

Sistemi Informativi Territoriali

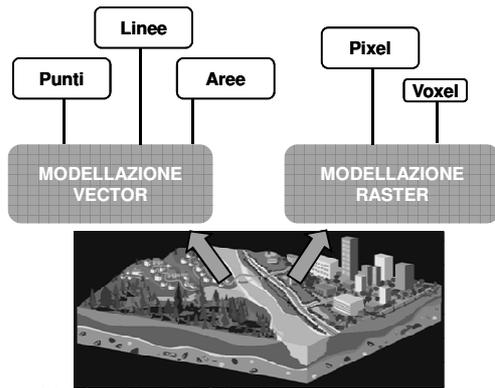
Paolo Mogorovich
www.di.unipi.it/~mogorov

Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Modellazione raster dello spazio

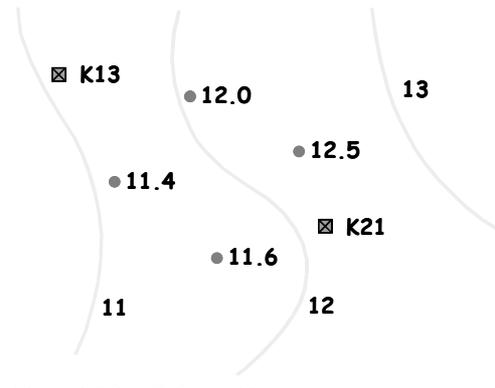
Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Modelli spaziali e primitive



Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

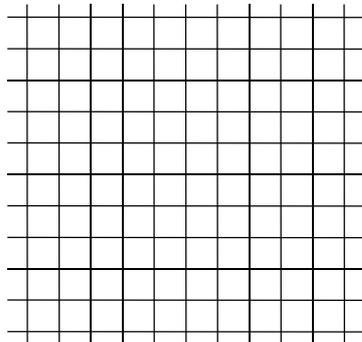
"Punti oggetto" e ... altri punti



Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Il modello raster

Il modello raster si basa su una divisione sistematica dello spazio, e sull'acquisizione di un campione di informazione per ciascuno dei tasselli, o "elementi dell'immagine".



Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Il modello raster

Ad ogni pixel è associato un numero che indica quale valore la grandezza considerata assume in quel pixel.

7	66	70	67	26	24	30	30	32	28
7	8	77	77	27	26	25	28	27	27
7	9	75	80	89	24	24	28	28	23
7	10	11	83	90	24	27	27	29	26
8	9	90	82	22	24	30	32	26	28
8	9	86	87	24	26	31	32	29	30
8	8	80	83	75	26	27	29	30	31
8	8	10	77	67	25	27	28	31	29
9	10	11	11	22	24	25	27	29	28
7	7	11	10	10	27	25	25	24	21

Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Il modello raster

Ad ogni pixel è associato un numero che indica quale valore la grandezza considerata assume in quel pixel.

Se in un pixel manca il valore, lo spazio di quel pixel comunque esiste e la grandezza assume il valore "non conosciuto" o "no data"

7	66	70	67	26	24	30	30	32	28
7	8	77	77	27	26	25	28	27	27
7	9	75	80		24	24	28	28	23
7	10	11	83	90	24	27	27	29	26
8	9	90	82	22	24	30	32	26	28
8	9	86	87	24	26	31	32	29	30
8	8	80	83	75					31
8	8	10	77	67					29
9	10	11	11	22	24	25			28
7	7	11	10	10	27	25	25	24	21

Paolo Matorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Pixel e Oggetti - Il concetto di "spazio"

Nel modello vettoriale, ogni primitiva descrive un oggetto del mondo reale.

Lo spazio esiste perchè ci sono gli oggetti

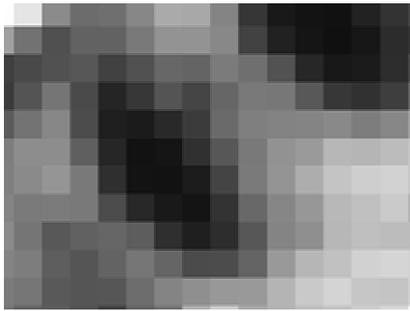
Nel modello raster, ciascun pixel esprime il valore di una certa grandezza in un punto, e quindi non descrive un oggetto, ma misura una parte di un oggetto.

Lo spazio esiste anche se non esistono oggetti/grandezze che lo descrivono

Paolo Matorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Pixel e Oggetti

Nessuno di questi pixel descrive un oggetto, anche se si ha la percezione di un oggetto descritto da un insieme di pixel.



