

I SEDIMENTI MARINI



LICEO SCIENTIFICO "G. MARCONI"

ALUNNI:

DOCENTI:

Pietro Carmeno

Viviana Fontanas

Chiara Paolucci

Luca Tedesco

Fabrizio Imhoff

Prof.ssa Flora Marino

Prof.ssa Stefania Pellegrini

GRUPPO III

I sedimenti sono l'accumulo di materiale solido sulla superficie terrestre.

La crosta dei bacini oceanici è quasi ovunque ricoperta di sedimenti che possono avere origine diversa. I sedimenti marini rappresentano la storia dell'acqua sovrastante e ci indicano la storia della zona presa in esame.

I parametri dei sedimenti sono:

- Chimici;
- Biologici;
- Ecotossicologici.

Le analisi che si possono effettuare sono:

- Chimiche: ci indicano la qualità e la quantità gli elementi chimici, cioè sono analisi quantitative e qualitative;
- Biologiche: indicano la presenza degli esseri viventi e delle comunità bentoniche;
- Ecotossicologiche: indicano la tossicità delle sostanze analizzate. I test ecotossicologici tengono conto della biodisponibilità, si basano sulle risposte di un intero ecosistema.
- Tossicologiche: rilevano la tossicità delle sostanze esaminate. Per queste analisi vengono prese in considerazione le risposte di un'unica specie vivente.

Non sempre un inquinante rimane nell'acqua, esso penetra anche nel sedimento, poichè le particelle che lo compongono precipitano sul fondo. Quindi, per mare pulito non si intende solo l'assenza di inquinanti presenti nell'acqua ma anche l'assenza di contaminanti nei sedimenti marini.

MODALITA' DI CAMPIONAMENTO

Prima di tutto, si individuano i punti per i prelievi del sedimento. Il primo sarà effettuato a 500m dalla costa ed il secondo a 1.750m.

Gli strumenti per prelevare i sedimenti sono:

- Benne van veen (figura 1): preleva e trattiene all'interno il sedimento.



(figura 1) una benne van veen sta prelevando campioni di sedimento.

VANTAGGI

- Riesce a raccogliere ogni tipo di fondale;
- Preleva campioni di grandi dimensioni.

SVANTAGGI

- Disturba il fondo;
- Incide l'esperienza dell'operatore.

- Carotatore (figura 2): cilindro che preleva il campione di sedimento.



(figura 2) un carotatore ha appena prelevato campioni di sedimento.

VANTAGGI

- Campione indisturbato;
- Si possono vedere i vari strati del sedimento;
- Maneggevolezza

SVANTAGGI

- Campioni di piccole dimensioni
- Necessità di repliche

- Draghe (figura 3): imbarcazioni di grandi dimensioni che presentano una testa dragante che preleva campioni di sedimento.



(figura 3) una draga nell'atto di prelevare sedimenti marini.

VANTAGGI

- Grandi quantità di campione.

SVANTAGGI

- Stravolgimento del fondo marino.

Il suolo costiero è soggetto all' erosione delle acque, pertanto può accadere che si verifichi una riduzione della porzione di spiaggia utilizzabile. Non sono pochi i casi in cui la spiaggia scompare quasi totalmente sotto la spinta delle maree. Esistono degli interventi volti proprio a contrastare questo fenomeno, i quali si possono suddividere principalmente in due fasi:

- Dragaggio: prelievo all'interno di un corpo idrico di sedimento tramite draga;
- Ripascimento: intervento di difesa che ricostruisce la spiaggia accumulando i sedimenti presi con la draga.

ESTRAZIONE DEI MATERIALI

- Metalli. L'estrazione dei metalli avviene utilizzando una soluzione di acido nitrico e acido cloridrico (mineralizzazione), chiamata acqua regia, che scioglie anche i metalli nobili. Successivamente vengono posti in reattori, i quali vengono inseriti in un dispositivo a microonde.
- Composti organici. L'estrazione dei composti organici viene effettuata in un bagno a ultrasuoni, in cui le sostanze vengono estratte con solventi, il solvente varia in base al materiale cercato.

