



# Scuola estiva di Geologia Marina CARTOGRAFIA GEOLOGICA DELLE AREE MARINE



ISPRA  
Dipartimento Difesa del Suolo Servizio CARG,  
Geologia e Geomorfologia Settore rilevamento  
geologico e analisi di laboratorio

SGI  
Società Geologica Italiana  
Sezione di  
Geologia Marina

*Eleonora Martorelli*

## Metodi di rilevamento

### Side Scan Sonar

1. Strumentazioni, principio di funzionamento, elaborazione dati
2. Facies sonar e correlazione con il sedimento
3. Interpretazione di dati acustici con uso di software specifici

*Roma, 26 10 2010*

# Side Scan Sonar

# Sonar a Scansione Laterale

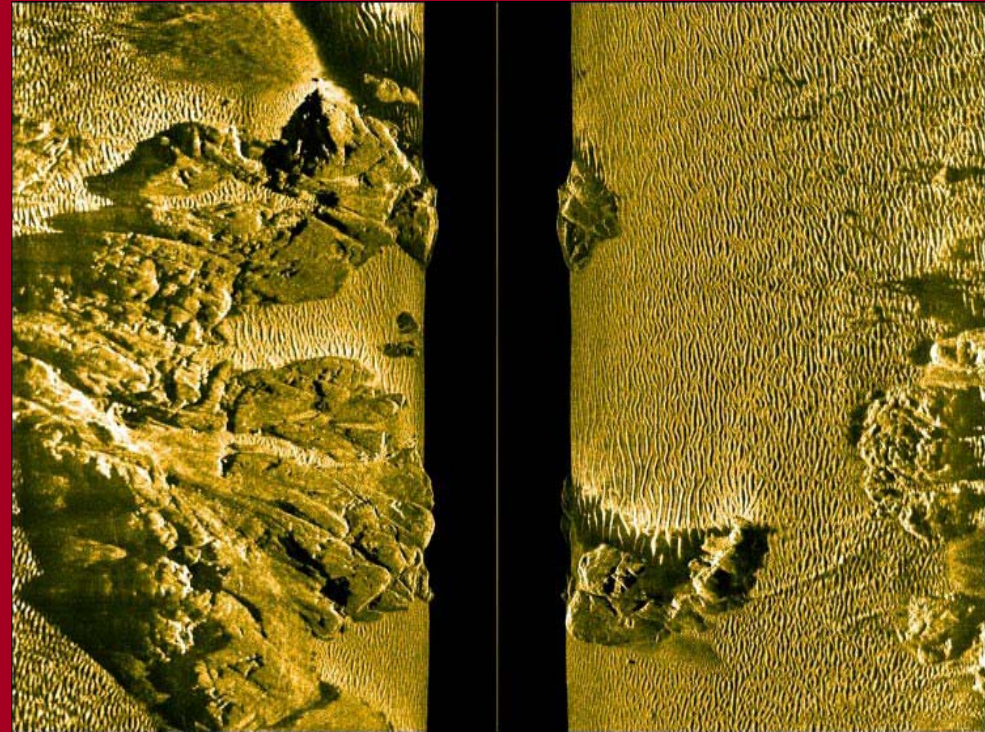
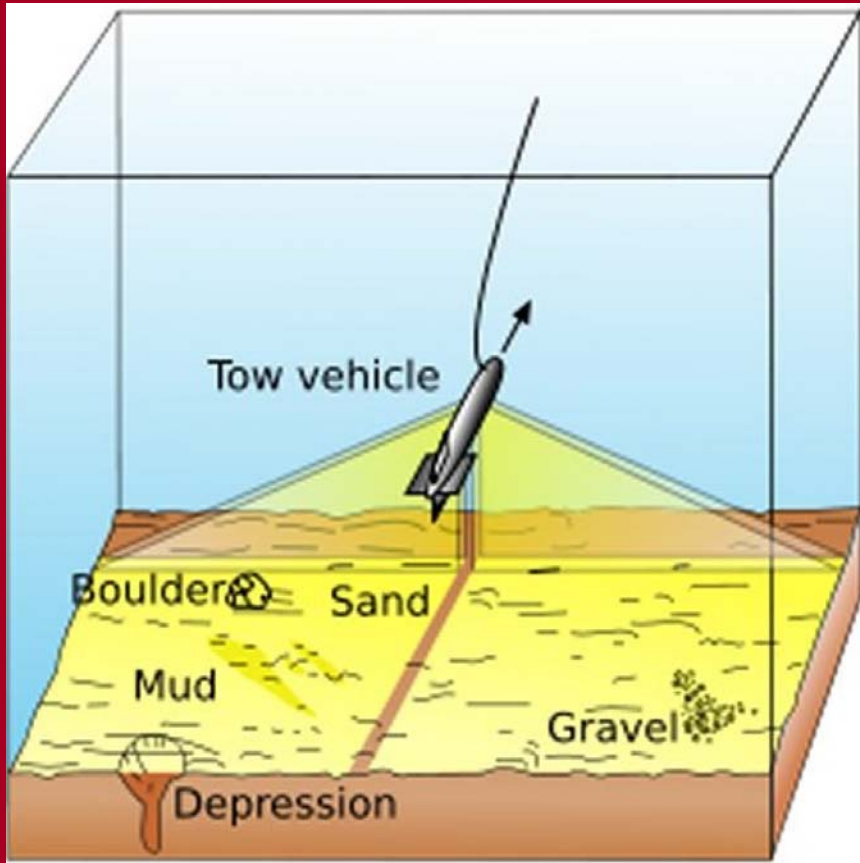


Immagine acustica in pianta del fondale

Si registra l'intensità del backscatter (segnale diffratto dal fondo)

## SSS STRUMENTO TRAINATO

Velocità: 2-6 nodi

Altezze dal fondo: 20-40% del battente d'acqua

Copertura e risoluzione principalmente funzione della frequenza

### Piattaforma

Copertura: alcune centinaia di m

Risoluzione: < 1 m

Frequenza: centinaia di kHz



### Alti fondali

Sea MARK II, TOBI, GLORIA....

