

Corso APAT III Modulo:  
Gestione dell'evento, informazione, comunicazione  
7 e 8 giugno - PORTOVENERE (SP)

# ANALISI DEL RISCHIO: IL CASO *OSTREOPSIS OVATA*

Roberto Poletti

Centro Ricerche Marine di Cesenatico  
Laboratorio Nazionale di Riferimento per il Monitoraggio delle  
Biotossine Marine

# ANALISI DEL RISCHIO

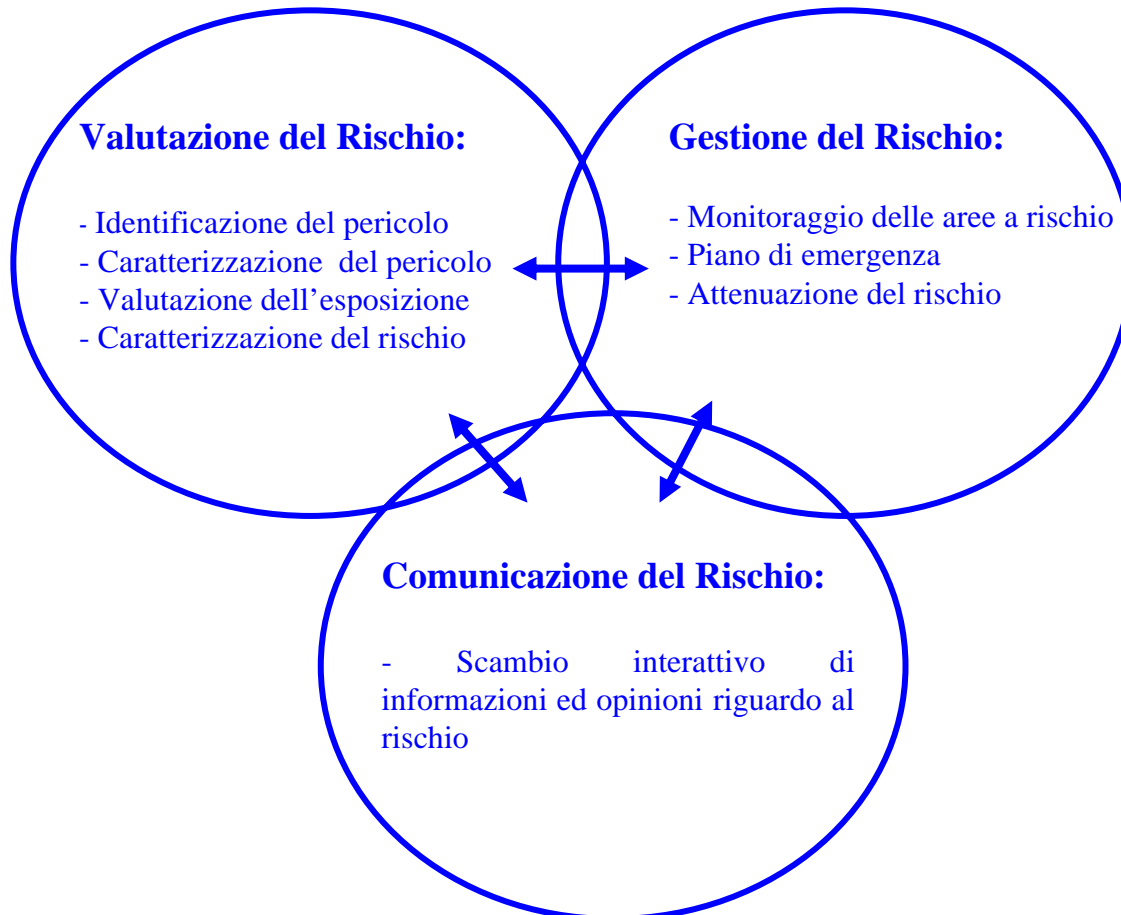
L'Analisi del Rischio si può definire come

“la probabilità che si verifichi un evento avverso, pericoloso o dannoso, tenendo conto del suo potenziale impatto nel momento in cui accade.”

E' quindi un metodo sistematico per valutare i rischi in modo più completo, per chiarire fenomeni complessi e per affrontare incertezze e lacune sulla loro origine. Questo approccio metodologico rende più facile le decisioni sulla Gestione del Rischio e la sua Comunicazione.

