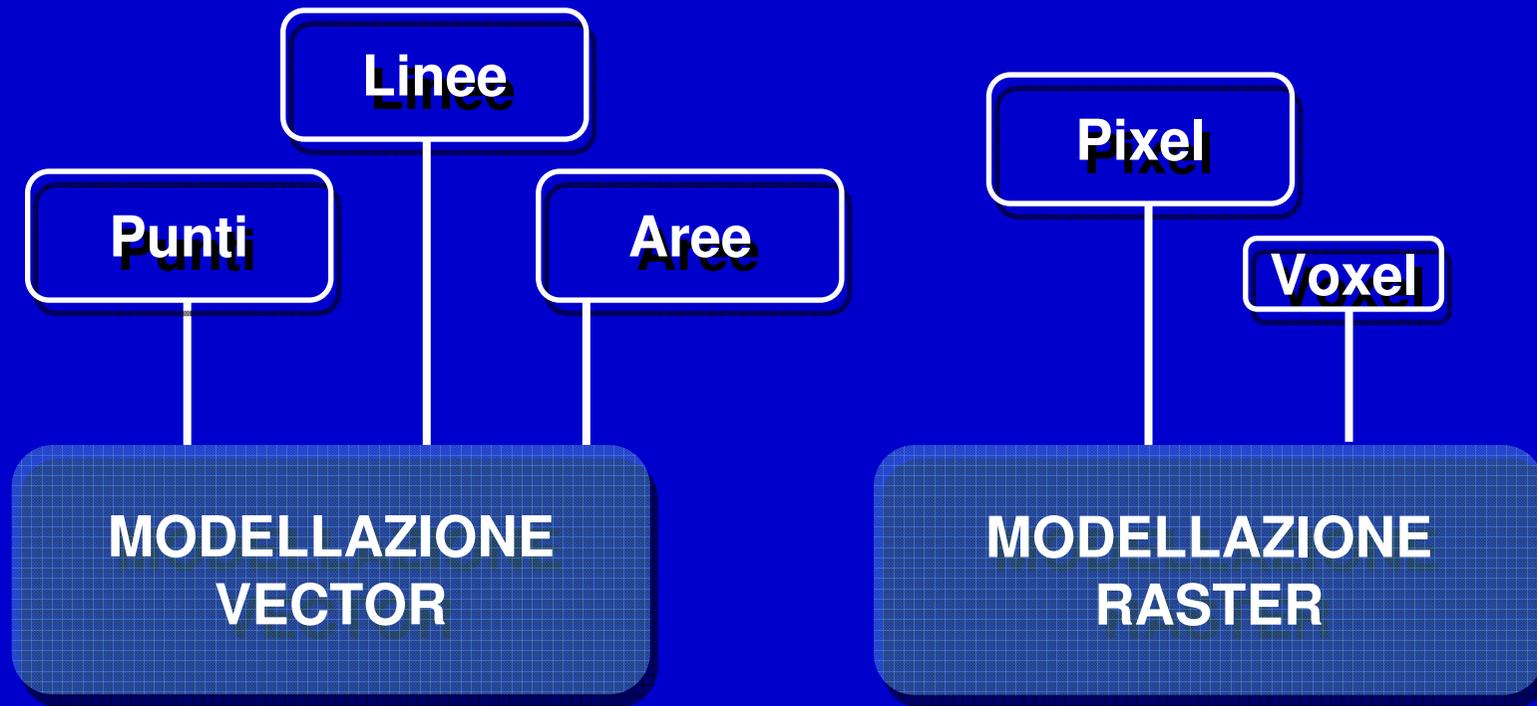


# Sistemi Informativi Territoriali

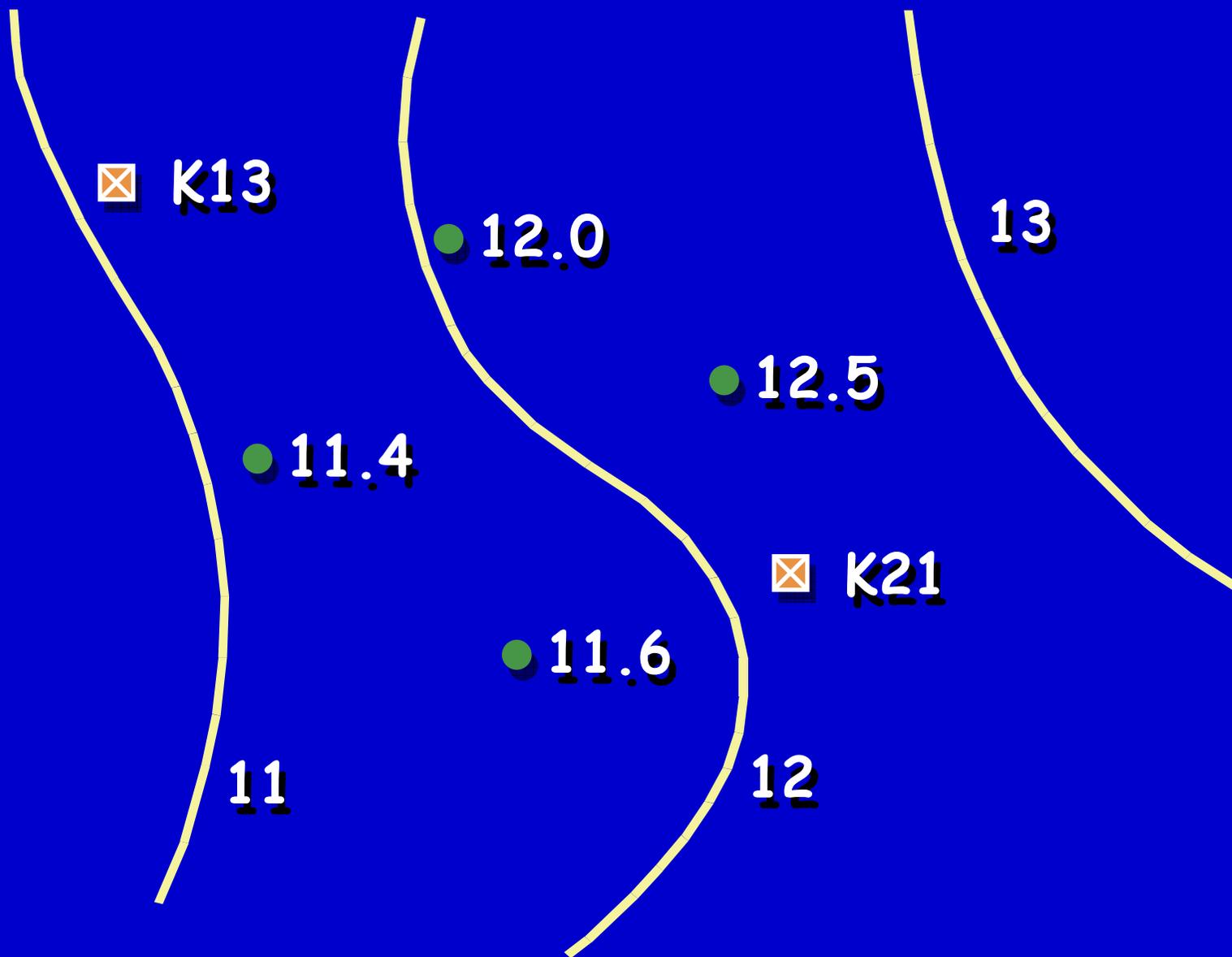
Paolo Mogorovich  
[www.di.unipi.it/~mogorov](http://www.di.unipi.it/~mogorov)

