



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

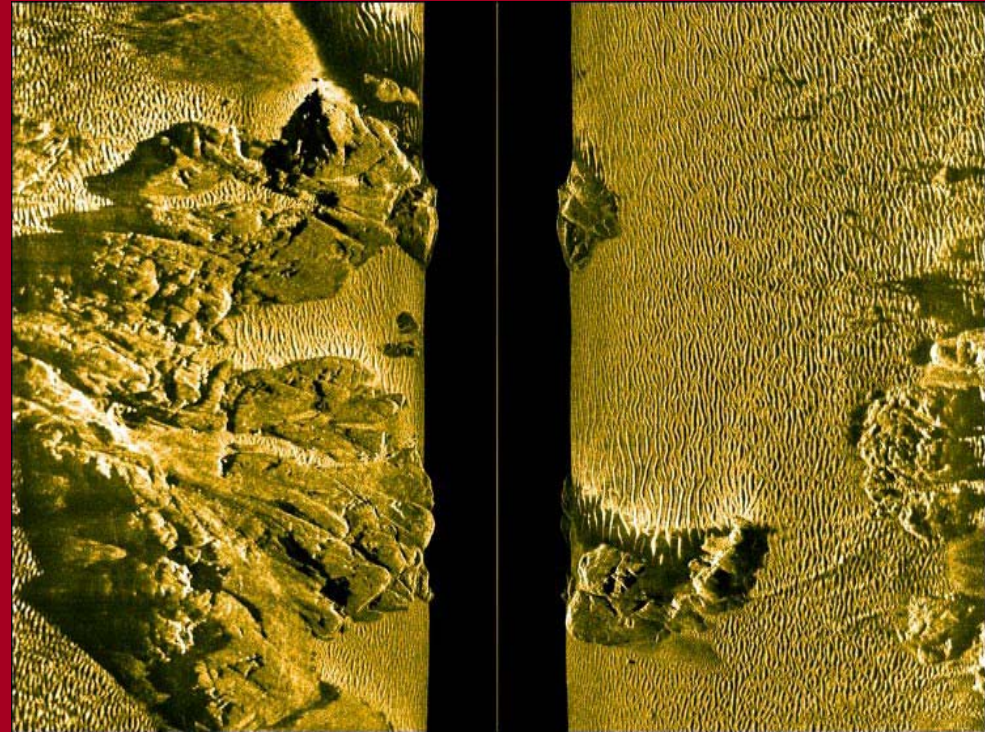
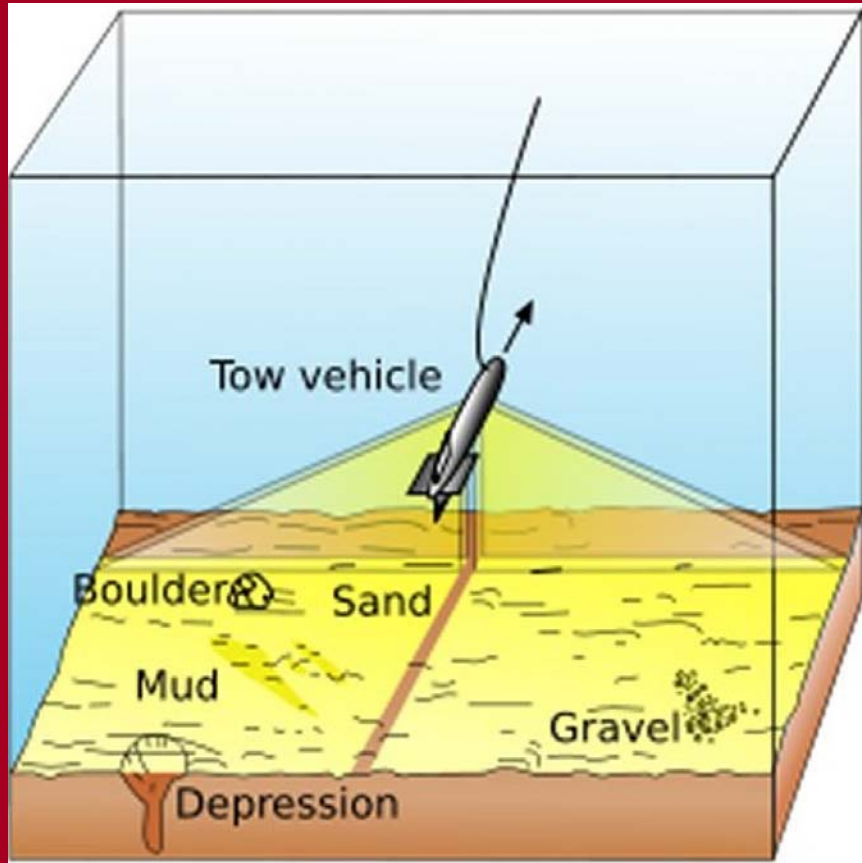


Immagine acustica in pianta del fondale

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....