# ANALISI DEL RISCHIO

L'Analisi del Rischio si articola in tre processi: valutazione, gestione e comunicazione



## 1. VALUTAZIONE DEL RISCHIO

La valutazione del rischio, grazie ad un approccio strutturato, permette di stimare il rischio e prendere coscienza dei fattori che lo influenzano in modo positivo o negativo. Un rischio può essere valutato:

- a) in termini assoluti, prendendo in considerazione il numero delle persone che si ammalano ogni anno a causa del pericolo individuato;
- b) in termini relativi, prendendo in esame le persone che si ammalano relativamente al numero totale di quelle presenti in quel contesto.

## 1.1 Identificazione del pericolo

L'identificazione del pericolo è “stabilire se un particolare prodotto chimico od organico sia o non sia collegato ad effetti sulla salute umana”

Le conoscenze attuali, frutto dei controlli fatti dalle Autorità competenti (ARPA, ASL, IZS, ecc...) in alcune Regioni italiane, inducono a pensare che la dinoflagellata *Ostreopsis ovata* in fioritura sia la causa dei disturbi accusati dalle persone.

Alcuni composti biologicamente attivi contenuti nella microalghe possono passare in particolari condizioni meteo-climatiche nell'aerosol marino, provocando nelle persone sintomi più o meno gravi che colpiscono prevalentemente l'apparato respiratorio. Un esempio specifico è quello della microalga *Karenia brevis* che colpisce le aree costiere del golfo del Messico. Le tossine implicate in questi disturbi sono le brevitossine.

Ciminiello e coll. (2006) analizzando con LC/MS pellets di *Ostreopsis ovata*, provenienti dalla zona di Genova, dove sono stati segnalati numerosi casi di persone con disturbi parainfluenzali, hanno determinato la presenza di palitossine.

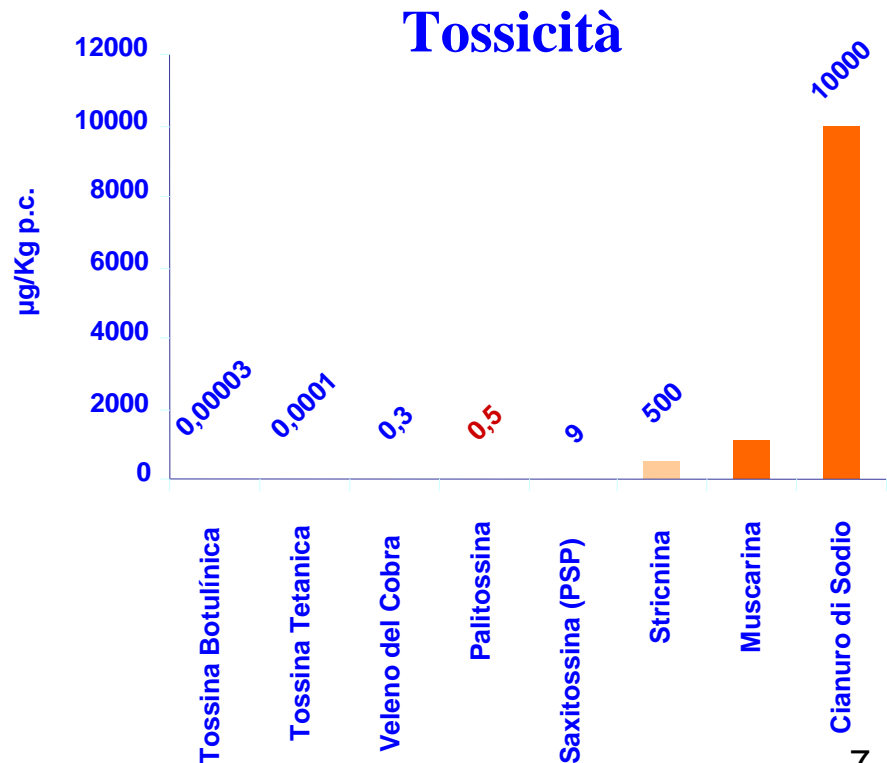
L'origine delle palitossine, anche se ritrovate in invertebrati marini (*Palythoa* sp.), è stata attribuita a microalghe bentoniche ed epifite che hanno la loro massima diffusione nelle zone tropicali e subtropicali.

