

PIANIFICAZIONE ED ORGANIZZAZIONE DELLE OPERAZIONI LEGATE AD UNA CAMPAGNA DI MONITORAGGIO



La preparazione della “campagna”

Prima di iniziare la pianificazione bisogna considerare i seguenti punti:

1. **definire il potenziale problema o l'obiettivo generale del progetto**
2. **determinare le risorse disponibili, in termini di soldi, tempo e personale disponibile**
3. **rivedere le informazioni pregresse esistenti alla luce degli specifici obiettivi del progetto**
4. **determinare quali dati potrebbero essere più utili per rispondere agli obiettivi del progetto, in relazione alle caratteristiche del sito, e definire tutto ciò che potrebbe influenzare il processo di raccolta dati ed analisi.**

❖ Saltare le fasi di valutazione e pianificazione della campagna di misure espone al rischio di sprecare risorse nel raccogliere dati non strettamente necessari o al contrario di non averne a sufficienza o non appropriati agli obiettivi di studio!!!!

Quali sono gli obiettivi di un campionamento?

Studio e monitoraggio delle caratteristiche ambientali in aree marine, estuarine, lagunari

- Valutazione dello stato di contaminazione attuale e storica dei sedimenti.
- Identificazione delle sorgenti e loro impatto.
- Valutazione dell'eventuale rilascio di contaminanti dai sedimenti.

Interventi di dragaggio e "ricollocazione" dei sedimenti (dredging & disposal)

- Valutazione dello stato di contaminazione attuale e storica dei sedimenti (spessori e volumi interessati)

piano di campionamento

- Valutazione del rischio in termini di bioaccumulo nella catena trofica e nell'uomo

- Scelta della tipologia di deposito del materiale dragato
- Valutazione dell'impatto ambientale durante l'escavazione ed il trasporto

Valutazione preliminare e valutazione dettagliata del sito

❖ *La definizione di un opportuno piano di campionamento è forse il passo più critico, che può avere un'influenza determinante su tutte le considerazioni che verranno successivamente effettuate sui dati raccolti.*

1. valutazione preliminare del sito

valutazione dei dati esistenti

Raccolta d'informazioni e valutazione critica dei dati esistenti sul sito di indagine direttamente reperibili (università, enti di ricerca, ecc.), senza necessità di condurre apposite campagne di ricerca, volte ad ottenere un quadro del potenziale stato di contaminazione dei sedimenti oggetto di indagine.

indagine approfondita

E' volta ad ottenere informazioni sulla natura, l'estensione dell'area e la gravità dello stato di contaminazione presente nel sito.

piano di campionamento

2. valutazione dettagliata del sito

Deve essere pianificata per fornire le informazioni necessarie a valutare il rischio che i sedimenti contaminati rappresentano per gli organismi bentonici, la vita acquatica in generale e la salute umana

Definizione di un **piano di campionamento**

Gli step successivi da percorrere per la definizione del **piano di campionamento** ed analisi possono essere così riassunti:

1. **Mappare** e descrivere l'**area** che dovrà essere campionata
2. Individuare nell'area la **posizione** e l'**estensione** delle **zone** maggiormente **interessate dai fenomeni di deposizione** sedimentaria.
3. Identificare con precisione i siti di campionamento (mediante **georeferenziazione**)
4. **Definire la procedura di campionamento, trasporto e conservazione dei campioni.**
5. **Definire la lista dei composti chimici** che dovranno essere determinati nella matrice sedimentaria campionata e i cui valori saranno associati agli obiettivi di qualità del dato.
6. **Definire tutte le procedure utilizzate per la determinazione dei parametri utili**, dal campionamento all'analisi di laboratorio verificando che garantiscano un livello di qualità del dato in linea con gli obiettivi di qualità fissati a priori.

La griglia di campionamento

E' il primo passo che sta alla base del successo di tutta la campagna!

Il criterio per il posizionamento delle stazioni di campionamento all'interno di un'area di indagine può essere definito di tipo **casuale – probabilistico** oppure **mirato**.