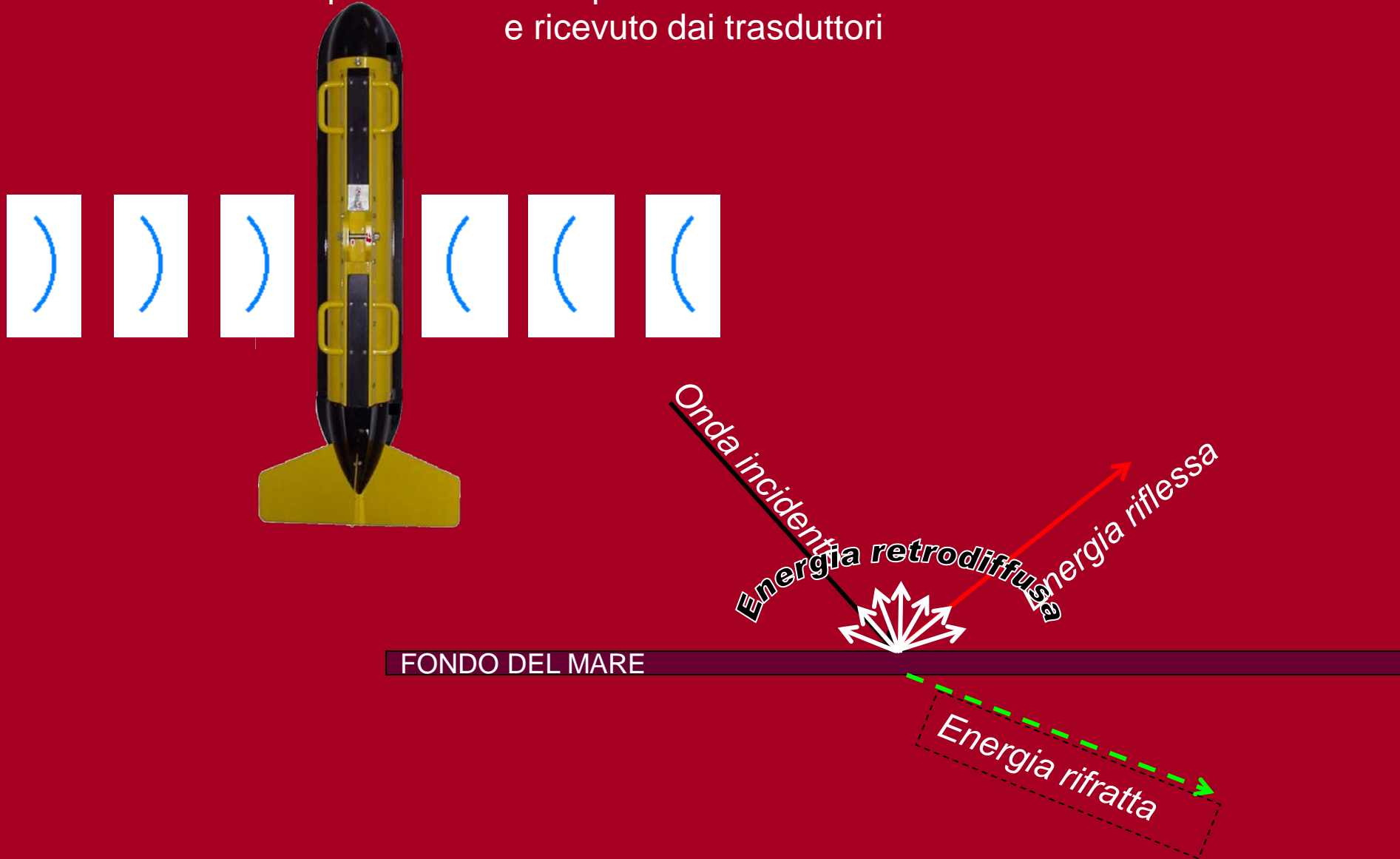
Copertura: molti km (45 Gloria)

Risoluzione: molti metri

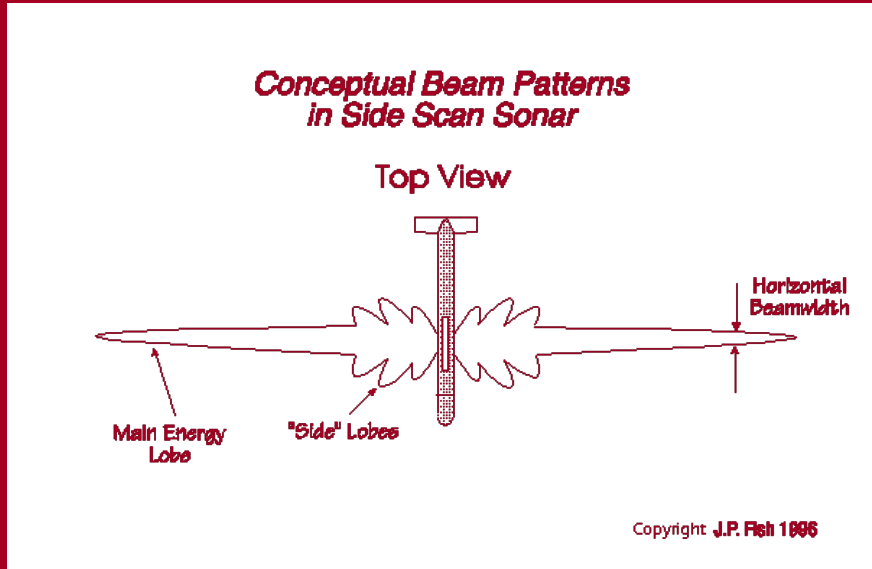
Frequenza: da kHz a decine di kHz

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

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

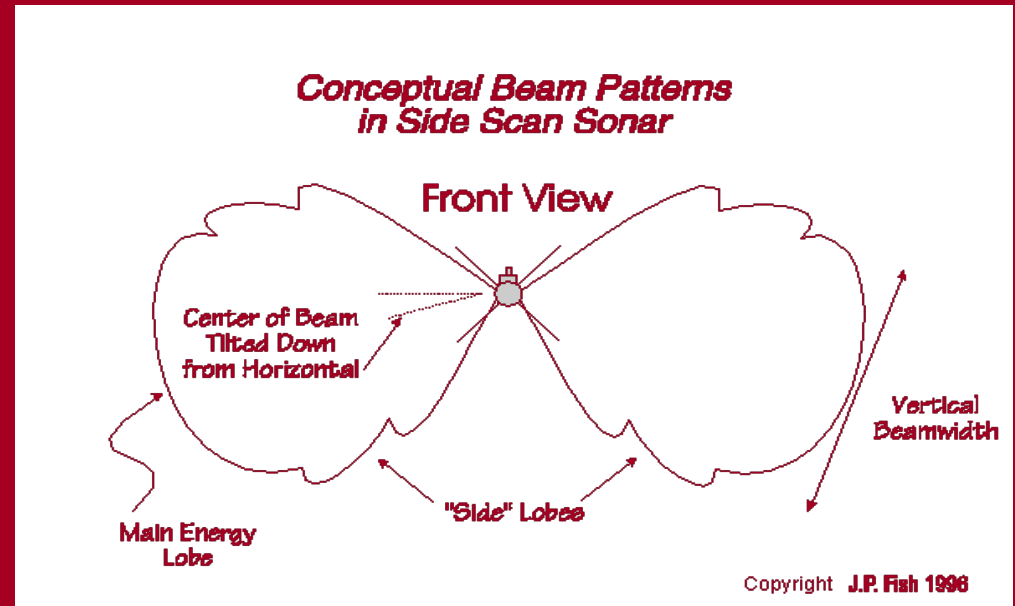


vista dall'alto fascio molto stretto x (1-2°)



