

CENTRO ITALIANO PER GLI STUDI STORICO-GEOGRAFICI



*Profumi di terre lontane.
L'Europa e le “COSE
nove”*

Atti del Convegno Internazionale di Studi
Portogruaro 24-26 settembre 2001

a cura di SIMONETTA CONTI

BRIGATI Genova 2006

INDICE

SIMONETTA CONTI e CLAUDIO ROSSIT	pag.
<i>Presentazione</i>	V
 GABRIELLA AMIOTTI	
<i>Teopompo, FGrHist.75C JAC.: Storie di un altro mondo, storie da un altro mondo</i>	1
 STEFANO ANCILLI	
<i>L'evoluzione e le modificazioni del paesaggio agrario del Lazio causate dalle colture americane dal XVIII secolo ad oggi</i>	7
 SIMONETTA BALLO ALAGNA	
<i>Per una riscoperta della Polinesia: il Journal des Iles di Victor Segalen (1878-1919)</i>	23
 FRANCESCA ROMANA CAMAROTA	
<i>Nuovi profumi e nuovi sapori nella natura morta europea dal XVII al XVIII secolo</i>	37
 MICHELE CASSESE	
<i>Popolazioni indigene e missione ai «pagani» in N.L. von Zinzendorf e i Fratelli Moravi nel settecento</i>	43
 LAURA CASSI	
<i>Toponomastica e Grandi Navigatori</i>	77
 MICHELE CASTELNOVI	
<i>«Non hanno armi»: indios nudi e disarmati. La costruzione di un mito geografico nei cronisti della scoperta dell'America</i>	83

SIMONETTA CONTI

- Un «anomalo» viaggiatore spagnolo nel '700 illuminista:
Concolocorvo ed il Lazarillo de Ciegos Caminantes* 107

ANNALISA D'ASCENZO

- Il Profumo dello zafferano di Navelli* 137

BRUNA DEL FABBRO

- Le Carte nautiche delle Americhe nell'Atlante di Iacob Colom (1668)* 147

ANDREA FAVRETTO e GIANFRANCO BATTISTI

- Il telerilevamento come contributo alla conoscenza del territorio:
analisi di un caso concreto* 153

PAOLO ROBERTO FEDERICI

- La spedizione geodetica francese del XVIII secolo alla linea
equinoziale e lo sviluppo della scienza in sud America* 169

GIUSEPPE FORNASARI

- «I poveri in America latina evangelizzano i gesuiti».
Riflessioni sull'alterità come problema storiografico* 185

RICCARDO FRIOLO

- Lo sviluppo storico-geografico della presenza spagnola-argentina
nell'arcipelago «Falkland-Malvinas»* 205

GRAZIELLA GALLIANO

- Le «caravelle ritornano»: migrazione e movimenti spirituali
dai mondi nuovi al vecchio mondo* 233

ANNA GUARDUCCI

- Le nuove colture americane e le crisi alimentari della seconda metà
del XVIII secolo. Il dibattito tra i Georgofili fiorentini* 243

ALESSANDRA GUIGONI

- Sulle piante dello «scambio colombiano»: pratiche alimentari
e interculturalismo* 263

LUCIANO LAGO	
<i>La memoria culturale del territorio</i>	269
MARIA MONTSERRAT LEÓN GUERRERO	
<i>Las primeras noticias de Filipinas a través de las crónicas de Andrés de Urdaneta</i>	275
PATRIZIA LICINI	
<i>Spazi culturali in byte: caratteri cirillici e cremlini nella Novaja Amerika. Da una Mappa Mundi russa, considerazioni sull'epoca multialfabeta della comunità on-line globale</i>	303
GUIDO LUISI	
<i>Viaggio e cartografia in Puglia nel secolo XVIII</i>	343
MARCO MAGGIOLI	
<i>Federico Guarducci. La fotografia coloniale e la cartografia in Africa (1897)</i>	359
MARIA EMELINA MARTÍN ACOSTA	
<i>Los productos americanos y su impacto en las Islas Canarias</i>	387
FEDERICO MARZINOT	
<i>Ceramica e cioccolato tra vecchio e nuovo Mondo</i>	401
CARLA MASETTI	
<i>Onorato Martucci e «I viaggi all'estremo oriente ed alla Cina»</i>	413
GIOVANNI MAURO	
<i>Le trasformazioni del territorio attraverso l'analisi della cartografia storica, digitale e satellitare</i>	431
RICCARDO MORRI	
<i>La sifilide a Roma: l'ospedale S. Giacomo degli Incurabili</i>	441
MARIO NEVE	
<i>Prima delle «Cose nove». Il sensorium communis di Matthew Paris</i>	453

GIGLIOLA ONORATO <i>La valle dei Bagni: tracce storiche di attività umane in una zona di confine</i>	471
CELIA PARCERO TORRE <i>La alimentación en Cuba en el siglo XVIII</i>	483
DARIA PEROCCO <i>L'Africa di un cappuccino del seicento: Padre Antonio Cavazzi da Montecuccolo</i>	499
PINA ROSA PIRAS <i>Il presente e la storia nell'America di Federico García Lorca</i>	511
LEONARDO ROMBAI <i>Le migrazioni vegetali nell'Italia del secondo millennio e le loro conseguenze sul paesaggio agrario e sulla cartografia</i>	523
LUISA ROSSI <i>Il viaggio naturalistico in Suriname di Maria Sibylla Merian (1699-1701)</i>	559
CLAUDIO ROSSIT <i>Cartografia storica e territorio</i>	579
MARIAGRAZIA RUSSO <i>Regali e rapporti diplomatici tra Portogallo e Cina: circolazione, simbolismo e significato politico di Presentes e Mimos durante l'ambasciata di Alexandre Metello de Sousa e Meneses, inviata da D. João V all'imperatore Yonghezeng (1725-1728)</i>	599
SILVIA SEBASTI <i>Gli scambi di specie animali fra Italia e nuovo Mondo: conseguenze sulla fauna autoctona</i>	617
NICOLETTA SERINA <i>Filippo Sassetti e i profumi dell'India</i>	625

