



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

Premio SIFET al geom. Angelo Pericoli
Cena sociale Convegno SIFET 2004

13 Esperienze di filtraggio, classificazione, segmentazione e modellazione di dati spaziali da rilievo laser aereo

Fabio CROSILLA, Domenico VISINTINI, Guido PREARO, Barbara FICO

53 Strumenti di analisi e metodologie di rappresentazione in un sit "specializzato" sul rischio sismico di frana

Giovanni BIONDI, Antonio CONDORELLI, Michele MAUGER, Giuseppe MUSSUMECI

71 Fotogrammetria diretta nell'area test della città di Pavia: metodi di determinazione delle accuratezze del sistema nell'ambito del progetto Cofin2002 – Unità di ricerca del Politecnico di Milano

Luigi FREGONESE

83 Test di precisione di un veicolo rilevatore

Alberto VARINI, Gianfranco FORLANI, Riccardo RONCELLA

101 Georeferenziazione fotogrammetrica automatica in applicazioni Mobile Mapping

Riccardo RONCELLA, Gianfranco FORLANI, Alberto VARINI

117 Navigazione geodetica o navigazione senza filtro di kalman

Alberta ALBERTELLA, Barbara BETTI, Fernando SANSÒ, Vincenza TORNATORE

125 Analisi multitemporale di immagini satellitari per la determinazione del campo superficiale di velocità di ice-streams in Antartide

Gabriele BITELLI, Massimo FREZZOTTI, Luca GUSELLA, Francesco MANCINI, Ivano PINO

137 Misure radar satellitari con la Tecnica dei Permanent Scatterers: dall'analisi territoriale al singolo edificio

Stefano CESPÀ, Alessandro FERRETTI, Chiara GERVASI

149 Utilizzo delle immagini satellitari ad alta risoluzione come supporto al monitoraggio di una zona costiera

Valerio BAIOCCHI, Donatella DOMINICI, Filippo DEL GUZZO

161 Applicativo per l'utilizzo e l'integrazione del dato verto su aree vaste

Maurizio BARBARELLA, Ernesto RONCI

173 Ottimizzazione di cartografia numerica per GIS

Andrea SCIANNA, Alessio AMMOSCATO, Rita CORSALE, Gino DARDANELLI, Benedetto VILLA

185 Il progetto e la sperimentazione di una tecnologia di localizzazione e di controllo basata sul sistema di navigazione satellitare GPS e sulle reti cellulari

Marco GATTI

197 G.I.S. ed elettromagnetismo- integrazione dei dati elettromagnetico e satellitare all'interno di un Sistema Informativo Geografico.

Umberto ROBUSTELLI, Raffaele SANTAMARIA

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. 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 grassiot@grassiotello.191.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
Nazionale degli Architetti
Presidente del Consiglio
Nazionale dei Geometri
Presidente del Consiglio
Nazionale degli Ingegneri
Presidente CS
Presidente Sezione SIFET Palermo

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
2005 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

Esperienze di filtraggio, classificazione, segmentazione e modellazione di dati spaziali da rilievo laser aereo

Parole chiave > Laser, Filtraggio, Classificazione, Segmentazione, Modellazione.

Riassunto > L'articolo prende in considerazione le diverse fasi operative che caratterizzano il rilevamento laser; fra queste si illustrano sinteticamente le fasi iniziali di acquisizione e di georeferenziazione, mentre si dedica particolare attenzione a quelle successive di filtraggio, classificazione, segmentazione e modellazione, evidenziando alcuni aspetti salienti sulla base delle esperienze maturate dalle elaborazioni di varie tipologie di dati. Per ogni fase vengono descritti inoltre i modelli analitici, gli algoritmi implementati e le sperimentazioni numeriche condotte dal gruppo di ricerca dell'Università di Udine che opera nell'ambito del progetto INTERREG IIIA Phare/CBC Italia-Slovenia "Ricomposizione della cartografia catastale e integrazione della cartografia tecnica regionale numerica per i Sistemi Informativi Territoriali degli Enti Locali mediante sperimentazione di nuove tecnologie di rilevamento" svolto in collaborazione con il *Geodetski Institut Slovenije* di Lubiana.

Abstract >The paper describes the operative steps of an aerial laser scanning survey; among these, the initial procedures for acquisition and geo-referencing are briefly illustrated, while more attention is given to the filtering, classification, segmentation, and modelling phases. For these last topics, several fundamental aspects on the basis of experiences developed processing different kinds of laser data are reported. For every phase, the analytical models, the implemented algorithms and numerical experimentation realized by the research group of the University of Udine are described. This last activity is within the INTERREG IIIA Phare/CBC Italy-Slovenia project "Cadastral map updating and regional technical map integration for the Geographical Information Systems of regional agencies by testing advanced and innovative survey techniques" in cooperation with the *Geodetski Institut Slovenije* of Ljubljana.