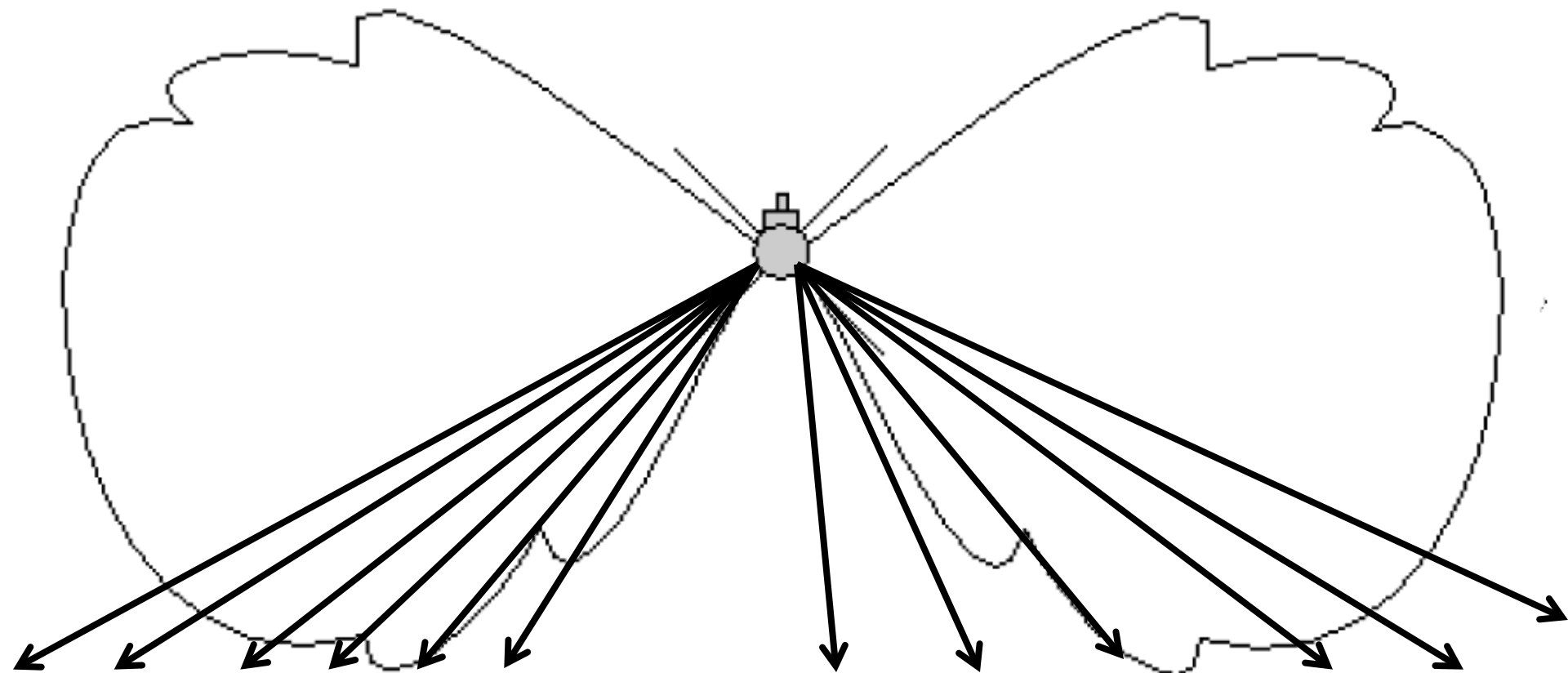
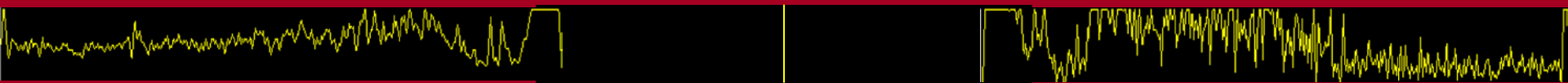
vista frontale

fascio molto ampio
(decine di °)