EVASIO SORACI

Profumi di terre lontane. L'Europa e le «Cose Nuove».
Due progetti didattici per la scuola media

641

SANDRA VANTINI

L'inserimento del Mais nel paesaggio veneto

653

NICOLETTA VARANI

Colonizzazione e canna da zucchero a Mauritius

669

JESUS VARELA MARCOS

Sobre las relaciones de los viajes a la tratadística. Plantas y animales
del Nuevo Mundo en las Crónicas de la Conquista

685

AMEDEO VITALE

Paesaggi del nuovo Mondo percepiti in Europa mediante il cinema

701

ANDREA FAVRETTO e GIANFRANCO BATTISTI

IL TELERILEVAMENTO COME CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEL TERRITORIO: ANALISI DI UN CASO CONCRETO

Introduzione

Il presente contributo si propone di fornire un esempio di come il telerilevamento possa essere impiegato nello studio di un territorio. Come si vedrà, si tratta di analisi spaziali che collegano strettamente le tecnologie *remote sensing* alle tecniche GIS ed ad analisi statistiche multivariate. Al di là della valenza del caso allo studio, che ha fornito alcuni validi spunti che saranno oggetto di ulteriori approfondimenti, preme in questa sede sottolineare l'efficacia e la flessibilità di un tale approccio multidisciplinare per la soluzione di un problema di conoscenza territoriale.

Il caso concreto che verrà studiato è relativo all'impiego dei dati relativi al calore irradiato da un territorio urbano e suburbano, ai fini dello studio delle sue caratteristiche. Si tratta di un argomento non nuovo per la Geografia. Toschi nel 1966 ha sottolineato l'importanza del soleggiamento e della ventilazione per la scelta dei settori di migliore orientazione in un agglomerato urbano.

In questa sede si vogliono esaminare le connessioni fra la temperatura registrata al terreno ed altri fatti geografici sui quali l'uomo interviene normalmente, quali la copertura vegetale e quella antropica. A tal fine si analizzerà la banda termica di un'immagine Landsat 7 e la si metterà in relazione ad indici della vegetazione ed alla densità dell'edificato. Si spera in tal modo di riscontrare alcune linee di tendenza del fenomeno allo studio in relazione a variabili controllabili dalla pianificazione territoriale, in modo da essere d'aiuto a quest'ultima nel raggiungimento dei suoi obiettivi.

Fonte dei dati

Sono stati utilizzati i seguenti dati:

- un'immagine del satellite *Landsat 7* relativa al 15 settembre 1999¹;
- alcuni fogli digitali della Carta Regionale Numerica (CRN 1:25.000) della Regione Friuli-Venezia Giulia, per il territorio della Provincia di Trieste.

Le elaborazioni cartografiche e statistiche sono state realizzate con: Erdas Immagine 8.4, Arc View GIS 3.2, SPSS 10.

Analisi dei dati

Dopo aver georeferenziato l'immagine *Landsat 7* relativa al Comune di Trieste e suoi immediati circondari (fig. 1)², si è proceduto alla trasformazione dei valori numerici (DN - *Digital Numbers*) della banda termica in temperature di superficie. A tal fine è stato costruito un modello che esegue detta operazione in due stadi successivi:

1. Trasformazione, nella banda termica, dei DN di ciascun *pixel* in radianza spettrale, espressa in $W/m^2 \text{ sr } \mu m$. Si è applicata la seguente equazione:

$$L_{\lambda} = (L_{\max} - L_{\min}) / 255 * DN + L_{\min}$$
 Ove: L_{λ} = radianza spettrale; $L_{\max}$ = radianza spettrale corrispondente a un DN di valore 255; $L_{\min}$ = radianza spettrale corrispondente a un DN di valore 0. Per il sensore sul satellite *Landsat 7*, l'intervallo $L_{\max} - L_{\min}$ della radianza spettrale, espresso in $W/m^2 \text{ sr } \mu m$, si ricava dai dati della NASA³.

¹ Il 15 Aprile del 1999 è stato lanciato il satellite *Landsat 7*, il più recente di una serie di satelliti della NASA per l'osservazione della terra dallo spazio. Il satellite dispone del nuovo sensore ETM+ (*Enhanced Thematic Mapper Plus*), una versione migliorata del sensore TM (*Thematic Mapper*), montato sui satelliti *Landsat 4* e 5. Rispetto ai precedenti sensori, l'ETM+ fornisce in aggiunta la banda pancromatica, migliora la risoluzione spaziale della banda termica (60 metri), e permette una serie di miglioramenti tecnici nella resa dei sensori (USGS, 2000).

² La proiezione prescelta è stata quella della CRN 1:25.000, ovvero: Gauss-Boaga, fuso est, sferoide internazionale 1909, datum Roma 1940.

³ L'intervallo della radianza spettrale per il nuovo sensore ETM+ è:

Low Gain: $L_{\min} - 0.0$ $L_{\max} - 17.04 \text{ W/m}^2 \text{ sr } \mu m$

High Gain: $L_{\min} - 3.2$ $L_{\max} - 12.65 \text{ W/m}^2 \text{ sr } \mu m$.