Fabio CROSILLA
Dipartimento di Georisorse e Territorio
Università di Udine
via Cottonificio, 114
33100 UDINE
t 0432558716
f 0432558700
e crosilla@dgt.uniud.it

Domenico VISINTINI
Dipartimento di Georisorse e Territorio
Università di Udine
via Cottonificio, 114
33100 UDINE
t 0432558719
f 0432558700
e visintini@dgt.uniud.it

Guido PREARO
Dipartimento di Georisorse e Territorio
Università di Udine
via Cottonificio, 114
33100 UDINE
t 0432558746
f 0432558700
e gprearo@libero.it

Barbara FICO
Dipartimento di Georisorse e Territorio
Università di Udine
via Cottonificio, 114
33100 UDINE
t 0432558746
f 0432558700
e barbara-fico@libero.it

Strumenti di analisi e metodologie di rappresentazione in un SIT “specializzato” sul rischio sismico di frana

Giovanni BIONDI ⁽¹⁾
Antonio CONDORELLI ⁽²⁾
Michele MAUGERI ⁽¹⁾
Giuseppe MUSSUMECI ⁽²⁾

Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale

V.le A. Doria 6

95125 Catania,

f 095/7382249

e gbiondi@dica.unict.it;

acondor@dica.unict.it

mmaugeri@dica.unict.it;

gmussume@dica.unict.it;

⁽¹⁾ Sezione Geotecnica, tel. 095/7382231

⁽²⁾ Settore Geomatica, tel. 095/7382212

Parole chiave > GIS, valutazione del rischio, stabilità dei pendii, simulazione sismica.

Riassunto > Nel lavoro si propone la modellazione e l’implementazione di un SIT “specializzato” finalizzato all’individuazione, a grande scala, delle aree in pendio potenzialmente instabili ed alla valutazione della risposta sismica in termini di spostamenti permanenti indotti. Lo scenario sismico di riferimento è stato valutato, per il territorio della Provincia di Catania, implementando nel GIS alcune leggi di attenuazione dei valori di picco del moto al suolo. Le condizioni di stabilità sismica delle aree in pendio, invece, sono state valutate mediante un’applicazione del metodo degli spostamenti. Utilizzando correlazioni di carattere empirico sono state ottenute le distribuzioni spaziali degli spostamenti permanenti, dalle quali sono state successivamente derivate le distribuzioni del danno potenzialmente indotto. Infine, utilizzando i risultati delle modellazioni effettuate sono stati proposti abachi per la valutazione dell’estensione delle aree potenzialmente soggette a fenomeni di instabilità e per la determinazione dei corrispondenti livelli di danno indotto.

Abstract > The paper describes a specialised SIT developed in order to perform a large-scale analysis of the seismic stability conditions of natural slopes and an evaluation of the seismic response in terms of earthquake-induced permanent displacements. The scenario earthquake has been implemented in a GIS platform, for the urban and extra urban area of Catania, using attenuation relationships of peak ground motion parameters. The seismic stability condition of slopes has been evaluated using the displacement approach. Using empirical predictive models, the spatial distribution of the earthquake-induced permanent displacements has been evaluated. Then, the spatial distribution of the earthquake-induced damage has been computed using empirical displacement-damage relationships. Finally, using the results of the performed analyses, some charts for the evaluation of the extension of the unstable areas and of the corresponding level of damage, has been proposed.

Fotogrammetria diretta nell'area test della città di Pavia: metodi di determinazione delle accuratezze del sistema nell'ambito del progetto Cofin2002 – Unità di ricerca del Politecnico di Milano

Luigi FREGONESE
Dipartimento di Ingegneria Idraulica,
Ambientale, Infrastrutture viarie,
Rilevamento
Politecnico di Milano
Piazza Leonardo da Vinci, 32
21133 Milano
t 0223996533
f 0223996550
e luigi.fregonese@polimi.it

Parole chiave > Fotogrammetria diretta, sensori digitali, triangolazione aerea, accuratezze fotogrammetria diretta

Riassunto > In questo lavoro sono illustrati i risultati della triangolazione aerea di controllo eseguita nell'ambito della ricerca sulla fotogrammetria diretta nell'area test della città di Pavia per il progetto Cofin2002 – Unità di ricerca del Politecnico di Milano. Lo scopo della ricerca è stata la valutazione delle accuratezze del sistema diretto: per fare questo sono state realizzate due triangolazioni aeree con diversa quota di volo sullo stesso poligono test, utilizzando gli stessi Ground Point per l'appoggio della T.A., mentre la determinazione e la segnalizzazione dei Tie points è avvenuta in modalità manuale. Le accuratezze del sistema sono state desunte dai punti di controllo forniti dall'Unità di ricerca di Pavia.