# Modellazione raster dello spazio

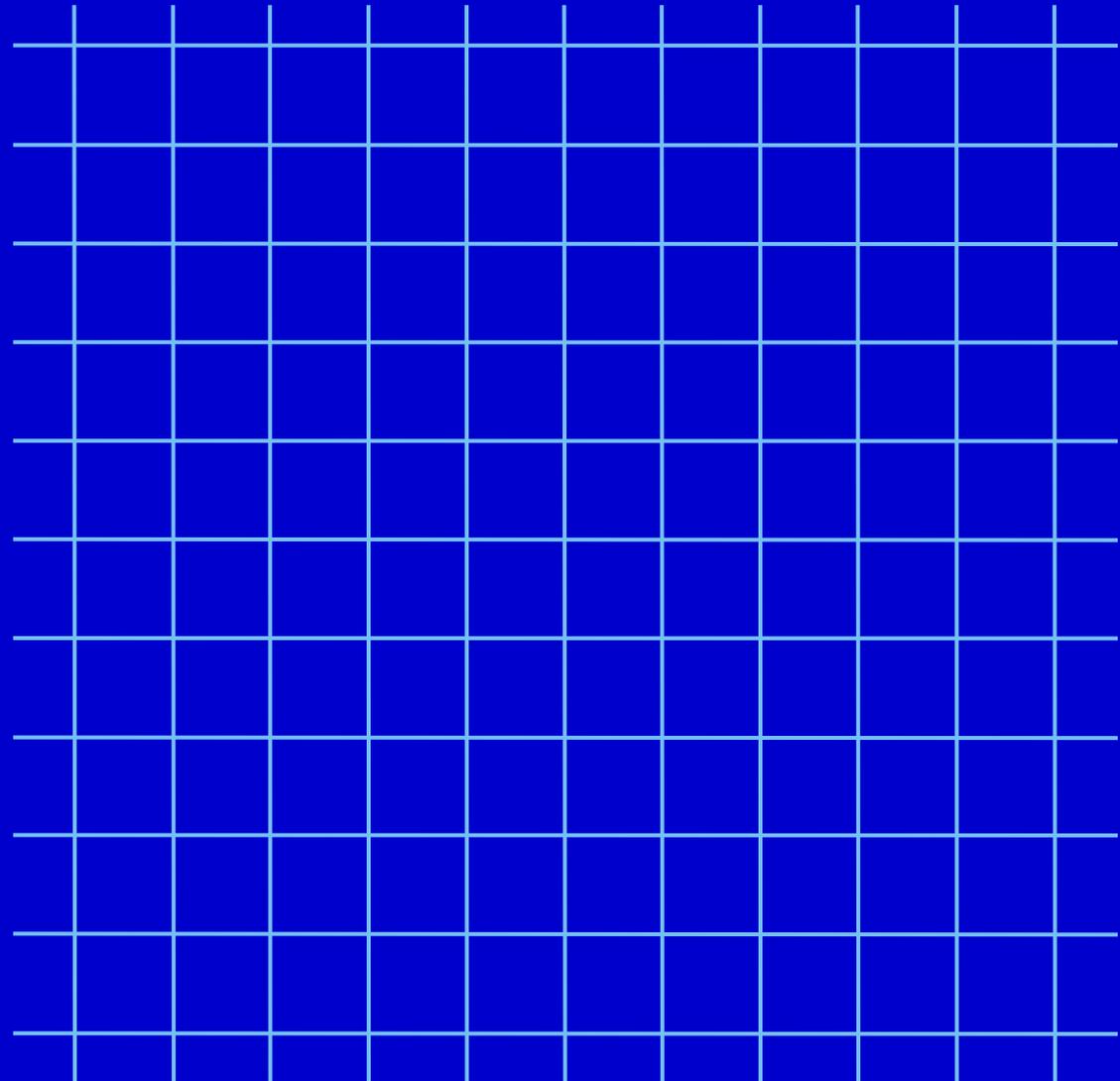
# Modelli spaziali e primitive



# "Punti oggetto" e ... altri punti



**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".**



# 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

# 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

## Pixel e Oggetti - Il concetto di "spazio"

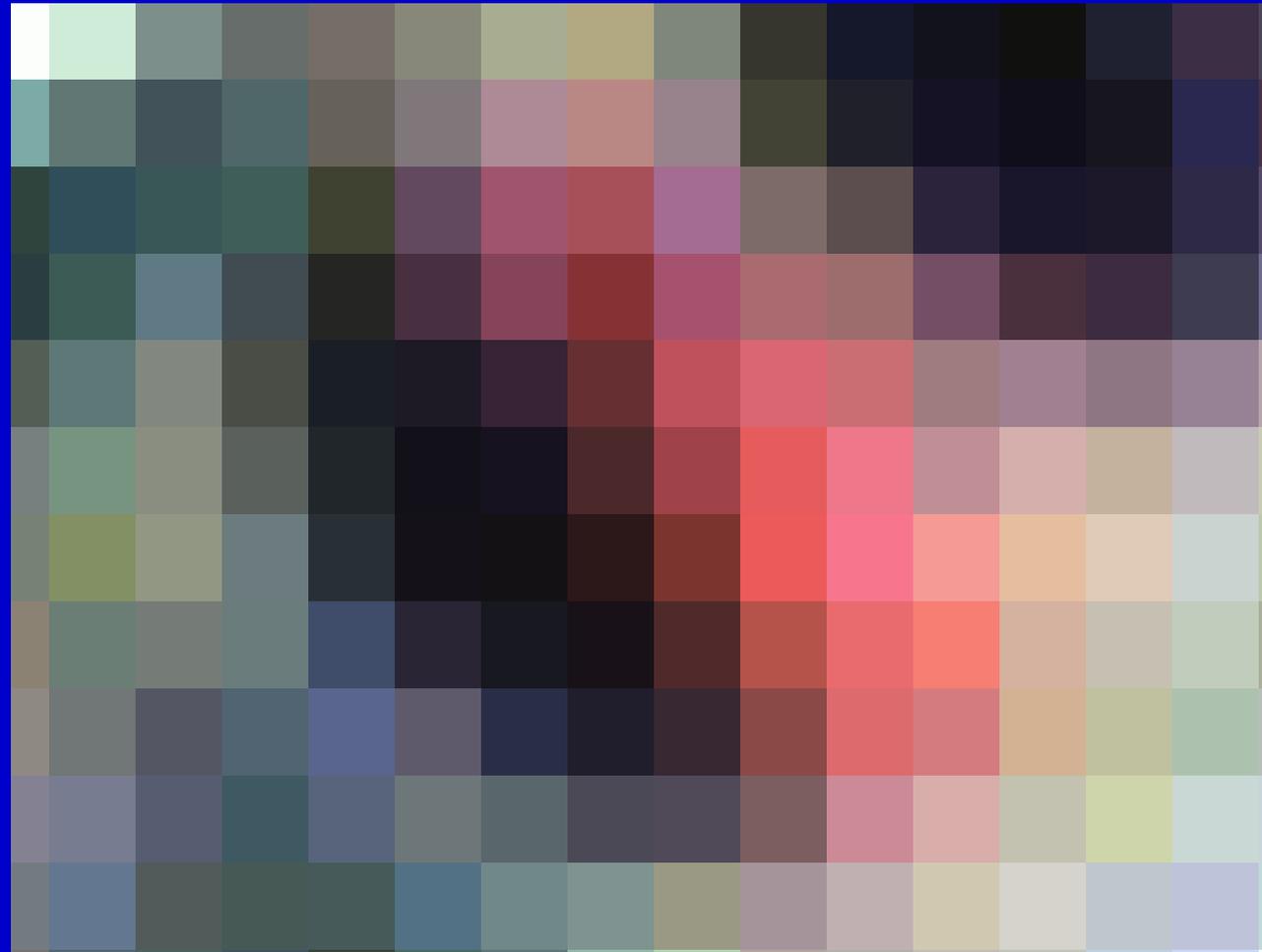
Nel modello vettoriale,  
ogni primitiva descrive un oggetto  
del mondo reale.