Il grado di precisione (*Gain*) su cui è tarato il sensore dipende dalla riflettanza dei materiali: per un terreno «normale» (con esclusione di specchi d'acqua interni, superfici ghiacciate o desertiche), la banda termica è fissata su «*High Gain*».



Fig. 1 - Immagine del satellite Landsat 7 relativa al Comune di Trieste e suoi immediati circondari. Composizione a colori veri (rosso: banda 3; verde: banda 2; blu: banda 1). Georiferita in Gauss-Boaga, fuso est, sferoide internazionale 1909, datum Roma 1940.

2. Trasformazione delle radianze spettrali dei *pixel* in temperature di superficie in gradi celsius (C°). Si applica la seguente equazione:

$$C^{\circ} = [K2 / \ln (K1 / L_{\text{lambda}} + 1)] - 273$$

Ove K1 e K2 sono costanti di calibrazione del sensore dai dati NASA (K1 = 666.09 W/m² sr μm; K2 = 1282.71 Kelvin); C° = valore in gradi Celsius.

Si è poi costruito per la medesima immagine di fig. 1 l'indice delle differenze di vegetazione normalizzate (NDVI - *Normalized Difference Vege-*

tation Index - CAMPBELL, 1996). Tale indice si ricava applicando la seguente trasformata dei DN delle bande 4 e 3:

$$\text{NDVI} = \text{Banda 4} - \text{Banda 3} / \text{Banda 4} + \text{Banda 3}$$

I valori dell'indice variano da -1 a +1, ma sono normalmente compresi fra -0.1 e +0.6. Un alto valore dell'indice significa elevata presenza di vegetazione; un basso valore dello stesso ne denuncia invece il contrario.

La fig. 2 riporta le due trasformate di cui sopra, rispettivamente le temperature di superficie in gradi Celsius (C°) e l'indice di vegetazione NDVI. Sull'immagine di sinistra della figura i *pixel* più chiari rappresentano temperature più elevate, mentre quelli più scuri indicano temperature più basse; i valori in C° dei *pixel* sono compresi nell'intervallo 12.763 e 21.791, con valor medio di 15.276 e deviazione standard 1.393. Sull'immagine di destra della stessa i *pixel* più scuri rappresentano valori bassi dell'indice e quindi scarsa presenza o assenza della vegetazione; i *pixel* chiari indicano invece presenza significativa della vegetazione. I valori dei *pixel* sono compresi nell'intervallo -0.347 +0.555, con valor medio di 0.118 e deviazione standard 0.262.

Da una prima analisi visiva appare evidente un certo grado di correlazione inversa fra i colori chiari e quelli scuri dei *pixel* delle due figure. Ciò indicherebbe che ove la vegetazione è più fitta la temperatura sia più bassa (e viceversa).

Per una miglior comprensione del fenomeno è opportuno in primo luogo una graduazione delle due figure entro intervalli di valori. La fig. 3 mostra per l'appunto le due immagini precedenti classificate. Le temperature sono state divise in intervalli di 2 C°; l'indice di vegetazione NDVI è stato invece graduato considerando come soglia i valori di 0.05 (bassa vegetazione) e 0.66 (elevata copertura di vegetazione) (LILLESAND, KIEFER, 1994). Nell'immagine di destra della fig. 3 (indice di vegetazione NDVI classificato in intervalli di valori), è stato mascherato il mare con il colore blu, mentre per l'immagine di sinistra della stessa figura la maschera non è stata utilizzata, per mostrare la temperatura del mare. Per quanto riguarda l'indice di vegetazione, va osservato che il territorio carsico e la stagione inoltrata non permettono di raggiungere valori elevati. Anche in questo caso le due immagini di fig. 3 suggeriscono una certa correlazione inversa fra le due variabili.

Per confermare l'impressione visiva si è pensato di controllare la correlazione inversa attraverso l'indice di Pearson. A tal fine si sono considerati i valori dei *pixel* di un'ampia area del Comune di Trieste per le due