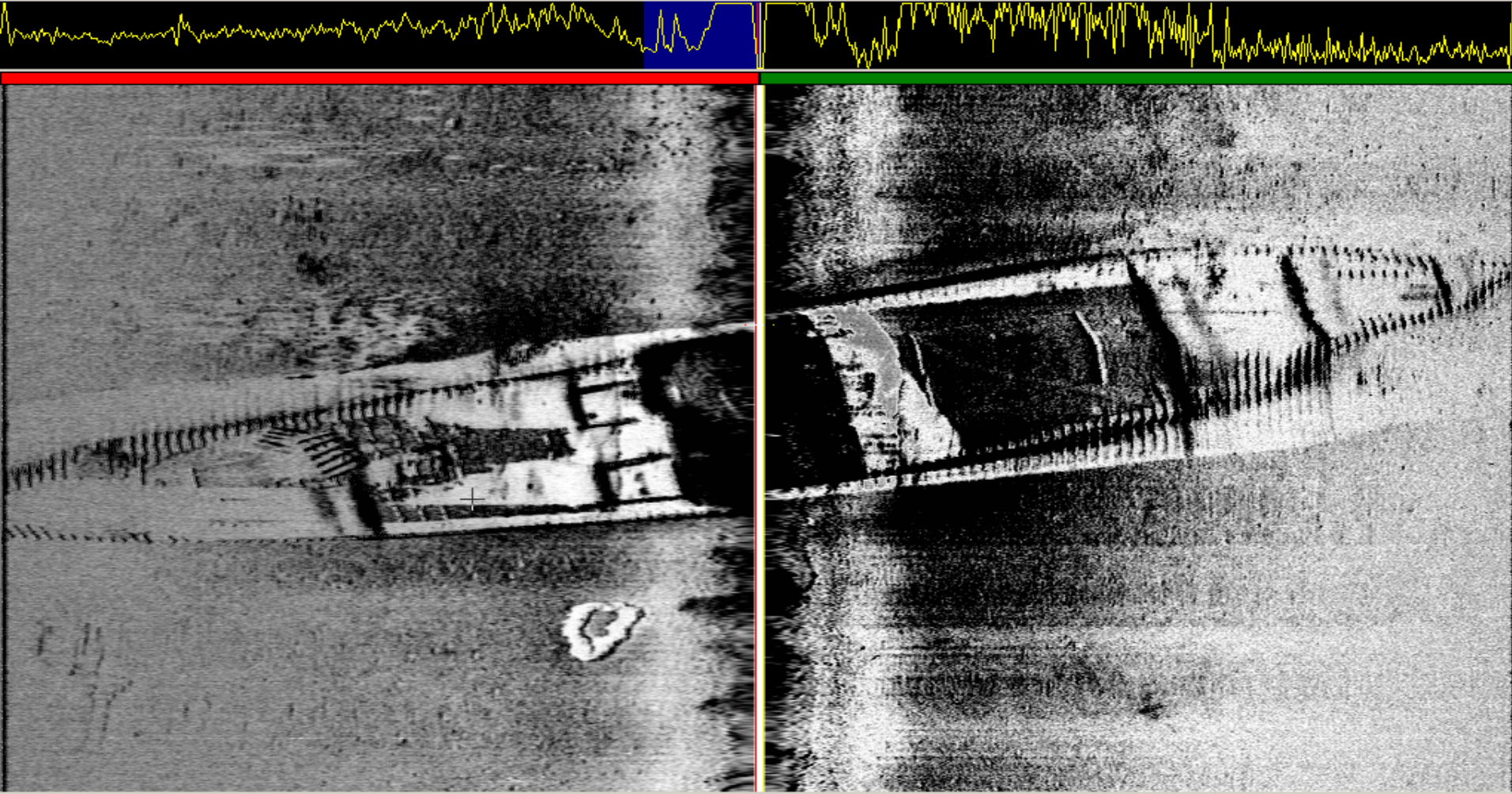
Intensità di backscatter

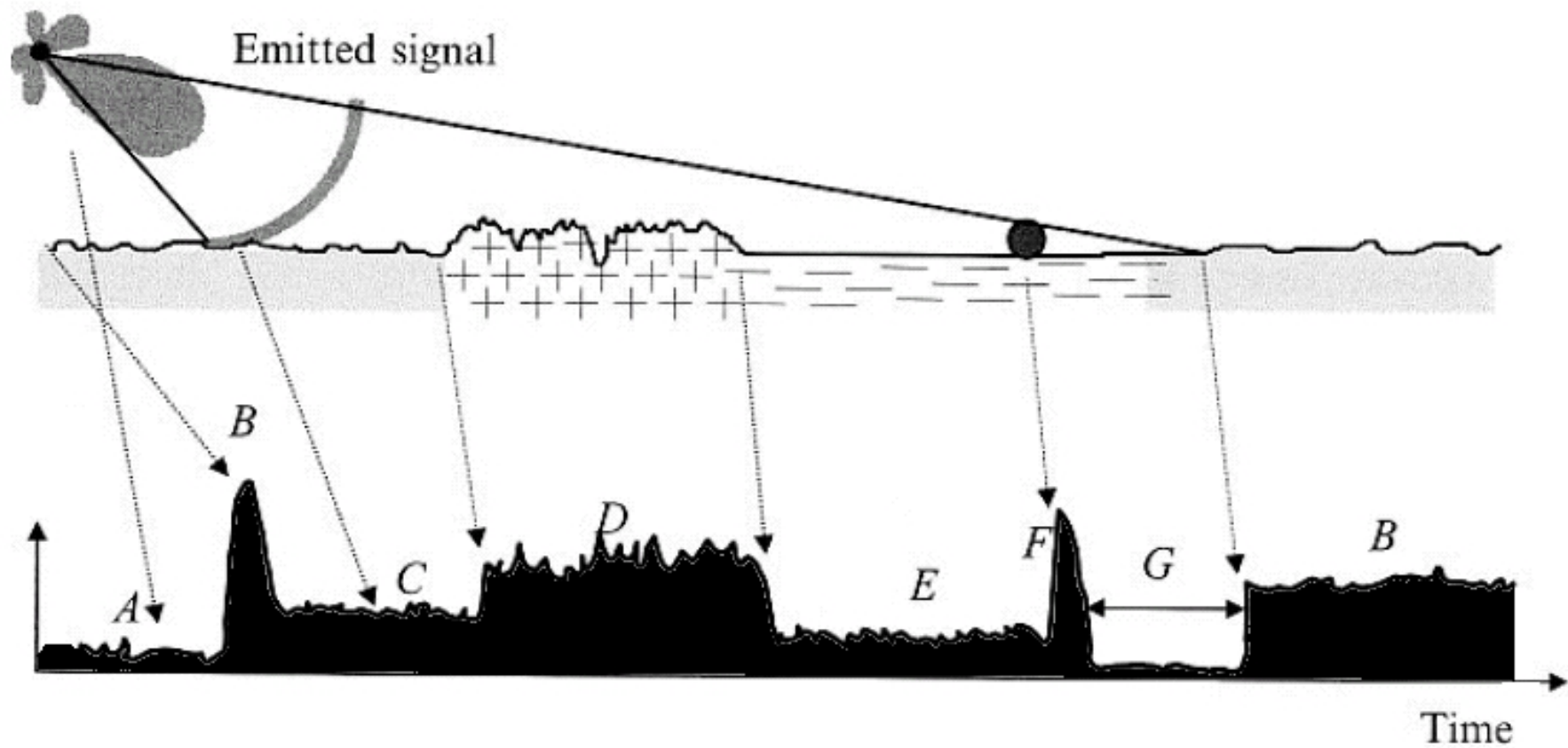
t_1 t_2 t_3 t_4 t_5 t_6

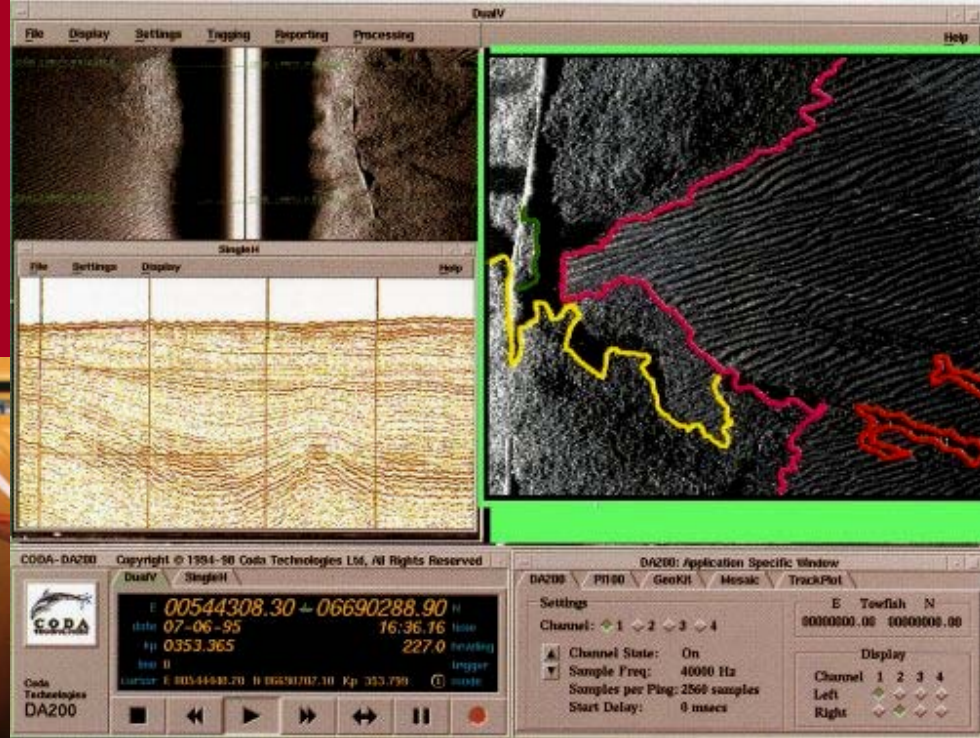


t_1 t_2 t_3 t_4 t_5 t_6

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

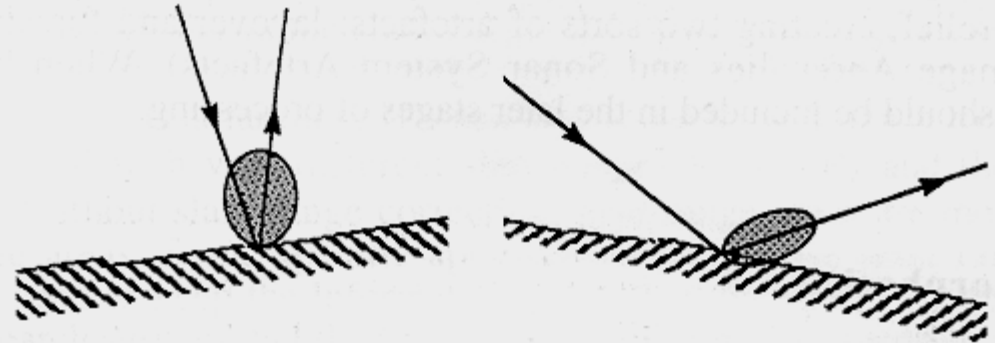




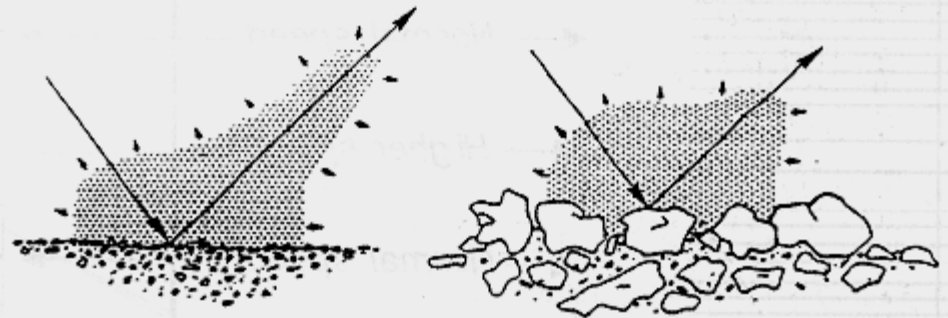