ANALISI CHIMICHE DEI MATERIALI

- Metalli: i campioni metallici vengono inseriti in appositi contenitori cilindrici (figura 4), che a loro volta vengono posizionati in uno ICP massa che emette microonde (figura 5).



(figura 4) contenitori cilindrici vuoti in cui verranno inseriti i metalli.



(figura 5) l'ICP massa azionato dal tecnico.

Al suo interno ha una torcia a microonde molto potente che ionizza i metalli, i quali vengono portati al rilevatore da un campo magnetico. I diversi metalli arrivano al rilevatore con velocità diverse in base alla propria massa.

- **Composti organici:** per analizzare questo tipo di sostanze viene utilizzato un dispositivo chiamato gascromatografo (figura 6).



(figura 6) gascromatografo

Questo strumento è composto da un forno termostatico da cui parte un tubo in cui giace un materiale solido. Per mezzo di un iniettore si introducono le sostanze. Un gas trasporta le sostanze ad una velocità che varia in base al solido utilizzato e alla sostanza stessa. Le sostanze vengono bombardate con ioni che le separano in base al differente rapporto massa/carica. In seguito a questo processo arrivano segnali ad un rilevatore, in questo caso il rilevatore è uno spettrometro di massa che produce un grafico con picchi (figura 7).



(figura 7) spettrometro di massa

L'altezza del picco sul grafico, prodotto dal rilevatore, è proporzionale alla quantità dello ione in esame sul totale delle sostanze presenti. Per riconoscere le diverse sostanze, lo spettrometro è dotato di una banca dati interna, contenente innumerevoli spettri di sostanze già note. Nel 98% dei casi lo spettrometro identifica la sostanza esaminata mettendola a confronto con una presente nella sua banca dati. E' uno strumento che riconosce le sostanze con una precisione molto elevata. Nei rari casi in cui la sostanza non viene riconosciuta dallo spettrometro, questa viene immediatamente classificata ed aggiunta alla banca dati.

INDIVIDUAZIONE DEGLI ELEMENTI CHIMICI

Azoto: per risalire alla quantità di azoto presente in una soluzione si può utilizzare il metodo "azoto totale". La prima parte di questo metodo consiste nel mineralizzare il campione. Fatto ciò il campione mineralizzato viene inserito in un distillatore, dove vengono aggiunte alcune gocce di fenolftaleina (indicatore) e una quantità variabile di un reagente alcalino: la soda. (figura 8)



(figura 8) campione in esame con soda e fenolftaleina (la reazione acido-basico)

L'indicatore diventa da incolore a viola quando il pH in soluzione diventa alcalino, a questo punto si blocca l'aggiunta di soda (figura 9).



(figura 9) l'indicatore è diventato viola e l'aggiunta di soda sta per essere bloccata.

La soluzione viene passata in un distillatore, all'interno del quale è presente ammoniaca. Il distillatore, in corrente di vapore, trascina l'ammoniaca presente nella soluzione (e la riscalda) in un tubo in cui circola acqua. L'ammoniaca viene raccolta in una beuta con acido borico e altro indicatore. Tale indicatore assumerà una colorazione verde in presenza di ammoniaca (figura 10).



(fig. 10) l'indicatore ha assunto una colorazione verde, si rileva quindi la presenza di ammoniaca.

Successivamente viene aggiunta una quantità di acido solforico finché la soluzione non torna a colorarsi di viola. In base alla quantità di acido solforico aggiunta, si risale alla quantità di ammoniaca presente; dalla quantità di ammoniaca si risale alla quantità di azoto totale presente nel composto.

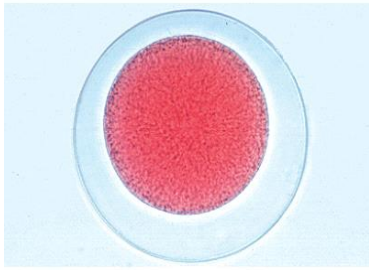
ANALISI TOSSICOLOGICA

Per le analisi tossicologiche, vengono utilizzati organismi campione. In questo caso è stato esaminato il comportamento riproduttivo dei ricci di mare per verificare la presenza di inquinanti organici e inorganici presenti nelle acque. E' stata stimolata l'espulsione dei gameti maschili (spermatozoi) e femminili (ovuli) iniettando una soluzione di cloruro di sodio (NaCl) (figura 11).

