



Workshop
Roma, 3 Novembre 2015

**Protocollo SAND (Search and Assessment of Nourishment-
suitable Deposits)**
**per la ricerca e l'utilizzo di depositi di sabbie relitte ai fini di
ripascimento costiero**

Eleonora Martorelli, Francesco Latino Chiocci, Francesco Falese
CNR IGAG, Roma
Università «Sapienza» di Roma, Dipartimento Scienze della Terra



Premessa

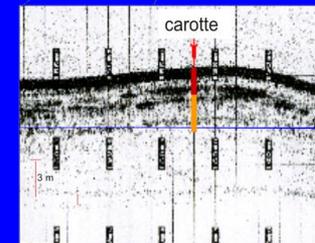
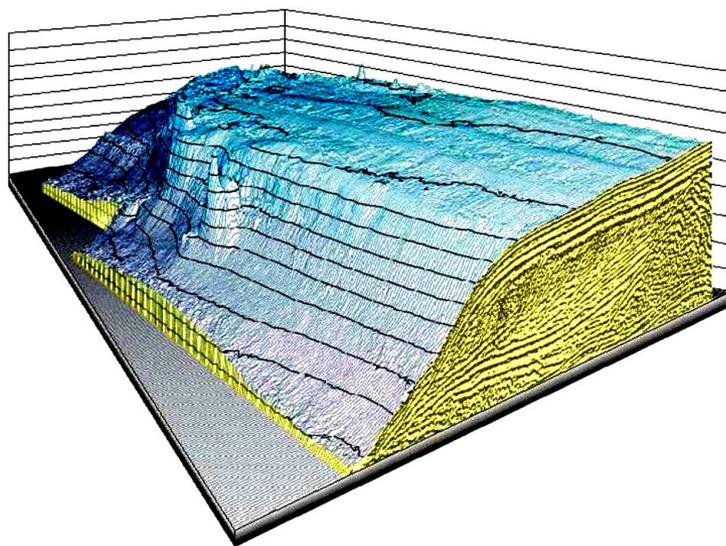
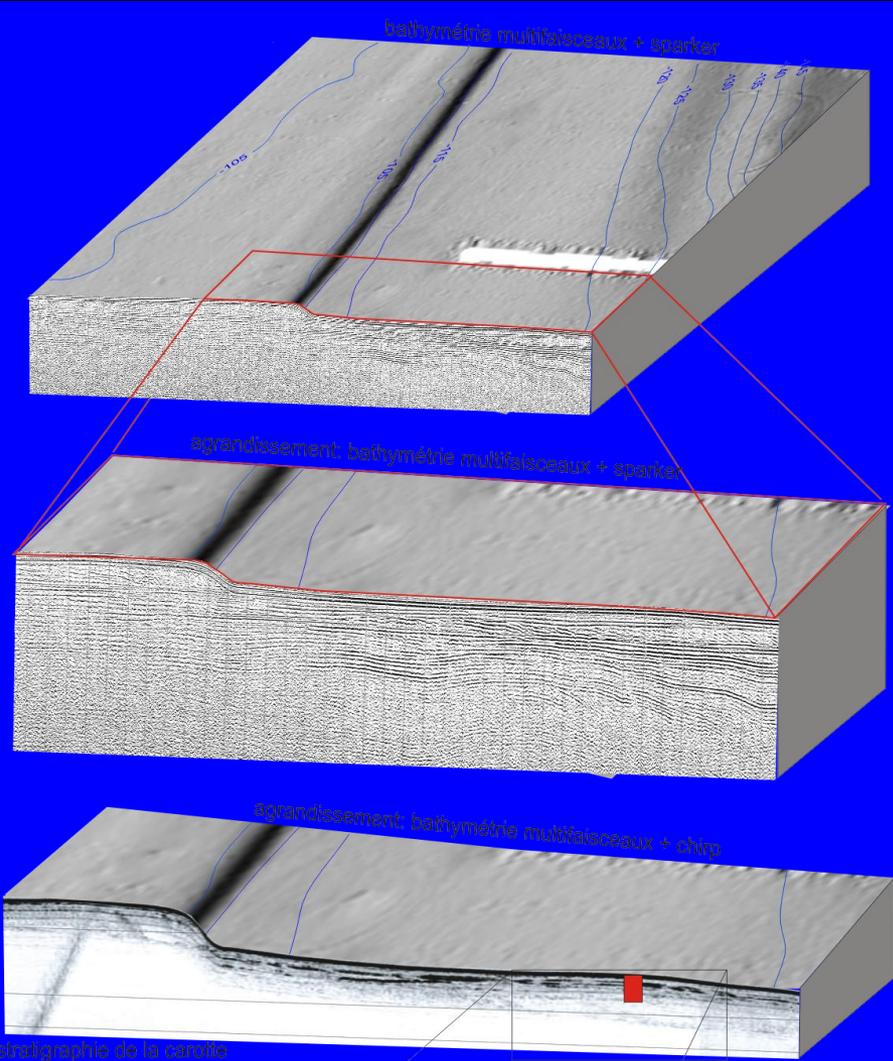
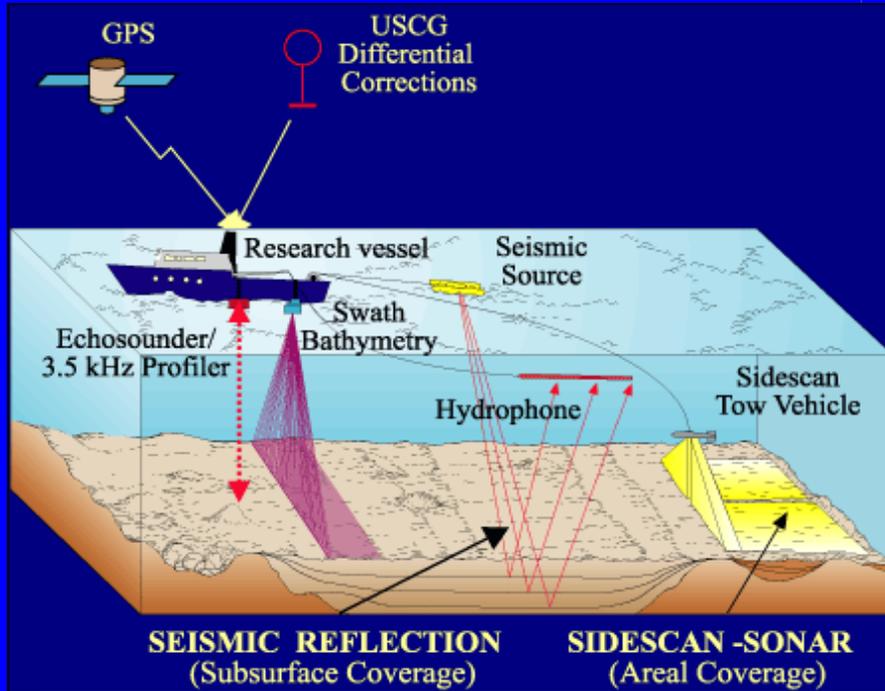
documento tecnico-operativo di riferimento che si propone di fornire le informazioni di base e le migliori prassi per effettuare la ricerca in mare di depositi sabbiosi da utilizzare per il ripascimento dei litorali in erosione.

Il protocollo deriva dalla proposta di Linee Guida realizzata nel Progetto Beachmed ed è applicabile per ricerche da effettuarsi nel Mar Mediterraneo.

Tiene conto delle esperienze maturate nel corso di ricerche condotte dal DST e CNR IGAG nel Mar Tirreno, delle informazioni disponibili in letteratura e delle metodologie utilizzate dai partner ResaMMé per ricerche condotte in Adriatico, Mar Ligure, Mare Catalano, Golfo del Leone e Mar di Tracia.