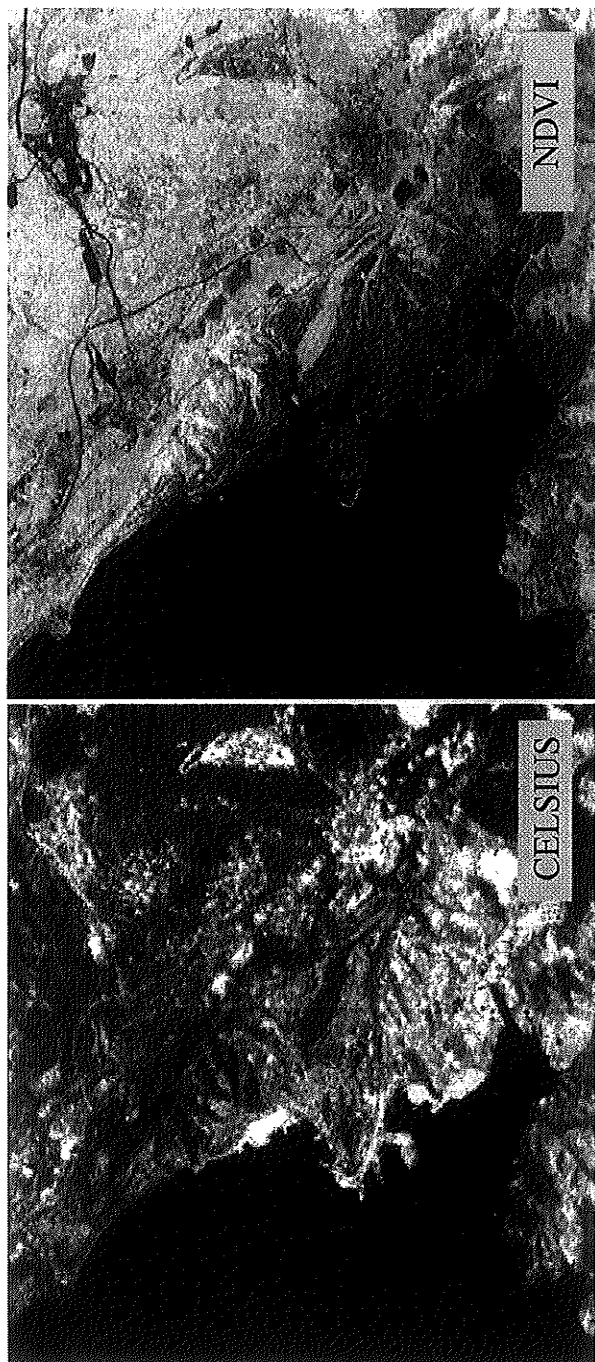


Fig. 2 - Temperature di superficie in gradi Celsius ($^{\circ}\text{C}$) e indice di vegetazione NDVI per il territorio studiato. Sull'immagine di sinistra della figura i *pixel* più chiari rappresentano temperature più elevate, mentre quelli più scuri indicano temperature più basse; sull'immagine di destra della stessa i *pixel* più scuri rappresentano valori bassi dell'indice e quindi scarsa presenza o assenza della vegetazione; i *pixel* chiari indicano invece presenza significativa della vegetazione.

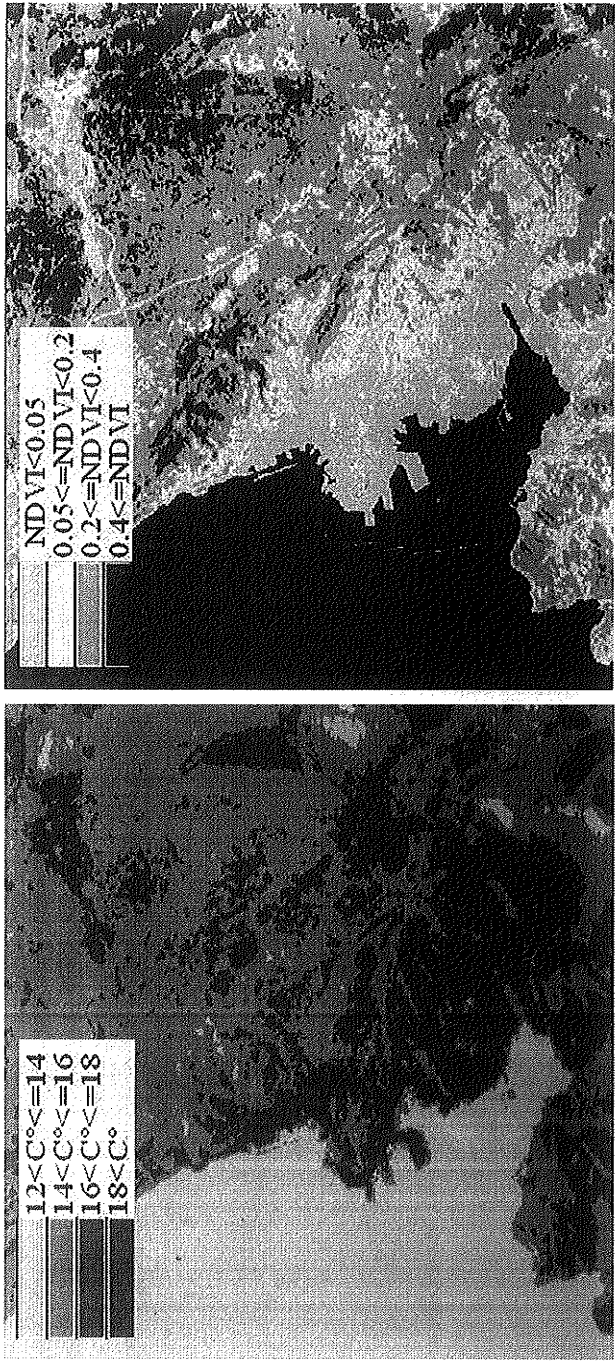


Fig. 3 - Graduatoria delle due immagini della fig. 2 in intervalli di valori.

trasformate dei gradi Celsius e NDVI. L'area triestina di cui si sono analizzati i valori dei *pixel* (temperatura in C° e valore NDVI) è evidenziata con un riquadro in nero sulla fig. 4. L'analisi della correlazione è stata eseguita su un elevato numero di *pixel* (10.654) ed il valore dell'indice di Pearson è risultato essere -0.316^4 .



Fig. 4 - Area del Comune di Trieste nella quale si sono indagati i valori dei *pixel* per le temperature e l'indice di vegetazione NDVI. L'area triestina di cui si sono analizzati i valori dei *pixel* (temperatura in C° e valore NDVI) è evidenziata in nero.

⁴ È noto che il coefficiente di Pearson varia da -1 a $+1$. I valori negativi vicini all'unità indicano una forte correlazione negativa mentre quelli positivi vicino all'unità una forte correlazione positiva.