Abstract > In this job are illustrated the results of control aerial triangulation that was done for the research program COFIN2000 on test area of Pavia (Research unit of Politecnico of Milan). The aim of the research was the evaluation of direct system accuracy: it was made two aerial triangulation with different fly elevation on the same test area and using the same ground points for the T.A. The tie point collection was made manually. The accuracy was deduced from control points supplied from Pavia research unit.

Test di precisione di un veicolo rilevatore

Alberto VARINI

Gianfranco FORLANI

Riccardo RONCELLA

Dipartimento di Ingegneria Civile,
dell'Ambiente,

del Territorio ed Architettura

Università degli Studi di Parma

Parco Area delle Scienze N° 181/a

43100 PARMA

t 0521/905934

f 0521/905924

e alberto.varini@unipr.it;

gianfranco.forlani@unipr.it;

rroncell@nemo.unipr.it

Parole chiave > Veicolo Rilevatore, GPS, Catasto Strade, Fotogrammetria diretta, Calibrazione

Riassunto > Presso il Dipartimento di Ing. Civile dell'Università di Parma è stato avviato da giugno 2003 lo sviluppo di un veicolo per il Mobile Mapping, con l'intento di acquisire competenze ed esperienze per applicazioni nei settori del catasto stradale e della manutenzione delle pavimentazioni stradali. Un furgone è stato attrezzato con due telecamere frontali e due ricevitori GPS disposti longitudinalmente. Determinando posizione e assetto dei sensori in un sistema di riferimento legato al veicolo è possibile ricavare ad ogni istante di scatto, trascurando l'angolo di rollio, i parametri di orientamento esterno delle immagini a partire dalle posizioni ottenute dai due GPS. Un programma appositamente realizzato importa i parametri di orientamento esterno ed interno delle immagini e consente di muoversi lungo la sequenza misurando punti, distanze ed aree, su coppie sincrone o asincrone.

Le capacità operative del sistema nella configurazione attuale sono ovviamente modeste, per la vulnerabilità alla perdita del segnale GPS e, in minor misura, per la mancanza dell'angolo di rollio; si prevede di installare un sistema inerziale non appena saranno disponibili le risorse necessarie. Procedimenti e strumentazione sono stati verificati in varie campagne di rilievo sia all'interno del Campus universitario di Parma sia nei dintorni di Fidenza ottenendo, in condizioni GPS ottime, precisioni di pochi cm nella misura di distanze ed errori massimi inferiori a 20 cm nel posizionamento assoluto.

Abstract > Since June 2003 a project has been started at the Dept. of Civil Engineering of Parma University, with the goal of gaining experience in the Mobile Mapping technology. A van has been equipped with two GPS receivers and two digital video cameras. Neglecting the roll angle, the exterior orientation of the images can be derived from the GPS positions. A software program has been developed to navigate through the image sequence, measuring points, distances and areas, later stored in a DB.

The operational level in the current vehicle configuration is rather low, due to reliance on GPS availability; installation of an inertial sensor is foreseen as soon as funding will allow for. Under optimal GPS conditions, though, accuracies in distance measurement of a few cm and absolute errors less than 20 cm have been verified in several test campaigns either in test fields as well as on the road.

Georeferenziazione fotogrammetrica automatica in applicazioni Mobile Mapping

Riccardo RONCELLA

Gianfranco FORLANI

Alberto VARINI

Dipartimento di Ingegneria Civile,
dell'Ambiente, del Territorio ed Architettura
Università degli Studi di Parma

Parco Area delle Scienze N° 181/a
43100 PARMA

t 0521/905934

f 0521/905924

e rroncell@nemo.unipr.it;

alberto.varini@unipr.it;

gianfranco.forlani@unipr.it

Parole Chiave > Veicolo Rilevatore, GPS, Catasto Strade

Riassunto > Uno dei principali problemi nelle applicazioni cinematiche GPS di precisione è la perdita del segnale in prossimità di alberi o edifici, nell'attraversamento di sottopassi, etc. Per eliminare questa vulnerabilità e per una miglior determinazione di pitch e roll, nel Mobile Mapping si affianca al GPS un sistema di navigazione inerziale. Spesso le interruzioni sono molto brevi (meno di 100 m): in tali casi, una alternativa al sistema inerziale è orientare le immagini con una strategia puramente fotogrammetrica. Questa soluzione, implementata per consentire al veicolo rilevatore in sviluppo presso l'Università di Parma, che ancora non dispone di un INS, di superare i *loss of lock* non troppo prolungati, ha in realtà possibilità di impiego anche nei sistemi dotati di INS e permette di migliorare la stima dei parametri di orientamento ricavati dai dati GPS, se applicata in modalità ISO (Integrated Sensor Orientation).