Paolo Matorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Pixel e Oggetti



Paolo Matorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Pixel e Oggetti



Paolo Matorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Pixel e Oggetti



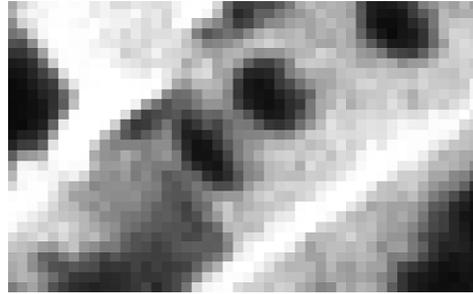
Paolo Matorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Pixel e Oggetti



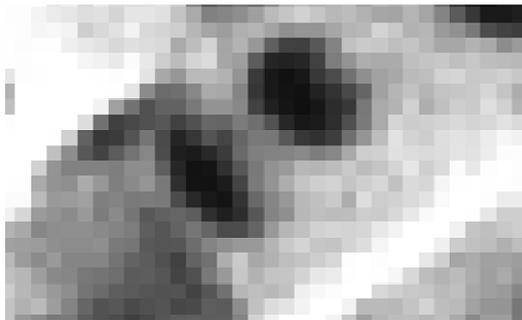
Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Pixel e Oggetti



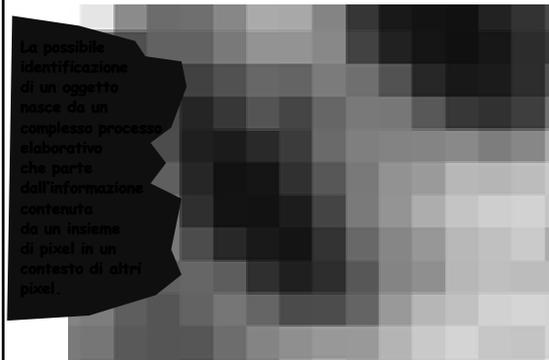
Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Pixel e Oggetti



Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Pixel e Oggetti



Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

La possibile identificazione di un oggetto nasce da un complesso processo elaborativo che parte dall'informazione contenuta da un insieme di pixel in un contesto di altri pixel.

La formazione del dato raster

La formazione del dato raster

Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

La formazione del dato raster

0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	1	4	5	6	7	6
0	0	0	2	2	4	6	7	9	8
0	0	0	1	2	3	5	8	9	8
1	1	1	2	3	4	6	8	9	8
0	0	1	4	5	5	7	8	9	8
1	1	4	5	5	6	7	6	7	7
0	2	5	5	5	4	4	3	4	5

Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

La dimensione del pixel: se i pixel sono molto piccoli

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	1	1	3	3	4	5
0	0	1	1	1	3	5	6	6	6

Se i pixel sono piccoli,
il loro numero è maggiore e
la conoscenza della grandezza è molto dettagliata

Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

La dimensione del pixel: se i pixel sono molto grandi

0	0	2	3	4
0	1	3	7	8
0	2	4	7	9
1	5	5	5	6

Se i pixel sono grandi,
il loro numero è minore e
la conoscenza della grandezza è poco dettagliata

Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

La dimensione del pixel

Se i pixel sono piccoli,
il loro numero è maggiore e
la conoscenza della grandezza è molto dettagliata

Se i pixel sono troppo piccoli, (sovracampionamento)
il loro numero è inutilmente grande

Se i pixel sono grandi,
il loro numero è minore e
la conoscenza della grandezza è poco dettagliata

Se i pixel sono troppo grandi, (sottocampionamento)
la conoscenza dell'oggetto è insufficiente

Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

La formazione del dato raster

0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	L'uso di una griglia diversa per forma, dimensione, origine, orientamento avrebbe descritto lo stesso oggetto in modo diverso								6
0									8
0									8
1	1	1	2	3	4	6	8	9	8
0	0	1	4	5	5	7	8	9	8
1	1	4	5	5	6	7	6	7	7
0	2	5	5	5	4	4	3	4	5

Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

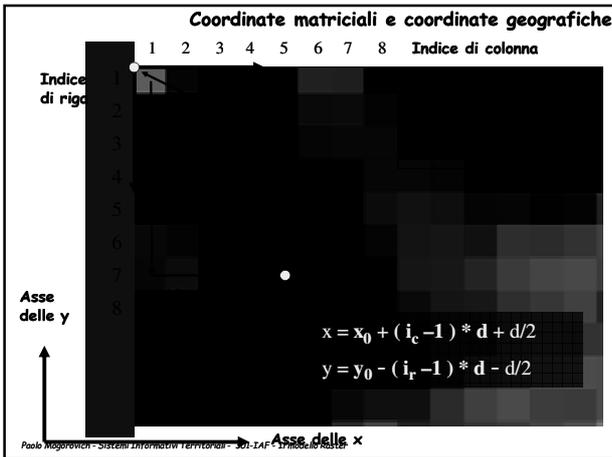
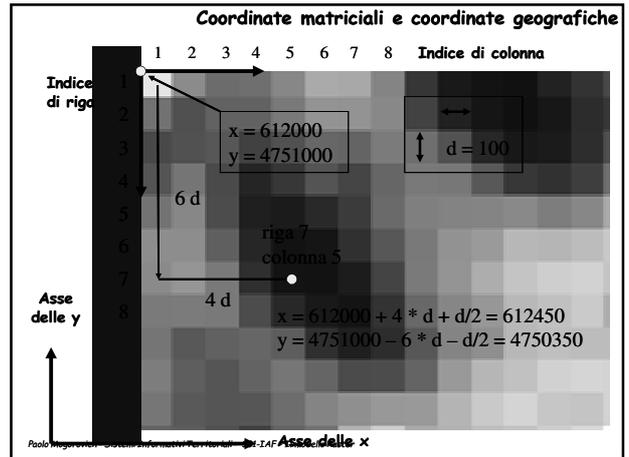
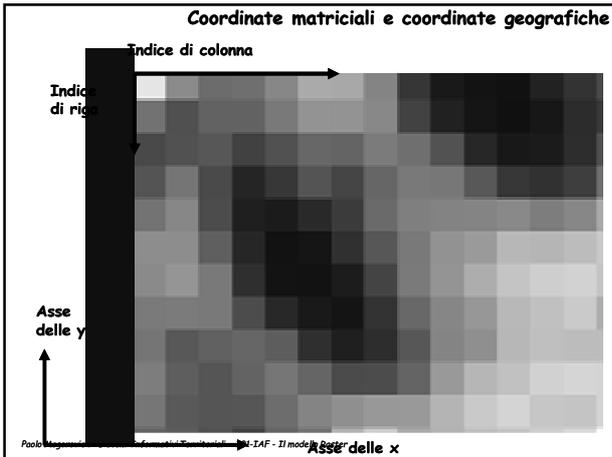
Il "layer" raster

Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Un'immagine vista come "layer"

Un'immagine può essere trattata come dato geografico solo se è possibile stabilire una corrispondenza biunivoca tra ogni pixel e la parte di spazio geografico che il pixel descrive.

Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster



Coordinate matriciali e coordinate geografiche

Un'immagine può essere trattata come dato geografico solo se è possibile stabilire una corrispondenza biunivoca tra ogni pixel e la parte di spazio geografico che il pixel descrive.

Questa corrispondenza biunivoca richiede, in un caso particolarmente semplice, la conoscenza dei 3 valori:

x_0, y_0, d

Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Coordinate matriciali e coordinate geografiche

Un'immagine può essere trattata come dato geografico solo se è possibile stabilire una corrispondenza biunivoca tra ogni pixel e la parte di spazio geografico che il pixel descrive.

In generale la trasformazione tra la matrice di ingresso (con associato un sistema di riferimento matriciale) e quella risultato (con associato un sistema di riferimento geografico) è una rototraslazione con zoom, esprimibile così:

$$x = a * i_c + b * i_r + c$$

$$y = k * i_c + m * i_r + n$$

Nel caso che abbiamo considerato

$x = x_0 + (i_c - 1) * d + d/2$
 $y = y_0 - (i_r - 1) * d - d/2$

$a = d$
 $b = 0$
 $c = x_0 - d/2$
 $k = 0$
 $m = -d$
 $n = y_0 + d/2$

$a = d$
 $b = 0$
 $k = 0$
 $m = -d$
 $c = x_0 - d/2$
 $n = y_0 + d/2$

Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Un'immagine vista come "layer"

Nome	Dimensione	
2/3130.tfw	1 KB	F
273130.tif	2,446 KB	-
273140.tfw	1 KB	F
273140.tif	2,544 KB	-
273150.tfw	1 KB	F

I valori necessari per georeferenziare un'immagine sono a volte contenuti in un file di appoggio, con lo stesso nome dell'immagine e estensione diversa.