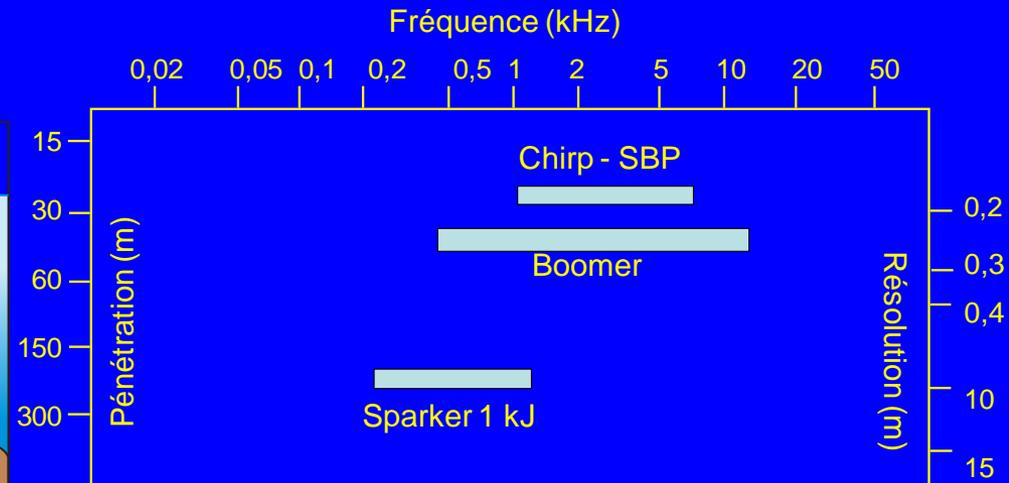
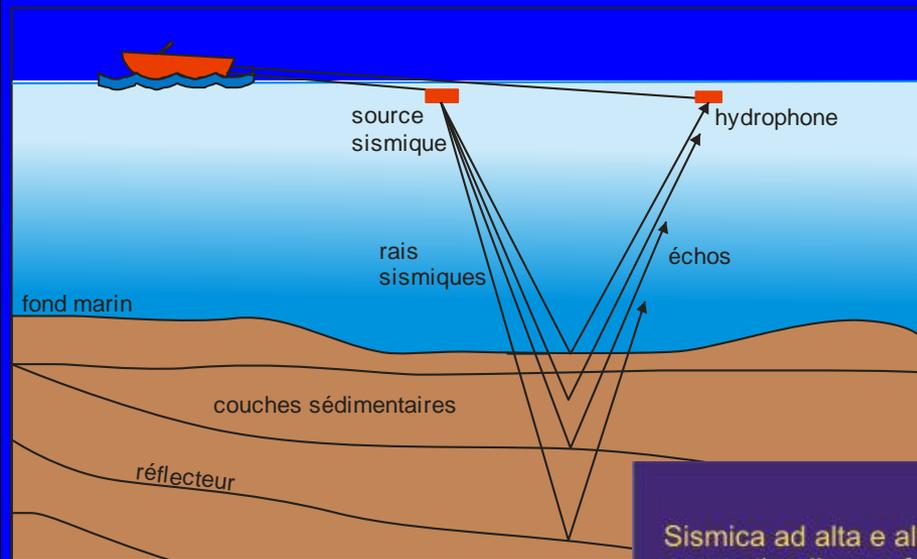


Metodologia di indagine



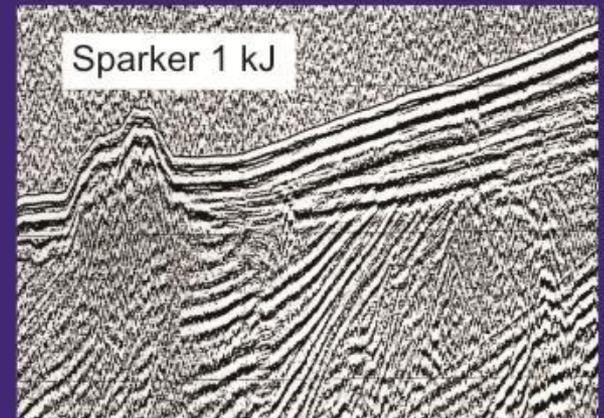
agrandissement chirp + stratigraphie de la carotte

Prospezioni indirette: stratigrafia del sottofondo marino

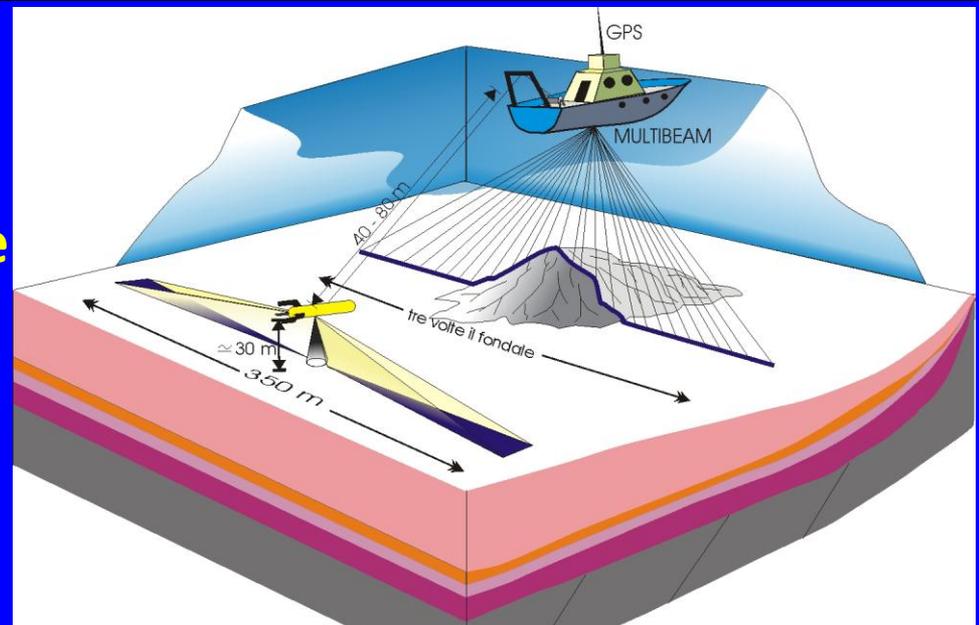


Sismica ad alta e altissima risoluzione con sorgenti a diversa frequenza

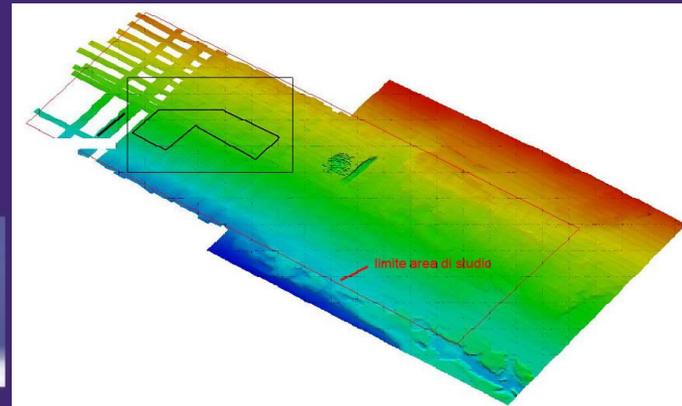
e.g. Sparker 1 kJ e Chirp



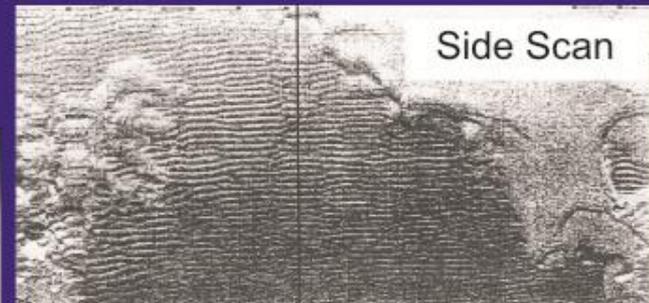
Prospezioni indirette: morfo-batimetria del fondale e litologia dei sedimenti affioranti