Dalla letteratura si assume che valori dell'indice da 0.2 a 0.39 indicano una bassa correlazione (positiva o negativa) (BRYMAN, CRAMER, 1999). Nella fattispecie, un valore non elevato della correlazione inversa fra temperatura e indice di vegetazione NDVI va collegato alla stagione estiva inoltrata in cui è stata assunta l'immagine satellitare (15 settembre). Alle nostre latitudini infatti la metà di settembre è caratterizzata da temperature mediamente più basse. Va inoltre considerato che in autunno i valori dell'indice NDVI sono più bassi nelle classi elevate. Ciò è dovuto al calo del contenuto della clorofilla nelle foglie, che contribuisce ad innalzare il valore di riflessione della Banda 3 e quindi a diminuire il rapporto che determina l'indice di vegetazione NDVI (LILLESAND, KIEFER, 1994).

Per sintetizzare in un'unica immagine le due immagini di fig. 3, che riportano la distribuzione in classi delle temperature e dell'indice di vegetazione NDVI, è stato realizzato un procedimento di classificazione su tutte le possibili combinazioni di categorie che risultano dalla sovrapposizione delle due immagini. In altre parole si tratta di riportare il modo in cui si combinano le classi di partenza delle due immagini sovrapposte (4 classi per le temperature e 4 per l'indice di vegetazione NDVI). Il risultato è un'immagine con 16 classi (4x4), che si può osservare sulla fig. 5. Come è noto, l'occhio umano fa difficoltà a distinguere più di 6-8 colori o tonalità diverse su una carta. Si è però deciso di eseguire ugualmente l'operazione di sovrapposizione e classificazione combinata: i due indicatori di partenza (C° e NDVI) sono stati riportati sulla carta utilizzando due criteri che ne permettono l'identificazione visiva e la comprensione, seppur in 16 colori diversi.

La chiave di lettura dell'immagine (fig. 6 - legenda della fig. 5), è la seguente:

- la temperatura è contraddistinta da colori diversi, che dall'azzurro arrivano al marrone per valori crescenti:
 Tonalità azzurre: $12 < C^\circ \leq 14$ - Bassa.
 Tonalità verdi: $14 < C^\circ \leq 16$ - Media.
 Tonalità rosse: $16 < C^\circ \leq 18$ - Medio/Alta.
 Tonalità marroni: $C^\circ > 18$ - Alta.
- l'indice di vegetazione NDVI è contraddistinto da intensità diversa per valori crescenti:
 Intensità molto bassa: $NDVI < 0.05$ - Molto basso:
 Intensità bassa: $0.05 \leq NDVI < 0.2$ - Basso.
 Intensità media: $0.2 \leq NDVI < 0.4$ - Medio.
 Intensità elevata: $0.4 \leq NDVI$ - Medio/alto.



Fig. 5 - Classificazione su tutte le possibili combinazioni di categorie che risultano dalla sovrapposizione delle due immagini di fig. 3 (temperature e indice di vegetazione NDVI).

Osservando la fig. 5 risulta evidente ancora una volta una certa concentrazione di tonalità rosso/marroni in corrispondenza degli abitati, che denunciano temperature più alte. Sull'altipiano carsico abbiamo tonalità verdi e azzurre, che denunciano temperature più basse. Andando a verificare l'intensità delle diverse tonalità, nei centri abitati vi è prevalenza di basse intensità e quindi assenza o minor presenza di vegetazione, mentre sull'altipiano l'NDVI è più elevato, come suggeriscono le intensità più elevate. Sull'altipiano fa ovviamente eccezione l'area della Val Rosandra, ove le temperature sono contenute ma l'NDVI non è elevato a causa della morfologia del sito.

Al fine di collegare la temperatura anche alla presenza ed alla densità degli edifici, si è successivamente utilizzata la Carta Regionale Numerica



Temperatura (C°)	Indice di vegetazione NDVI	
12 < C° <= 14 - Basso	NDVI < 0.05 - Molto basso	] C° - Basso
12 < C° <= 14 - Basso	0.05 <= NDVI < 0.2 - Basso	
12 < C° <= 14 - Basso	0.2 <= NDVI < 0.4 - Medio	
12 < C° <= 14 - Basso	0.4 <= NDVI - Medio/alto	
14 < C° <= 16 - Media	NDVI < 0.05 - Molto basso	] C° - Media
14 < C° <= 16 - Media	0.05 <= NDVI < 0.2 - Basso	
14 < C° <= 16 - Media	0.2 <= NDVI < 0.4 - Medio	
14 < C° <= 16 - Media	0.4 <= NDVI - Medio/alto	
16 < C° <= 18 - Medio/Alta	NDVI < 0.05 - Molto basso	] C° - Medio/alta
16 < C° <= 18 - Medio/Alta	0.05 <= NDVI < 0.2 - Basso	
16 < C° <= 18 - Medio/Alta	0.2 <= NDVI < 0.4 - Medio	
16 < C° <= 18 - Medio/Alta	0.4 <= NDVI - Medio/alto	
18 < C° - Alta	NDVI < 0.05 - Molto basso	] C° - Alta
18 < C° - Alta	0.05 <= NDVI < 0.2 - Basso	
18 < C° - Alta	0.2 <= NDVI < 0.4 - Medio	
18 < C° - Alta	0.4 <= NDVI - Medio/alto	

Fig. 6 - Legenda della figura 5.