Da tener presente:

- I. Obiettivi di qualità del dato e le risposte da fornire
- II. Copertura di tutta l'area potenzialmente contaminata
- III. I dati pregressi raccolti nella prima fase

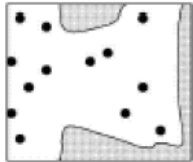
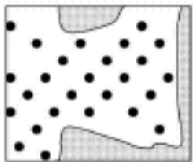

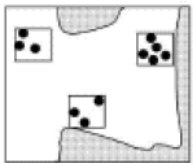
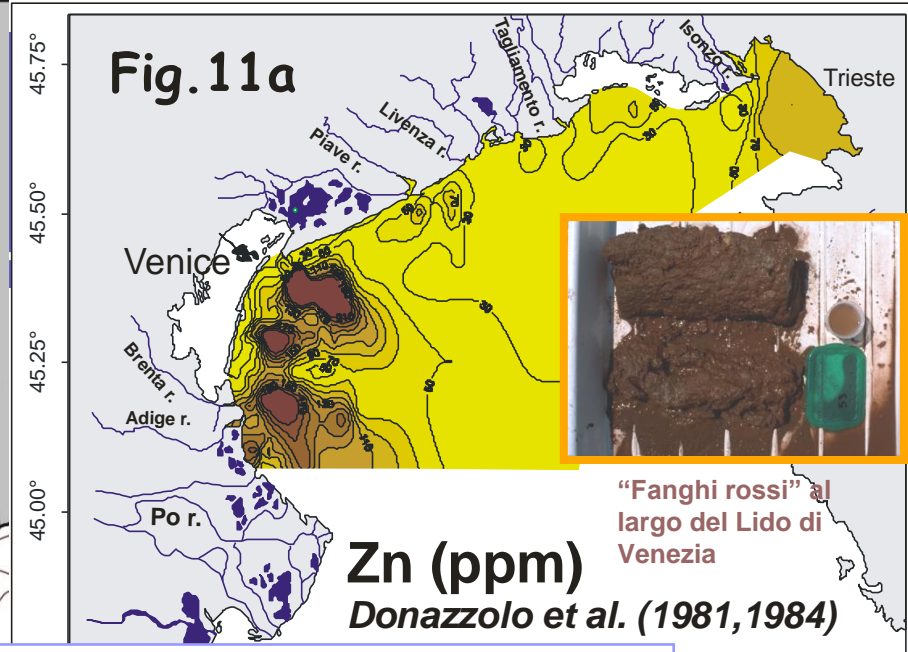
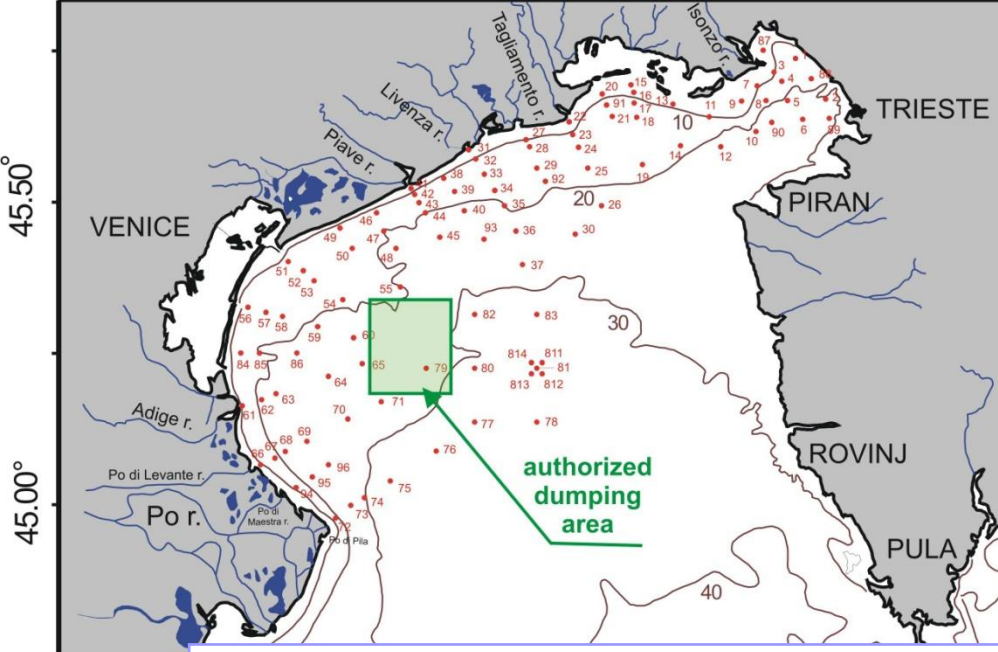
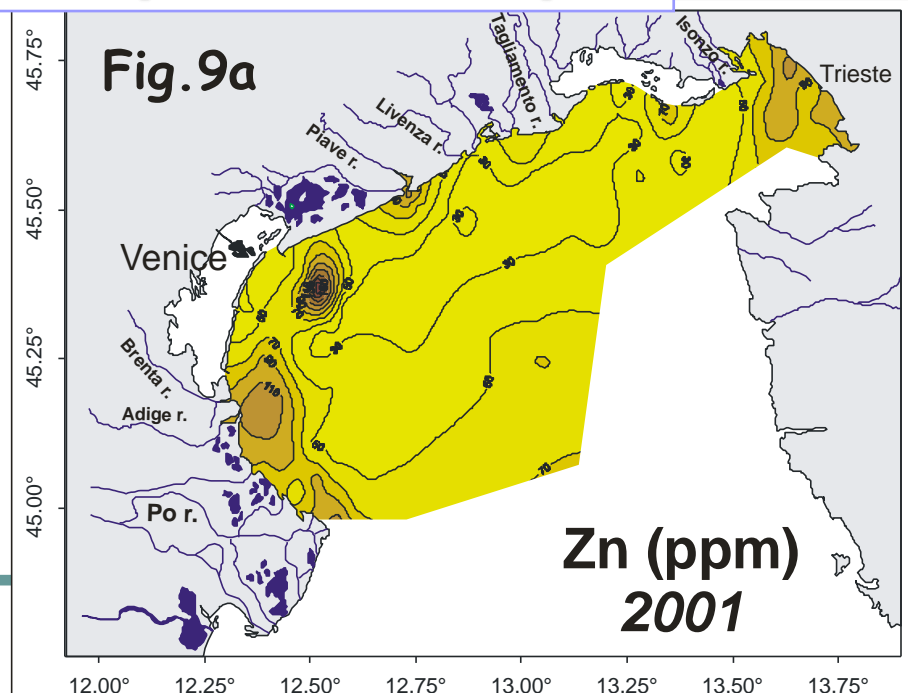