## Struttura chimica della Palitossina

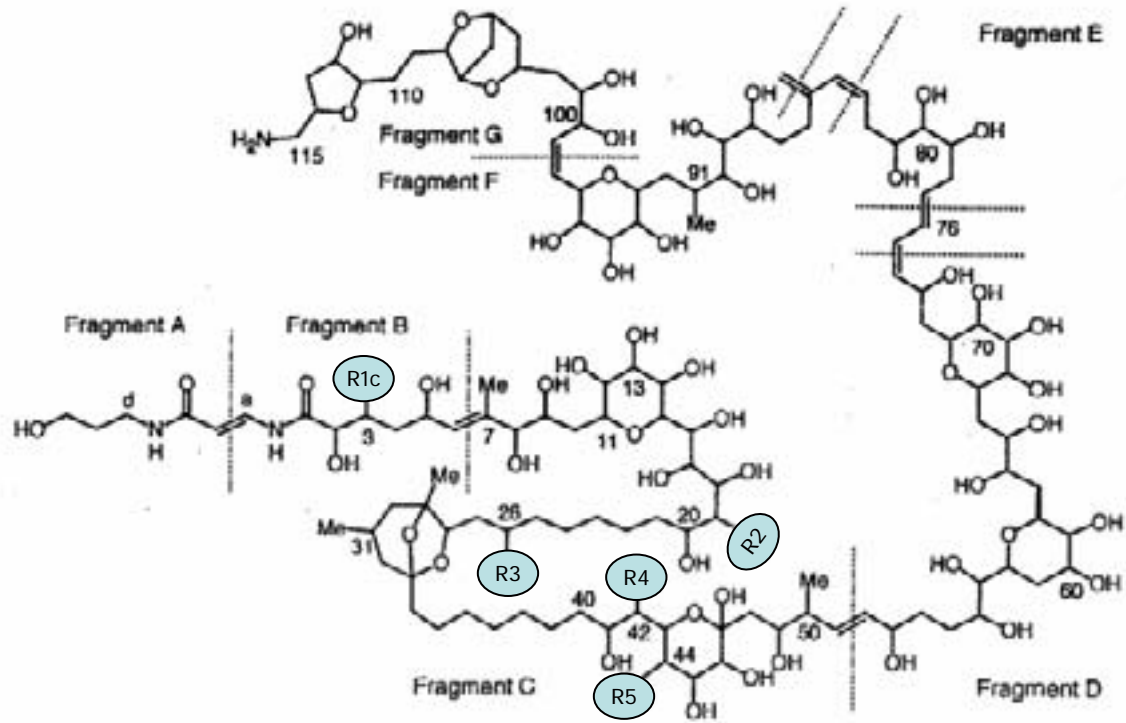
Nel 1971 alle Hawaii è stato isolato per la prima volta un materiale tossico da un celenterato marino del genere *Palythoa*: per questo nuovo materiale tossico è stato coniato il nome di "Palitossina" (Moore & Scheuer, 1971). La palitossina è una delle più potenti e letali tossine marine conosciute non proteiche, ha un elevato peso molecolare variabile da 2659 a 2680 e produce nella cellula una varietà d'effetti fisiologici e biochimici che si manifestano principalmente con un aumento della permeabilità cationica della membrana plasmatica.



I diversi analoghi hanno mostrato un peso molecolare compreso tra 2659 e 2680 Da



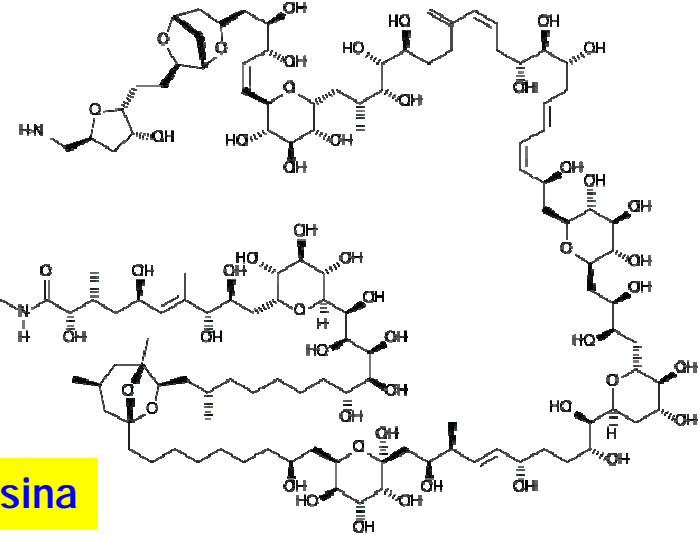
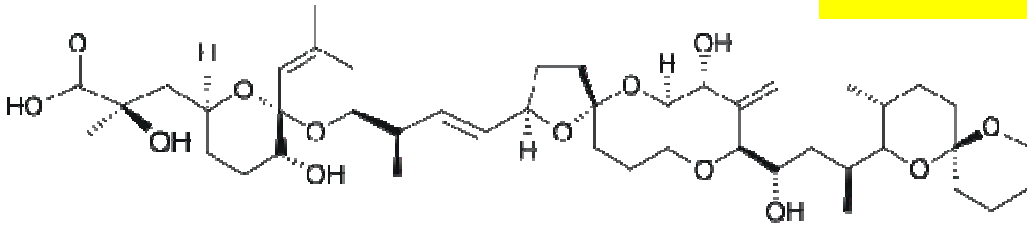
## Palitossina e Ostreocina D