(CRN 1:25.000) in formato digitale, disponibile per la Regione Friuli-Venezia Giulia. Sono stati collegati 5 fogli vettoriali, che comprendono quasi tutta la Provincia di Trieste, per coprire in tal modo tutta l'area dell'immagine satellitare utilizzata. Sono poi stati estratti i *layer* relativi all'edificato ed alle vie di comunicazione; questi ultimi sono stati sovrapposti alla carta delle temperature classificata in intervalli. Dall'analisi della fig. 7 si può desumere che le temperature più elevate corrispondono ad una maggior antropizzazione, espressa sia in termini di costruito che di vie di comunicazione.

Per valutare la densità dell'edificato si sono successivamente estratti dalla carta vettoriale solamente i *layer* relativi agli edifici (edificato sparso, insieme edilizio, insediamento industriale). Si sono poi costruiti i baricentri di ogni edificio: in questo modo ogni costruzione è risultata essere rappresentata da un punto. I *layer* degli edifici e dei baricentri degli edifici sono

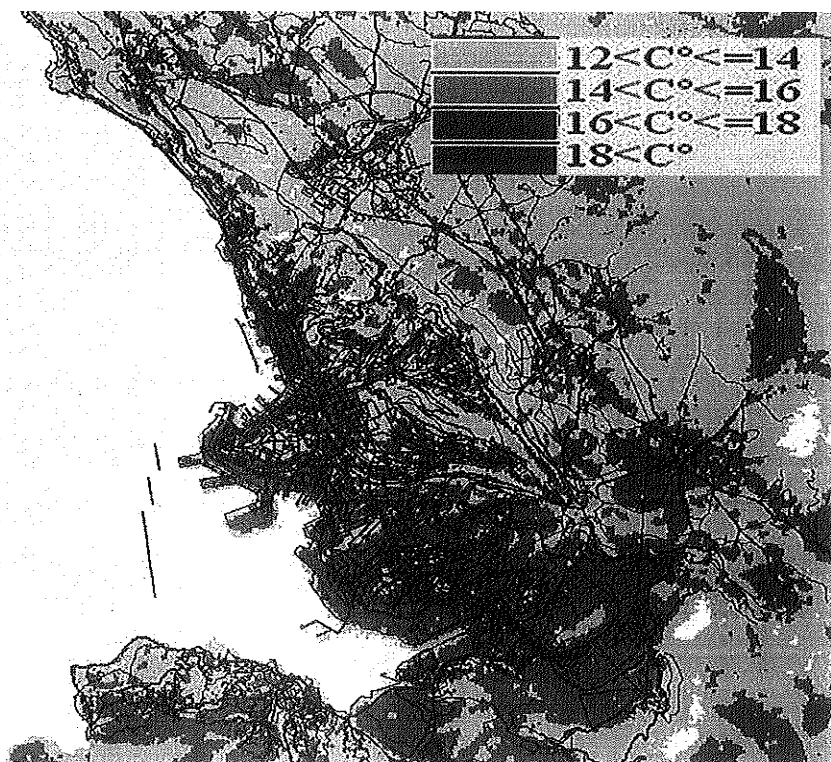


Fig. 7 - Sovrapposizione dei *layer* relativi all'edificato ed alle vie di comunicazione della CRN 1:25.000 sulla carta delle temperature classificata in intervalli.

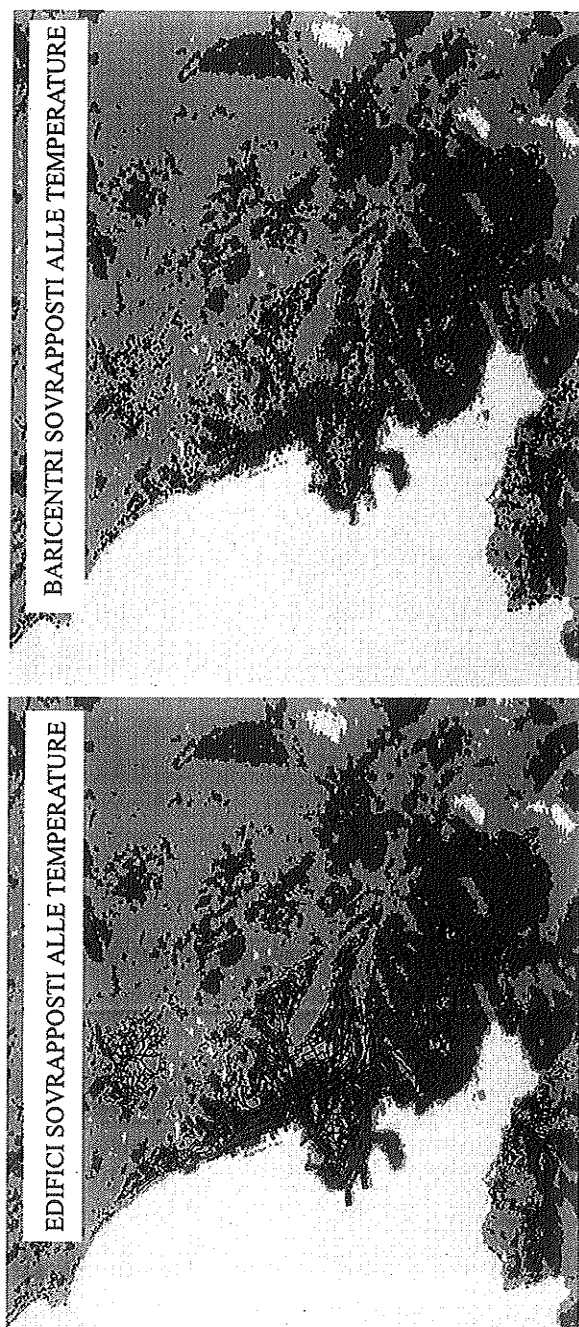


Fig. 8 - Sovrapposizione dei *layer* degli edifici della CRN 1:25.000 (edificato sparso, insieme edilizio, insediamento industriale) sulla carta delle temperature classificata in intervalli (immagine in alto a sinistra). Sovrapposizione dei baricentri degli edifici sulla carta delle temperature classificata in intervalli (immagine in basso a destra).

stati poi nuovamente sovrapposti alla carta delle temperature classificata in intervalli (fig. 8). Si può osservare che per certe aree la densità degli edifici si ricollega alle temperature medio/alte ed alte. Le aree ove questo fenomeno è più evidente sono quelle cittadine.