*Lo spazio esiste  
perchè ci sono  
gli oggetti*

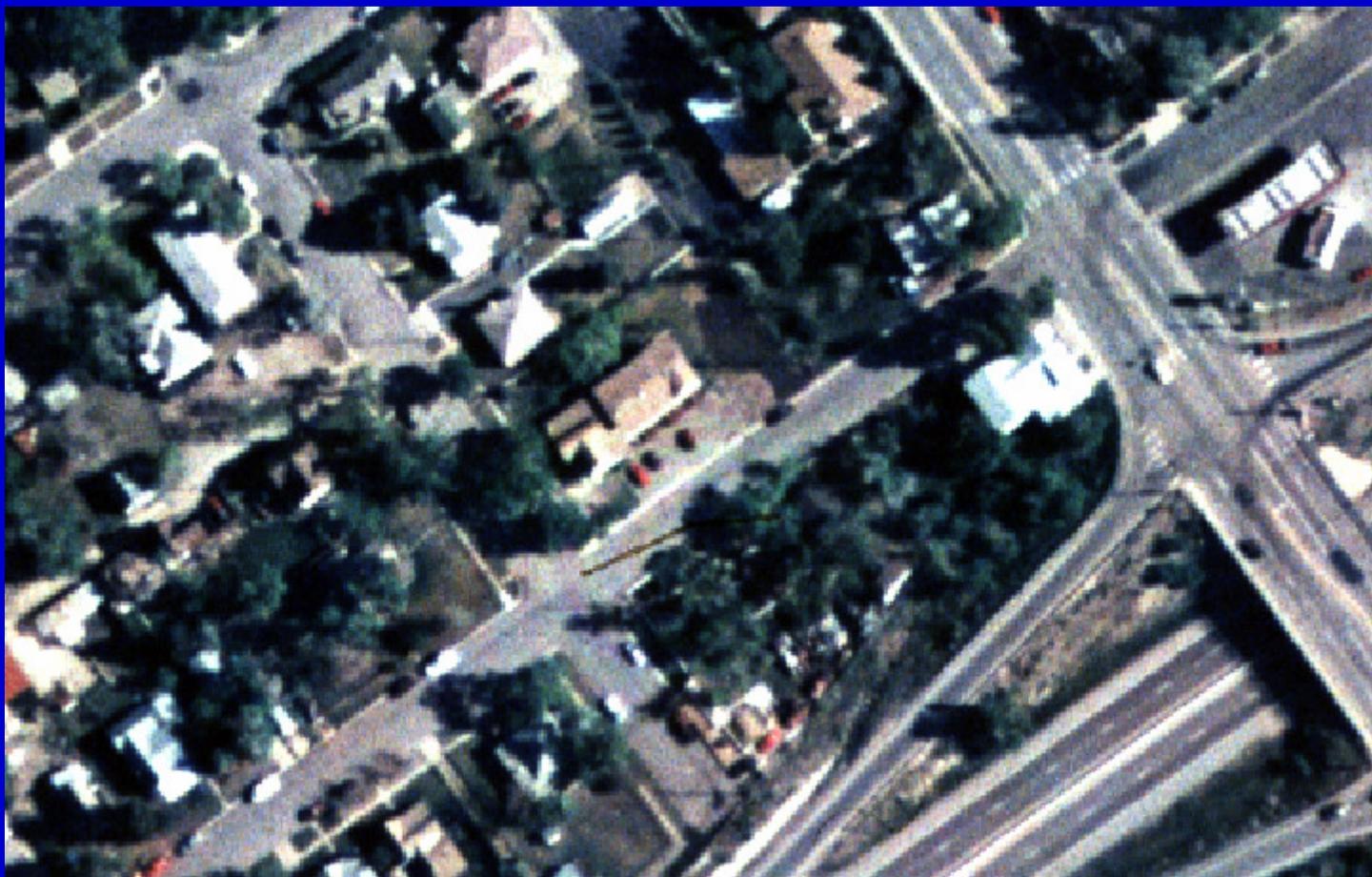
Nel modello raster,  
ciascun pixel esprime il valore  
di una certa grandezza in un punto,  
e quindi non descrive un oggetto,  
ma misura una parte di un oggetto.