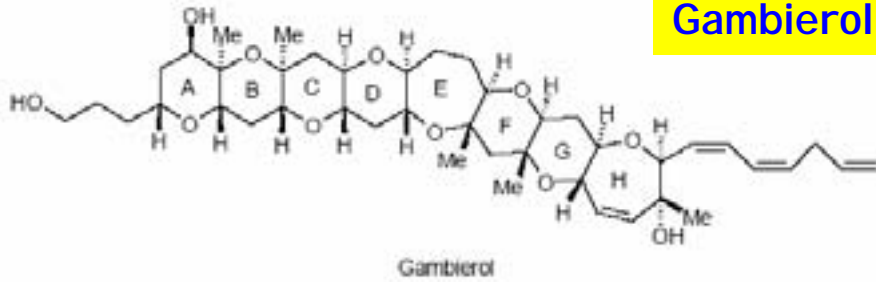
	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>	R <sub>4</sub>	R <sub>5</sub>
(1) ostreocin-D ( M.W. 2636 )	H	H	H	OH	H
(2) palytoxin ( M.W. 2680 )	Me	OH	Me	H	OH



## Acido okadaico

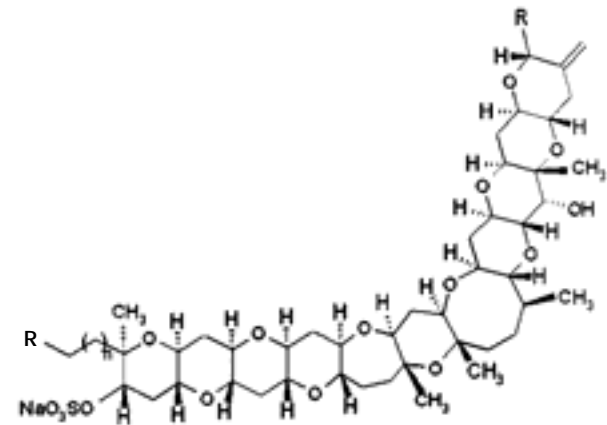
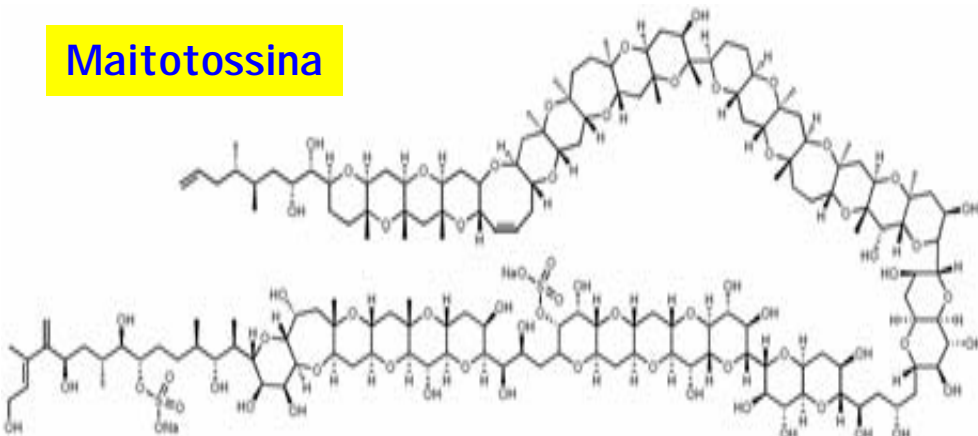