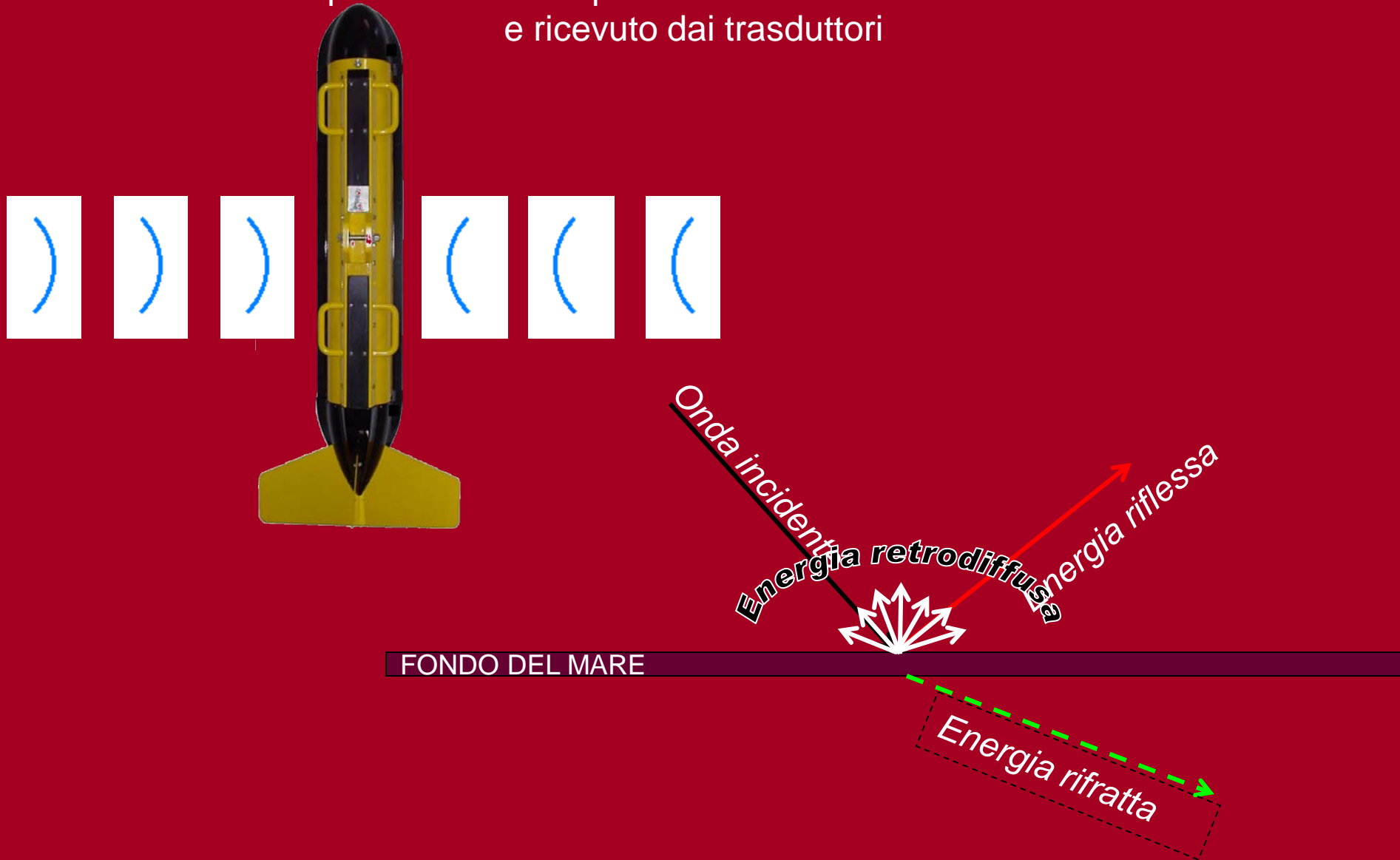
Copertura: molti km (45 Gloria)

Risoluzione: molti metri

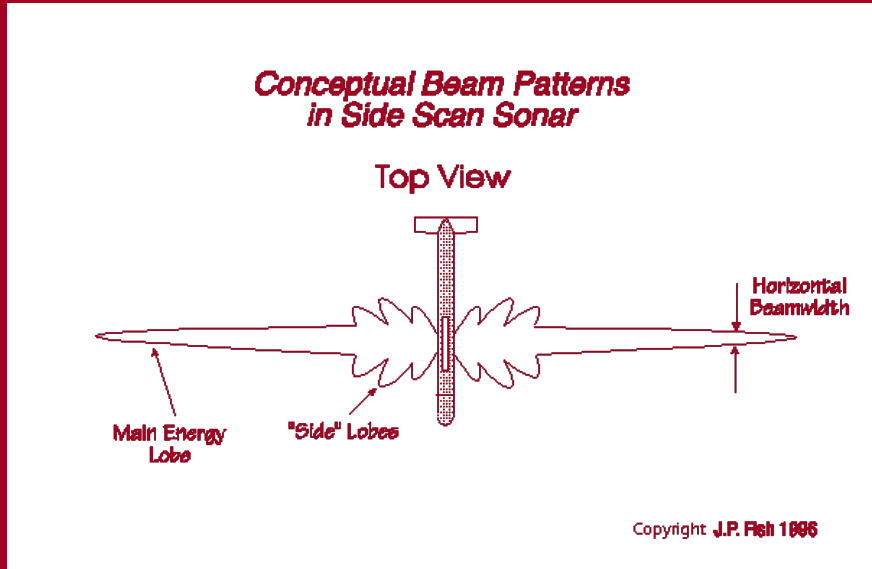
Frequenza: da kHz a decine di kHz

# PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

emissione impulso ad alta frequenza che viene diffratto-riflesso dal fondo e ricevuto dai trasduttori

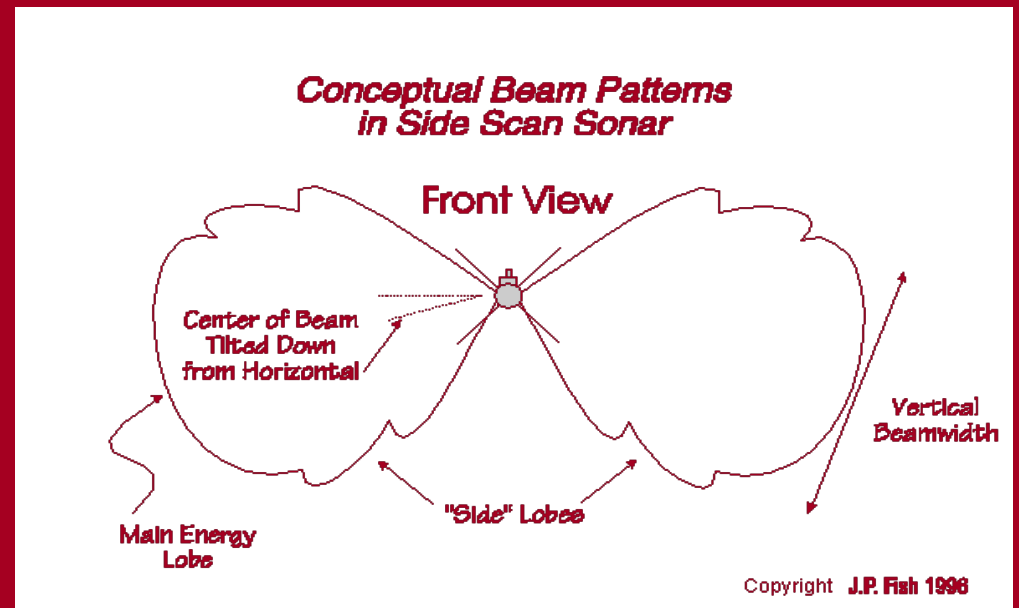


vista dall'alto fascio molto stretto x (1-2°)