Intensità del backscatter

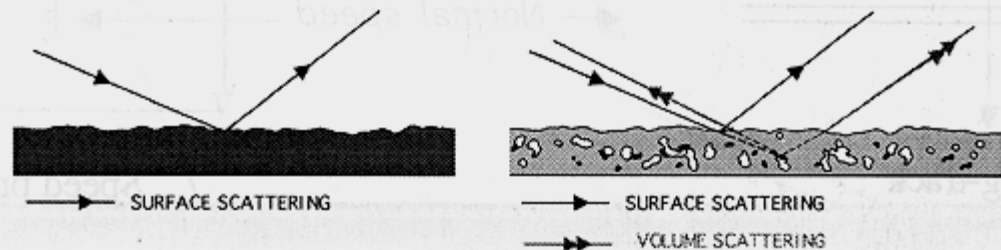
- MORFOLOGIA (angolo di incidenza)



- RUGOSITA' (tipo di sedimento-fondo)



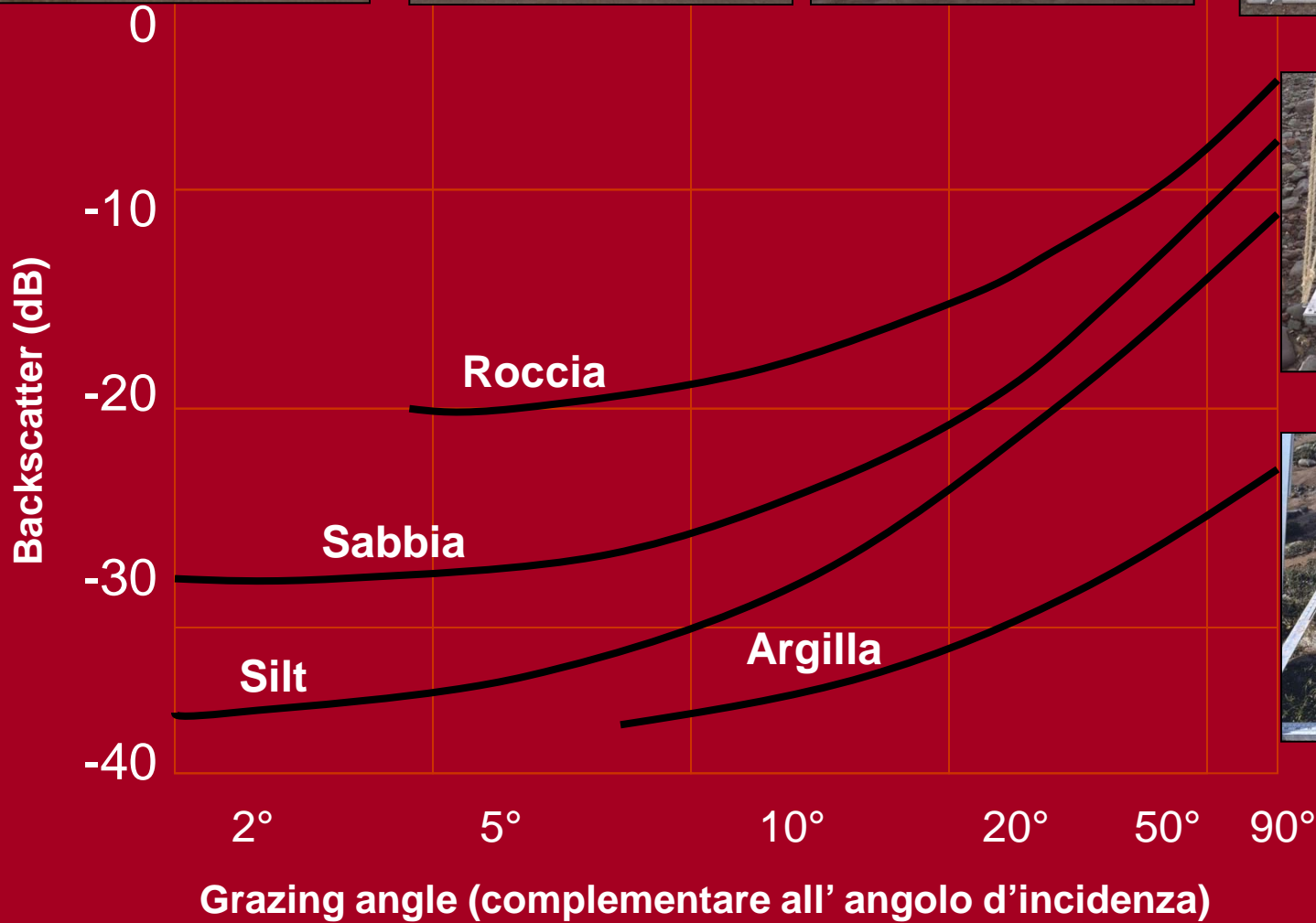
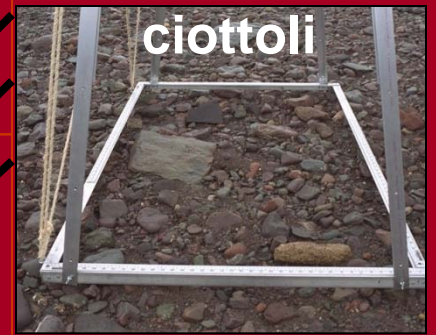
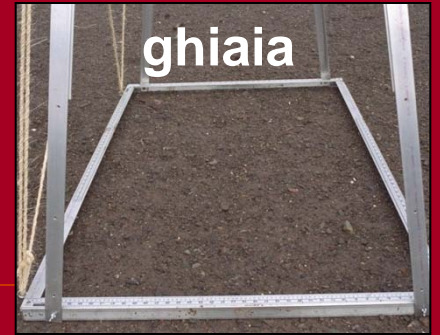
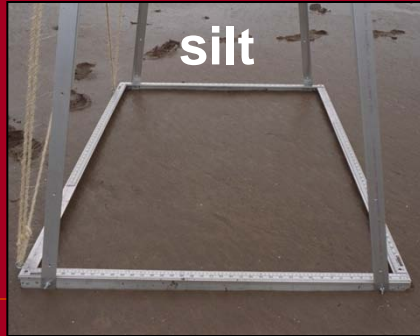
- STRUTTURA (diffrazione volumetrica)

