degli Studi di Salerno
Via Ponte Don Melillo, 1
84084 Fisciano (SA)

Giuseppina PREZIOSO
Salvatore TROISI
Lorenzo TURTURICI
Marco WIRZ

Istituto di Geodesia,
Topografia e Idrografia
Università degli Studi di Napoli Parthenope
Via A. De Gasperi, 5
80133 Napoli

t + 39 081 5475 606
f + 39 081 5512 330
e salvatore.troisi@uninav.it

Riassunto > In questa nota sono descritte le operazioni di rilievo, compensazione e trasformazione di coordinate di una rete GPS istituita allo scopo di fornire un inquadramento valido per una serie di rilievi topobatimetrici finalizzati al monitoraggio delle variazioni morfologiche della costa in prossimità delle foci dei cinque fiumi della Basilicata che sfociano nel mare Ionio.

La rete oggetto di studio si estende per tutta la lunghezza della costa - trentacinque Km - e per una larghezza massima di sette Km, ed è costituita da tredici vertici d'inquadramento su un totale di settantotto.

Per la particolarità del rilievo (prossimità con il livello zero del mare e disponibilità di rilievi batimetrici), il parametro altimetrico assume una particolare importanza e di conseguenza è fondamentale la scelta del tipo di trasformazione da applicare alle coordinate, considerata anche la forte irregolarità dell'andamento del geoide in questa zona.

L'arretramento della costa, provocato da un minor apporto di sedimenti a causa dell'intercettazione delle acque e da altre opere antropiche, è apparso evidente dai risultati dei rilievi GPS cinematici effettuati periodicamente a partire dal 1999 e dal confronto tra rilievi aero-fotogrammetrici relativi a periodi diversi.

Abstract > In this note we discuss survey, adjustment and co-ordinate transformations as a tool to supply a valid reference frame for a number of topo-bathymetric surveys for monitoring the morphological variations of the five rivers which end on the Ionian sea in the Basilicata region.

The network we are studying stretches through all the length of the ionic coast of Basilicata, for a length of thirty five Km, with a maximum width of seven Km; it is based on a frame of thirteen vertices of the available seventy eight.

Both because of the special features of the survey (closeness to the zero sea-level and availability of bathymetric data) and of the strong irregularity of the geoid in this zone, the altimetry plays a very important role; so it does the choice of the type of transformation to apply to the coor-

dinates. The coast erosion, caused by a decreasing contribution of sediment due to the use of waters and others human related activities, has been shown from the results of the GPS surveys periodically carried out since 1999 and from the comparison among the aero-photogrammetric surveys carried out in different periods.



Figura 1. Zona interessata dai rilievi

Correzioni differenziali attraverso internet: piattaforme "client" TCP ed UDP a confronto nel posizionamento statico e dinamico

Marco GATTI

Dipartimento di Ingegneria
Università degli Studi di Ferrara
via Saragat 1 – 44100 Ferrara
e mgatti@ing.unife.it

Riassunto > Internet sta assumendo un ruolo sempre più rilevante come canale di diffusione dei servizi di correzione differenziale DGPS attraverso i protocolli TCP (Transmission Control Protocol) ed UDP (User Datagram Protocol), a seguito di una standardizzazione eseguita dallo IANA (Internet Assigned Number Authority), che ha assegnato un numero di porta ufficiale, il 2101, ai protocolli TCP ed UDP che trasmettono le correzioni RTCM attraverso la rete. In tal modo si sfruttano le caratteristiche di Internet per la diffusione del dato e si realizzano nuove applicazioni, sia in campo scientifico che professionale, in virtù dei costi sempre più ridotti di accesso alla rete. In questo contesto, presso l'Università degli Studi di Ferrara, sono stati eseguiti alcuni test sperimentali di posizionamento statico e dinamico, con correzioni differenziali in formato RTCM, in codice e fase, trasmesse attraverso Internet. In particolare i test sono stati condotti utilizzando collegamenti a Server - Provider TCP ed UDP ubicati in Italia ed all'estero. In questo lavoro si descrivono i test e si presentano i risultati in termini di affidabilità del dato trasmesso e di accuratezze ottenibili nel posizionamento statico e dinamico.

Parole chiave: TCP; UDP; DGPS; Internet; RTCM.

Abstract > *Internet is assuming an increasingly important role as a means of diffusion of DGPS differential correction services by means of TCP (Transmission Control Protocols) and UDP (User Datagram Protocols). This is the result of a standardization carried out by the IANA (Internet Assigned Number Authority), which has assigned an official gateway number, 2101, to the TCP and UDP that transmit RTCM corrections via the web. In this way, the characteristics of Internet for data diffusion are exploited and new applications can be realized, both in scientific and professional fields, because of the consistently lower costs of Internet access. At the University of Ferrara, we have performed several experimental tests of static and dynamic positioning with differential corrections in RTCM format, in code and phase, transmitted via Inter-*

Lavoro finanziato con i contributi della ricerca nazionale COFIN 2002, responsabile Scientifico Nazionale Prof. Giorgio Manzoni.