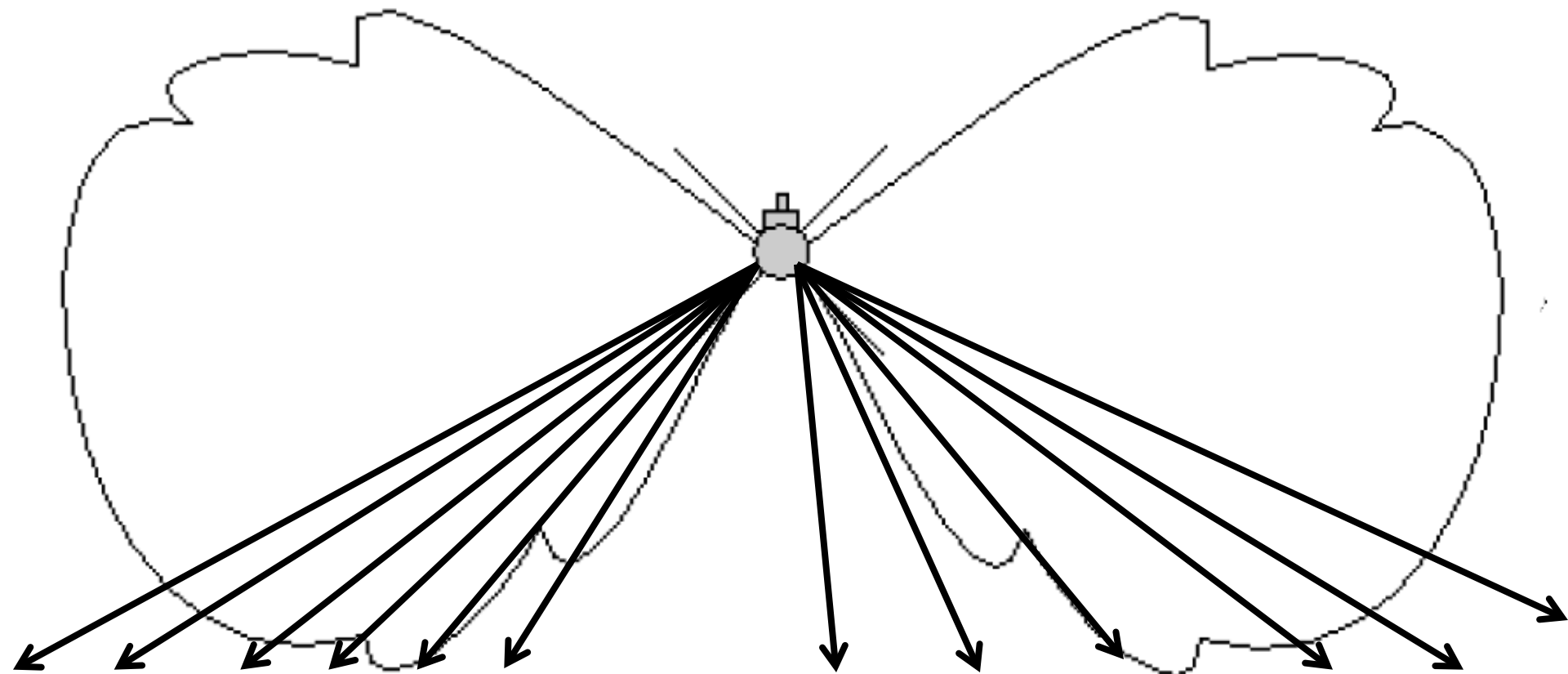
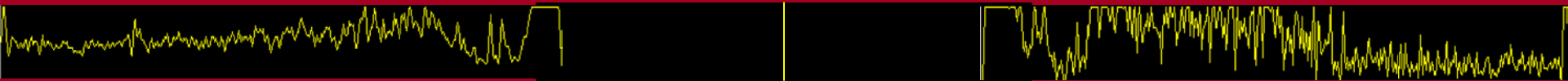
vista frontale

fascio molto ampio  
(decine di °)