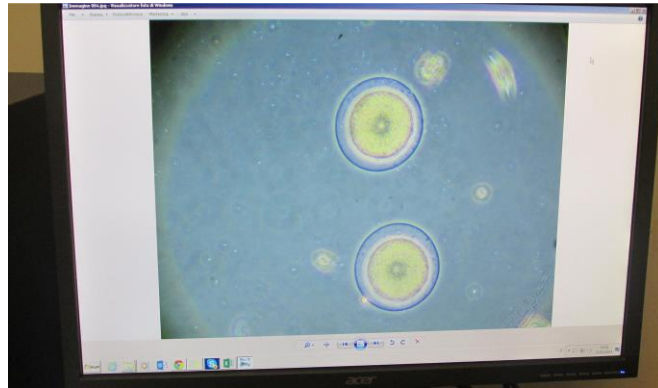


(figura 11) viene iniettata soluzione di NaCl.

Di seguito si procede artificialmente alla fecondazione. E' stato osservata al microscopio la differenza tra una cellula uovo non fecondata (figura 12) ed una fecondata (figura 13), la cellula in cui è avvenuta la fecondazione presentava la membrana esterna più dilatata rispetto alla cellula non fecondata.



(figura 12) cellula non fecondata.



(figura 13) cellule fecondate.

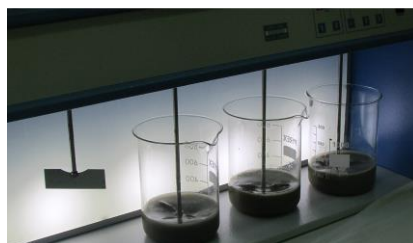
L'avvenuta fecondazione dimostra che l'acqua in cui sono presenti i ricci non contiene nessun inquinante. Questa analisi è possibile perché i ricci di mare sono dei bioindicatori. La presenza di sostanze tossiche non avrebbe permesso una buona maturità dei gameti, quindi la fecondazione successiva. Nei giorni seguenti si osserverà lo sviluppo delle cellule fecondate e, in base ai dati raccolti, si potrà giungere a delle conclusioni sullo stato di salute della zona in cui è stata prelevata l'acqua in esame. Se la presenza di sostanze tossiche o potenzialmente tali dovesse superare le quantità previste dalla normativa vigente, si effettueranno altre analisi e, nel caso in cui venisse nuovamente riscontrata una presenza di inquinanti al di sopra della norma, si procederà ad allertare gli organi competenti.

ANALISI ECOTOSSICOLOGICA:

L'ecotossicologia è il ramo dell'ecologia che si occupa degli effetti tossici di agenti chimici o fisici sugli organismi viventi e in particolare sulle popolazioni e sulle comunità di un definito ecosistema. L'analisi si basa sulla misura della tossicità tramite l'introduzione, nel campione, di un dato numero di organismi verificandone la risposta e confrontandola con un campione di riferimento non tossico che funge da controllo. Vengono presi in considerazione sia la matrice solida (figura 14), cioè il sedimento prelevato con gli strumenti sul fondo del mare, sia l'elutriato (sedimento diluito in acqua, figura 15), che simula, artificialmente, il moto ondoso.



(figura 14) matrice solida



(figura 15) elutriato

Le quantità di sedimento da esaminare sono state pesate con una bilancia di precisione. I campioni così raccolti verranno successivamente sottoposti ad analisi di ecotossicologia.

BIBLIOGRAFIA: Mark S. Cracolice, Edward I. Peters, 2010, chimica: atomi, legami e molecole, linx.

SITOGRAFIA: www.sira.arpad.toscana.it

www.3bscientific.it

www.treccani.it