Batimetria multibeam
sistemi ad alta-altissima frequenza (100-500
kHz) per rilievi in acqua bassa
copertura completa delle aree per il prelievo di
inerti



Side scan sonar
sistemi ad alta-altissima frequenza (100-
500 kHz) per rilievi in acqua bassa
copertura completa delle aree per il
prelievo di inerti



Prospezioni dirette: Stratigrafia del sottosuolo, caratteri tessiturali e mineralogici

Campionamenti diretti

vibrocarotaggi per tarare facies sismiche e
calcolare volumi effettivi di sabbia e pelite

recupero di almeno 4 m



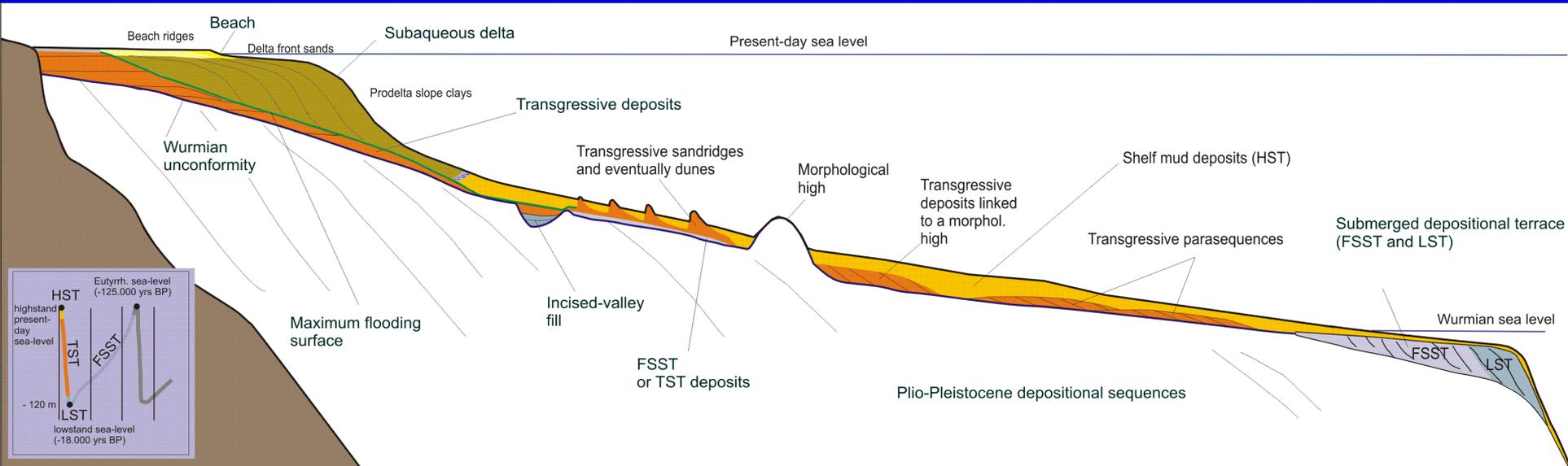
PRESUPPOSTI

- a) le risorse di sabbia sui fondali delle piattaforme continentali possono raggiungere quantità imponenti, e il loro utilizzo può cambiare la strategia di gestione del litorale
- b) un gran numero di fattori deve essere preso in considerazione per una corretta strategia di sfruttamento (costo, impatto ambientale, logistica, tecnica di dragaggio, utilizzo di infrastrutture, ecc.)
- c) le sabbie marine sono una risorsa non rinnovabile

VINCOLI

- 1) caratteristiche tessiturali e mineralogiche compatibili con i sedimenti del litorale;
- 2) volumi > 0.5-1 milione di m³;
- 3) copertura pelitica <1-3 m;
- 4) ubicazione in aree non coinvolte dai processi della dinamica costiera attuale e lontana da ambienti sensibili ambientale;
- 5) ubicazione a profondità accessibili con le comuni tecniche di dragaggio (max. ~100-120m) e ad una distanza non eccessiva dal sito d'intervento.

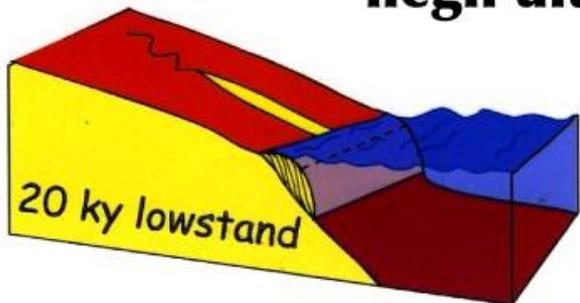
SKETCH DEI PRINCIPALI DEPOSITI DI PIATTAFORMA NEI MARI ITALIANI



Modified after Martorelli et al. (2014) - Overview of the variability of Late Quaternary continental shelf deposits of the Italian peninsula

ANALISI STRATIGRAFICA COMPLESSA INTEGRATA A INFORMAZIONI GEOLOGICHE E OCEANOGRAFICHE DELL'AREA DI STUDIO

Genesi dei principali depositi sabbiosi sulla piattaforma negli ultimi 20.000 anni



Max espansione ghiacci
Minimo livello del mare
Spiagge sul ciglio
Paleoalvei in piattaforma

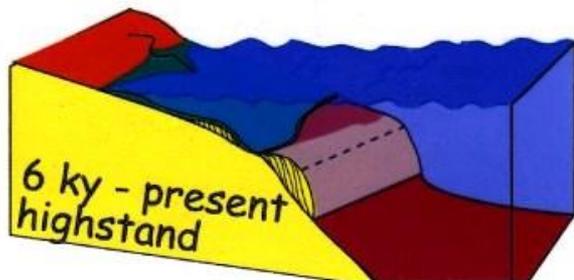
Fusione ghiacciai
Rapida risalita l.d.mare
Spiagge in piattaforma
Paleoalvei riempiti



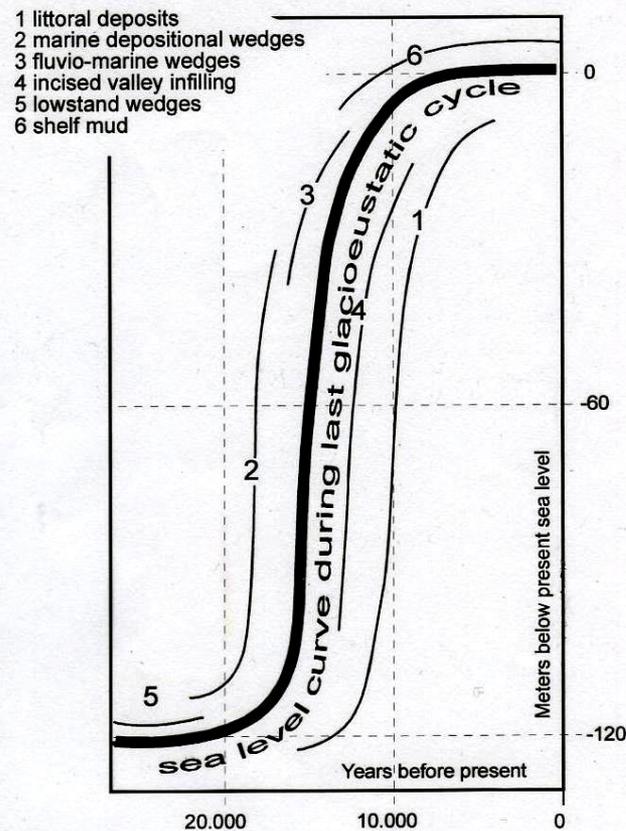
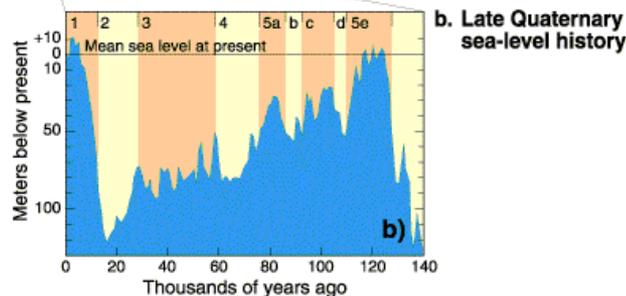
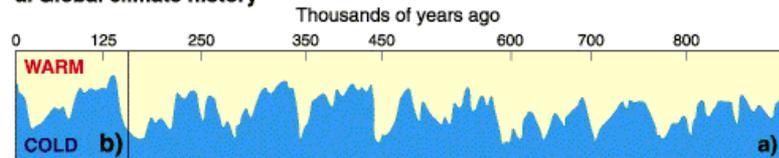
Termina fusione ghiacci
Livello del mare stabile
Piattaforma non alimentata
Si impostano gli ambienti attuali



