

## Sistemi Informativi Territoriali

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

Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento

## Il modello Raster

### Ricampionamento

Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento

### L'immagine di partenza



Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento

### Campionamento n.1

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 Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento

### Campionamento n.2

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

Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento

### I due campionamenti

Il campionamento n.1 e il n.2 hanno caratteristiche diverse, in particolare il n.1 è più preciso dell'altro, ma l'immagine che rappresentano è la stessa.

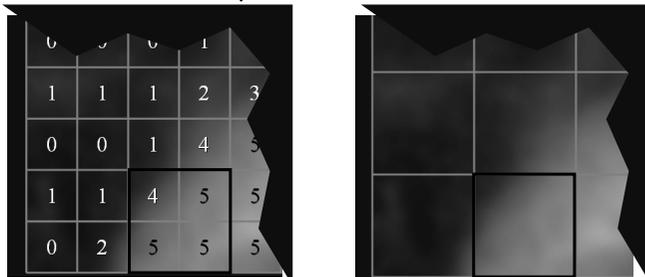
I due campionamenti potrebbero essere il risultato di due distinte operazioni di acquisizione, ma, nel caso in questione, si potrebbe ricavare la seconda matrice dalla prima con un processo matematico, evitando così una nuova acquisizione.

Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento

### I due campionamenti

Questo processo matematico è composto da due fasi:

1. Per ogni pixel della matrice risultato (di cui non conosciamo ancora il valore) si calcola la zona di territorio interessata e si identificano i pixel della matrice iniziale che coprono tale zona
2. Dai valori dei pixel identificati si "calcola" il valore che presumibilmente assumerebbe il pixel della matrice risultato se si facesse una nuova acquisizione

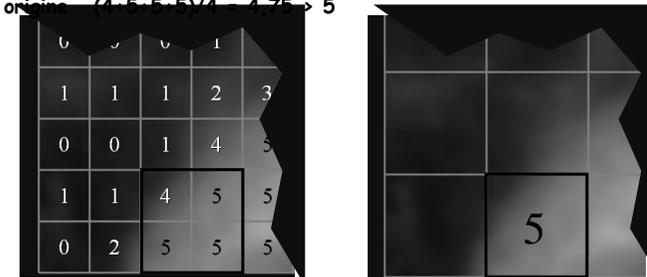


Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento

### Il ricampionamento

2. Dai valori dei pixel identificati si "calcola" il valore che presumibilmente assumerebbe il pixel della matrice risultato se si facesse una nuova acquisizione. Questo processo è detto ricampionamento

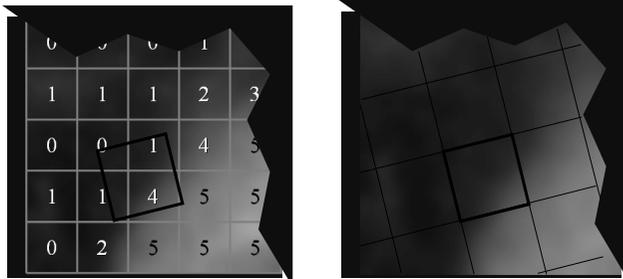
Nel caso specifico si può calcolare il valore del pixel nella matrice risultato come valor medio dei 4 pixel identificati nella matrice di origine:  $(1+5+5+5)/4 = 4,75 \rightarrow 5$



Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento

### Il ricampionamento

Il caso trattato è un caso molto particolare ed estremamente favorevole da un punto di vista geometrico. Nella realtà il pixel della matrice risultato avrà dimensione, forma e orientamento generici.

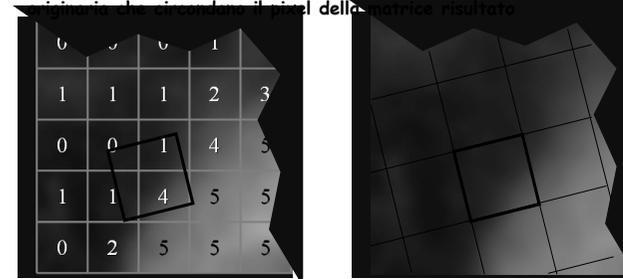


Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento

### Il ricampionamento

Per ottenere il valore della matrice risultato a partire dai valori della matrice originaria si usano, a seconda dei casi, tre algoritmi:

1. Si sceglie il valore del pixel (nella matrice originaria) geometricamente più vicino al pixel della matrice risultato ( si sceglie il 4 )
2. Si calcola un valore sulla base dei 4 pixel più vicini, pesati in funzione della loro vicinanza al pixel della matrice risultato ( 4 con peso elevato, 1 due volte con peso medio, 0 con peso basso per ottenere 2 )
3. Si opera un calcolo più complesso utilizzando i 16 pixel della matrice originaria (si sceglie il valore del pixel della matrice risultato)



Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento

### Il ricampionamento

Per ottenere il valore della matrice risultato a partire dai valori della matrice originaria si usano, a seconda dei casi, tre algoritmi:

1. Si sceglie il valore del pixel (nella matrice originaria) geometricamente più vicino al pixel della matrice risultato.  
Questo algoritmo è noto come Nearest Neighbour, "il vicino più vicino"
2. Si calcola un valore sulla base dei 4 pixel più vicini, pesati in funzione della loro vicinanza al pixel della matrice risultato  
Questo algoritmo è noto come Bilinear Interpolation, o "media pesata"
3. Si opera un calcolo più complesso utilizzando 16 pixel della matrice originaria  
Questo algoritmo è noto come Cubic Convolution, "convoluzione cubica"

Gli algoritmi Bilinear Interpolation e Cubic Convolution introducono nella matrice risultato valori numerici che potrebbero non essere presenti tra i valori della matrice originaria

Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento

### Il ricampionamento

Durante un processo di ricampionamento si ha comunque perdita di informazione.

Paolo Magorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento



**Sistemi Informativi Territoriali**

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

Paolo Mogorovich - Sistemi Informativi Territoriali - 302 E41 - Il modello Raster - Ricampionamento