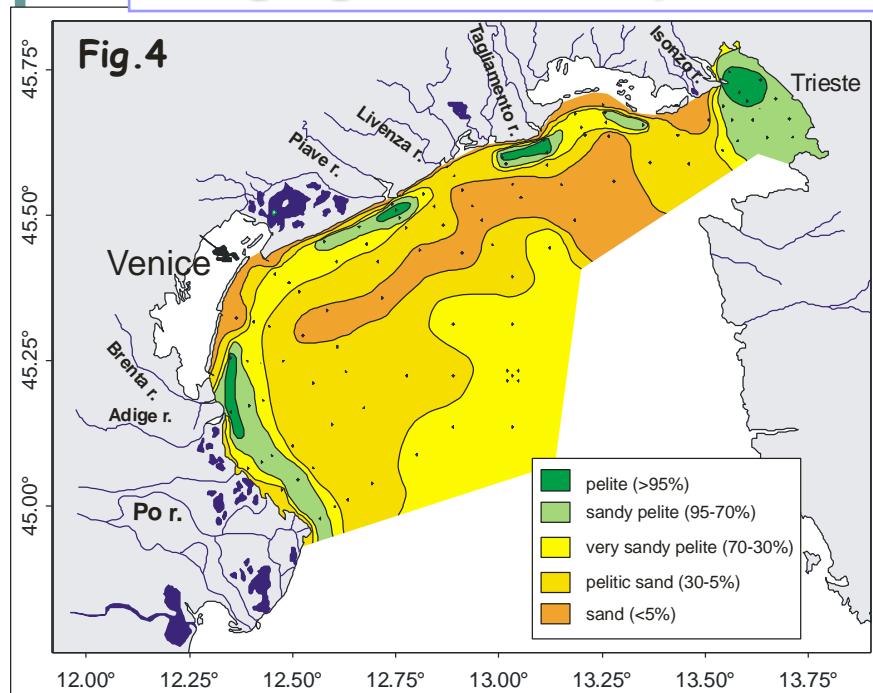
Casuale semplice	I campioni sono raccolti a caso su tutta l'area d'indagine.	
A griglia o sistematico	I campioni sono raccolti a intervalli regolari lungo direttrici specifiche scelte a caso	
Differenziato	L'area di studio è divisa in zone differenti che non si sovrappongono. Si raccolgono campioni casuali in ognuna	
A più stadi	Si selezionano delle sub aree e effettua la raccolta di campioni in ognuna di esse	