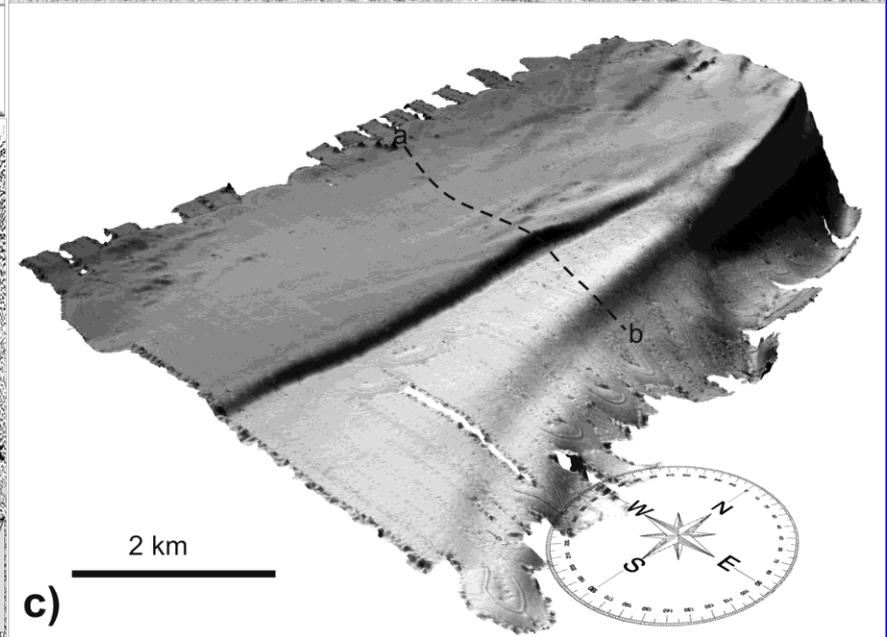
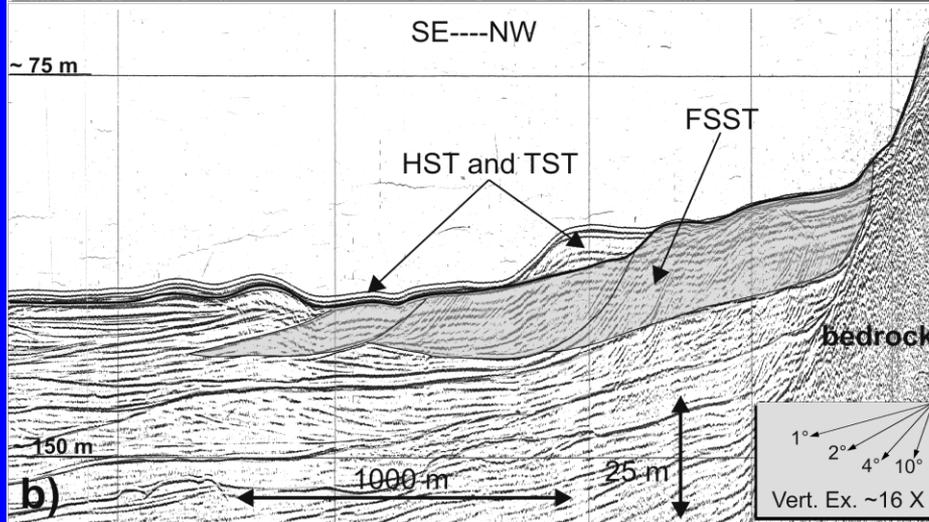
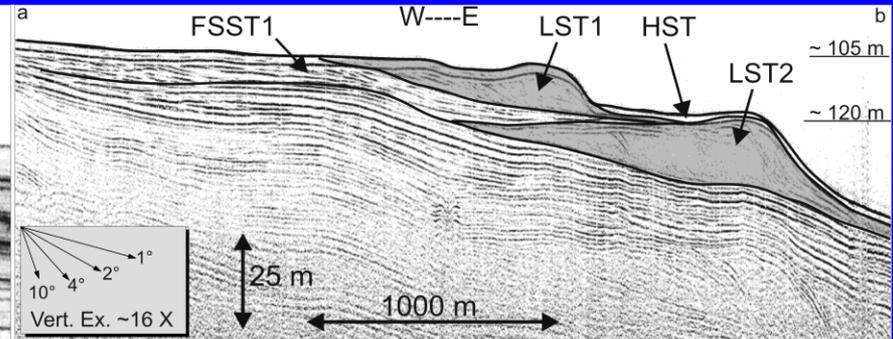
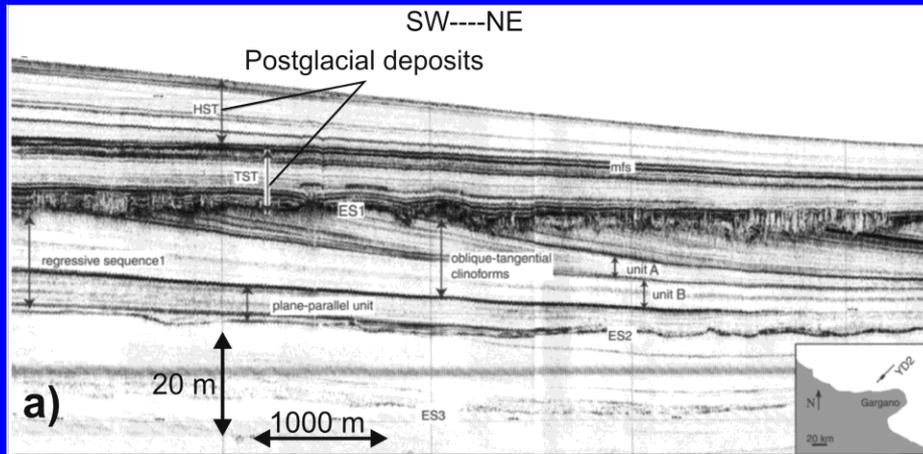
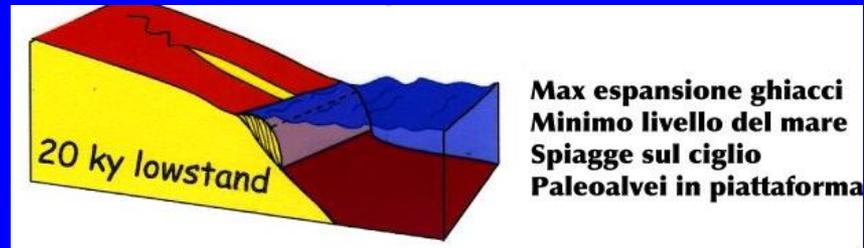
Aumenta input sedimentario
Spiagge sulle coste
Peliti in piattaforma