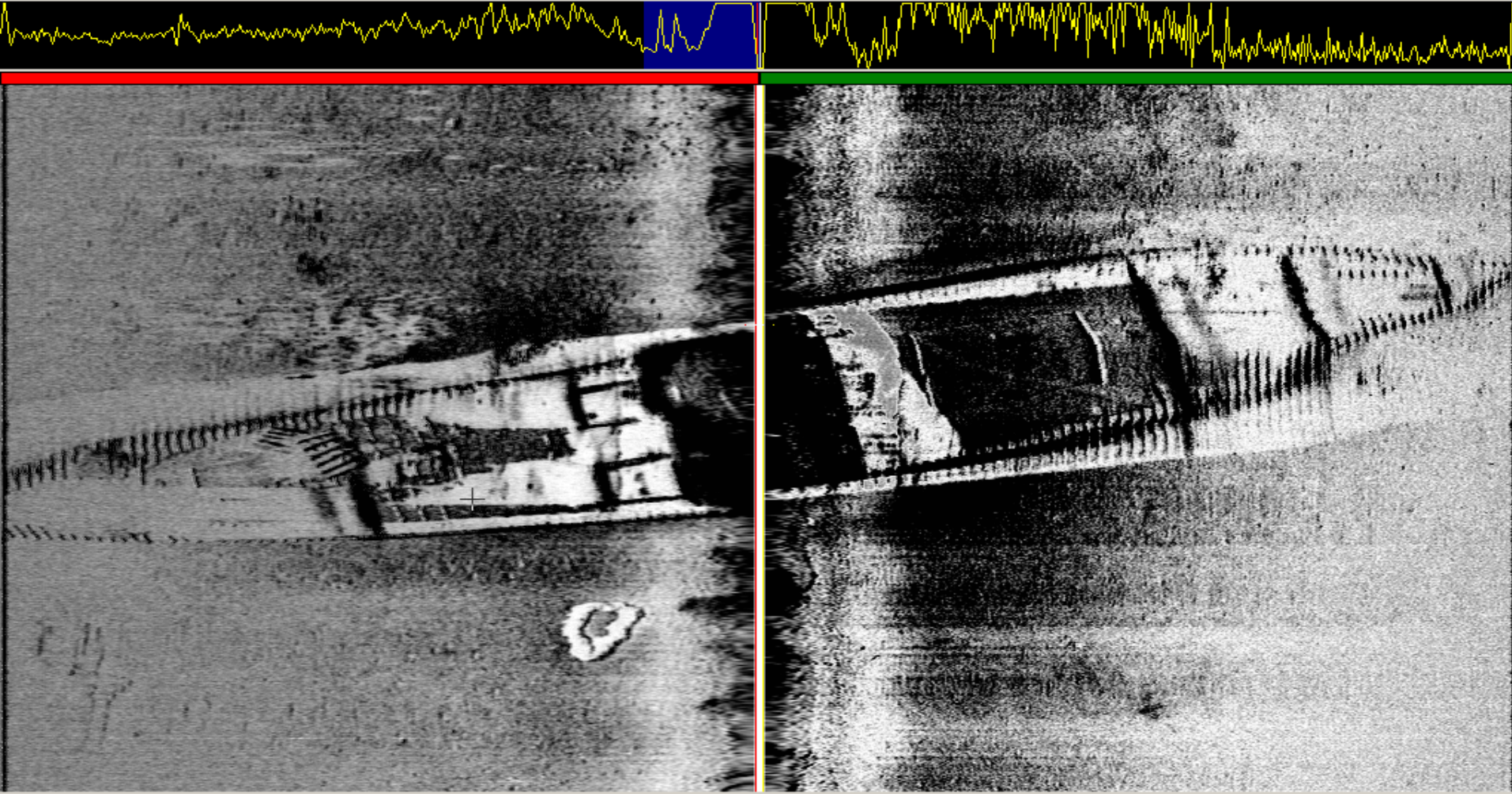
# Intensità di backscatter

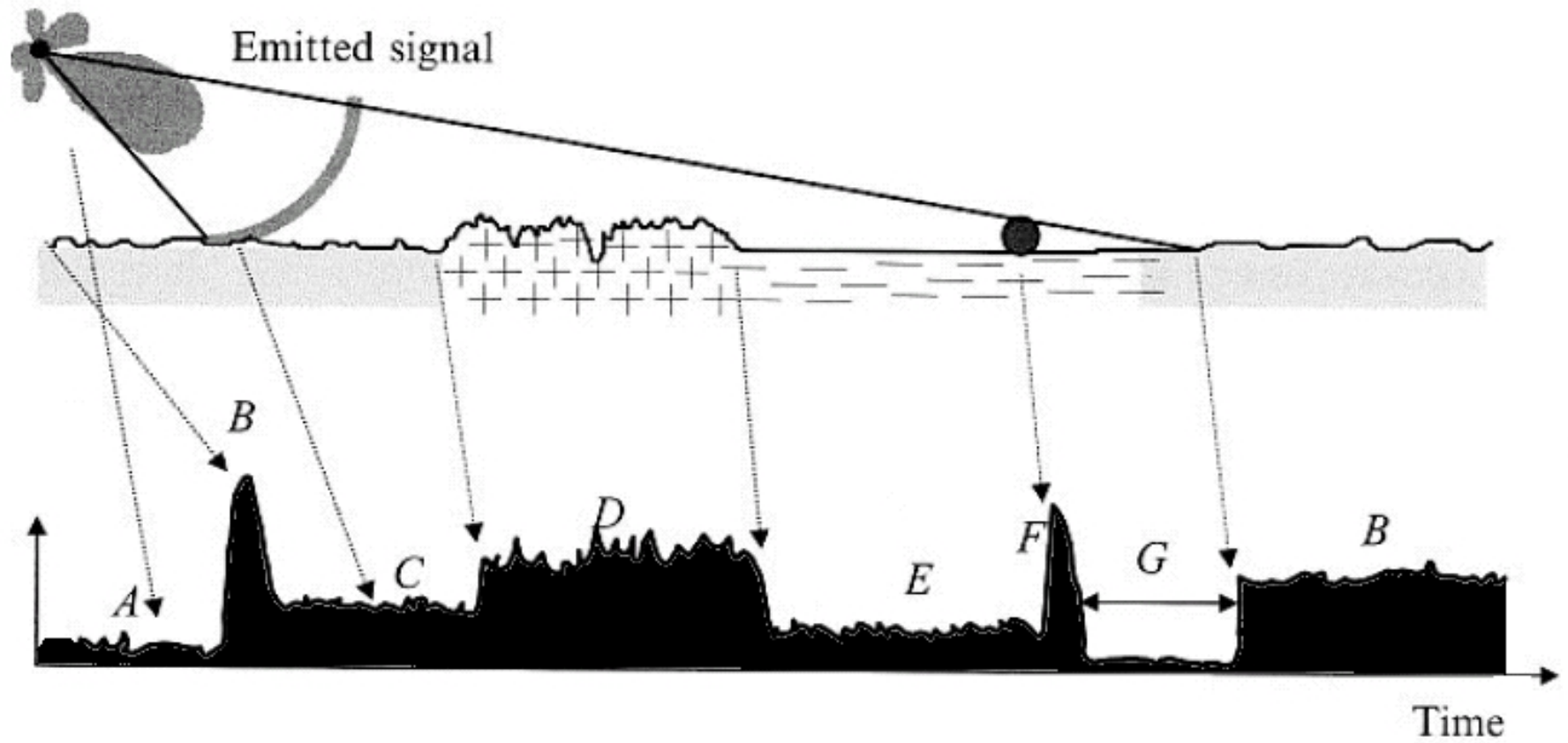
$t_1$   $t_2$   $t_3$   $t_4$   $t_5$   $t_6$



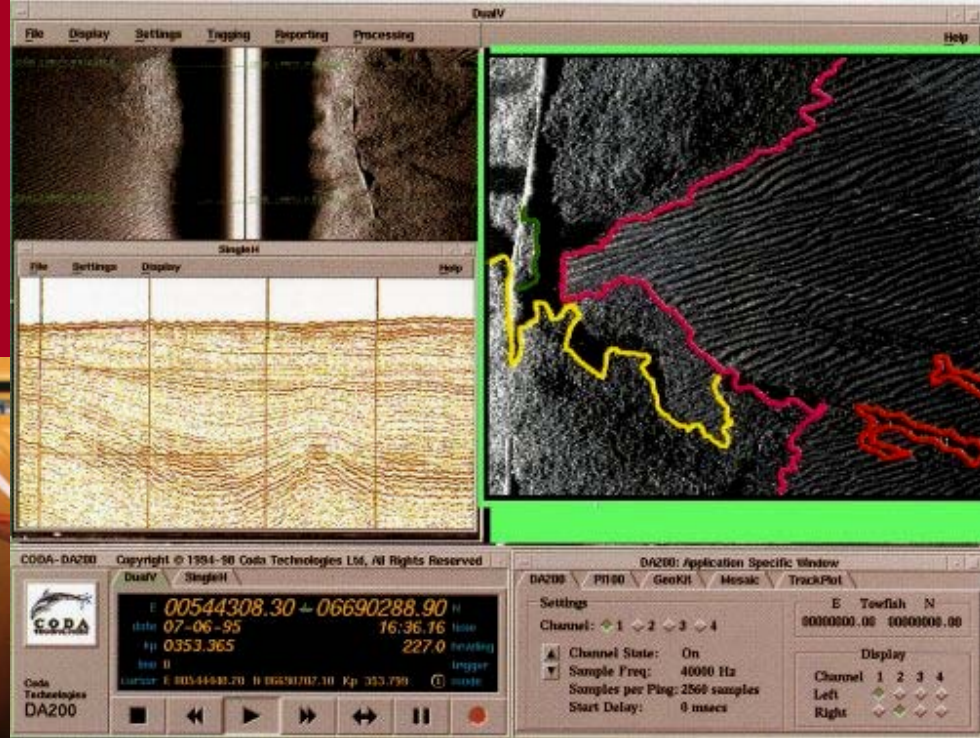
$t_1$   $t_2$   $t_3$   $t_4$   $t_5$   $t_6$