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

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

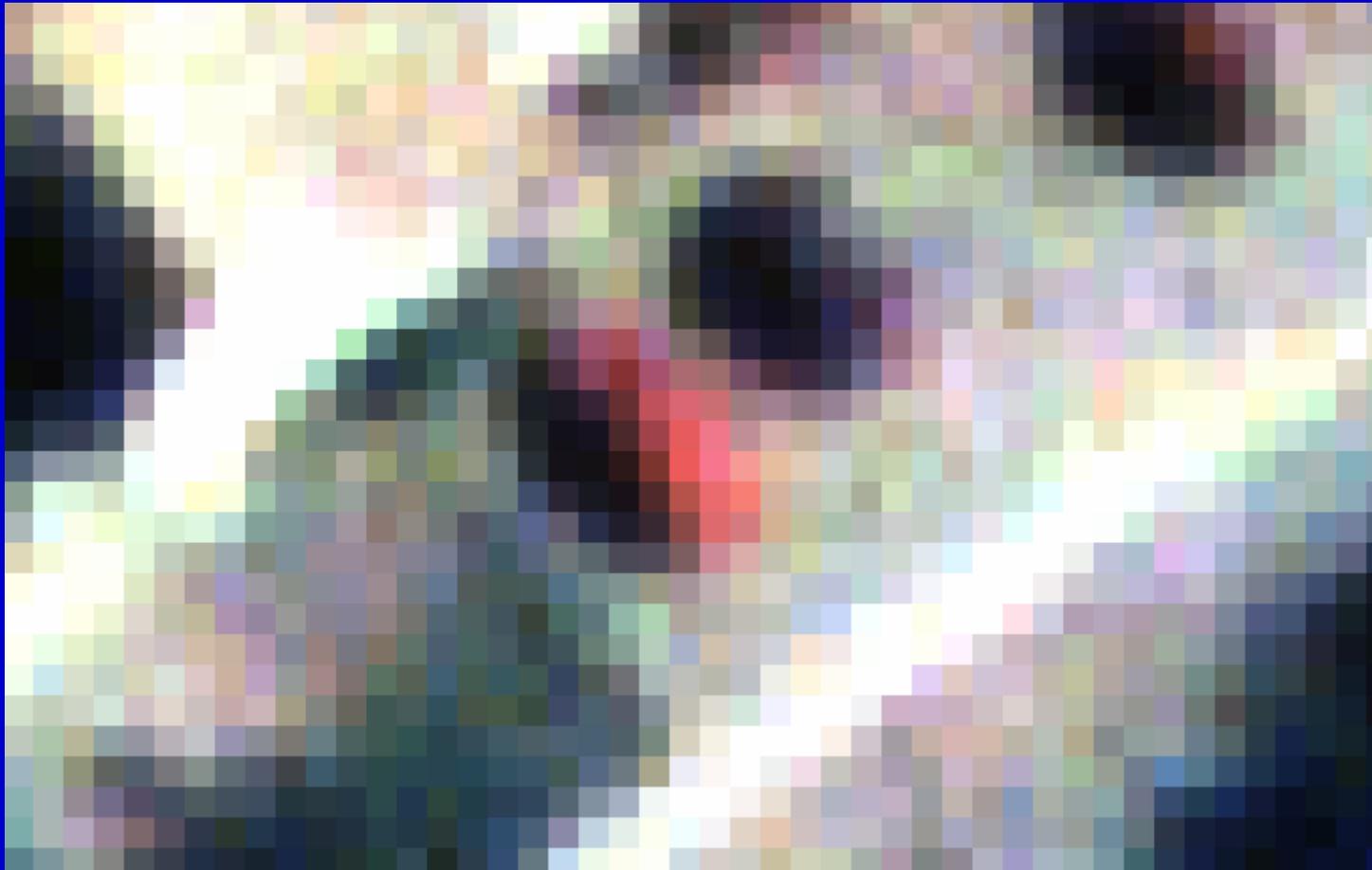


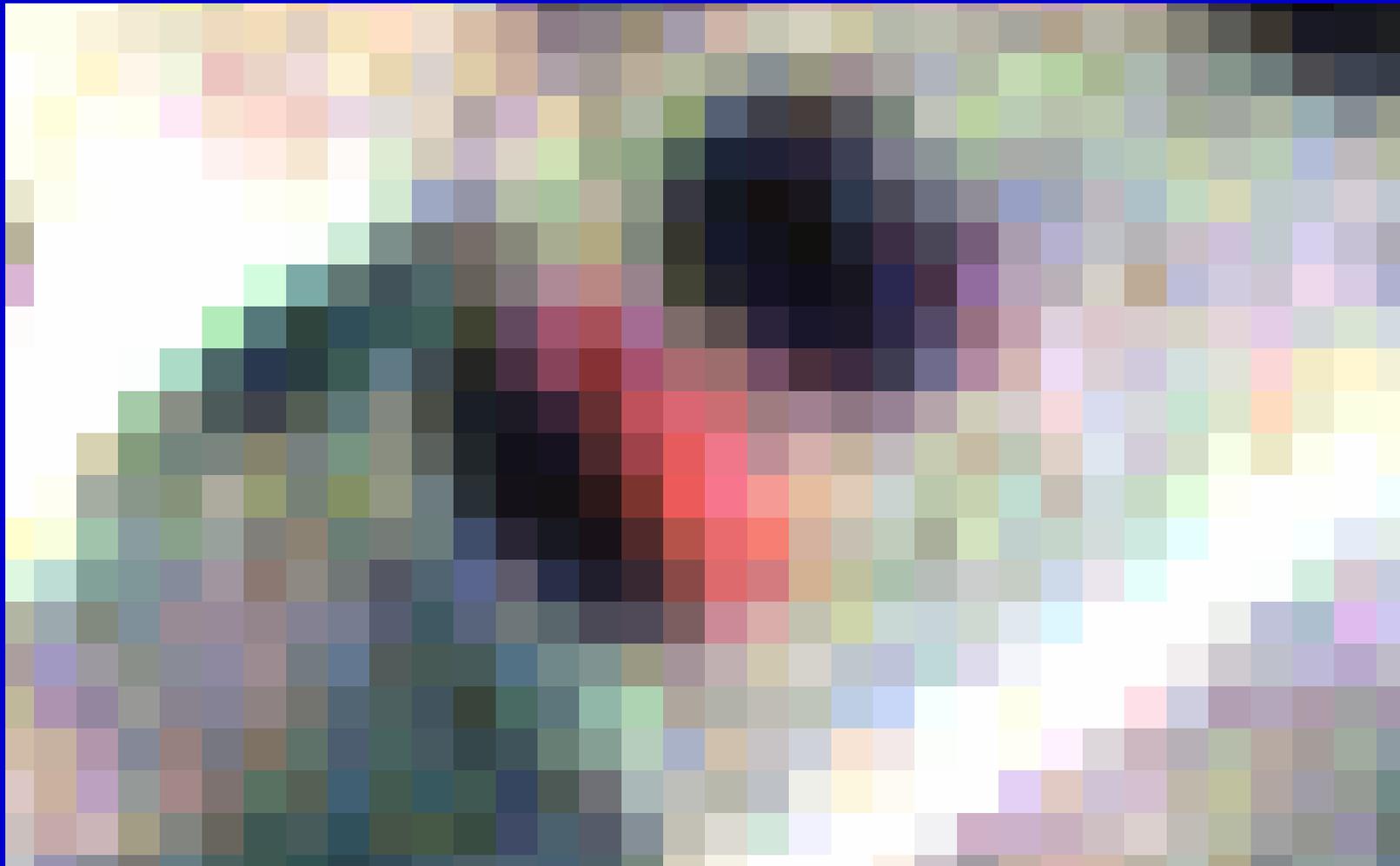












La possibile  
identificazione  
di un oggetto  
nasce da un  
complesso processo  
elaborativo  
che parte  
dall'informazione  
contenuta  
da un insieme  
di pixel in un  
contesto di altri  
pixel.