## Gambierol



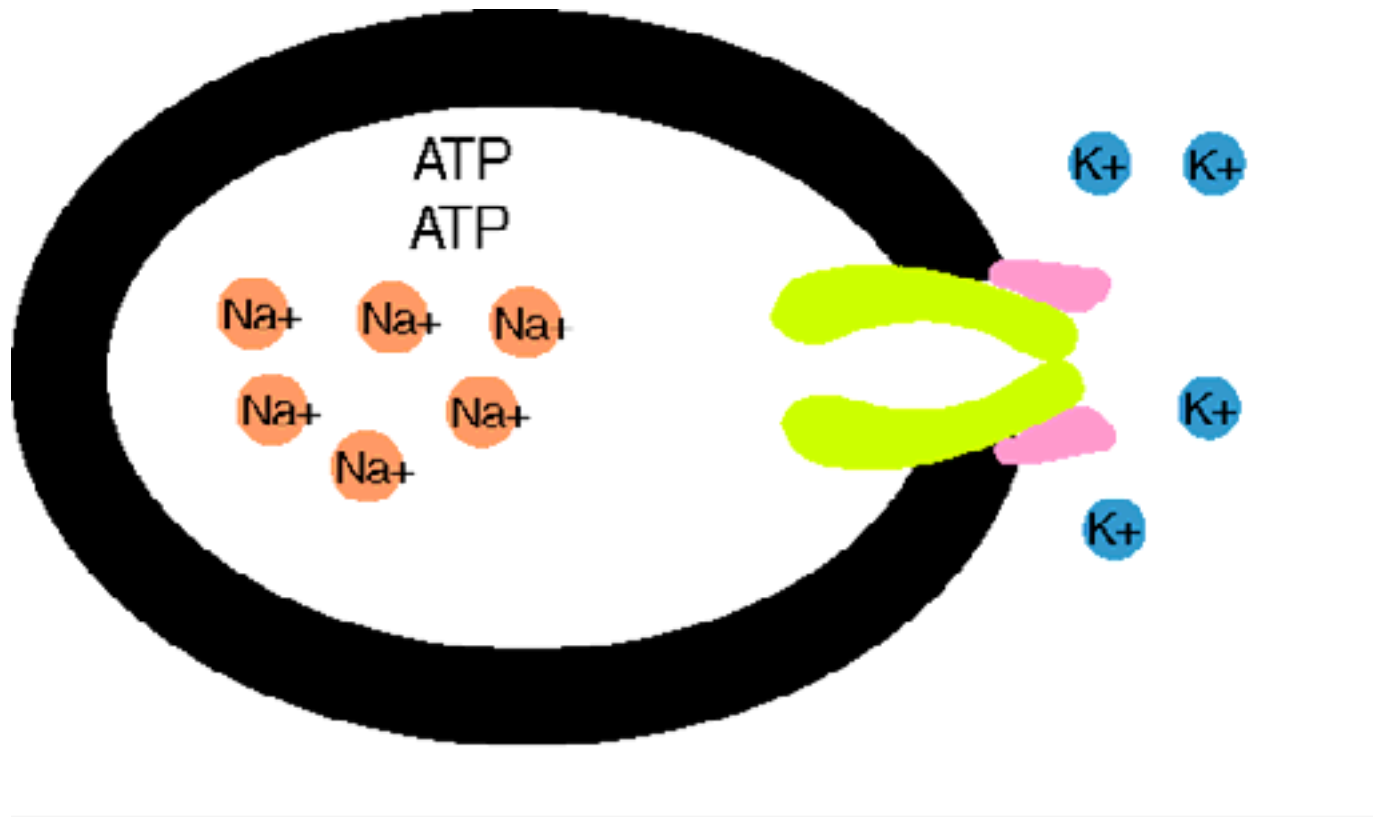
## Palitossina

## Maitotossina



## Cooliatossina

# Pompa $\text{Na}^+/\text{K}^+$ ATP



## Tossicità umana

Le palitossine sono state implicate in alcune gravi intossicazioni umane per consumo di crostacei e pesci. Sebbene non ci siano molti dati sulla concentrazione di palitossine che portano all'avvelenamento umano, gli effetti tossici prodotti sono una potente vasocostrizione, depressione della funzione cardiaca, una prolungata ischemia coronaria, fibrillazione ventricolare e blocco cardiaco. La sintomatologia delle persone intossicate si manifesta inizialmente e molto rapidamente con vomito, diarrea, dolori agli arti, spasmi muscolari e difficoltà respiratorie.

