



Lezione 3:

DIGITAL IMAGING PROCESSING 1

D. Cecchin, F. Bui

INTRODUZIONE

DIGITALE:

In un sistema digitale una linea viene rappresentata da un insieme finito di punti. Un segnale digitale in definitiva è discreto nei valori.

ANALOGICO:

In un sistema analogico una linea viene rappresentata da un insieme infinito di punti. Un segnale analogico in definitiva è continuo nei valori

INTRODUZIONE

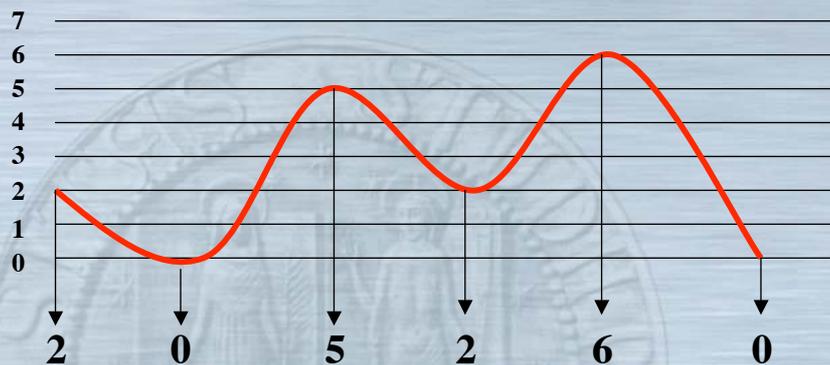
Dal momento che i calcolatori richiedono le immagini in formato digitale è necessario talora trasformare le immagini da un formato analogico ad un formato digitale.



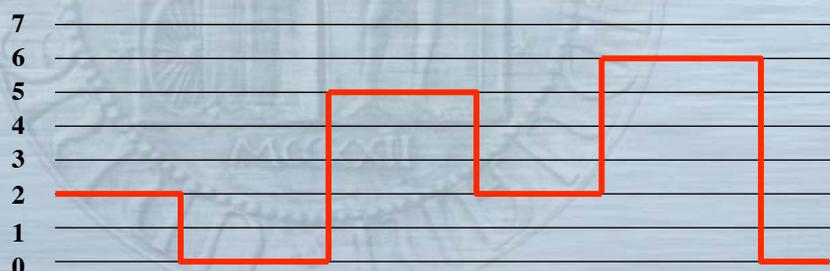
DIGITALIZZAZIONE

CAMPIONAMENTO

**Segnale
Analogico**



**Segnale
digitale**

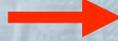


MATRICE - DIGITALIZZAZIONE

Matrice 14x15



Rappresentazione
visuale



1	4	34	6	8	0	12	12	4	55	6	44	56	78
13	45	55	68	2	1	09	12	3	4	5	7	9	1
34	45	12	34	2	34	56	67	88	12	4	7	3	29
34	45	12	34	2	34	56	67	88	12	4	7	3	29
1	4	34	6	8	0	12	12	4	55	6	44	56	78
13	45	55	68	2	1	09	12	3	4	5	7	9	1
1	4	5	6	8	0	12	12	4	55	6	44	56	78
8	4	34	6	8	0	12	12	4	55	6	44	56	78
34	45	12	34	2	34	56	67	88	12	4	7	3	29
9	56	67	88	12	4	7	3	29	34	45	12	34	2
1	4	34	6	8	0	12	12	4	55	6	44	56	78
12	4	55	6	44	56	78	67	88	12	4	7	3	29
7	4	0	6	44	56	78	67	88	12	4	7	3	29
34	45	12	34	2	34	56	67	88	12	4	7	3	29
13	45	55	68	2	1	09	12	3	4	5	7	9	1

Rappresentazione
numerica

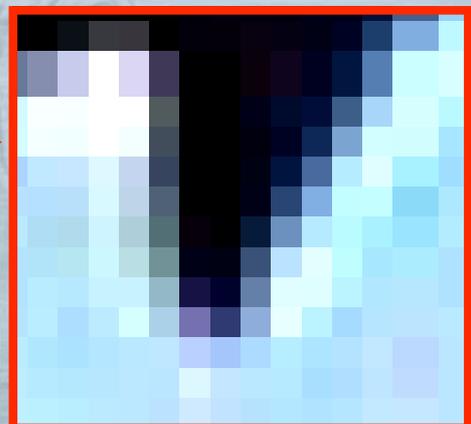
Ma essendo questo un computer

Anche questa è una Matrice !