Per fornire una sintesi cartografica del lavoro svolto si è sovrapposto il *layer* vettoriale degli edifici all'immagine della classificazione combinata C°/NDVI. Si può osservare il risultato sulla fig. 9. Si notino alcune aree di particolare interesse:

- L'area occupata dalla Grandi Motori, particolarmente calda e con basso NDVI, con pochi edifici di grandi dimensioni ed un ampio spazio asfaltato che evidentemente contribuisce ad accumulare il calore nella zona (fig. 10).
- L'area del rione di S. Giovanni, con la zona alberata del boschetto, dove si registra un contrasto fra temperature basse con NDVI elevato e gli edifici del rione, caratterizzati da situazione inversa (fig. 11).



Fig. 9 - Sovrapposizione del *layer* vettoriale degli edifici sull'immagine della classificazione combinata C°/NDVI (fig. 5).

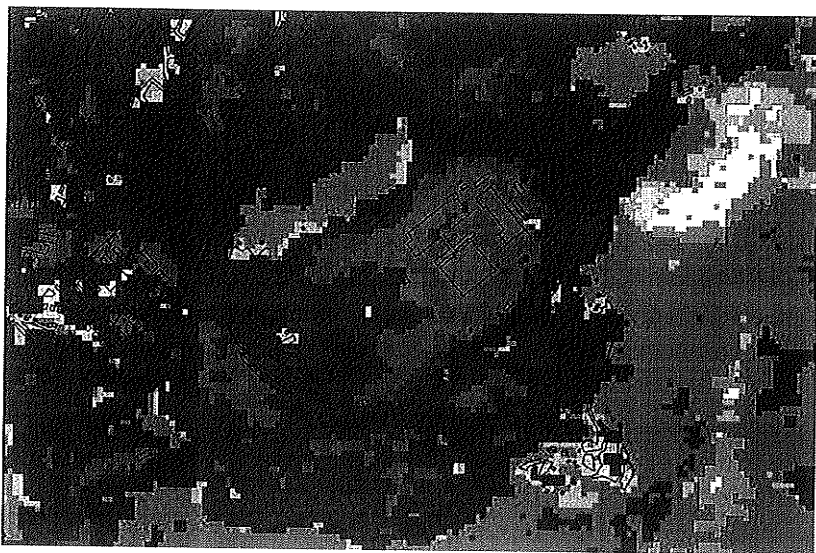


Fig. 10 - Particolare della fig. 9. L'area occupata dalla fabbrica «Grandi Motori», particolarmente calda e con basso indice di vegetazione NDVI.

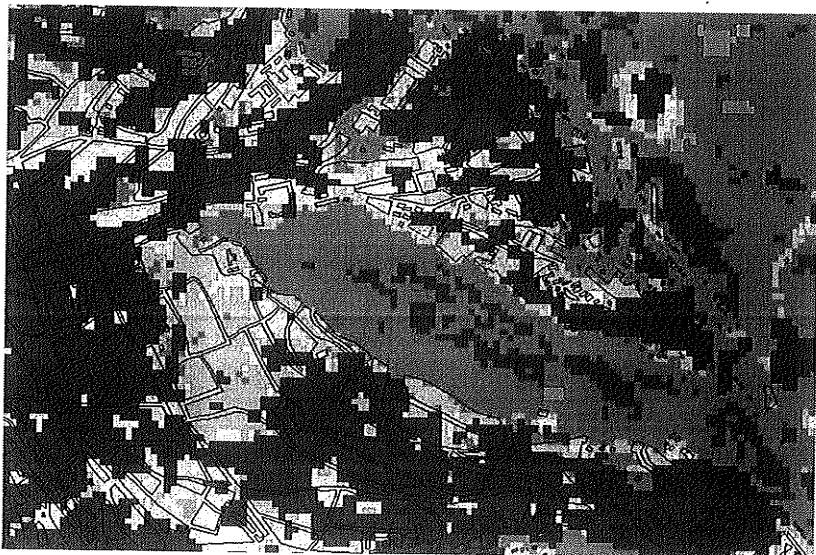


Fig. 11 - Particolare della fig. 9. L'area del rione di S. Giovanni nel centro di Trieste, con la zona alberata del boschetto, dove si registra un contrasto fra temperature basse con indice di vegetazione NDVI elevato e gli edifici del rione, caratterizzati da situazione inversa.

Utilizzando il *layer* dei baricentri degli edifici è stata infine costruita una carta della densità di questi ultimi. La carta è riportata sulla fig. 12 (immagine in alto a sinistra). Questa è stata costruita «*rasterizzando*» il *layer* dei baricentri in *pixel* di 30x30 metri e contando il numero dei baricentri in un raggio di circa 600 metri da ogni *pixel*. Per questo motivo le aree di densità appaiono circolari anche in prossimità della costa. Le frecce che partono da alcune zone ove le densità sono elevate indicano, sulla carta di sintesi (fig. 9), una buona corrispondenza fra edifici, temperature e vegetazione. Si tratta, in altre parole, di casi ove ad un'elevata densità di edifici corrispondono temperature elevate e un basso indice di vegetazione.