Gli effetti tossici sull'uomo ed i risultati biochimici/patologici si sono dimostrati molto ripetitivi. Vomito e la diarrea sono osservati in tutti i casi, così come dolori muscolari e parestesia delle estremità degli arti. Nei casi mortali, la difficoltà respiratoria e cianosi precedono la morte.

In molti casi di intossicazione umana è stata osservata mioglobinuria associata ad alti livelli di transaminasi (amminotransferasi): CPK (creatina fosfochinasi), aspartato amminotransferasi (AST), lattato deidrogenasi (LDH).. I risultati di una autopsia eseguita in un persona che aveva mangiato un pesce (*Lophozozymus pictor*) evidenziavano un'emorragia nell'intestino tenue e crasso.

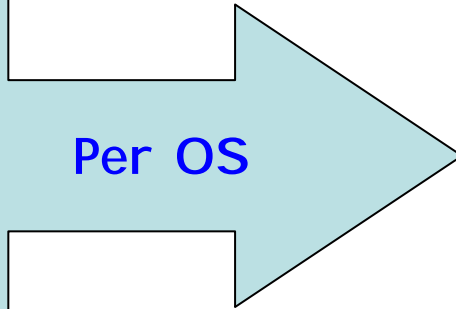
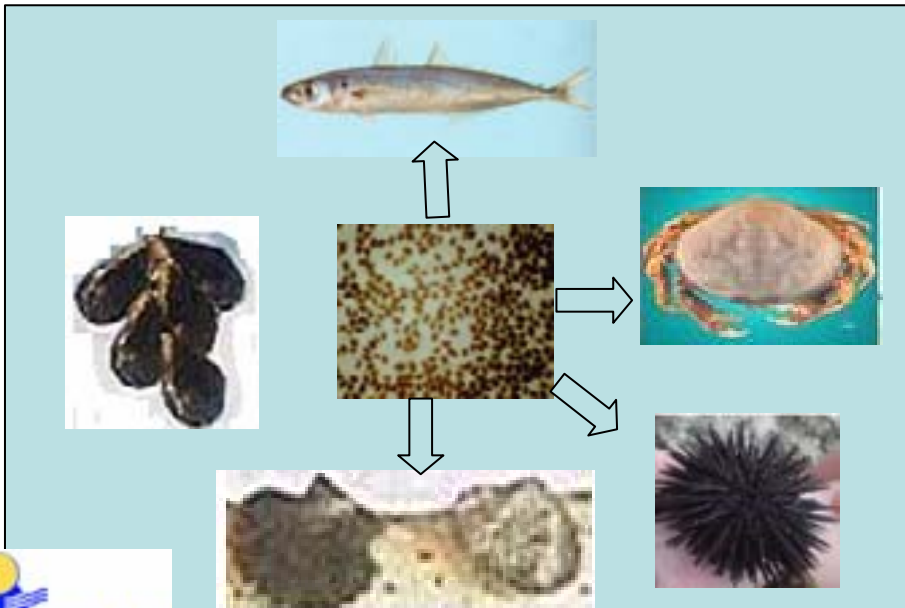
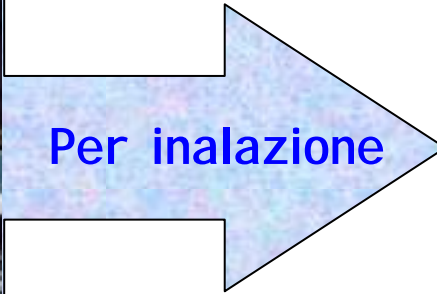
## 1.2 Valutazione della dose risposta

La valutazione della dose risposta è “la determinazione del rapporto fra la grandezza d’esposizione e la probabilità che questa determini degli effetti sulla salute”.

La valutazione di dose-risposta spesso è chiamata Caratterizzazione del pericolo (Commissione 1996 Codex Alimentarius).

Nella discussione dei concetti generali della caratterizzazione del pericolo (valutazione di dose-risposta) si deve include:

- a) valutazioni della variabilità umana;
- b) virulenza dell'agente biologico;
- c) caratteristiche della composizione del vettore che influenzano le interazioni dell'ospite-agente patogeno;
- d) valutazioni sulla gravità della malattia causata dal pericolo;
- e) misure sulla grandezza degli effetti in relazione alla salute umana:
  - 1) l'ospedalizzazione
  - 2) la durata della malattia
  - 3) tutti quegli elementi che possono portare a conseguenze fatali.