Presentato alla 6^a Conferenza Nazionale ASITA:

"Geomatica per l'Ambiente, il Territorio e il Patrimonio Culturale"
Perugia 5/8 novembre 2002.

net. The tests were conducted using TCP and UDP Server-Provider connections located in Italy and in other countries. Here we describe the tests and present the results concerning the reliability of the transmitted data and the accuracies obtained in the static and dynamic positioning.

Key words: TCP; UDP; DGPS; Internet; RTCM.

Sommario > Si descrive un concetto innovativo: l'"immagine solida" (o "immagine 3D"). In una tradizionale immagine digitale a colori o a toni di grigio, costituita da una matrice di *pixel*, la posizione del singolo *pixel* nella matrice (indici di riga e di colonna) definisce le coordinate immagine del *pixel* stesso, determinabili mediante una semplice moltiplicazione di tali indici per il passo del grigliato. Dalle coordinate immagine è immediato risalire alla direzione del raggio proiettante il *pixel* sull'equivalente punto oggetto. In altre parole, com'è ben noto, la presa fotografica prospettica equivale a una stazione di teodolite, con la determinazione istantanea di una "stella di direzioni" che mette in relazione punti-immagine con punti-oggetto.

Se si integrasse l'informazione "direzione" con la distanza fra il punto oggetto corrispondente a ciascun *pixel* e il centro di presa, sarebbe possibile determinare per ogni *pixel* la posizione spaziale del punto-oggetto corrispondente, ossia è come se trasformassimo il "teodolite" in una "total station" e, di conseguenza, l'immagine convenzionale 2D in un'immagine tridimensionale. La determinazione delle distanze è ottenibile facilmente con le nuove strumentazioni *laser scanner*, sia terrestri che aeree, o per interpolazione da cartografia numerica o DTM preesistenti.

Per quanto concerne la struttura dell'immagine 3D, è sufficiente sovrapporre alle tre matrici-colore RGB una quarta matrice di distanze che, a seconda delle esigenze, può essere costituita da 2 *bytes/pixel*, per distanze fino a 300 m circa (applicazioni terrestri), o da 4 *bytes/pixel* per distanze qualsiasi (applicazioni aeree o da satellite).

Un ampio ventaglio di possibili applicazioni viene analizzato e descritto.

Abstract > *A new concept is described: the "solid image" (or "3D image"). In a traditional digital image (colour or black/white), consisting in a pixel-matrix, the position of each pixel (row and column indexes) can be easily converted into the pixel "image co-ordinates", simply multiplying such indexes by the pixel size. Starting from the image co-ordinates it is immediate to calculate the direction angles of the ray projec-*

ting the single pixel onto the corresponding object point. In other words, as it's well known, a photo shot is equivalent to a theodolite station, giving in a moment millions of directions (the "direction bundle") connecting image-points with object-points.

If it was possible to complete the "direction" data with the distance between the object point corresponding to each pixel and the taking point, it would be possible to determine for each pixel the spatial position of the equivalent object-point: this would transform the "theodolite" into a "total station" and, as a consequence, the traditional 2D image into a 3D "solid" image. The above mentioned distances can be easily measured by the new laser scanner instruments (in aerial or terrestrial version), or by interpolating a digital map or a pre-existing DTM.

The structure of the 3D image consists in adding to the three RGB matrices (1 byte/pixel each) a fourth "distance-matrix" which elements can require 2 bytes/pixel for distances up to about 300 m (terrestrial applications) or 4 bytes/pixel for unlimited distances (aerial or satellite applications). A wide set of possible applications is analysed and described.

**Le quote dei punti determinati con GPS.
Variazioni locali degli scostamenti geoidici
in Trentino Alto Adige**

Antonino DI GIROLAMO

Ufficio per il rilevamento Geodetico
Regione Autonoma Trentino Alto Adige
39100 Bolzano - Via Duca d'Aosta, 40
e geodetico.bz@provincia.bz.it

Sommario > Da poco più di un decennio la metodologia satellitare GPS ha contribuito a migliorare l'efficienza e la precisione nei lavori geodetico-topografici. E' possibile la contemporanea determinazione della posizione planimetrica ed altimetrica dei punti sull'ellissoide di riferimento. La posizione planimetrica ellissoidica è direttamente utilizzabile perché, ai fini pratici, coincide con quella del *geoide*, quella altimetrica riferita alla superficie dell'ellissoide (WGS84) ha scostamenti dal geoide che, su scala mondiale, variano da tra ± 100 m circa; deve quindi essere corretta dello scostamento geoidico.

Si descrivono le operazioni per la stima della correzione da apportare alla quota ellissoidica dei singoli punti, rilevati con GPS, nel territorio della Regione Trentino Alto Adige.

Finito di stampare nel mese di settembre 2003 presso le Arti Grafiche Pisano, Cagliari