Tabella 22 visualizzazione dei criteri di campionamento casuale – probabilistico. Da US.EPA, 2001

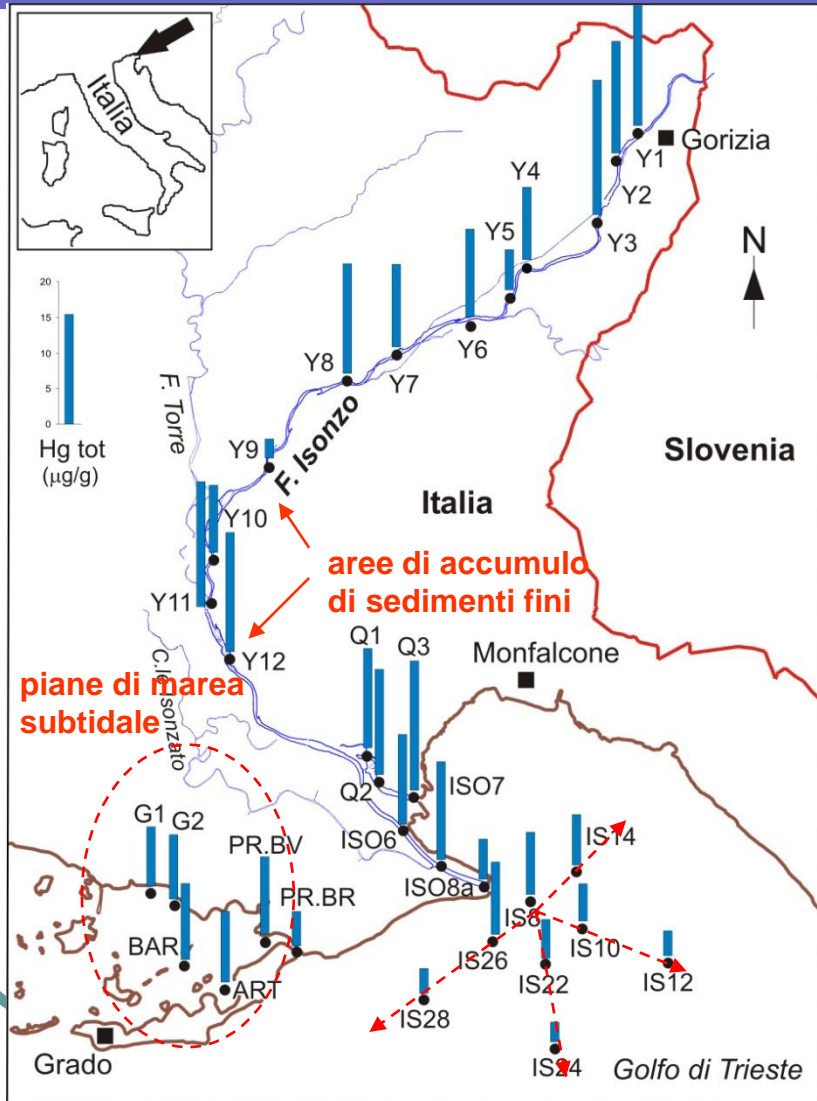
Il **campionamento mirato**: posizionamento delle stazioni all'interno dell'area di indagine in base a conoscenze pregresse sul sito e comunque secondo una scelta soggettiva.