Il metodo si articola in due fasi: un orientamento relativo automatico "per concatenamento" della sequenza di immagini, in cui i punti omologhi sono riconosciuti tramite correlazione di immagini e la stima e l'applicazione di vincoli geometrici proiettivi; l'orientamento assoluto "a sbalzo" della sequenza, partendo dai dati calcolati con GPS agli estremi. Le principali difficoltà (che rappresentano al contempo l'aspetto di maggior interesse dal punto di vista teorico) sono dovute alle condizioni di presa sfavorevoli, alla tessitura delle immagini, alla propagazione degli errori di stima.

Abstract > One of the main problems in Mobile Mapping (MM) is the loss of GPS signal during a survey session, mainly due to trees or buildings occlusions, overpasses, etc. Often the loss of lock is short in time and space (below 100 m) and, unless a new interruption follows soon, the ambiguity may be regained by the OTF with a good satellite constellation. In order to guarantee image georeferencing during the signal losses, inertial navigation systems are used; an alternative is to ori-

ent the image sequence using a purely photogrammetric approach. Since the mobile mapping van developed at the University of Parma is not yet provided with a INS, structure and motion techniques are used to orient the image sequence in short losses of lock.

The method is based on a robust procedure which search for image correspondencies by image correlation and geometric projective constraints. Besides bridging over GPS outages, the method improves the accuracy of the orientations parameters computed from GPS data. The main problems, which however represent the most interesting theoretical aspects, are the unusual block characteristics: the image geometry is rather weak, good image features are seldom and ambiguous, orientation errors propagate quickly along the sequence.

Navigazione geodetica o navigazione senza filtro di kalman

Alberta ALBERTELLA
Barbara BETTI
Fernando SANSÒ
Vincenza TORNATORE
DIIAR – Sez. Rilevamento
Politecnico di Milano
p.zza L. Da Vinci, 32 – 20133 Milano
t 02 23996502
f 02 23996530
e vincenza.tornatore@polimi.it

Parole chiave > Filtro di Kalman, Minimi quadrati, Navigazione, soluzione geodetica

Riassunto > Da sempre si è ritenuto il filtro di Kalman un’ottima alternativa alle soluzioni minimi quadrati anche per stime richieste non in tempo reale: ciò è principalmente dovuto all’insostenibile carico numerico che la soluzione minimi quadrati necessariamente implica. In questo lavoro dimostriamo che con semplici accorgimenti è possibile raggiungere soluzioni minimi quadrati equivalenti sia in termini di valori stimati che in termini di carico numerico richiesto.

Abstract > Kalman filter is considered an efficient and valuable method alternative to the classic least squares algorithm even for no real time estimates, due to the huge computational load that least squares require. In this work we demonstrate how, by exploiting some simple expedients, we can obtain least squares solutions equivalent to Kalman solutions with comparable computational load.

Analisi multitemporale di immagini satellitari per la determinazione del campo superficiale di velocità di ice-streams in Antartide

Gabriele BITELLI
DISTART
Università di Bologna
Viale Risorgimento, 2
40136 Bologna
tel. 051 2093104
fax 051 6448073
e mail gabriele.bitelli@mail.ing.unibo.it

Massimo FREZZOTTI
ENEA "Progetto Clima" C.R. Casaccia
Via Anguillarese, 301
00060 S. Maria di Galeria, Roma
tel. 06 30483271
fax 06 30486678
e mail massimo.frezzotti@casaccia.enea.it

Parole chiave > Ice-streams, Antartide, Landsat, cross-correlazione, velocità superficiali

Riassunto > Il lavoro descrive l'utilizzo di immagini satellitari Landsat, disponibili su un periodo di oltre 30 anni (1972-2001), ai fini della determinazione del campo superficiale di velocità di alcuni ice-streams in Antartide (settore Pacifico). Vengono illustrate le tecniche di pre-trattamento dei dati satellitari precedenti l'analisi per correlazione, del tipo area based, che, applicata a coppie di immagini, consente di determinare le velocità superficiali di ice-streams e di altri corpi in movimento. Lo scopo del lavoro è quello di automatizzare, per quanto possibile, l'intera procedura e giungere alla messa a punto di una metodologia di monitoraggio in grado di fornire parametri relativi alla dinamica di aree glaciali del continente antartico, parametri utili nel contesto della ricerca sull'evoluzione delle calotte polari e quindi nel più ampio campo dello studio dei mutamenti globali.