a. Global climate history



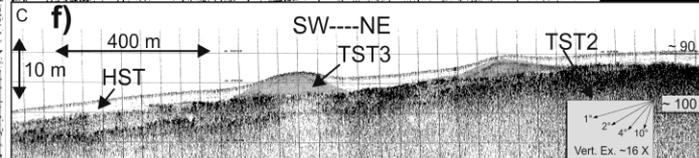
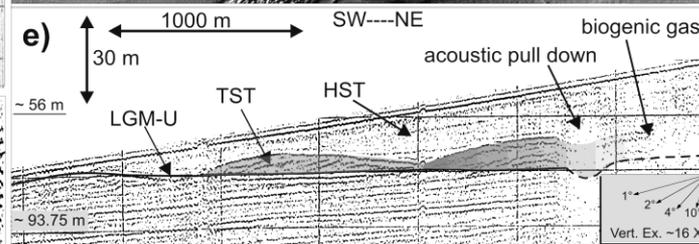
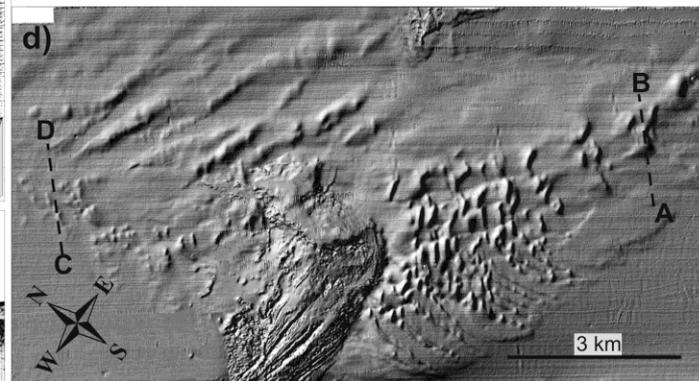
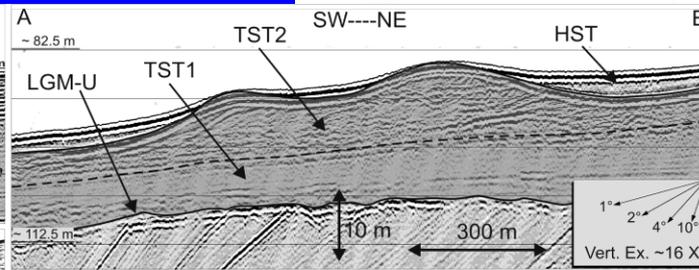
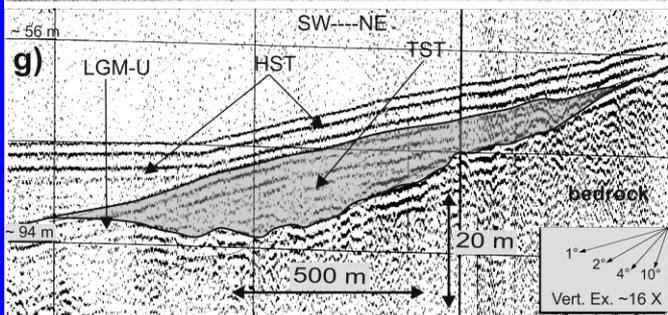
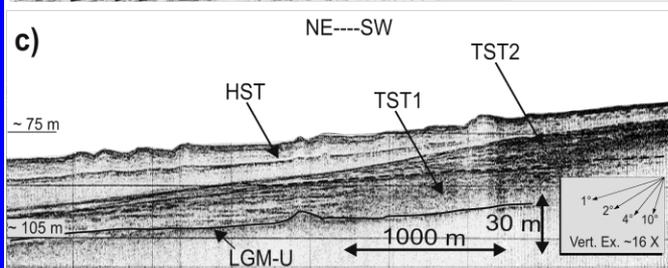
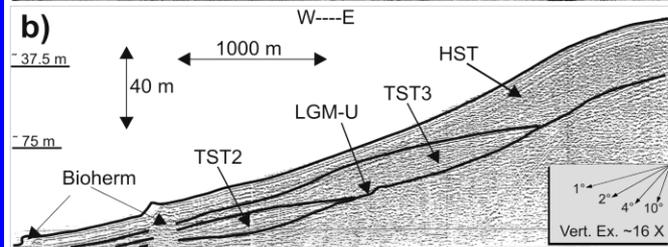
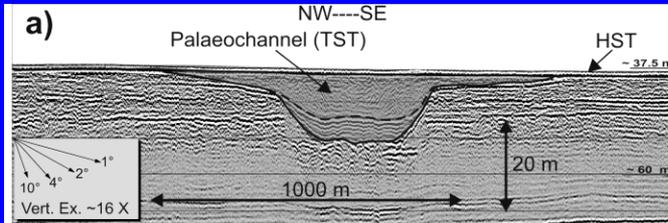
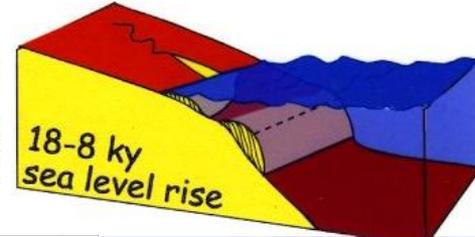
DEPOSITI DI CADUTA-BASSO STAZIONAMENTO



DEPOSITI TRASGRESSIVI (20-6 ka BP)