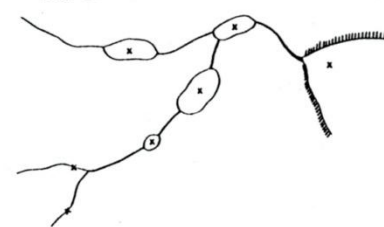
La griglia di campionamento: qualche esempio



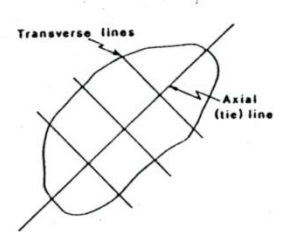
La griglia di campionamento: qualche esempio



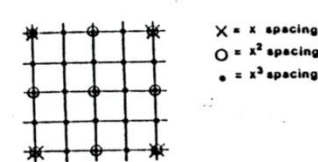
SPOT SAMPLES IN RIVER-LAKE SYSTEM



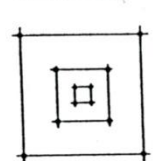
SURVEY LINE LAYOUT



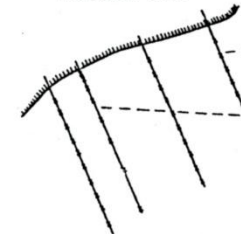
SQUARE GRID



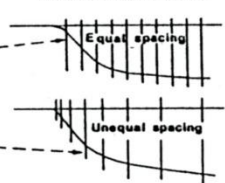
NESTED GRID



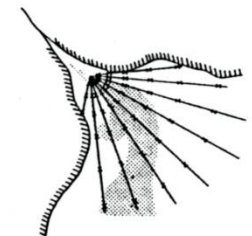
PARALLEL LINE SAMPLING GRID



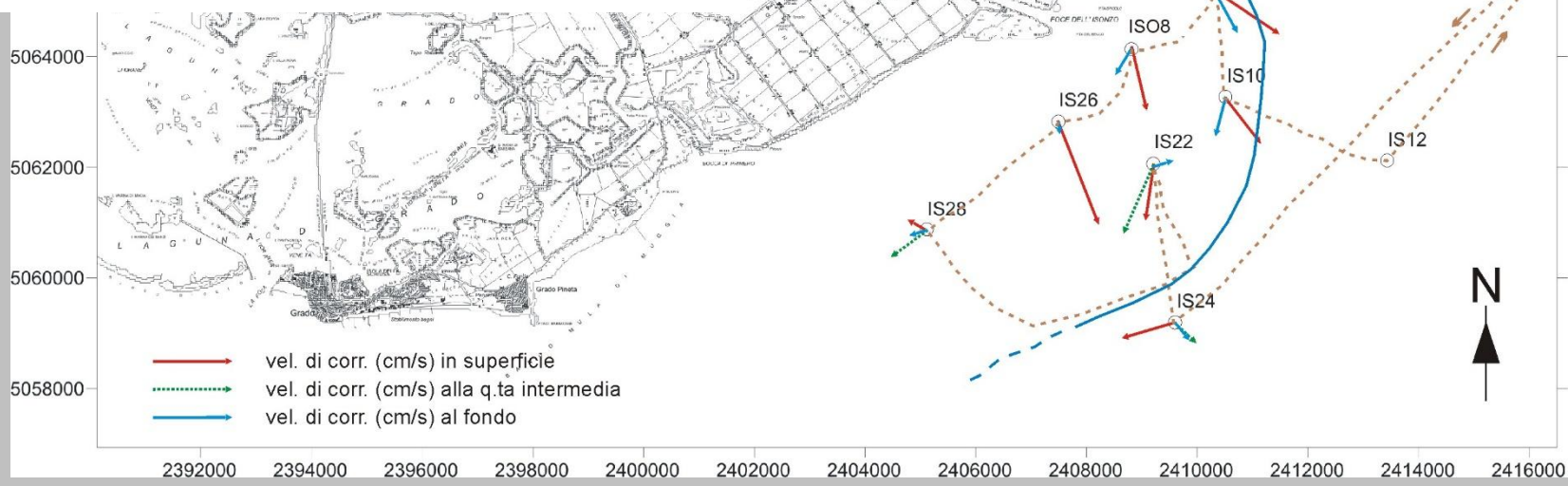
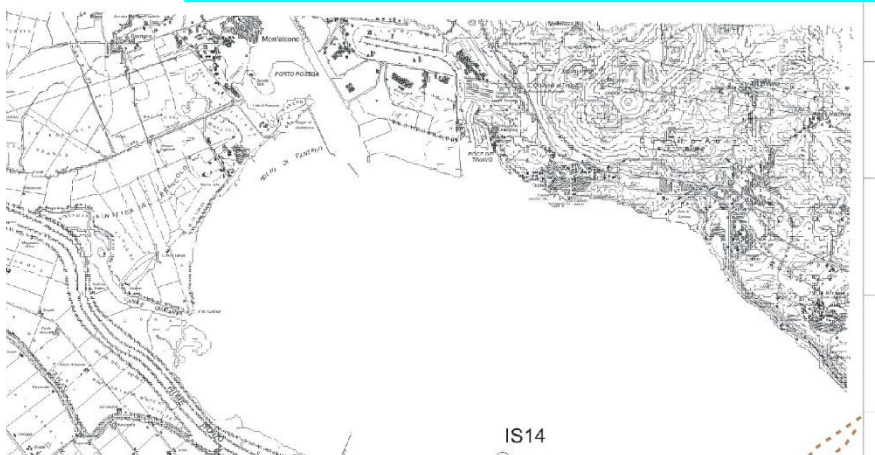
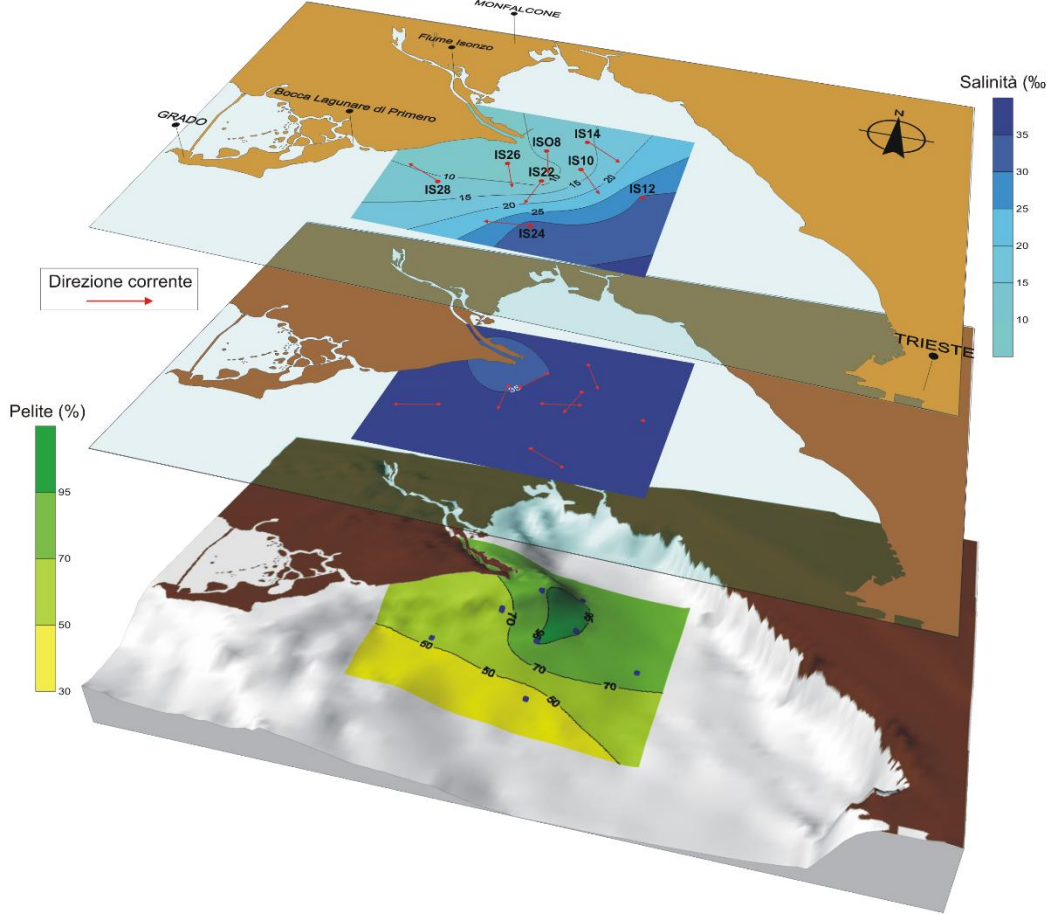
SAMPLES IN PROFILE