Luca GUSELLA
DISTART
Università di Bologna
Viale Risorgimento, 2
40136 Bologna
tel. 051 2093107
fax 051 6448073
e mail luca.gusella@mail.ing.unbo.it

Francesco MANCINI
DISTART
Università di Bologna
Viale Risorgimento, 2
40136 Bologna
tel. 051 2093109
fax 051 6448073
e mail fmancini@racine.ra.it

Abstract > In order to evaluate the superficial velocity field of ice-streams and glacial bodies in Antarctica (Pacific area), the paper describes the use of correlation techniques applied to several Landsat imagery over a 30 years long period (1972 to 2001). Pre-processing of data are being described prior of the "area based" cross-correlation analysis among several images, and results are discussed. Basically, the goal is the realization of a standard procedure towards the monitoring of Antarctic ice-streams and the determination of fundamental parameters to be used within the glaciological models and therefore in the evaluation of the Antarctic dynamics response in the framework of global change studies.

Ivano PINO
DISTART
Università di Bologna
Viale Risorgimento, 2
40136 Bologna
tel. 051 2093101
fax 051 6448073
e mail ivano.pino@mail.ing.unibo.it

Misure radar satellitari con la Tecnica dei Permanent Scatterers: dall'analisi territoriale al singolo edificio

Stefano CESPA
Alessandro FERRETTI
Chiara GERVASI
Tele-Rilevamento Europa
Via Vittoria Colonna, 7
20149 Milano – Italy
t +39.02.4343.121
f +39.02.4343.1230
e stefano.cespa@treuropa.com

Parole chiave > Interferometria, SAR, Permanent Scatterers, analisi territoriale.

Riassunto > La tecnica dei diffusori permanenti (Permanent Scatterers, PS) è uno strumento operativo estremamente efficace per il monitoraggio di fenomeni di deformazione della superficie terrestre con precisione millimetrica, basato sull'impiego di serie temporali d'immagini radar satellitari di tipo SAR (Synthetic Aperture Radar).

Evoluzione dell'interferometria differenziale, di cui supera i principali limiti, l'algoritmo della Tecnica PS è un brevetto del Politecnico di Milano frutto di oltre 15 anni di ricerca nel campo dell'elaborazione numerica dei segnali radar.

La peculiarità della Tecnica PS risiede nella capacità di individuare al suolo dei bersagli radar (i PS), corrispondenti tipicamente a edifici, infrastrutture, pali, antenne, affioramenti rocciosi, che presentano caratteristiche elettromagnetiche costanti nel tempo e risultano essere immuni dai fenomeni di decorrelazione temporale. I PS costituiscono una sorta di rete geodetica "naturale" di punti di misura, con una densità spaziale che può superare le centinaia di unità per Km², soprattutto in area urbana. Per ciascuno dei PS è possibile ricostruire la storia delle deformazioni, a partire dal 1992, con precisione millimetrica (per i punti migliori: deviazione standard di 1-3 mm sulla singola misura e di 0.1-0.5 mm/anno sul trend delle velocità medie di deformazione).

Poiché le immagini SAR utilizzate coprono aree di migliaia di Km², la potenzialità che ne segue è quella di poter condurre analisi sia su scala locale, fino al singolo edificio, sia su scala regionale.

Le principali applicazioni di analisi e monitoraggio sono quindi:

- subsidenze o sollevamenti; numerosi progetti di elaborazione hanno messo in luce, in molte aree di interesse, la presenza di diversi fenomeni di deformazione superficiale sia di origine naturale, sia generati da interventi quali prelievi di acqua, di gas o idrocarburi dal sottosuolo.
- fenomeni franosi e di instabilità di versante; pur in ambiente tradi-

- zionalmente poco favorevole all'approccio interferometrico, è spesso possibile individuare PS su versanti instabili e misurare movimenti, al fine di identificare fenomeni lenti ed estesi (ad esempio deformazioni gravitative profonde) talvolta non noti o per una riclassificazione delle aree instabili.
- faglie sismiche e aree vulcaniche; il monitoraggio radar da satellite può fornire informazioni sulla disposizione e sulla dinamica di faglie sismiche (interessanti i risultati ottenuti nell'area della baia di San Francisco) e sugli edifici vulcanici, utili per la Protezione Civile, soprattutto in zone edificate a elevato rischio, così numerose in Italia
 - analisi della stabilità di singoli edifici: beni architettonici, edifici pubblici o privati, infrastrutture quali viadotti o condotte forzate, possono essere analizzati e monitorati per verificare ad esempio eventuali deformazioni dovute ad interventi sulla struttura o sul terreno nelle adiacenze.

Per le sue caratteristiche, la Tecnica PS si integra perfettamente con i tradizionali sistemi di monitoraggio quali livellazioni ottiche e misure GPS, inoltre, la possibilità di organizzare i risultati in un database, ne permette una facile integrazione ed utilizzo in ambiente GIS.