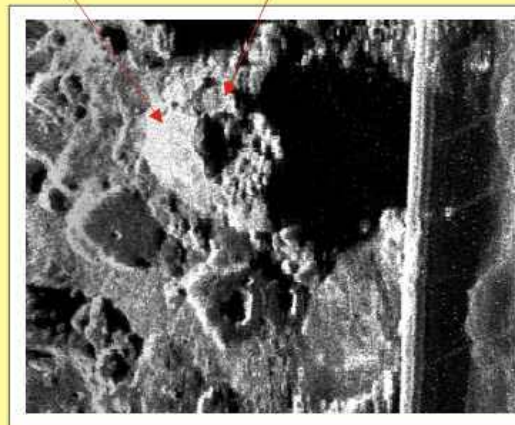
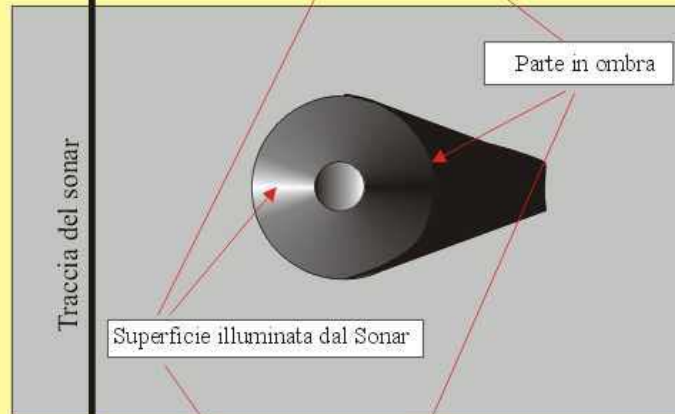
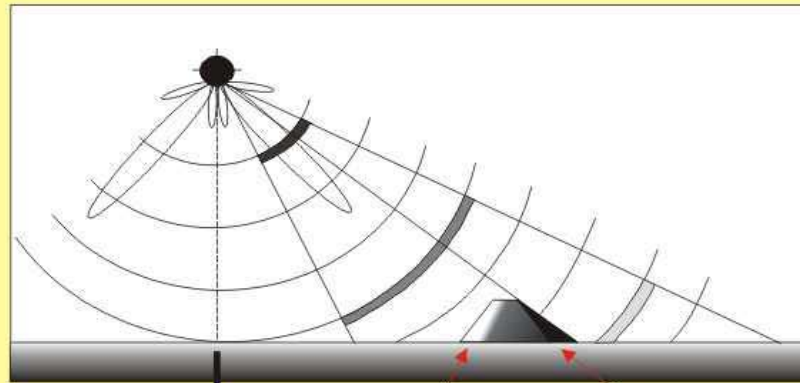