TRANSVERSE LINE SAMPLING GRID FOR IRREGULARLY SHAPED LAKES



RAY SAMPLING GRID



Definizione degli obiettivi di qualità delle misure analitiche (ref. STEP 6)

Gli aspetti da considerare negli studi sulla qualità dei sedimenti:

1. **Tipo e numero di analisi** (Metalli, composti organici quali IPA, PCB e pesticidi insieme a test di tossicità, test di bioaccumulo). Accanto alle analisi *ad hoc* ci sono una serie di parametri convenzionali (es: grain-size, C organico, mineralogia) da considerare e che aiutano nell'interpretazione dei dati chimici, biologici e tossicologici.

2. **Volume del campione:** vanno consultate le linee guida!

3. **Numero dei campioni:** influenza sia la rappresentatività che la completezza dei dati (determinazione sorgente o "hot spot"?); è limitato dai costi analitici!

4. **Repliche:** sul dato analitico e sul campionamento

N.B! Poiché il campionamento è spesso costoso, è meglio raccogliere del campione extra!

Table 2-3. Typical sediment volume requirements for various analyses per sample

Sediment Analysis	Minimum Sample Volume
Inorganic chemicals	90 mL
Non-petroleum organic chemicals	230 mL
Other chemical parameters (e.g., total organic carbon, moisture content)	300 mL
Particle size	230 mL
Petroleum hydrocarbons ¹	250-1000 mL
Acute and chronic whole sediment toxicity tests ²	1-2 L
Bioaccumulation tests ³	15 L
Benthic macroinvertebrate assessments	8-16 L
Pore water extraction	2 L
Elutriate preparation	1 L

¹ The maximum volume (1000 mL) is required only for oil and grease analysis; otherwise, 250 mL is sufficient.

² Amount needed per whole sediment test (i.e., one species) assuming 8 replicates per sample and test volumes specified in USEPA, 2000d

³ Based on an average of 3 L of sediment per test chamber and 5 replicates (USEPA, 2000d).

Cosa verificare prima del campionamento?

Checklist logistico

- descrizione delle caratteristiche sito
- verifica dell'accessibilità alle stazioni di prelievo: disponibilità della cartografia adeguata
- sopraluogo per individuare pericoli, difficoltà impreviste nel campionamento ma anche le tempistiche
- scelta del natante adeguato alle necessità (spazio operativo)
- informare il personale delle operazioni con rispettive mansioni
- mezzi per la localizzazione delle stazioni e per il mantenimento della posizione
- sistemi di comunicazione
- accesso a punti di temporaneo "scarico" del materiale campionato
- numero dei campioni da raccogliere e relativi contenitori