L'immagine sonar si ottiene rappresentando in toni di grigio (o colori)  
l'intensità di backscatter misurata ad ogni ciclo di energizzazione



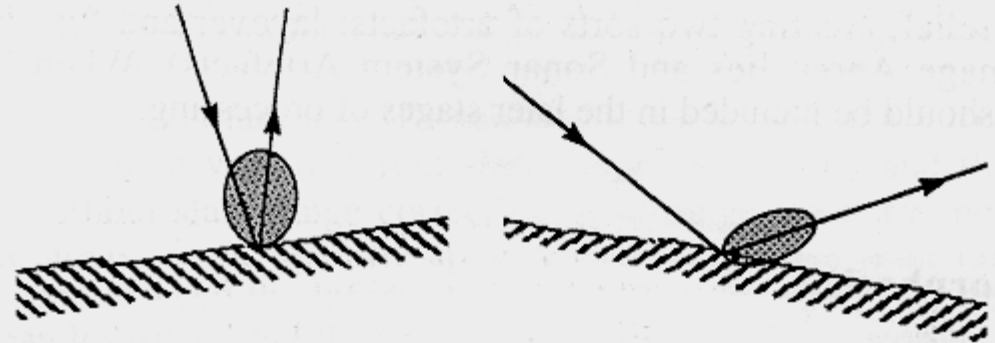




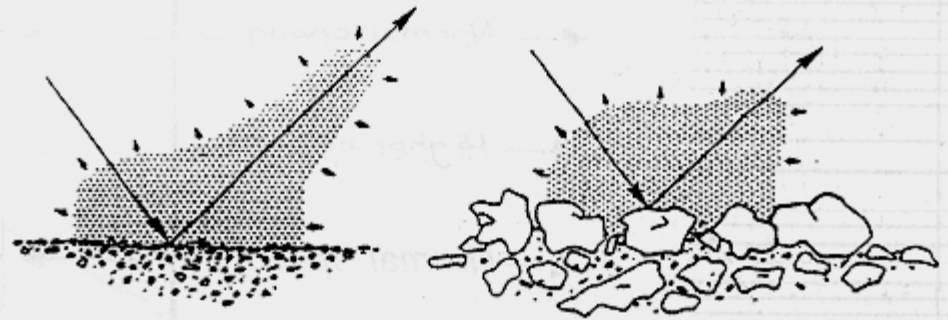


# Intensità del backscatter

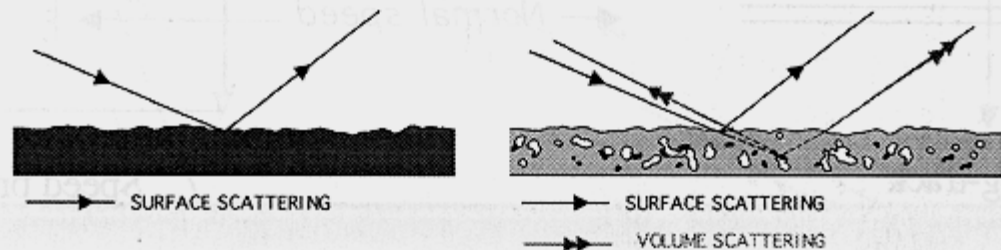
- MORFOLOGIA (angolo di incidenza)



- RUGOSITA' (tipo di sedimento-fondo)



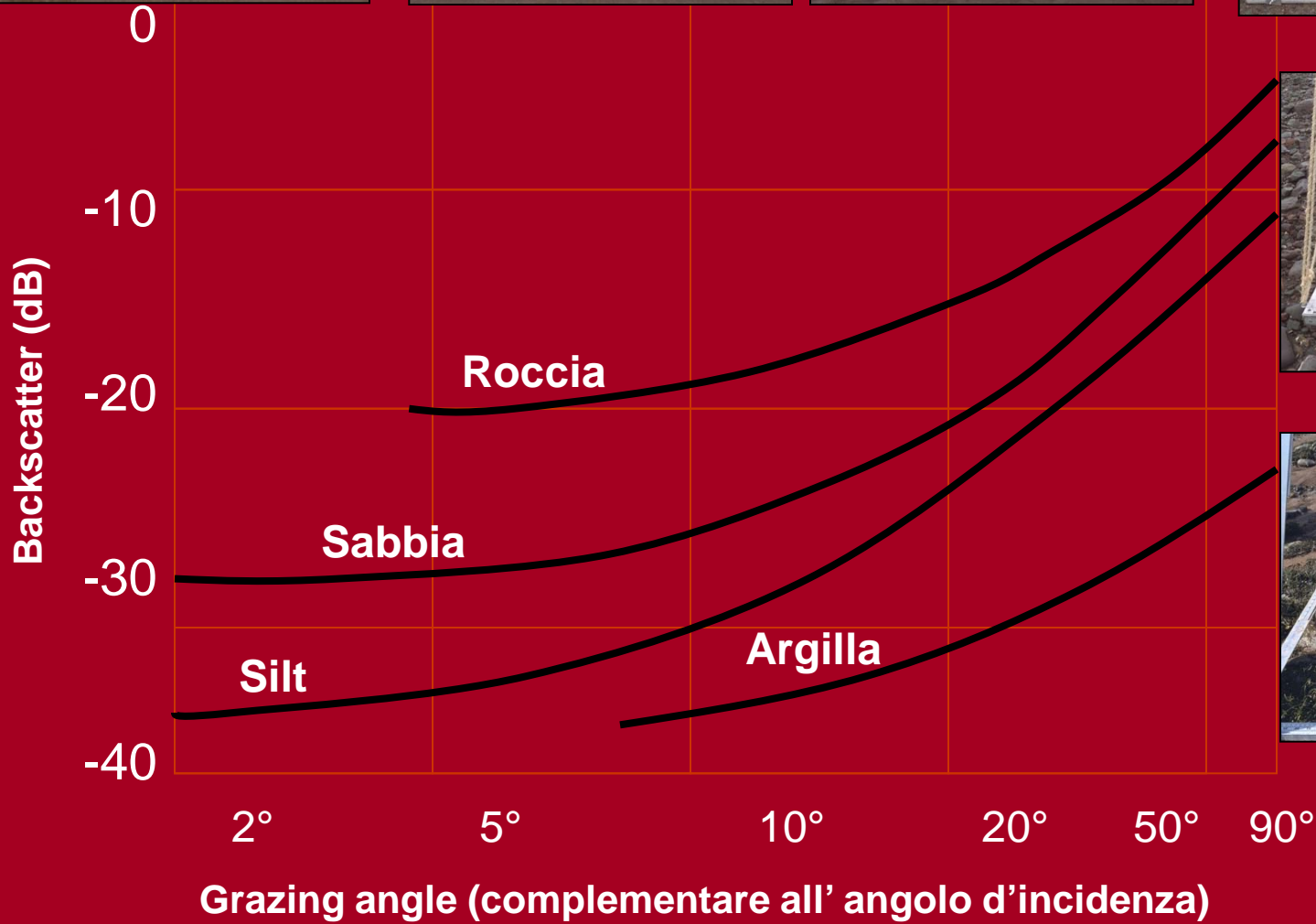
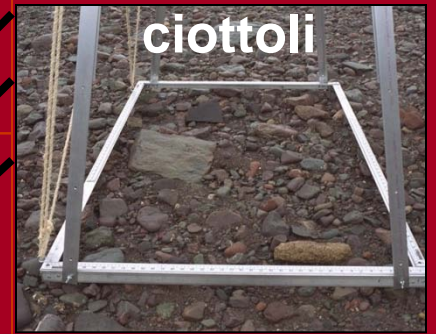
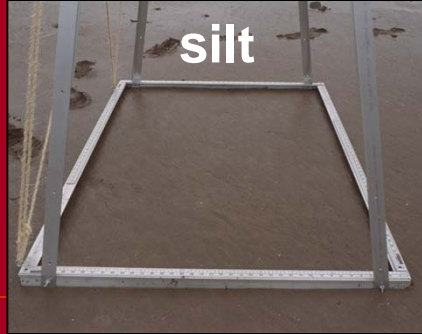
- STRUTTURA (diffrazione volumetrica)