# La formazione del dato raster

# La formazione del dato raster

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

# 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

## 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

# La dimensione del pixel: se i pixel sono molto grandi ....

0	0	2	3	4
0	1	3	7	8
Se i pixel sono grandi, il loro numero è minore e la conoscenza della grandezza è poco dettagliata				
0	2	4	7	9
1	5	5	5	6

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**

# La formazione del dato raster

0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
0	<p>L'uso di una griglia diversa per forma, dimensione, origine, orientamento avrebbe descritto lo stesso oggetto in modo diverso</p>								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

# Il "layer" raster

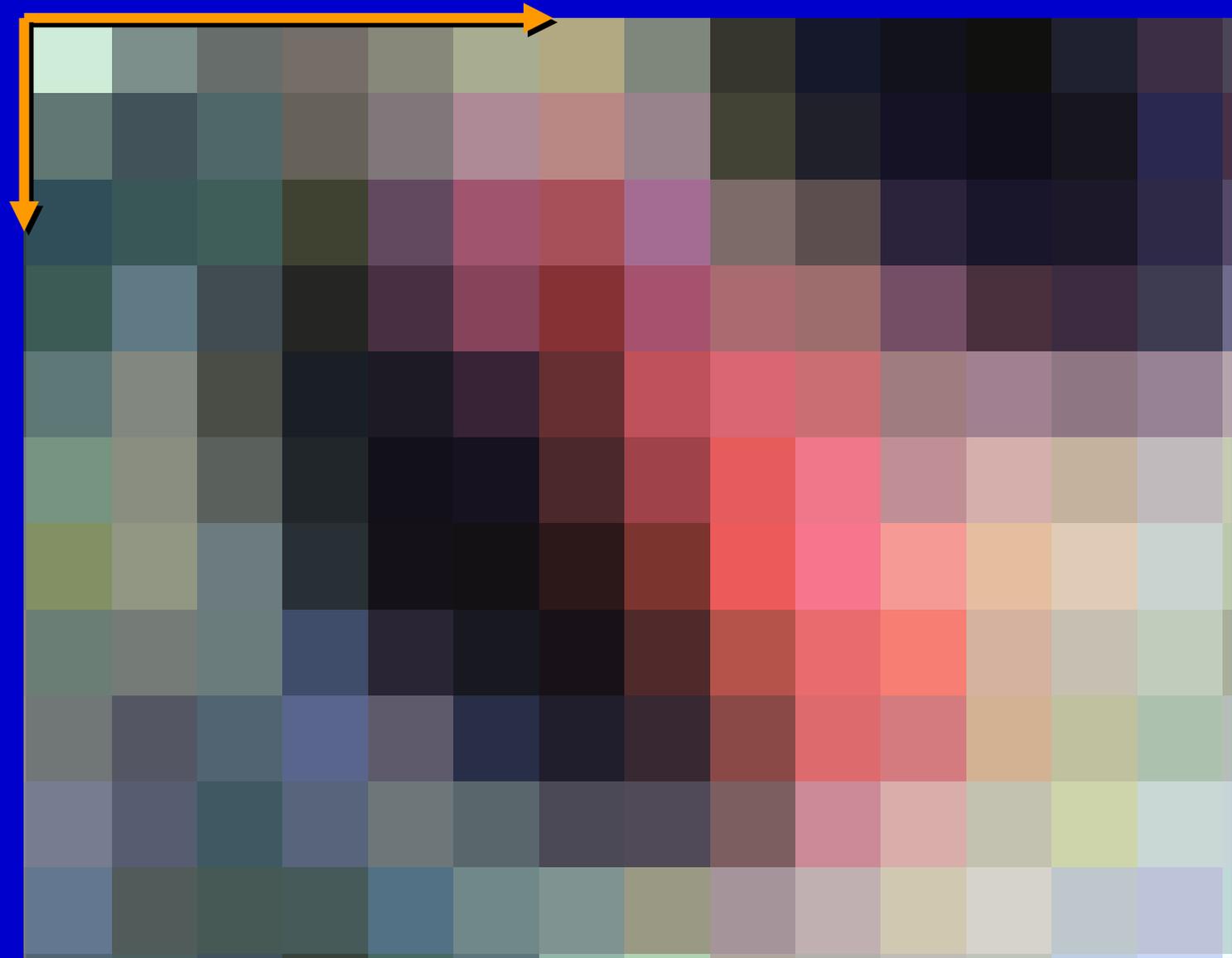
## Un'immagine vista come "layer"

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.