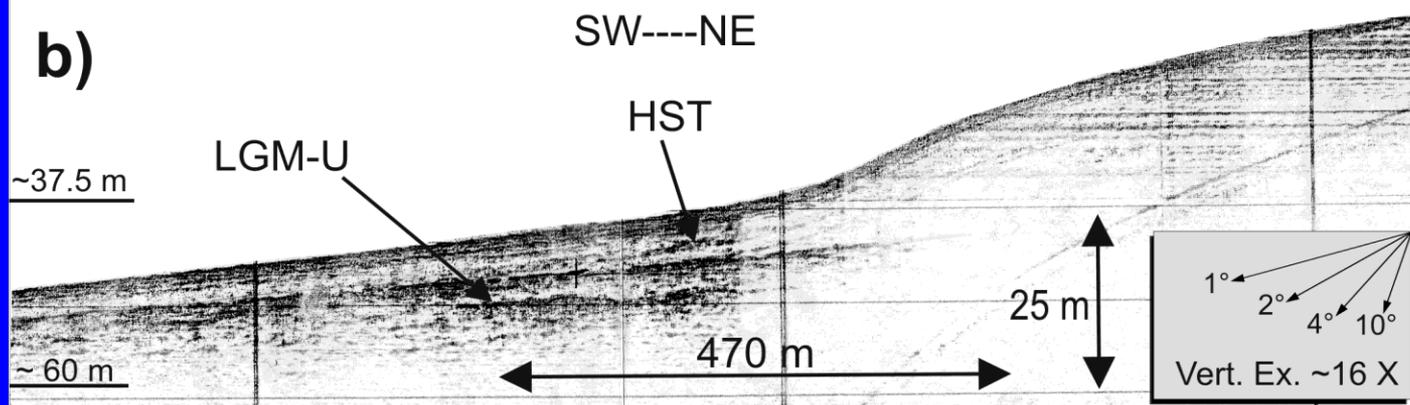
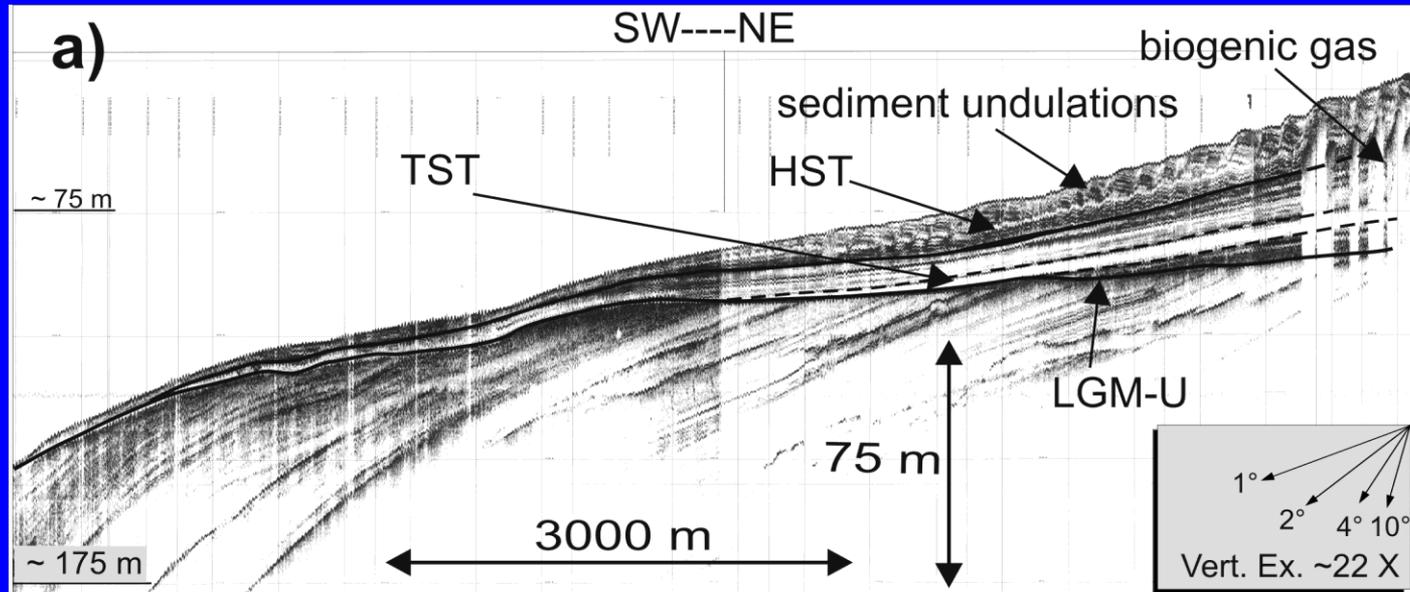
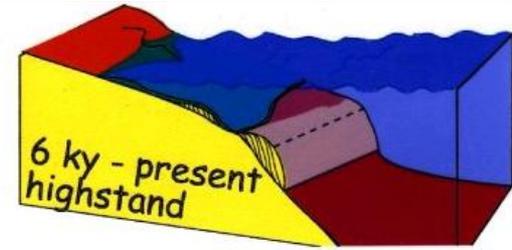
**Fusione ghiacciai
Rapida risalita l.d.mare
Spiagge in piattaforma
Paleoalvei riempiti**

**18-8 ky
sea level rise**



DEPOSITI DI ALTO STAZIONAMENTO (6 ka BP)

Aumenta input
sedimentario
Spiagge sulle coste
Peliti in piattaforma



Fase 1: Pianificazione (Planning the research)

Organizzazione tempi, modalità e strumenti della ricerca

Fase 2: Ricognitiva (Building Knowledge)

Analisi della letteratura scientifica per raccogliere tutti i dati pre-esistenti

Fase 3: Conoscitiva (Shelf Scouting)

Prospezione a larga scala sull'intera piattaforma continentale

Fase 4: Esplorativa (Exploration)

Prospezione a maglia intermedia nei settori di piattaforma più promettenti

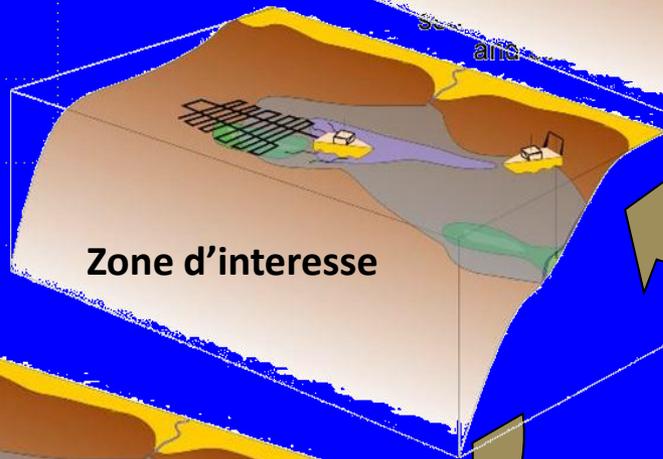
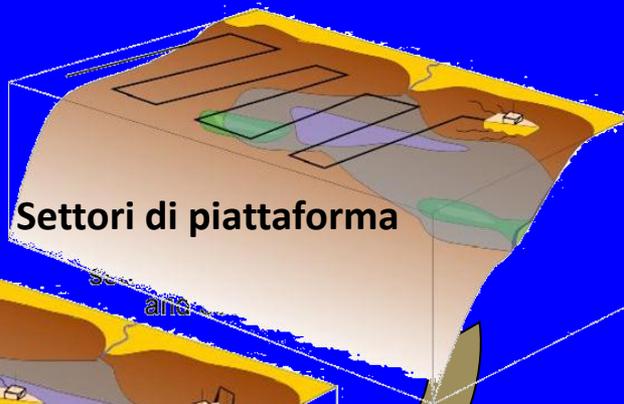
Fase 5: Esecutiva (Exploitation)

Prospezione ad alta risoluzione per la definizione del sito di dragaggio

Settori di
piattaforma
promettenti

Zone di
interesse

Siti per
prelievo
inerti



Protocollo
SAND

Strategia della Ricerca

Fase 1: Pianificazione (Planning the research)
Organizzazione tempi, modalità e strumenti della ricerca

Fase 2: Ricognitiva (Building Knowledge)
Analisi della letteratura scientifica per raccogliere tutti i dati pre-esistenti

Settori di
piattaforma
promettenti

Fase 3: Conoscitiva (Shelf Scouting)
Prospezione a larga scala sull'intera piattaforma continentale

Zone di
interesse

Fase 4: Esplorativa (Exploration)
Prospezione a maglia intermedia nei settori di piattaforma più promettenti

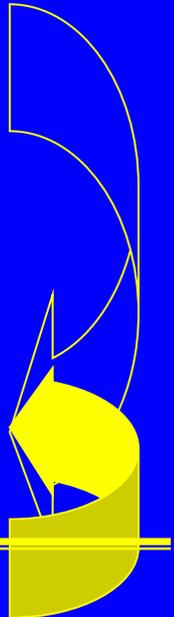
Stima delle risorse, valutazione composita e decisioni operative

Siti per
prelievo
inerti

Fase 5: Esecutiva (Exploitation)
Prospezione ad alta risoluzione per la definizione del sito di dragaggio

Post-opera

Definizione dei volumi dragati, degli effetti e delle rimanenze di sabbia ancora presenti nel sito



Strategia della Ricerca

Fase 1: Pianificazione (Planning the Search)

Organizzare i tempi, i modi e gli strumenti della ricerca

Fase 2 : Ricognitiva (Building Knowledge)