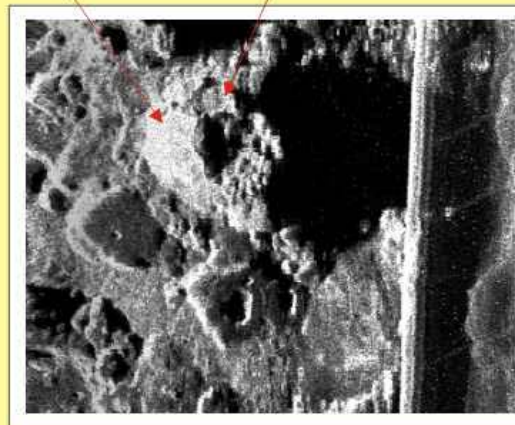
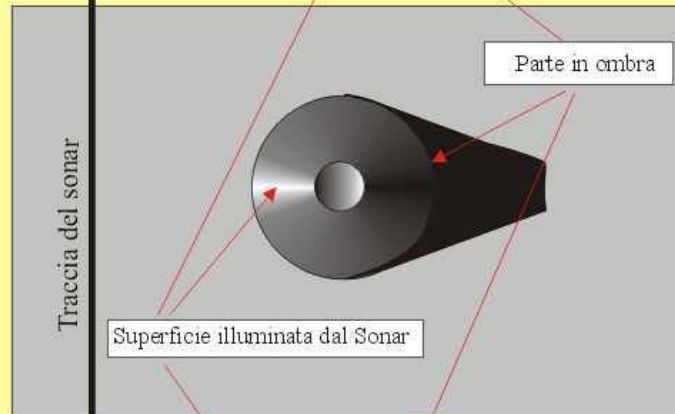
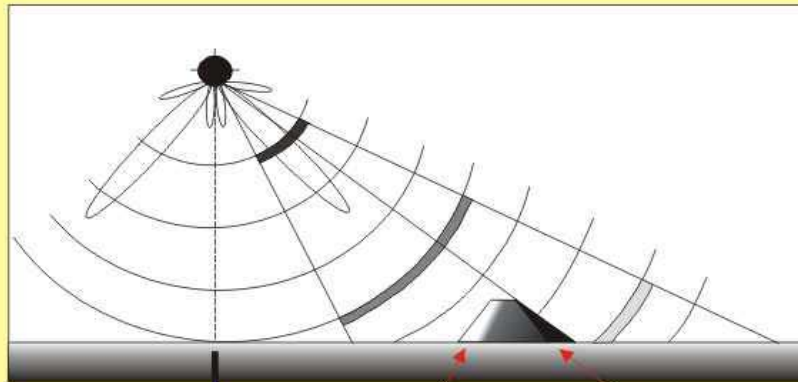