# Coordinate matriciali e coordinate geografiche

Indice di colonna

Indice di riga



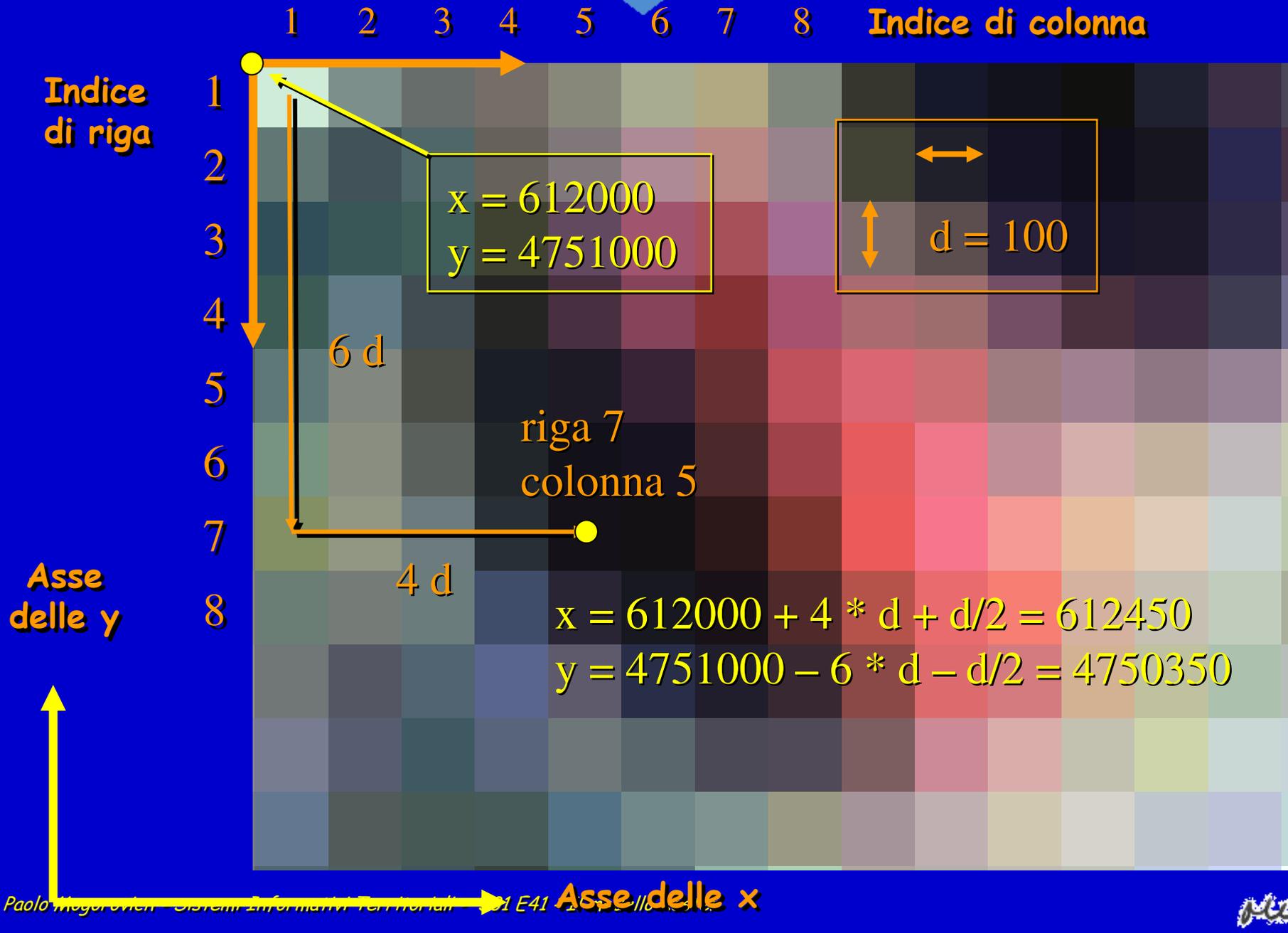
Asse delle y



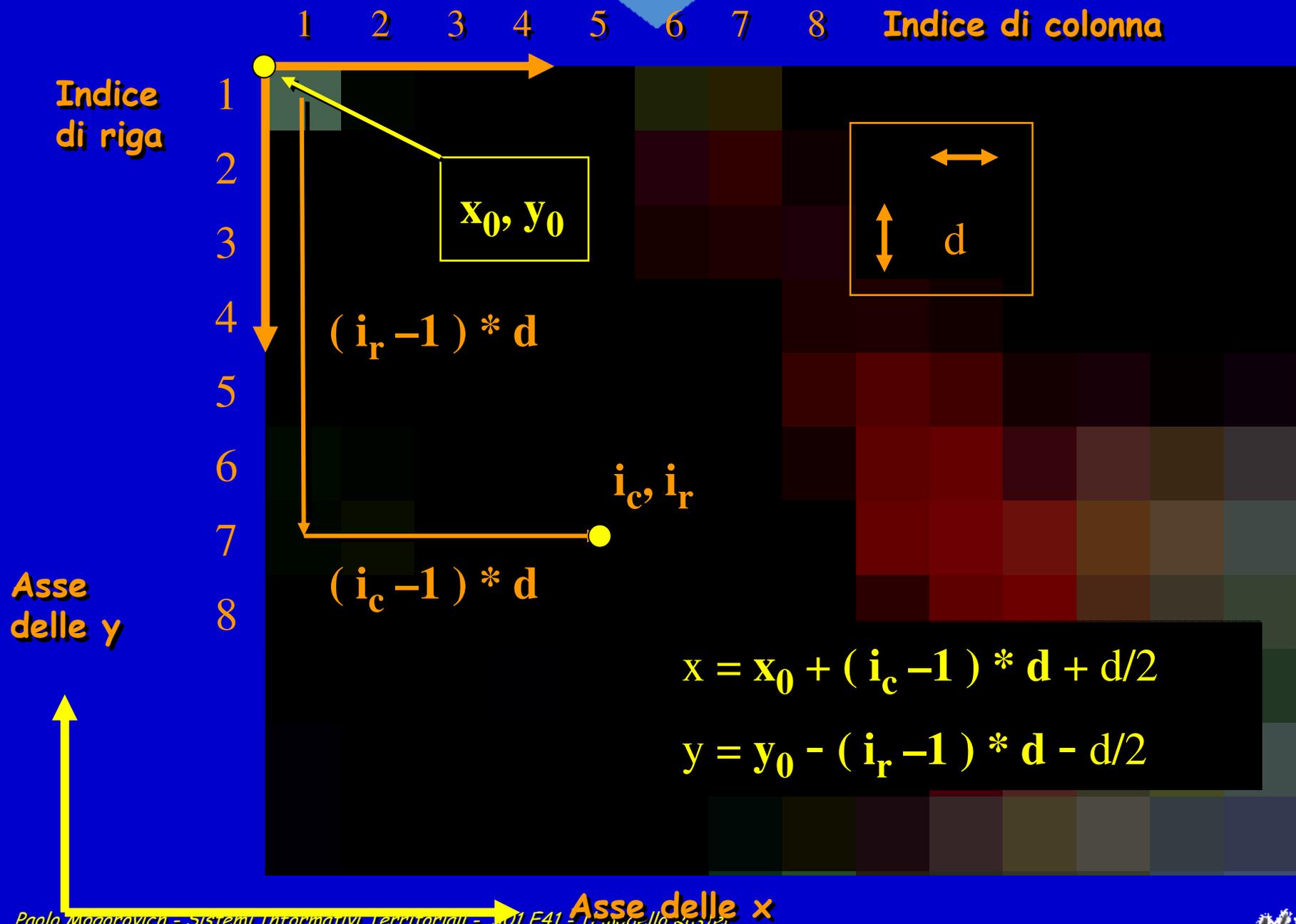
Asse delle x



# Coordinate matriciali e coordinate geografiche



# Coordinate matriciali e coordinate geografiche



# 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:

$x_0, y_0, d$

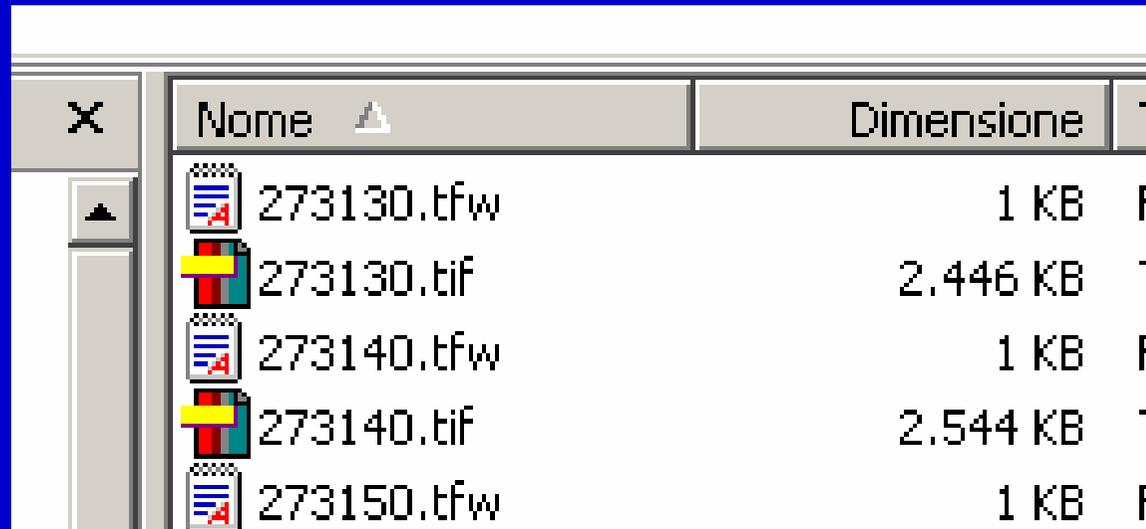
## Un'immagine vista come "layer"

Nome	Dimensione	T
273130.tfw	1 KB	F
273130.tif	2.446 KB	T
273140.tfw	1 KB	F
273140.tif	2.544 KB	T
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.