Una prima parte descrittiva degli aspetti teorici dell'algoritmo di analisi introdurrà alla successiva esposizione di una serie di esempi pratici di monitoraggio di varie tipologie di fenomeni, sia a livello regionale sia localizzate a piccole realtà territoriali.

Abstract > The PS Technique represents the end of a long path of studies and researches in the field of radar applications and satellite remote sensing. The Synthetic Aperture Radar system - SAR – is a microwave imaging system of the earth surface onboard a moving platform (airplane or satellite). Looking at the same target from different positions, SAR sensors can create high-resolution reflectivity images by means of a small radar antenna. SAR allows one to accurately measure the travel path of the electromagnetic radiation transmitted by the sensor to illuminate the target.

Those pixel whose information in phase shows a coherent behaviour in time are defined as Permanent Scatterers (PS): the group of PS detected in a area cre-

ates a kind of geodetic network, thanks to which displacement rate can be estimated. Where the PS are, sub-metre elevation accuracy and millimetre terrain motion detection are achieved. In particular relative target LOS velocity can be estimated with unprecedented precision (often better than 0.1 mm/yr, due to the long time span). With conventional SAR interferometry these values can be achieved only under special circumstances, hard to be found. It is also possible to reconstruct the entire time series of PS positions using all images acquired by ESA sensors and not only a subset of them; accuracy can reach (for the best points) 1-2 mm on each single measurement. The higher the accuracy of the measurements, the more reliable are the differentiations between models of the deformation process under study, a key issue for risk assessment. The PS Technique is unique. First, it is possible to identify single coherent benchmarks (unlike standard interferometry, where coherent areas are identified). Moreover the accuracy of PS time series does not have equals within the scientific panorama, since it is possible to separate displacement contributions from spurious atmospheric ones over a large number of PS. PS are a sort of "natural geodetic network" allowing the analysis of surface deformation phenomena. It is a monitoring tool unique for accuracy, spatial density of measurement points and economic competitiveness, in particular in studies of urban subsidence and deformations along seismic faults hundred or thousands of sqkm wide. A further advantage is given by the richness of data available in the ESA-ERS archive. It is possible to perform a PS analysis with data available since 1992, meaning it is possible to reconstruct the past history of the area of interest. The PS Technique is a valid alternative to traditional monitoring methods like GPS and optical levelling.

Utilizzo delle immagini satellitari ad alta risoluzione come supporto al monitoraggio di una zona costiera

Valerio BAIOCCHI*

Donatella DOMINICI **

Filippo DEL GUZZO**

*DITS. Università La Sapienza di Roma

Via Eudossiana 8 -Roma

T 0644505068

F 0644585515

e valerio.baiocchi@uniroma1.it

** Dipartimento di Architettura e Urbanistica

Università dell'Aquila

Piazzale Ernesto Pontieri 2

67040 Montelucio di Roio-L'Aquila

T 0862434118

F 0862434143

e dominici@dau.ing.univaq.it

delguzzo@dau.ing.univaq.it

Parole chiave > immagini ad alta risoluzione, GPS, georeferenziazione, monitoraggio, ortorettifica

Riassunto > Il monitoraggio del territorio costiero è un importante strumento per una corretta gestione delle risorse ambientali. Le tecniche tradizionali di rilievo e la fotogrammetria classica, possono rivelarsi molto costose e, solo, per alcuni tratti essenziali, indispensabili. Di grande interesse si presentano le immagini ad alta risoluzione Ikonos e QuickBird, che con le elevate risoluzioni spaziali che presentano (1 m/pixel e 0.60m/pixel) e il breve intervallo di rivisitazione (circa 3 giorni) possono essere uno strumento utile ed efficace. Questo lavoro presenta i primi risultati di uno studio effettuato sulle coste abruzzesi utilizzando le immagini ad alta risoluzione, pancromatiche Quickbird; cercando di focalizzare le problematiche sulla generazione di ortoimmagini e la definizione di una corretta procedura.

Abstract > Shoreline mapping and shoreline change detection are important informations for a coastal resource management, coastal environmental protection, and sustainable coastal development and planning. Shoreline mapping techniques have developed from conventional field survey methods through expensive, airborne coastal mapping techniques to new automatic or semi-automatic processes. Some of the new techniques that have been applied to shoreline mapping are image processing techniques for the automatic extraction of shoreline features. The new generation of high-resolution and multispectral IKONOS and QuickBird imagery has opened a new era of digital stereo mapping. Their high resolution(1m/pixel and 0.60m/pixel) and short revisit rate (approximately 3 days) make the images very valuable for shoreline mapping and coastal change detection. This paper presents the first results of the study of the Abruzzo's coastal area using high resolution panchromatic QuickBird images. An overview of the geometric processing of the Quickbird imagery is presented. Methods and results from the automatic generation of an orthoimage are outlined

Applicativo per l'utilizzo e l'integrazione del dato verto su aree vaste

Maurizio BARBARELLA
Ernesto RONCI
DISTART
Università di Bologna
Viale Risorgimento, 2
40136 Bologna
e maurizio.barbarella@mail.ing.unibo.it
e ernesto.ronci@mail.ing.unibo.it

Parole Chiave > ITALGEO99, Verto, Interpolazione, Raffittimento

Riassunto > Nell'elaborazione dei dati dei rilievi di alcune reti di raffittimento a sette chilometri realizzate in Emilia Romagna sono emersi alcuni aspetti critici nell'utilizzo del software Verto (versioni 1 e 2) prodotto dall'IGM.