INTERPRETAZIONE

Significato del backscatter



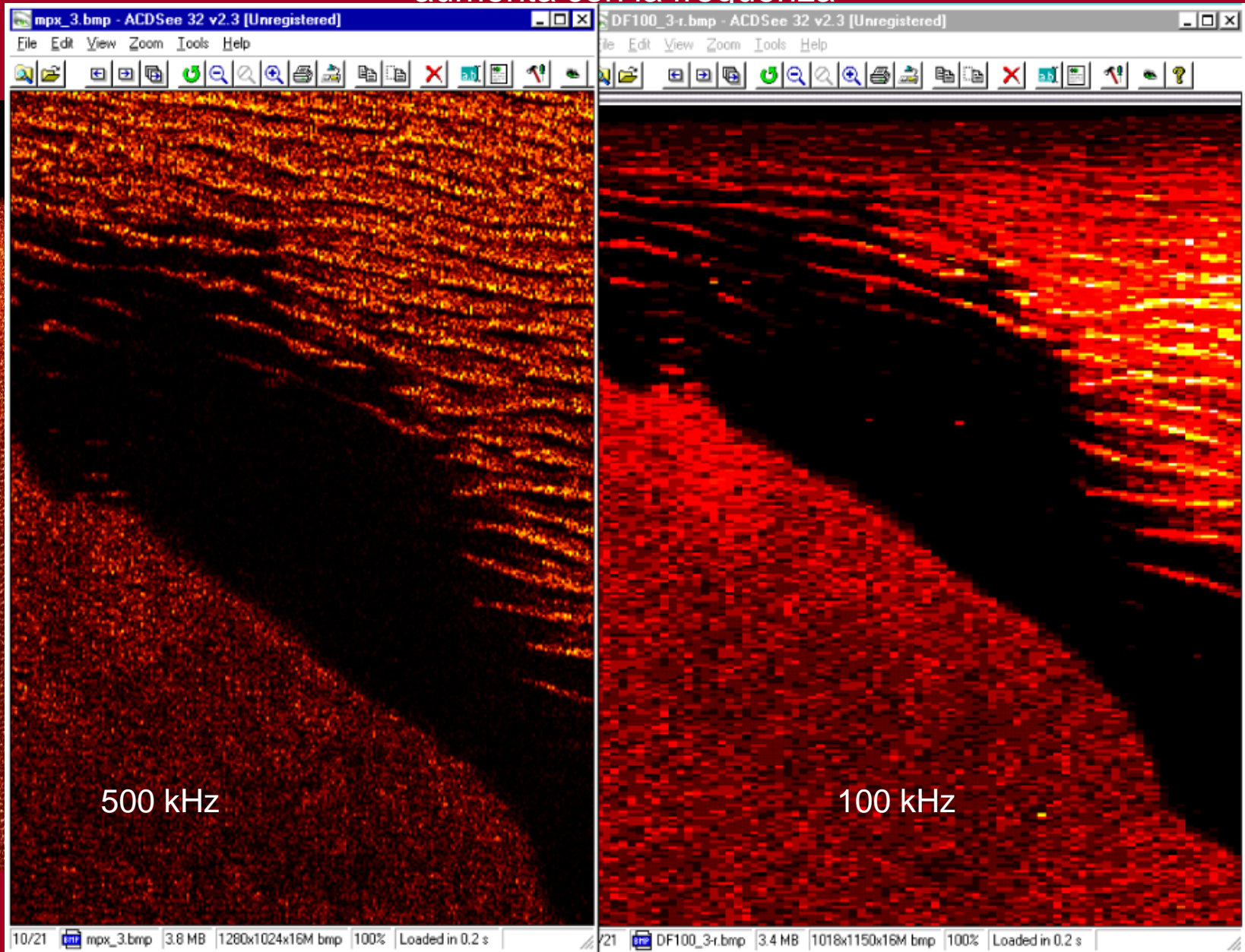




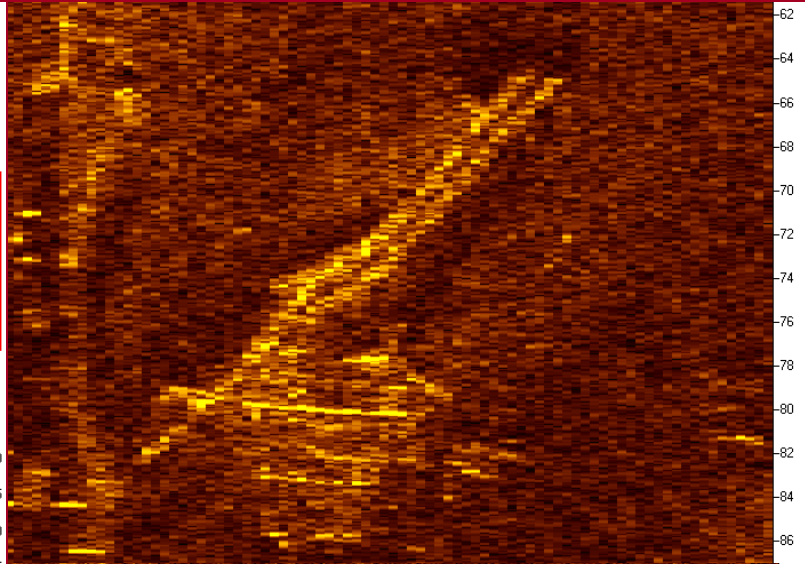
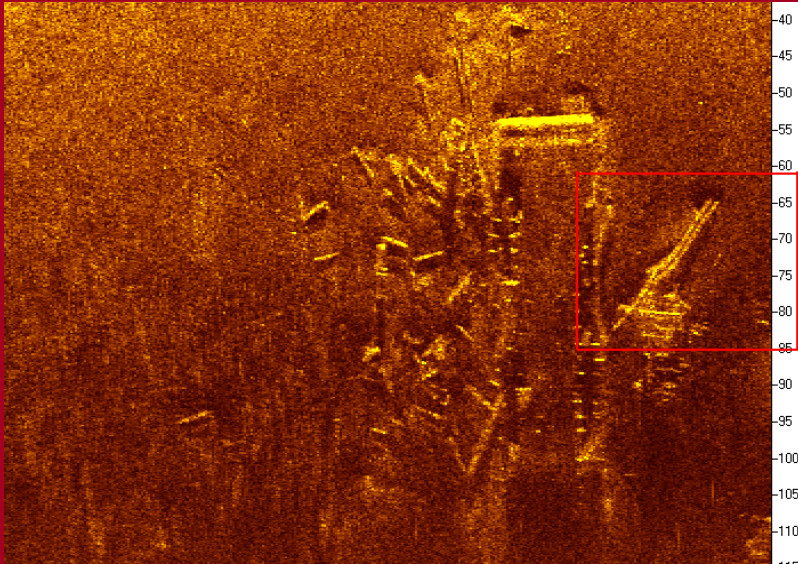
Zone "d'ombra"
prodotte da
morfologie
rilevate rispetto al
fondale
circostante