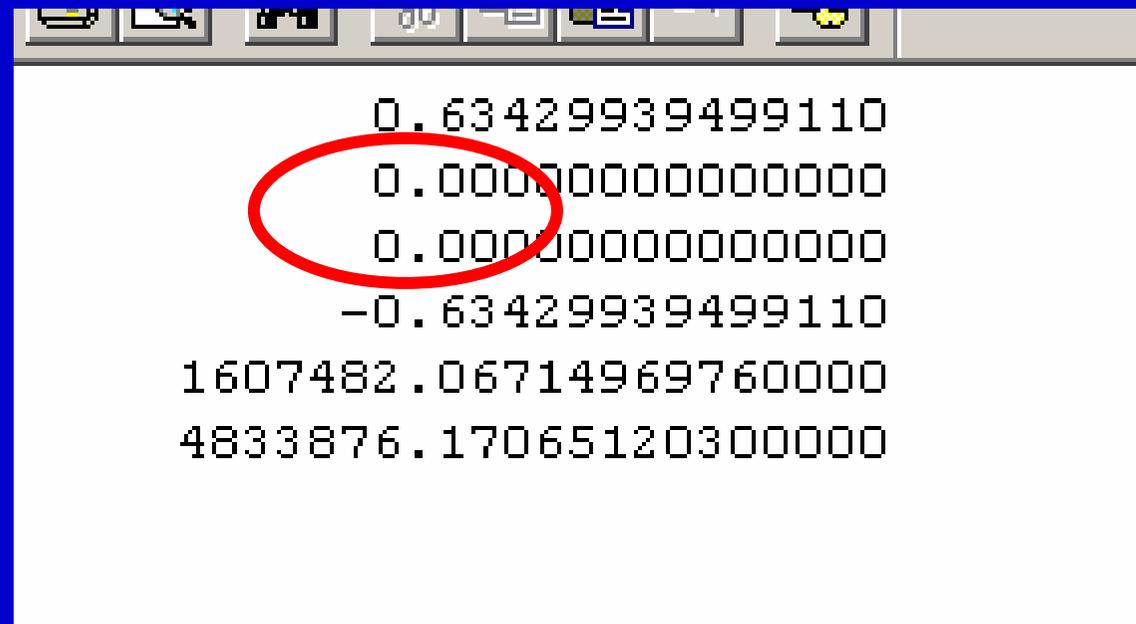
Coordinate
0.63429939499110
0.0000000000000000
0.0000000000000000
-0.63429939499110
1607482.06714969760000
4833876.17065120300000

## Un'immagine vista come "layer"



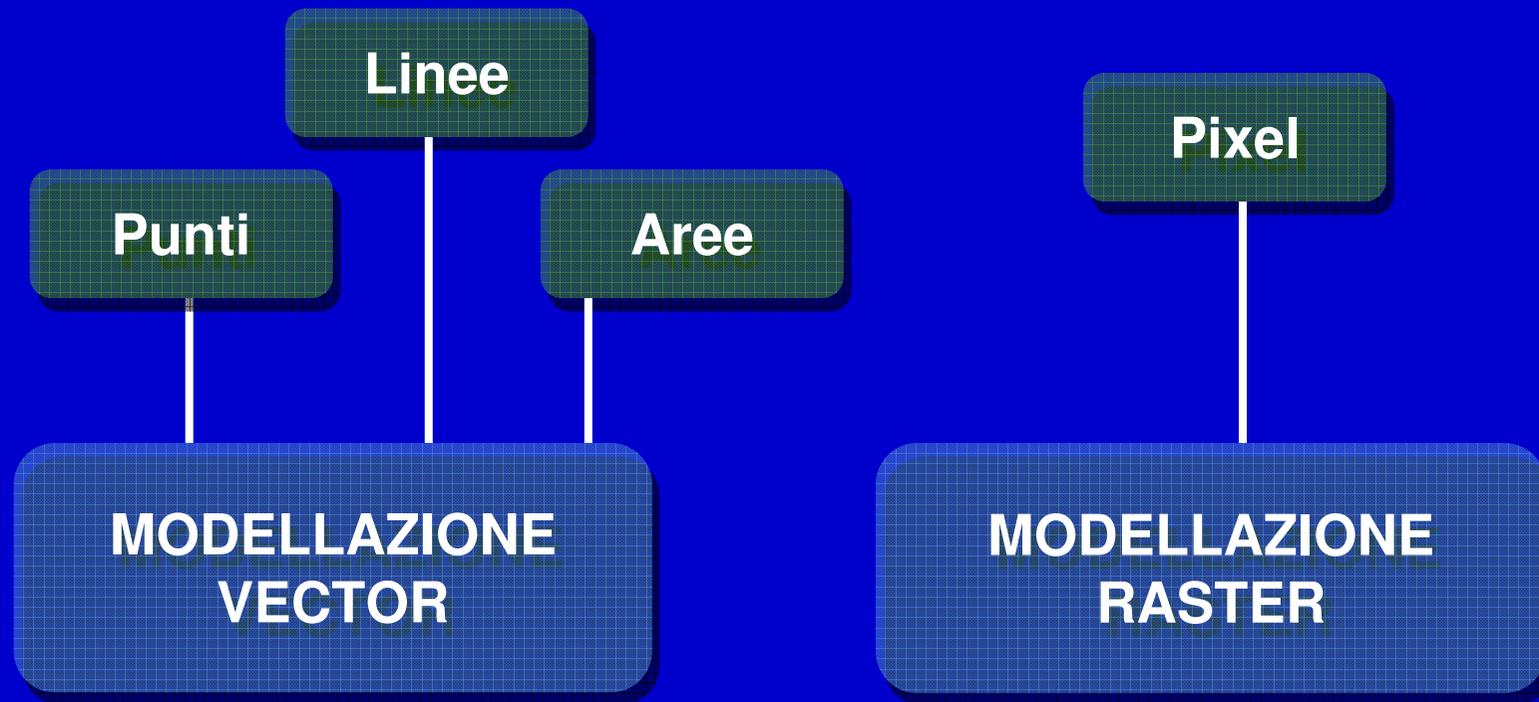
Nome	Dimensione	T
273130.tfw	1 KB	F
273130.tif	2.446 KB	T
273140.tfw	1 KB	F
273140.tif	2.544 KB	T
273150.tfw	1 KB	F