Il problema più rilevante, emerso durante le prove, è stato che il software, per ogni elaborazione, permette l'utilizzo di un solo file *gr1*, rendendo quindi inevitabili più elaborazioni quando l'estensione del rilievo da analizzare sia più grande dell'area ricoperta da un foglio al 50.000 o quando tale rilievo si estenda a cavallo fra due fogli adiacenti; questa situazione comporta principalmente i seguenti due problemi, l'individuazione del foglio di pertinenza per ogni vertice da processare e la produzione di valori doppi, quando il vertice da processare si trovi nella zona di sovrapposizione tra due file adiacenti.

Ai fini di un processamento più fluido, è stato prodotto un programma-utility (Rerry 1.0) con la funzionalità di elaborare il rilievo, in un unico passaggio, mediante la costruzione automatizzata di una griglia contenente le informazioni di più file *gr1*.

Si è ricercata inoltre la metodologia migliore per l'adattamento dei dati a disposizione sulla base di valori noti di ondulazione sperimentale, derivanti dai lavori di raffittimento a sette chilometri della rete geodetica IGM95, effettuati nelle Province di Ravenna, Modena, Reggio Emilia e Parma, nonché dei vertici IGM95 della serie 700.

Abstract > Verto (version 1 and 2), released by IGM, makes Datum Transformations, between WGS84, ROME40 and ED50 by a Bi-Linear interpolation, based on grids with the same extension of a 50000 sheet; at the same time it makes computation of geoid ondulation.

This program only work on a sheet per time, so we need more computations for data larger then 50000 sheet.

This work deals about the release of a program-utility (Rerry 1.0); this program can make datum trasformation and the computation of

geoid undulation in one step; this fact allows to process data extended by big area, generally larger than a 50000 sheet.

Results obtained using Rerry 1.0 and a local grid fitted on experimental data have been compared with values resulting from a seven parameters transformation, in densification networks of Parma and Piacenza.

Ottimizzazione di cartografia numerica per GIS

Andrea SCIANNA*

Alessio AMMOSCATO**

Rita CORSALE**

Gino DARDANELLI**

Benedetto VILLA**

* C.N.R. DAST

Dipartimento di Rappresentazione

Università di Palermo

viale delle Scienze

c/o Facoltà di Ingegneria

90128 Palermo

e scianna@dirap.unipa.it

** Dipartimento di Rappresentazione

Università di Palermo

viale delle Scienze

c/o Facoltà di Ingegneria

90128 Palermo

e bevilla@unipa.it

Parole chiave > Cartografia numerica, GIS, WEB-GIS, LBS.

Riassunto > La ricerca in corso è orientata alla definizione di standard di strutturazione della cartografia numerica (in relazione alle diverse scale nominali e al contenuto semantico) compatibile con i GIS, WEB-GIS, LBS. Sulla base delle analisi critiche di tali sistemi e del funzionamento dei relativi software è stato definito un possibile modello di strutturazione cartografica applicato ad un caso reale.

Abstract > The goal of the current research is to give the definition of standards for structure of digital cartography (relating to different nominal scales and semantic content) compatible with GIS, WEB-GIS, LBS. On the grounds of the critical analysis of those systems and the running of the related software, it was defined a possible model of cartographic structure, applied to a real case.

Il progetto e la sperimentazione di una tecnologia di localizzazione e di controllo basata sul sistema di navigazione satellitare GPS e sulle reti cellulari

Marco GATTI
Dipartimento di Ingegneria
dell'Università di Ferrara
via Saragat 1
44100 Ferrara
t 0532-974837
f 0532-974870
e mgatti@ing.unife.it

Parole chiave > GPS; SPMBs (Semi Permanent Multi Base Station); RTK-RTCM; Wireless Communication; GSM/GPRS.