# INTERPRETAZIONE

## Significato del backscatter



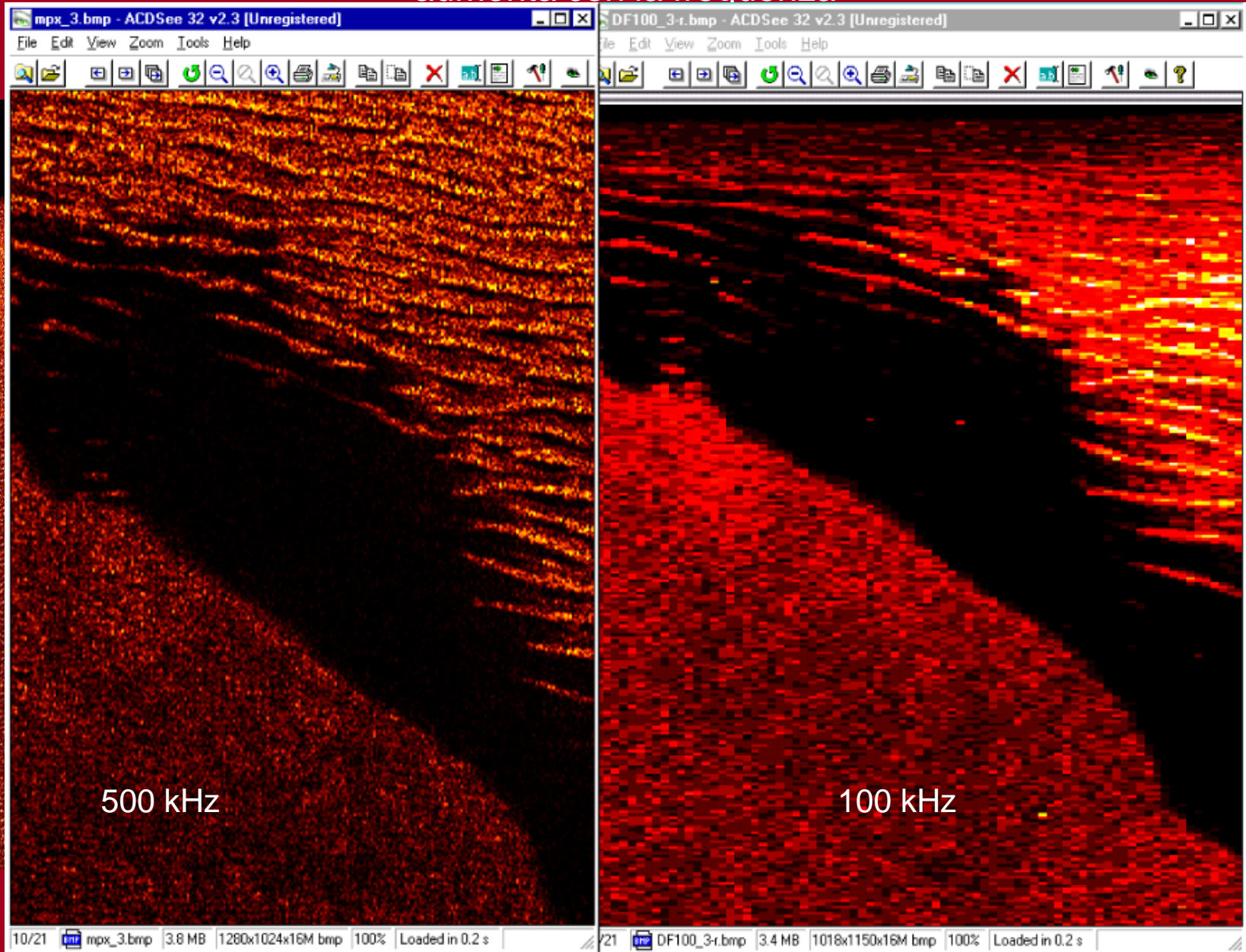




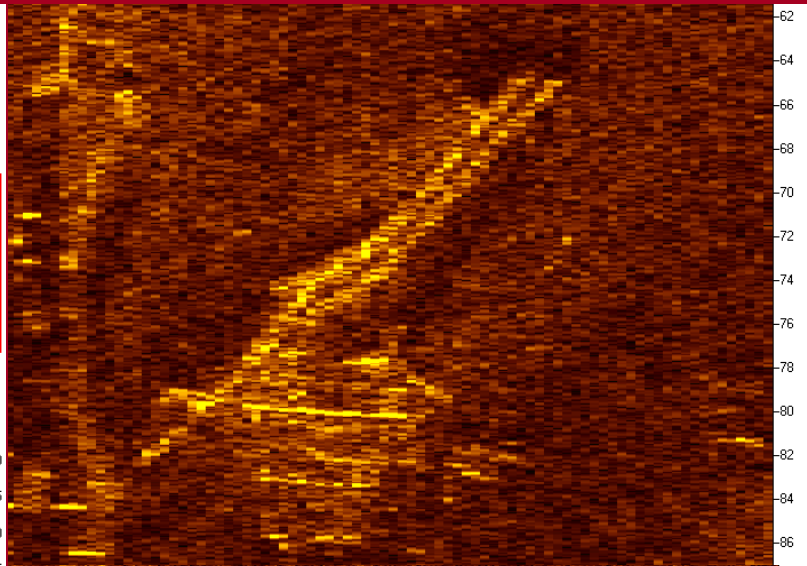
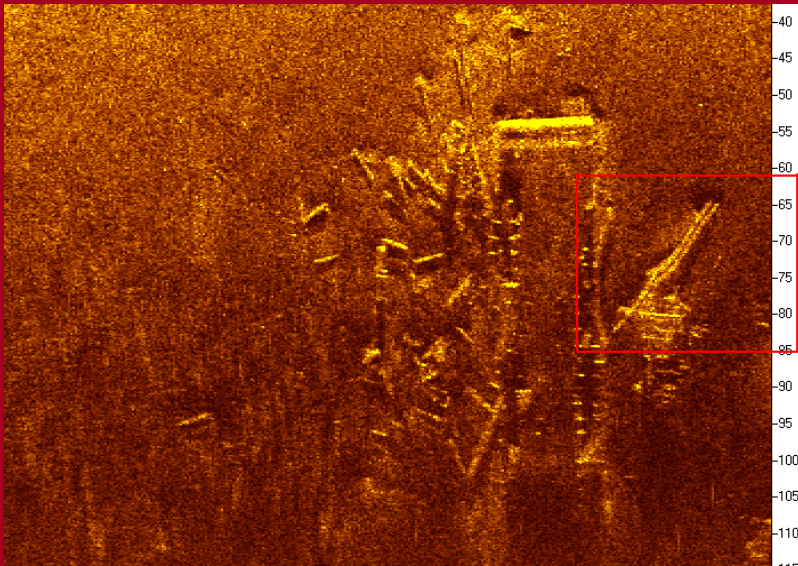
Zone "d'ombra"  
prodotte da  
morfologie  
rilevate rispetto al  
fondale  
circostante