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

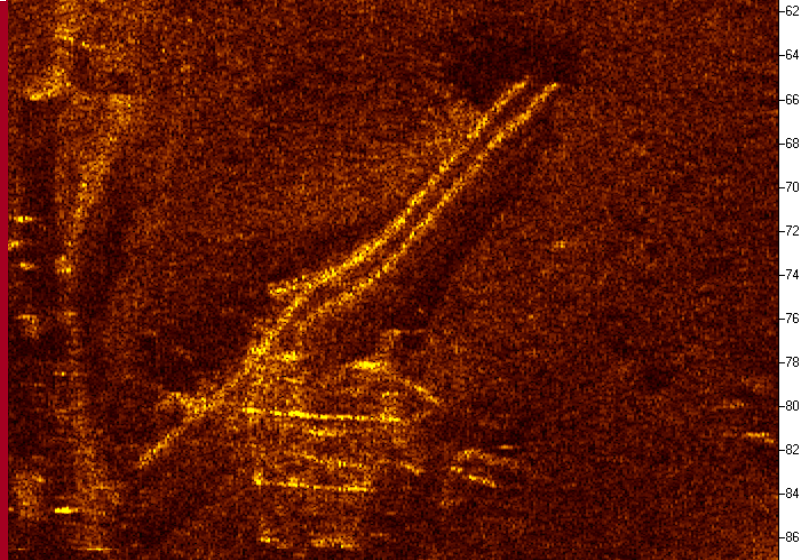
1m

0,38m

200m

1,3m

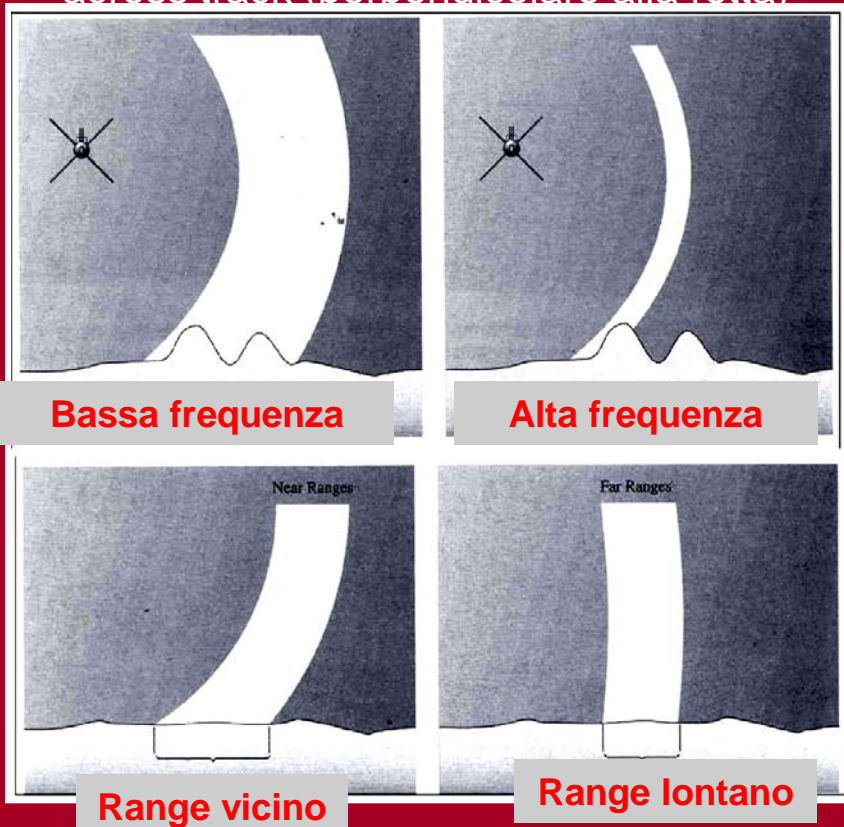
0,55m



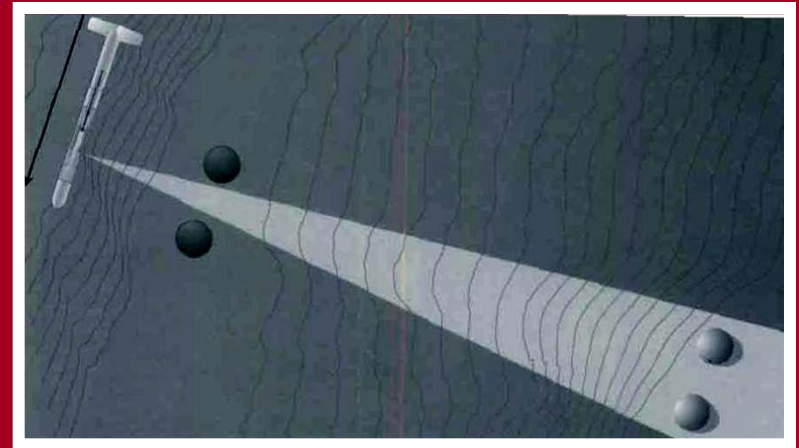
Risoluzione del sistema

- 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

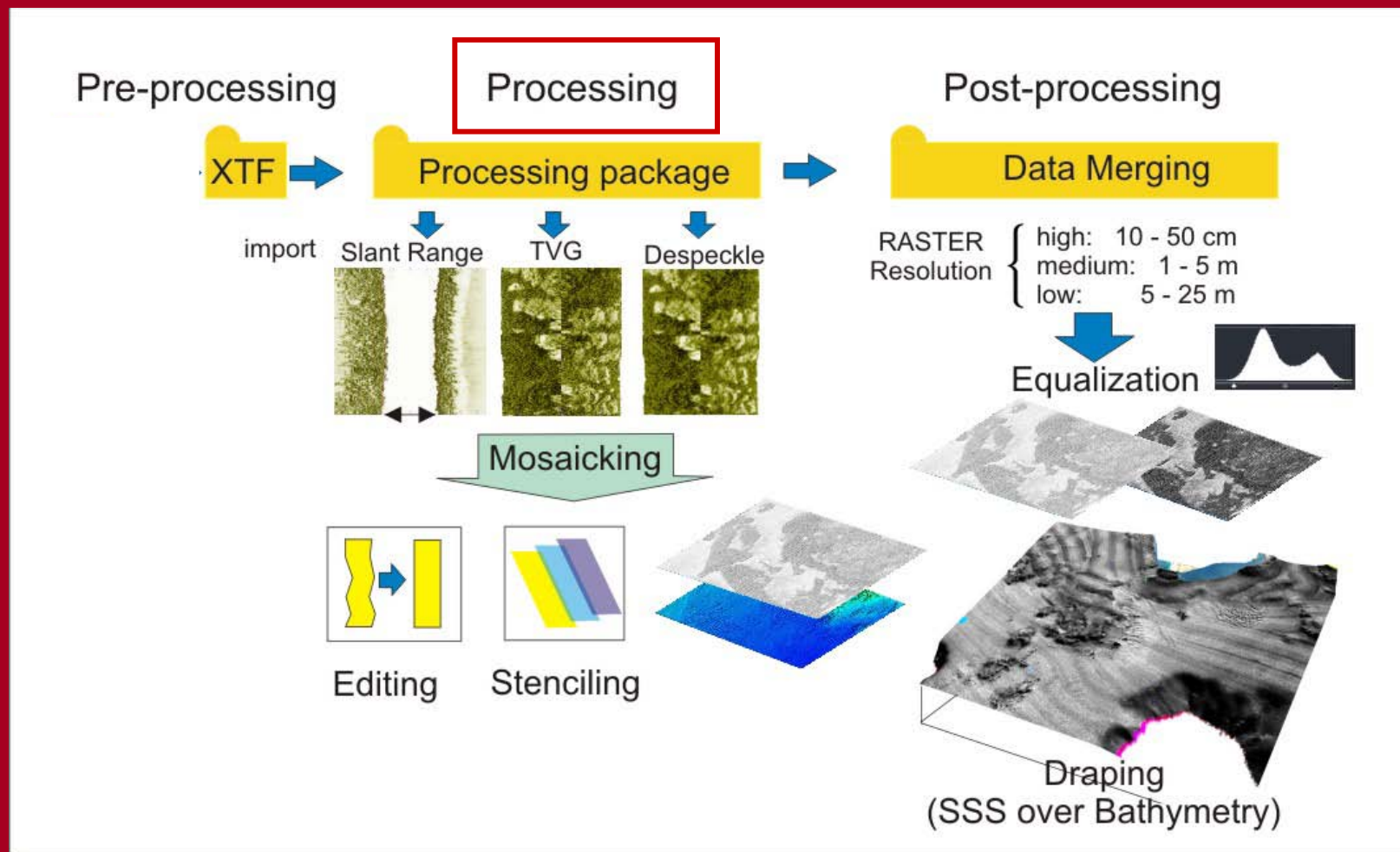
RISOLUZIONE TRASVERSALE across track (perpendicolare alla rotta)



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