Riassunto > L'Università di Ferrara sta progettando e sperimentando una tecnologia di localizzazione e di controllo, basata sul sistema di navigazione satellitare GPS e sulle reti cellulari, che potrebbe risultare una valida alternativa alle reti di stazioni permanenti ed a i sistemi VRS e VBS. Si tratta di una stazione di base "semi permanente" che viene installata in campagna, nell'area dove si svolgono le operazioni di lavoro e viene rimossa, alla fine di dette operazioni, per essere rimontata in un'area successiva. La stazione è in grado di irradiare le correzioni differenziali alle Rover che si trovano ad operare nel raggio di copertura del funzionamento RTK e può riceverne le posizioni. Nel lavoro vengono presentati il progetto e la prototipazione della tecnologia, i primi test di laboratorio e di campagna ed alcuni problematiche emerse in fase di esecuzione dei test stessi.

Abstract > The University of Ferrara is forming and testing a positioning and control technology, based on the GPS positioning system and on mobile networks. This system may be a valid alternative to the GPS permanent station networks, and to the VRS and VBS systems. It consists of a "semi-permanent" base station, that is installed in the field, in the working area. It will be removed at the end of surveying operations and reinstalled in a next area. This station is able to broadcast in real time differential corrections to Rovers that are in the RTK coverage zone whilst receiving their real time positions. This work describes the plan, the prototype, initial laboratory and field tests and some issues which have arisen during the test executions.

G.I.S. ed elettromagnetismo- integrazione dei dati elettromagnetico e satellitare all'interno di un Sistema Informativo Geografico.

Umberto ROBUSTELLI
Raffaele SANTAMARIA
Istituto di Navigazione
Università degli Studi di Napoli
"Parthenope"
Via F. Acton n°38
80133 Napoli
t 081-5475223
f 081-5519314
e raffaele.santamaria@uniparthenope.it

Parole chiave > GIS, campi elettromagnetici, inquinamento elettromagnetico.

Riassunto > Negli ultimi anni si è avuto un grosso incremento sia del numero dei satelliti nati per il telerilevamento che della mole dei dati provenienti da programmi per il calcolo della radiocopertura. Lo studio di questi ha portato alla consapevolezza della necessità di integrarli tra loro, in modo tale da poterli analizzare ed elaborare producendo così dei risultati fruibili da un gran numero di persone. In seguito allo studio delle potenzialità offerte, ci si è resi conto che l'ambiente adatto a rendere possibile tale integrazione è proprio un G.I.S. (Sistema informativo geografico). Il problema affrontato è stato quello di importare all'interno di un GIS dati di previsione di campo (prodotti dal software Planet) e dati provenienti da alcuni tra i più noti satelliti commerciali, in modo tale da poter applicare a questi tutti gli strumenti che un buon GIS mette a disposizione. In particolare sono stati importati i dati provenienti dai satelliti Ikonos, Landsat e dai sensori Modis e AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) utilizzando dei moduli software di Idrisi.

I dati di previsione di campo sono stati utilizzati come ingresso da fornire a programmi scritti in IML (Idrisi Macro Language) i quali consentono, tra le altre cose, di visualizzare e calcolare tutte le aree che superano le soglie di 6 e 20 Volt/metro, di visualizzare le aree coperte dal campo prodotto da ogni antenna, di sovrapporre il dato geografico (ovvero la cartografia numerica di piazza del Plebiscito con scala 1:1000) con quello elettromagnetico (ovvero la previsione di campo) dandogli, in questo modo, un valore aggiunto. I dati provenienti dal sensore AVHRR sono invece stati utilizzati per produrre dei filmati che descrivono il variare di alcuni indici, quali l'NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), al variare del tempo. In questo articolo si fa riferimento solo a dati di tipo elettromagnetico (previsioni di campo calcolate da Planet).

Abstract > A geographical information system (G.I.S.) is a computer-aided system used to acquire, to analyze and display geographical data. As years go by these systems developed a lot: actually there are some G.I.S. that allow image processing operations. During last years the number of remote-sensing satellites and electric field calculator software are growth. The study of remote-sensing and electromagnetic data (produced by a lot of software) led to the necessity of integrate them; in this way it's possible to analyze and process them, obtaining results that can be understand by a lot of people. As a consequence of the study of G.I.S. peculiarities, we decided that G.I.S. environment is the best solution to integrate these data. The first step was to import predict electric field data (calculated by a software called Planet) and images data produced by some commercial satellites in G.I.S. environment. In this way we could apply them all the instruments that a good G.I.S. has. The second step was to choose G.I.S. software. We chose IDRISI because it was developed to process images produced by a lot of artificial satellites. We developed an application, in which the predict electric field produced by two antennas (not yet installed) and the planimetry of "Piazza del Plebiscito" are the starting data. Using G.I.S. instruments we produced a new image that displays areas where electric field is more than 6 V/m (inside the habitation) and areas where it is more than 20 V/m. That is because there is a law that prohibits field values over these thresholds. All works automatically thanks software written in I.M.L. Idrisi Macro Language.