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
4833876.17065120300000

# Un richiamo al processo di modellazione"



# 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**

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

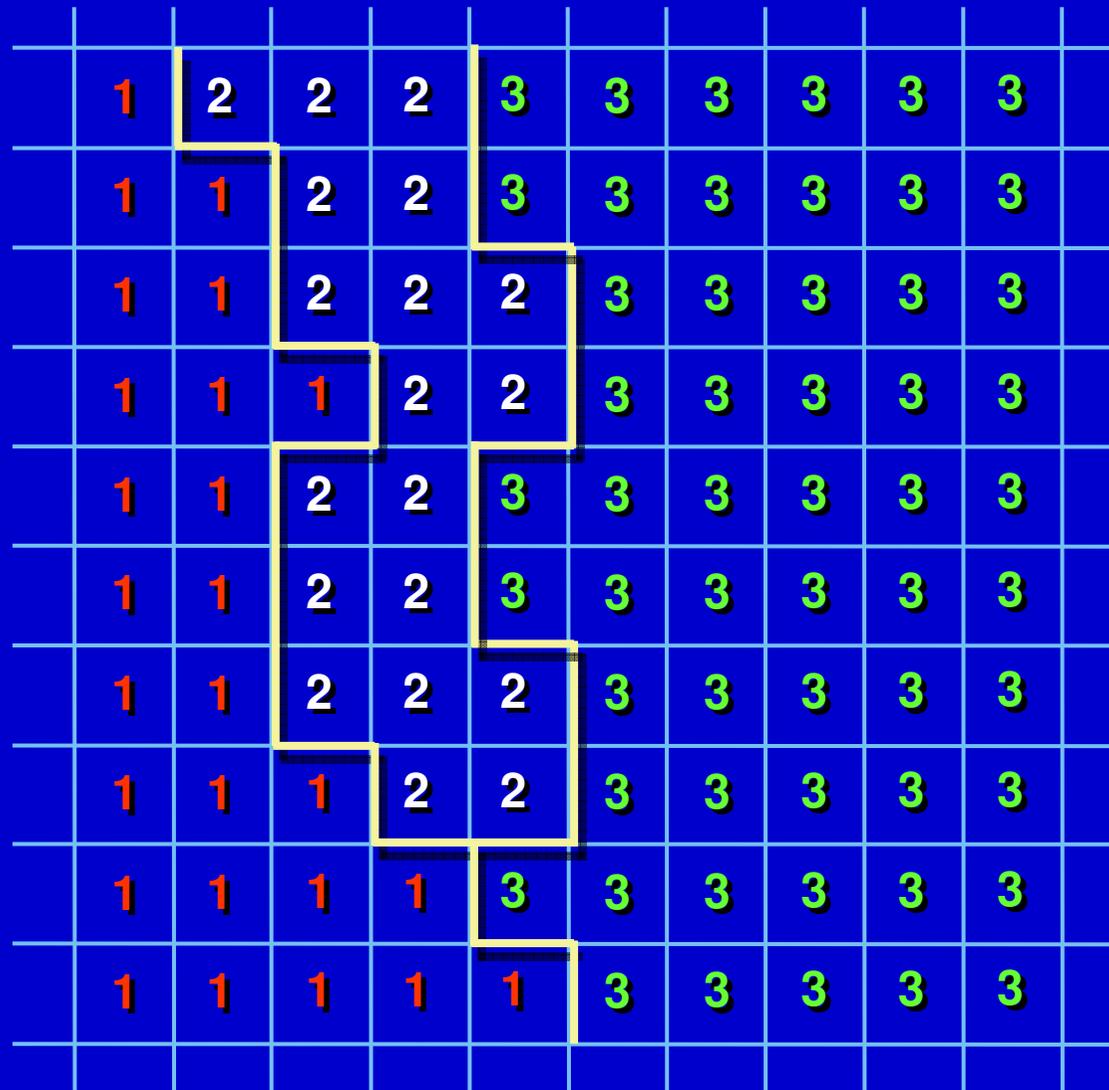
## L' immagine con soglie definite ...

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

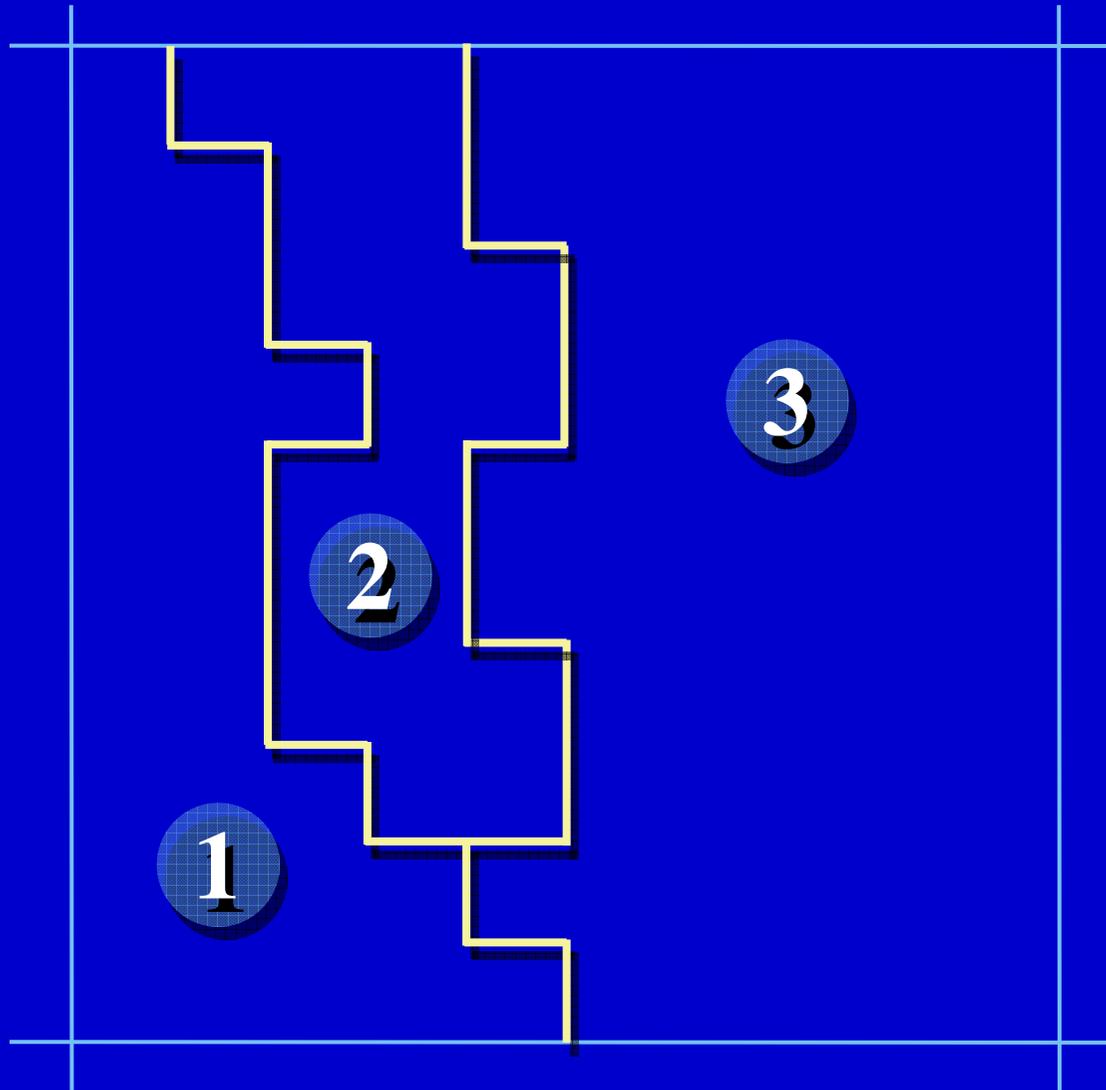
# L' immagine classificata ...

	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	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

# L'immagine fatta di zone omogenee ...



L'immagine è diventata "vector"



# Passaggio tra diversi modelli di rappresentazione



**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.**

# Sistemi Informativi Territoriali

Paolo Mogorovich  
[www.di.unipi.it/~mogorov](http://www.di.unipi.it/~mogorov)