L'ombra aumenta  
con l'altezza del  
rilievo e la  
distanza dal  
trasduttore

# Risoluzione del sistema aumenta con la frequenza



# Risoluzione spaziale



Lunghezza d'onda  $\lambda = v/f$

1500m/s/100 KHz = centimetrica

1500m/s/ 1 GHz = millimetrica

Raggio di Fresnel  $r_f = \sqrt{V/2 * (t/f)}$

100kHz

500kHz

50m

0,6m

0,27m

100m

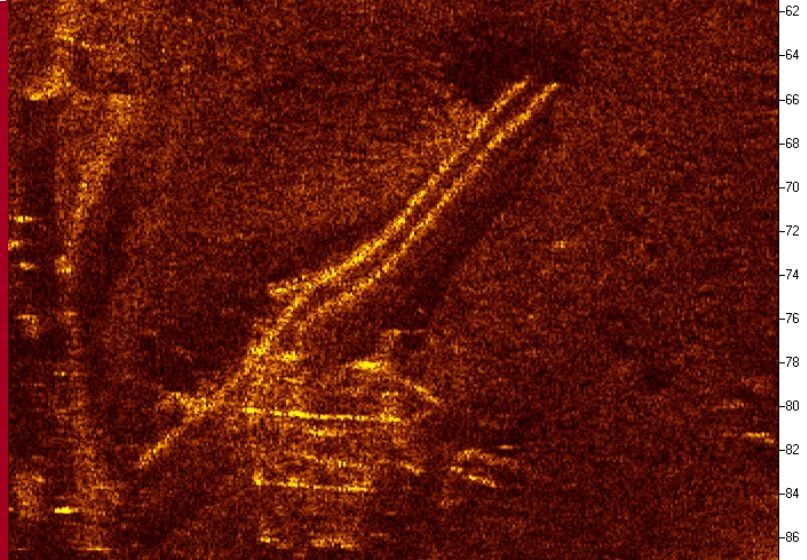
1m

0,38m

200m

1,3m

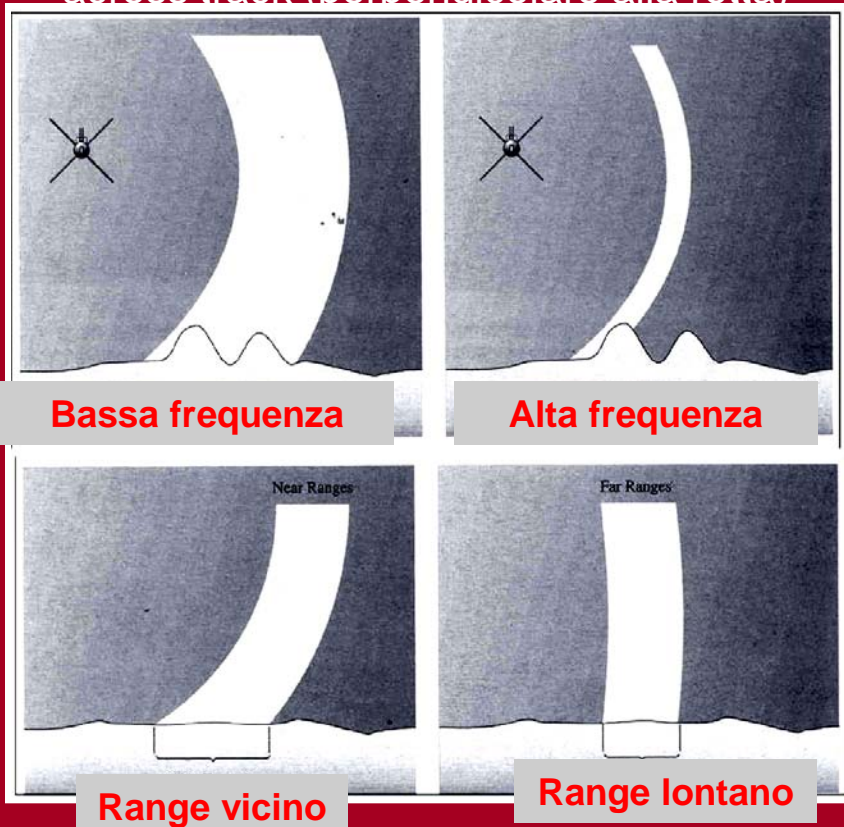
0,55m



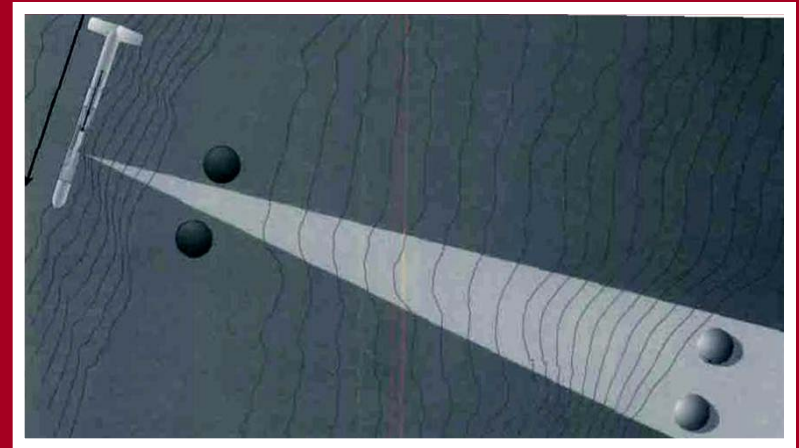
# Risoluzione del sistema

- dimensione del footprint (porzione del fondo del mare insonorizzata)
- dimensione dei pixel che compongono l'immagine
- n° di bit dell'immagine (8 bit...24 bit)
- la Risoluzione del sistema non può superare quella teorica

## RISOLUZIONE TRASVERSALE across track (perpendicolare alla rotta)

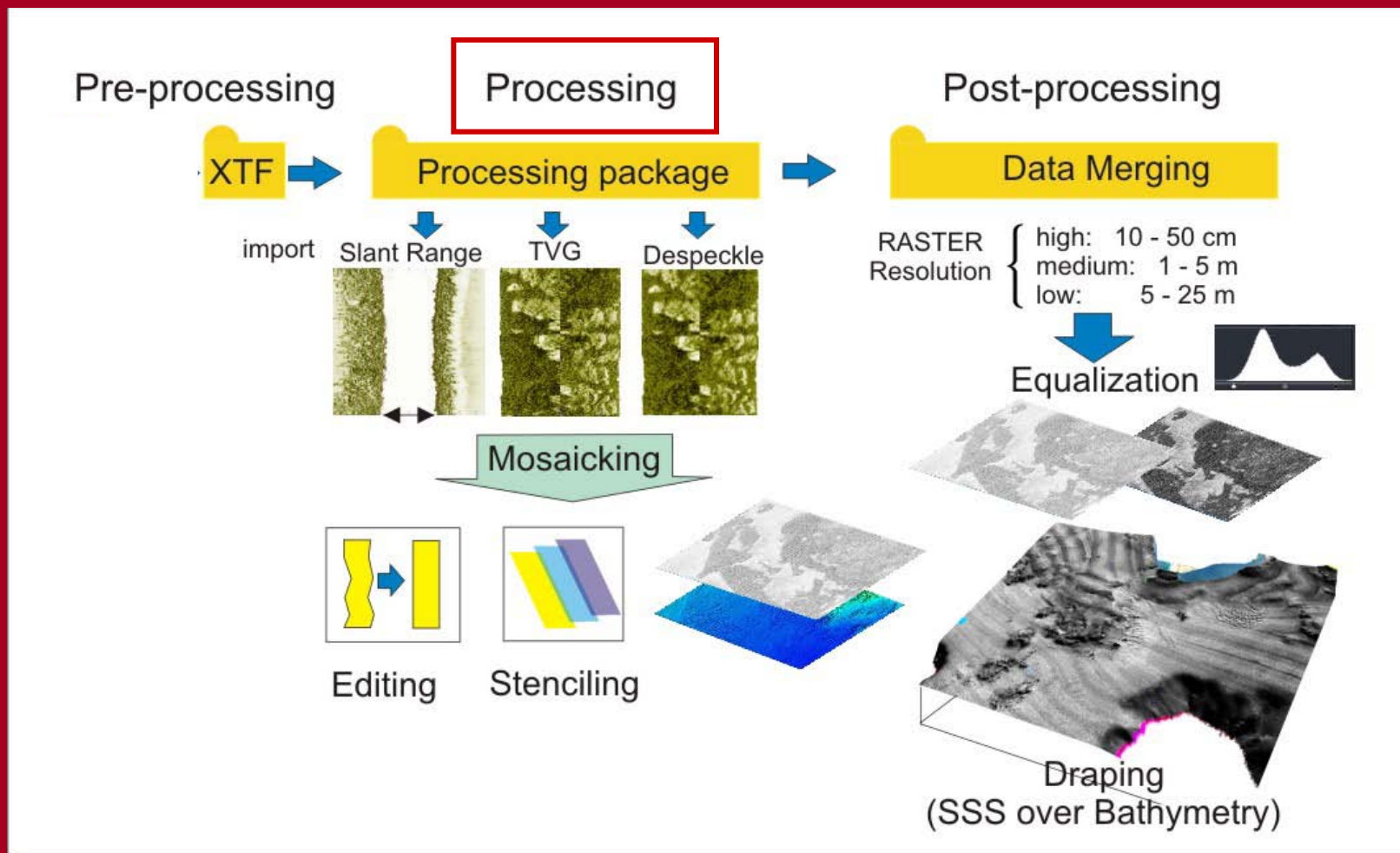


## RISOLUZIONE LONGITUDINALE along track (parallela alla rotta)





# ELABORAZIONE DATI SIDE SCAN SONAR



assetto e  
layback

correzioni radiometriche:  
TVG e shading

correzioni geometriche:  
slant range e anamorfoosi

# Subaqueous fan delta British Columbia Canada



Prior and Bornhold (1989)