Conclusioni

Si pensa che il lavoro svolto abbia dimostrato le potenzialità dell'approccio multidisciplinare adottato per la realizzazione di analisi spaziali sempre più sofisticate. Il caso concreto ha evidenziato una buona interdipendenza fra temperature urbane e suburbane, vegetazione ed edificato. Ulteriori analisi verranno realizzate per confermare questi primi risultati: in primo luogo sarà ripetuto il procedimento con un'immagine satellitare relativa ad un periodo estivo; inoltre verrà migliorata l'informazione sulle aree edificate, considerando altri elementi oltre alla densità degli edifici, quali i loro volumi e la relativa vicinanza. Una volta assestata la metodologia sarà possibile analizzare una serie di immagini intervallate nel tempo, ai fini di un'indagine diacronica sull'evoluzione del territorio considerato.

BIBLIOGRAFIA

- BRYMAN A., CRAMER D., *Quantitative Data Analysis with SPSS release 8 for Windows. A Guide for Social Scientists*, London, Routledge, 1999.
- CAMPBELL J.B., *Introduction to Remote Sensing*, second ed., London, Taylor & Francis, 1996.
- LILLESAND T.M., KIEFER R.W., *Remote sensing and Image Interpretation*, third ed., New York, Wiley & Sons, 1994.
- TOSCHI U., *La città*, Torino, Unione Tipografica - Editrice torinese, 1966.
- USGS, *Landsat - 7 Level - 0 and Level - 1 Data Set Document*, documento reperibile in Internet all'URL: http://eosims.cr.usgs.gov:5725/DATASET_DOCS/landsat7_dataset.html.

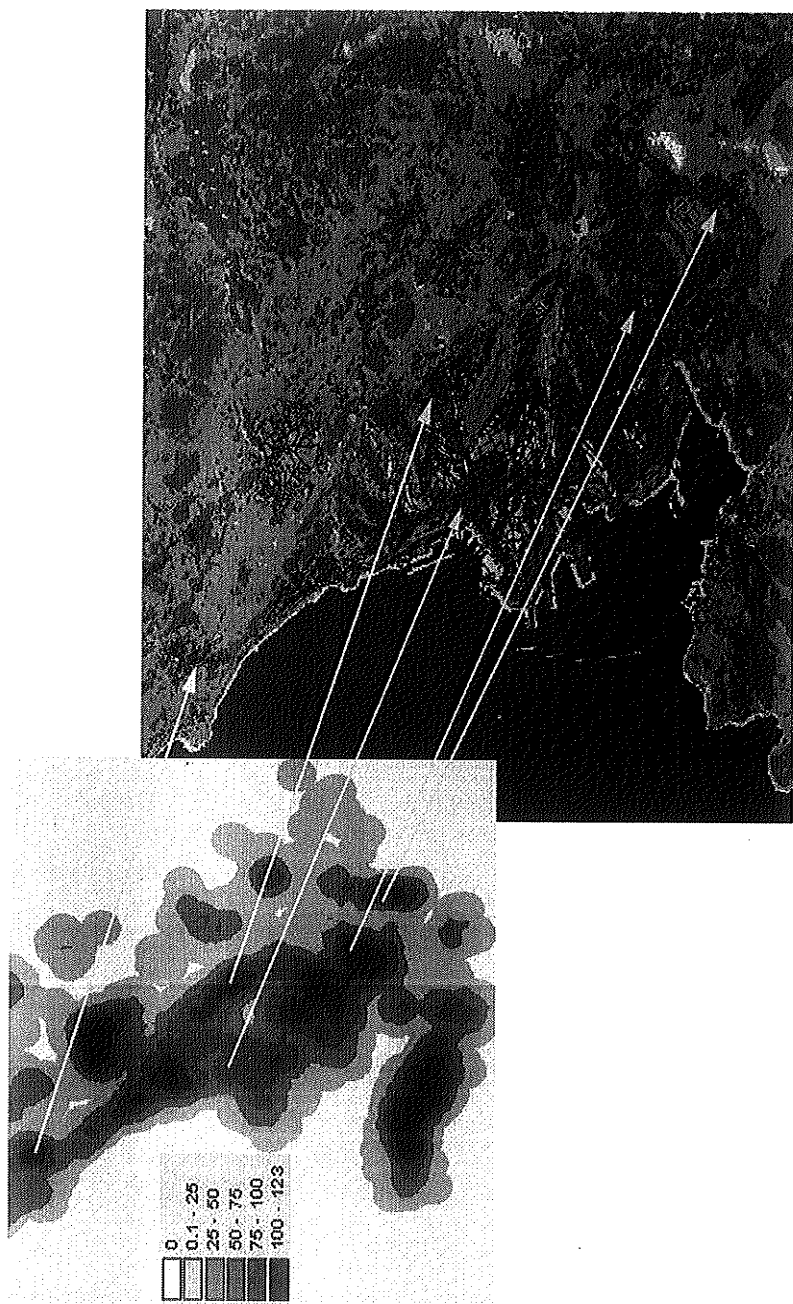


Fig. 12 - Carta della densità dei baricentri (immagine in alto a sinistra) e carta di sintesi di fig. 9 (immagine in basso a destra). Le frecce che partono da alcune zone ove le densità sono elevate indicano, sulla carta di sintesi, una buona corrispondenza fra edifici, temperature e vegetazione.