$a = d$	→	0.63429939499110
$b = 0$	→	0.00000000000000
$k = 0$	→	0.00000000000000
$m = -d$	→	-0.63429939499110
$c = x_0 - d/2$	→	1607432.06714969760000
$n = y_0 + d/2$	→	4838876.17065120300000

Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Un'immagine vista come "layer"

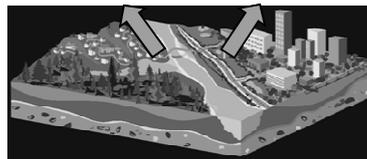
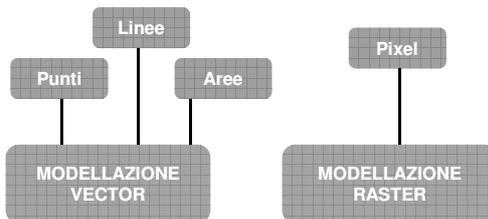
Nome	Dimensione	T
273130.tif	1 KE	=
273130.tif	2.446 KE	T
273140.tif	1 KF	=
273140.tif	2.544 KF	T
273150.tif	1 KE	=

Se l'asse delle "x" del sistema cartesiano non fosse allineato con le righe dell'immagine, assumerebbero valore diverso da "0" altri due parametri.

0.63429939499110
 0.0000000000000000
 0.0000000000000000
 -0.63429939499110
 1607482.06714969760000
 4833876.17365120300000

Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Un richiamo al processo di modellazione"



Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Da raster a vector

Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Da raster a vector

Simuliamo un processo che ci porta con continuità dal modello raster al modello vettoriale

Mettiamo in relazione l'informazione contenuta in un'immagine col modello di rappresentazione

Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

L' immagine ...

7	66	70	67	26	24	30	30	32	28
7	8	77	77	27	26	25	28	27	27
7	9	75	80	89	24	24	28	28	23
7	10	11	83	90	24	27	27	29	26
8	9	90	82	22	24	30	32	26	28
8	9	86	87	24	26	31	32	29	30
8	8	80	83	75	26	27	29	30	31
8	8	10	77	67	25	27	28	31	29
9	10	11	11	22	24	25	27	29	28
7	7	11	10	10	27	25	25	24	21

Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

L' immagine con soglie definite ...

7	66	70	67	26	24	30	30	32	28
7	8	77	77	27	26	25	28	27	27
7	9	75	80	89	24	24	28	28	23
7	10	11	83	90	24	27	27	29	26
8	9	90	82	22	24	30	32	26	28
8	9	86	87	24	26	31	32	29	30
8	8	80	83	75	26	27	29	30	31
8	8	10	77	67	25	27	28	31	29
9	10	11	11	22	24	25	27	29	28
7	7	11	10	10	27	25	25	24	21

Paolo Magerovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

L' immagine classificata ...

1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
1	1	1	1	3	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	3	3	3	3	3

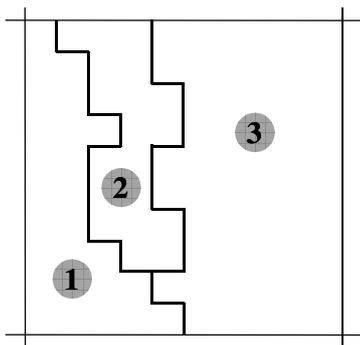
Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

L' immagine fatta di zone omogenee ...

1	2	2	2	3	3	3	3	3	3
1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
1	1	2	2	3	3	3	3	3	3
1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
1	1	1	1	3	3	3	3	3	3
1	1	1	1	1	3	3	3	3	3

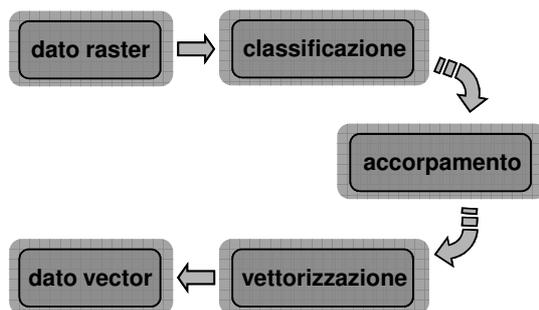
Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

L' immagine è diventata "vector"



Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Passaggio tra diversi modelli di rappresentazione



Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Da raster a vector

Cercare di capire il processo che ci porta "con continuità" dal modello raster al modello vettoriale

Nell'esempio trattato il cambio del modello di rappresentazione si affianca ad un cambio del tipo di informazione trattata.

Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster

Sistemi Informativi Territoriali

Paolo Mogorovich
www.di.unipi.it/~mogorov

Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 301-IAF - Il modello Raster