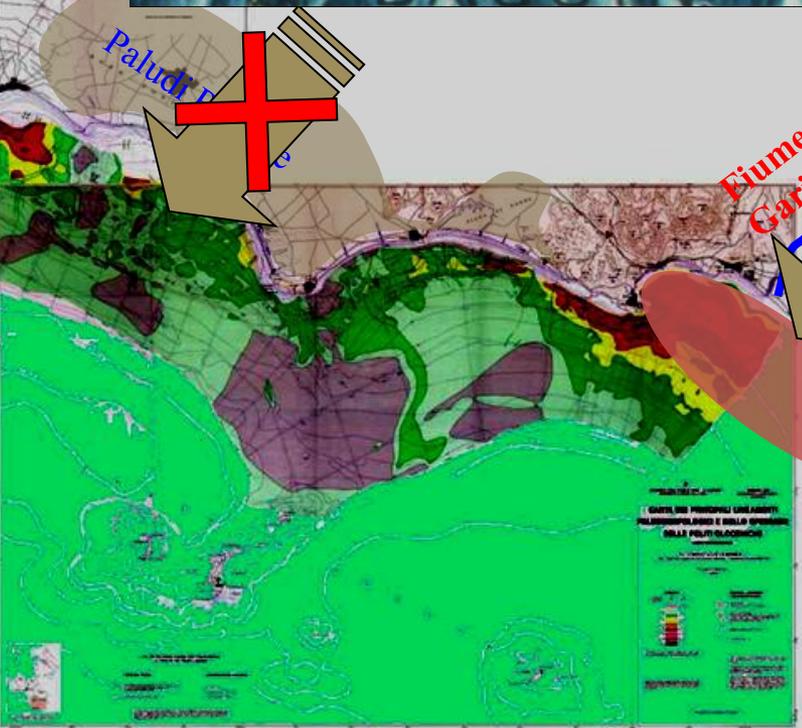
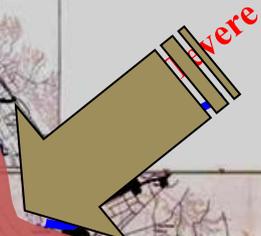
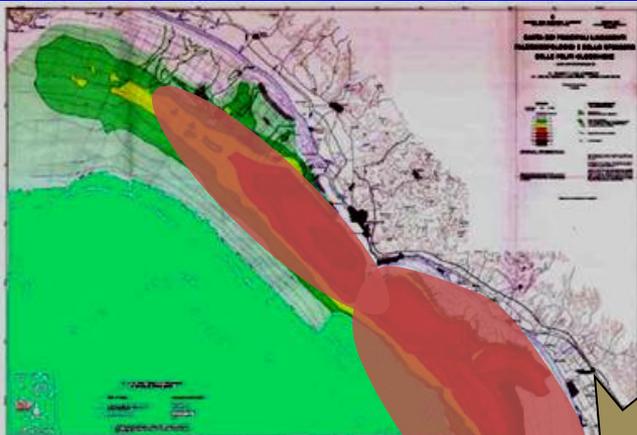
Analisi della letteratura scientifica per raccogliere tutti I dati pre-esistenti

2a identificazione di tutte le possibili fonti di dati/informazioni

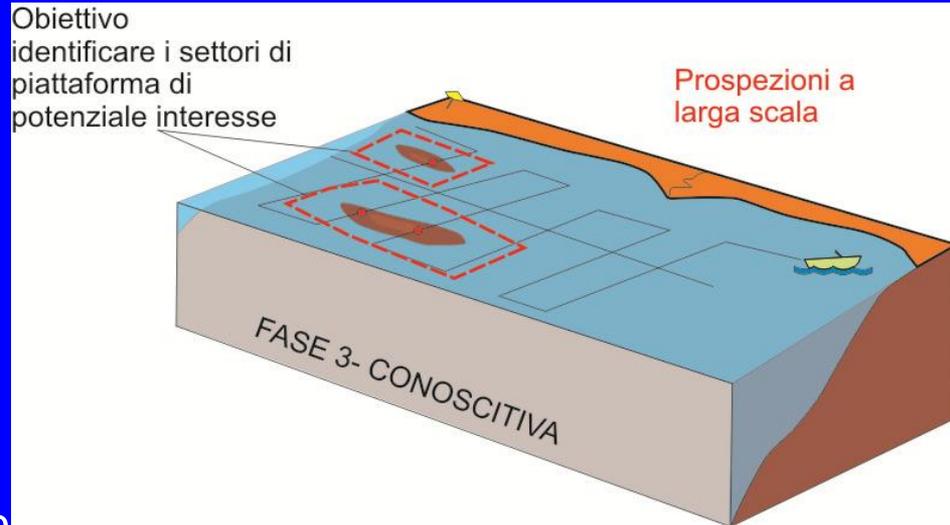
2b costruzione di un database di mappe e articoli sull'area

2c raccolta dei dati originali disponibili (profili sismici e granulometrie)

2d reinterpretazione dei profili sismici in chiave mineraria (definizione della stratigrafia tardo quaternaria, ricostruzione delle unità sismiche interpretandone il potenziale in sabbia, definizione dei settori di piattaforma di potenziale interesse minerario)



Fase 3: Conoscitiva (Shelf Scouting) *Prospezione a larga scala sull'intera piattaforma*



3a esecuzione di 2 campagne conoscitive.

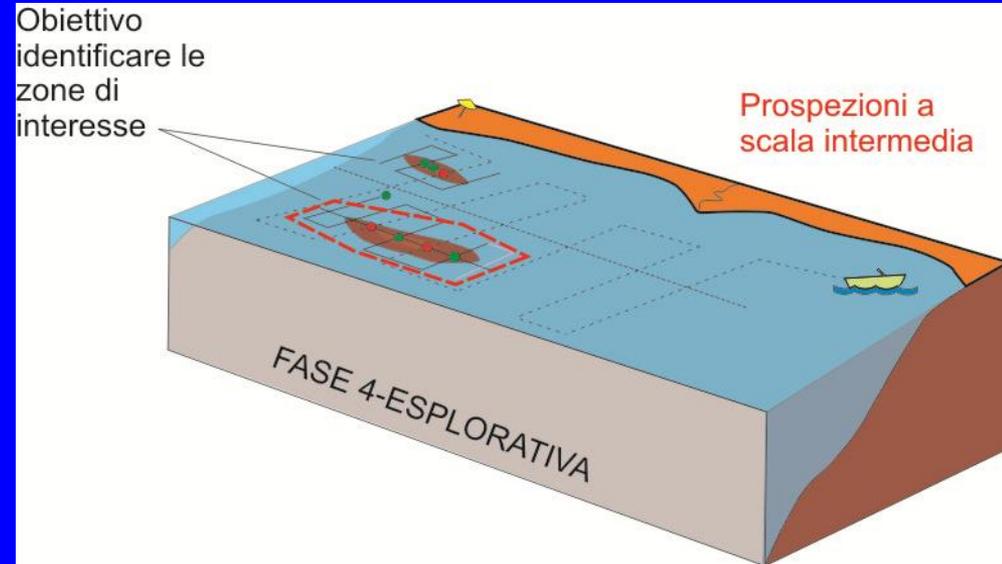
- **campagna sismica**: alta risol. + alta penetraz., DGPS, spaziatura 5-10 km, dal ciglio (-120m) fino a sotto costa
- **campagna di campionamento**: carotaggi a gravità su obiettivi definiti dalla sismica, bennate nelle aree promettenti se non esistono dati sedimentologici sull'area

3b (come 2d) ricostruzione delle unità sismiche e del loro potenziale in sabbia
definizione dei settori di piattaforma di potenziale interesse minerario

Definizione dei Settori di Piattaforma: settori promettenti
settori ampi 100-1000 km²
e in genere delimitati da foci fluviali o promontori maggiori

Protocollo SAND

Fase 4: Esplorativa (Exploration) *Prospezione a maglia intermedia nei settori di piattaforma*



2 crociere esplorative:

- **campagna sismica**: alta risol. + alta penetraz., DGPS, spaziatura 1-5 km, dal ciglio (-120m) fino a sotto costa, side scan sonar e multibeam se necessario su obiettivi selezionati
- **campagna di campionamento**: vibrocarotaggi su obiettivi definiti dalla sismica

Definizione delle Zone di interesse

Aree ampie 10-100 km² e in genere delimitate da sistemi deposizionali (paleoalvei, delta, affioramenti rocciosi)

Protocollo
SAND

Strategia della Ricerca

Zone di
interesse



Fase 4: Esplorativa (Exploration)

Prospezione a maglia intermedia nei settori più promettenti

Stima delle risorse, valutazione composta e decisioni operative

E' necessaria una consultazione tra le differenti autorità competenti sulle aree marine, al fine di definire:

- 1) Ostacoli e restrizioni in zone specifiche delle aree di interesse
- 2) Caratteristiche della sabbia necessaria nei siti da rifornire
- 3) Costo della sabbia in funzione di distanza, profondità, copertura sterile, volume ecc.
- 4) Priorità nelle azioni di ripascimento

se necessario.....