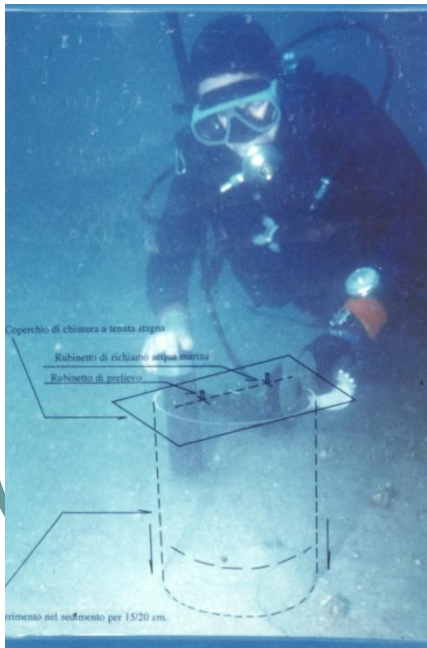
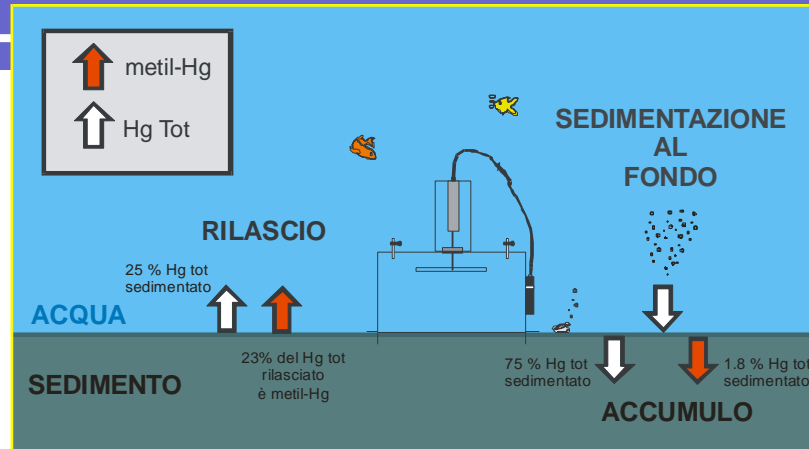
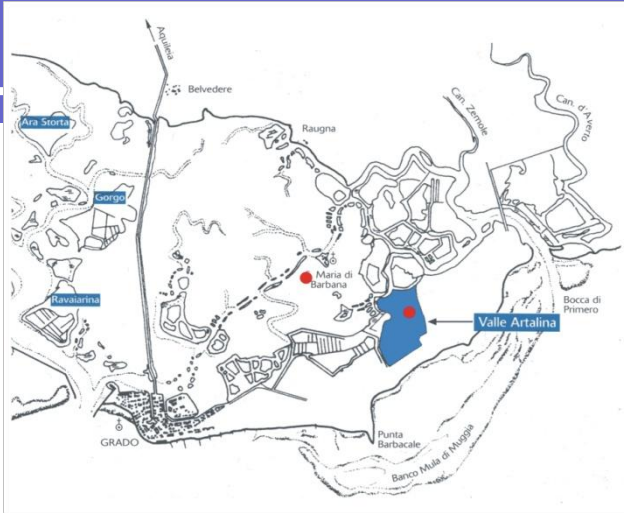
N.B! Massima attenzione nelle operazioni di campionamento al fine di limitare al massimo qualsiasi turbolenza e disturbo del sedimento sul fondale (es. elica del motore)

Checklist strumentale

- ✓ attrezzatura per il campionamento e materiale vario (spatole, cucchiaio, secchio, scatole porta campione, ecc.).
- ✓ casse per contenere i campioni refrigerati o con ghiaccio, custodie, sacchi, ecc.
- ✓ materiale per la pulizia e la decontaminazione e la conservazione (reagenti).
- ✓ moduli per annotare informazioni in campo (devono essere impermeabili), possibilità di riprese video o fotografiche.
- ✓ controllo di tutto l'equipaggiamento prima dell'uscita
- ✓ kit per le piccole riparazioni in caso di perdita o danni accidentali

2. Valutazione dettagliata del sito: un esempio

camera bentica *in situ*



camera bentica incubata