2112x1580



ZOOM



COMPONENTI IMMAGINE DIGITALE

PIXEL:

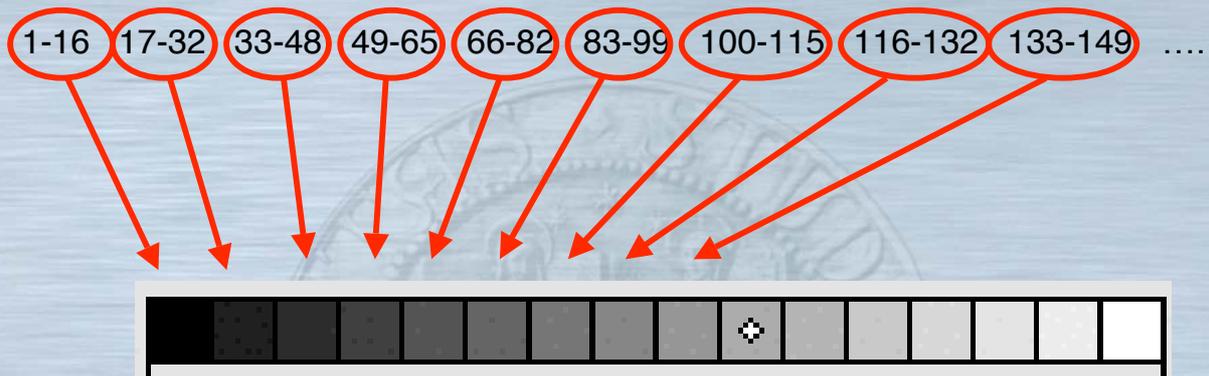
Più piccole parti (non divisibili) dell'immagine digitale. Ad ogni pixel corrisponde un numero nella matrice numerica. In medicina nucleare, in una immagine planare statica, tale numero è proporzionale ai conteggi.

In **3D** la più piccola parte non divisibile è il **Voxel**

Tabella di conversione (translation table):

Detta talora "**scala colore**" è il modo per passare da un numero di un riquadro della matrice numerica ad un colore del pixel.

Translation table.... 16 grigi...



16 tonalità di grigio
(BW scale)

Translation table: MN

Una buona tabella di conversione mostrerà una intuitiva associazione !

Per esempio:

Bassi conteggi → 

Alti conteggi → 

Medi conteggi → 

Quante tonalità ?

Un numero necessario a rendere impercettibile il passaggio da una tonalità all'altra !

16 grigi



8 grigi

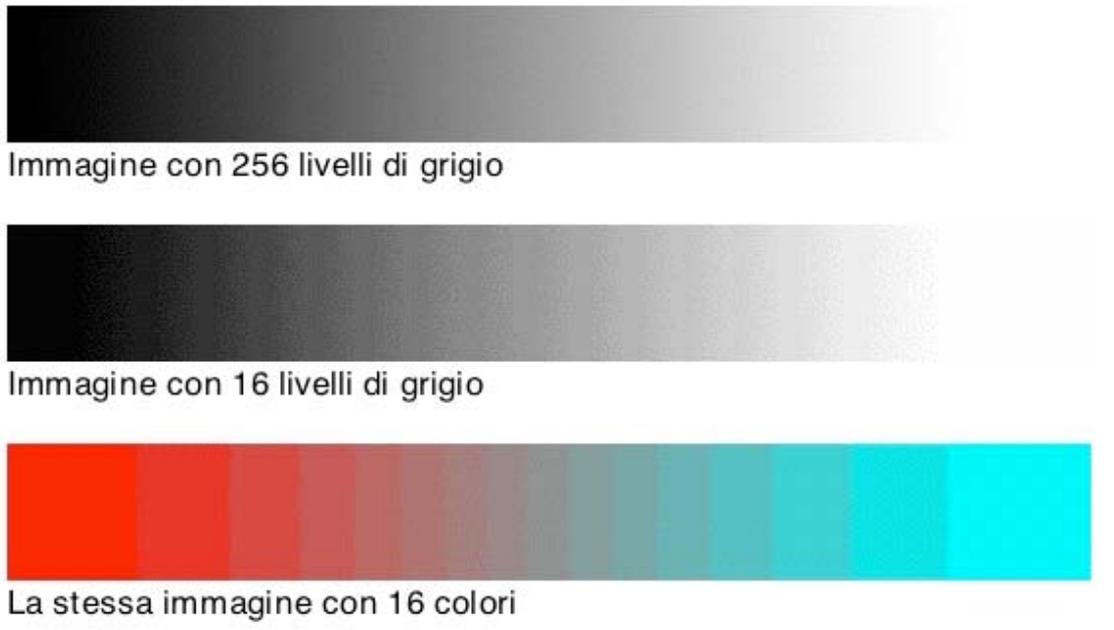


4 grigi



Pseudocontouring

Quando ci sono poche tonalità si può notare uno “scalino” fra un colore ed il successivo



Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare 1 - www.unipd.it/nucmed/

Scale: lineare, logaritmica o esponenziale

Lineare: Proporzionalità tra aumento dei conteggi ed aumento delle tonalità.

Logaritmica: All'aumentare dei conteggi aumentano velocemente le tonalità. Ciò aumenta un po' il fondo. (es cardiologia..)

Esponenziale: All'aumentare dei conteggi aumentano lentamente le tonalità. Ciò riduce il fondo.

Az. Ospedale - Università di Padova - Medicina Nucleare 1 - www.unipd.it/nucmed/

Bit per pixel ?

Bit: Unità di definizione di uno stato logico (1/0 acceso/spento si/no). È l'unità elementare di informazione trattata da un elaboratore

Byte = 8 bit

Word = 16 bit, 32 o 64 bit a seconda del tipo di macchina.

Quindi quando dico: “assegno 1 bit per pixel !”

0

oppure

1

Regola generale:

Quanti colori per pixel ?

2^n

Dove n è il numero di bit per pixel.

Es:

4 bit per pixel = $2^4 = 16$ tonalità