Protocollo SAND

Settori di
piattaforma

Zone di
interesse

Fase 3: C
Prospezione a larga m

Fase 4: Esplorativa (Exploration)
Prospezione a maglia intermedia nei settori più promettenti

Stima delle risorse, valutazione composita e decisioni operative

Fase 5: Esecutiva (Exploitation)

Prospezioni per la definizione dei siti pre il prelievo di inerti

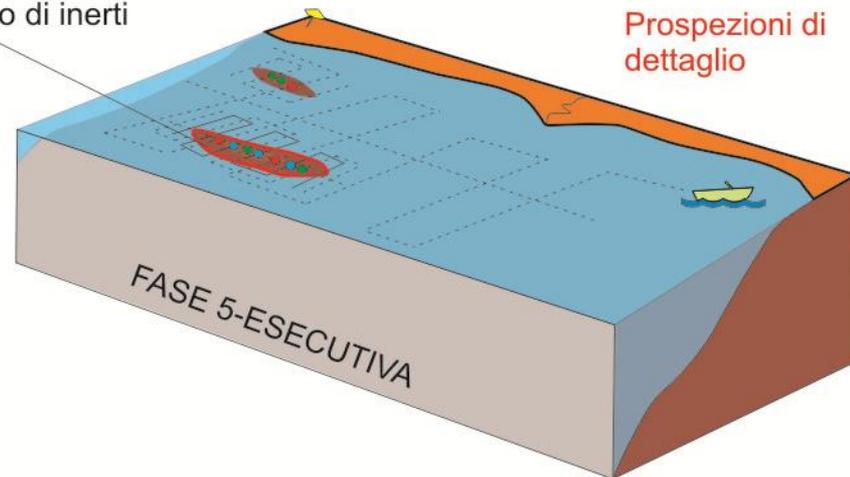
- **campagna sismica:** solo nelle zone di interesse altissima risoluzione, DGPS, spaziatura 0,1-0,5 km, side scan sonar e multibeam a copertura totale
- **campagna di campionamento:** vibrocarotaggi spazati al max 200-300 m

Definizione dei Siti per il prelievo di inerti

Aree ampie alcuni km² e in genere delimitate dallo spessore dello sterile e dai caratteri delle sabbie

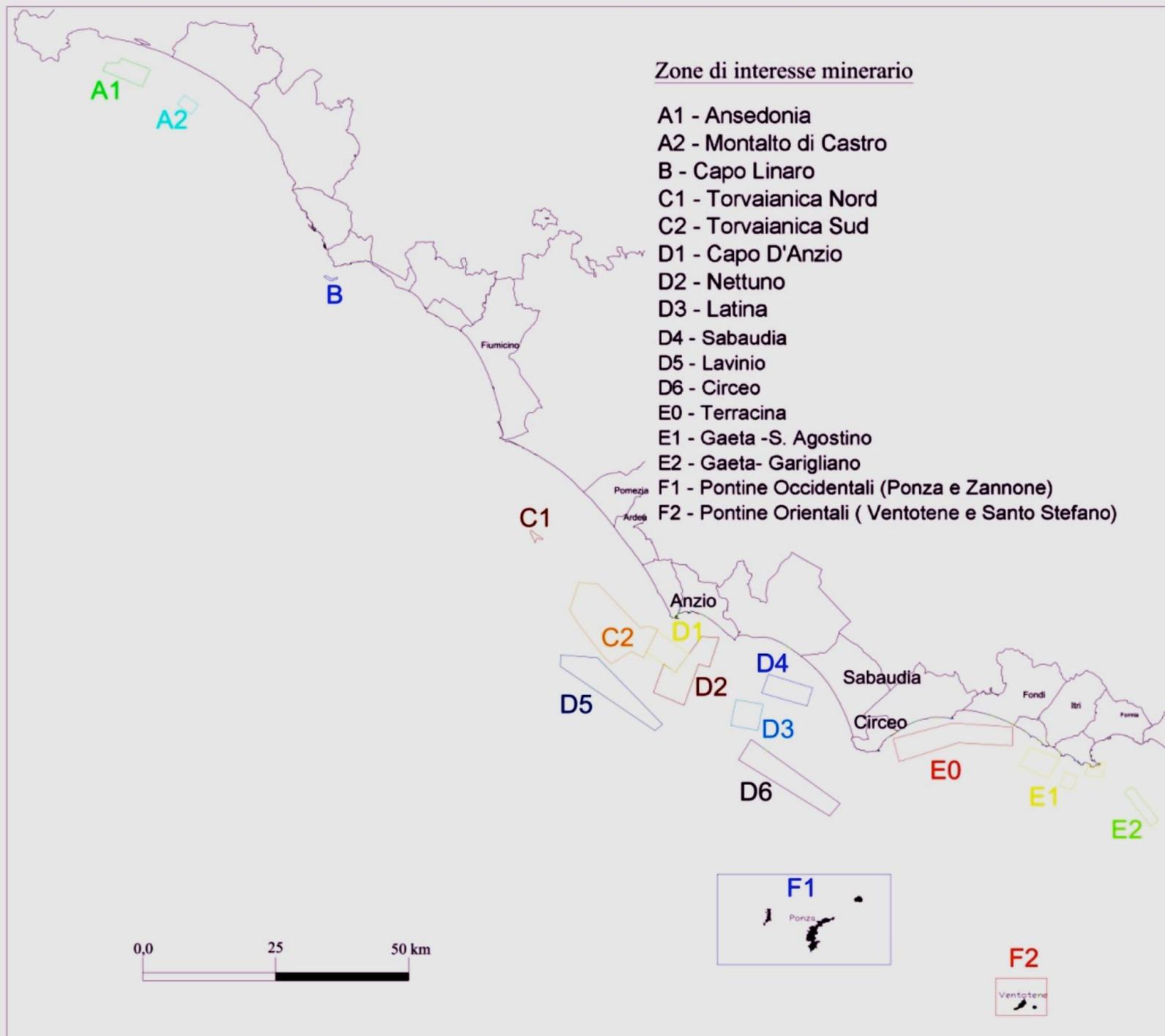
Obiettivo
identificare il sito per
il prelievo di inerti

Prospezioni di
dettaglio



Zone di interesse minerario

- A1 - Ansedonia
- A2 - Montalto di Castro
- B - Capo Linaro
- C1 - Torvaianica Nord
- C2 - Torvaianica Sud
- D1 - Capo D'Anzio
- D2 - Nettuno
- D3 - Latina
- D4 - Sabaudia
- D5 - Lavinio
- D6 - Circeo
- E0 - Terracina
- E1 - Gaeta -S. Agostino
- E2 - Gaeta- Garigliano
- F1 - Pontine Occidentali (Ponza e Zannone)
- F2 - Pontine Orientali (Ventotene e Santo Stefano)



Grazie per l'attenzione