<b>Distribuzione</b>	<b>TOSSINE trovata in microalghe, molluschi bivalvi, crostacei e pesci. Le aree di massima diffusione sono quelle tropicali e sub tropicali.</b>
<b>Meccanismo d'azione</b>	<b>Agisce sui canali della pompa <math>\text{Na}^+/\text{K}^+</math> ATPase.</b>
<b>Tossicità in animale (topo)</b>	<b>Per iniezione intraperitoneale la palitossina è eccezionalmente tossica. <math>\text{LD}_{50}</math> di palitossina pura, in topo, è di <math>0,72 \mu\text{g}/\text{kg p.c.}</math>. La palitossina è meno tossica se somministrata per via orale <math>\text{LD}_{50}</math> di <math>510 \mu\text{g}/\text{kg p.c.}</math>.</b>
<b>Tossicità umana</b>	<b>Gli effetti tossici prodotti sono una potente vasocostrizione, depressione della funzione cardiaca, ischemia e danno al miocardio, fibrillazione ventricolare e blocco cardiaco. Sintomi: sapore metallico o amaro, nausea, ipersalivazione, vomito, dolori addominali, diarrea, paralisi degli arti inferiore, spasmi muscolari e difficoltà respiratoria. Casi mortali sono stati attribuiti a palitossine di persone che avevano mangiato pesci e crostacei.</b>



## Dose Acuta di Riferimento (ARfD)

Il NOAEL per os è calcolato in 320 µg/kg p.c.. A causa dell' alta tossicità di queste sostanze, per la valutazione di rischio, è stato utilizzato un fattore di sicurezza (FS) di 300. L'ARfD è quindi di 1,07 µg/kg p.c. (64,2 µg PLTXs/Persona)

### Limiti Guida in Relazione alla Parte Edibile Assunta

g. Parte Edibile	Limite Guida µg/kg p.e.	Limite mg/kg p.e. (Reg.(CE)853)
100	642	
250	<b>256</b>	
380	169	

Conclusioni del 1° meeting del WG Tossicologi (DG-SANCO)  
Cesenatico 24-25 Ottobre 2005

Quando la natura epidemiologica è molto variabile o più pericoli contemporaneamente concorrono a determinare effetti nocivi sulla salute, la valutazione della dose-risposta è molto difficile da determinare.

### 1.3 Valutazione dell'esposizione

La valutazione all'esposizione dell'agente pericoloso (palitossine?) dovrà tenere conto:

- A) natura e genetica dell'agente eziologico (*Ostreopsis ovata*);
- B) fattori che possono influenzare la crescita e la distribuzione delle Dinoflagellate che producono l'agente tossico:
  - 1) Artificiali (barriere frangiflutti, porticcioli, condotte a mare, ecc.);
  - 2) Naturali

1) I Casi Italiani  
Condizioni Artificiali che favoriscono l'azione del pericolo  
(*Ostreopsis ovata*)



- Scarso dinamismo dell'acqua che favorisce:
- a) Le alte temperature dell'acqua;
  - b) La salinità;
  - c) I nutrienti.

## 2) Fattori naturali che favoriscono l'azione del pericolo (*Ostreosis ovata*)

### 2.1 Meteo climatiche

- a) Alte temperature dell'aria
- b) Alta Pressione atmosferica
- c) Direzione del vento
- d) Forte mareggiata

### 2.2 La morfologia costiera ( piccole insenature, spiaggette, ecc...)



2.3 Presenza di altri supporti solidi: rocce, ciottoli, ecc..

2.4 La presenza di macroalghe.

## 1.4 Caratterizzazione del rischio

La descrizione della natura e la grandezza del rischio umano, comprese le relative incertezze.

Impatto sul turismo

Impatto sulla pesca

## 2. Gestione del Rischio

Quando il pericolo non può essere evitato, la gestione del rischio assume un ruolo importante per prevenire impatti negativi sulla salute umana attraverso le azioni più appropriate.

Le Autorità competenti che gestiscono il rischio hanno il compito di guidare l'analisi degli esperti e decidere, sui dati acquisiti, le azioni da intraprendere.

La gestione del rischio legata alla presenza delle alghe tossiche si avvale di tre strumenti fondamentali:

- a) il monitoraggio delle aree a rischio;
- b) piano di emergenza;
- c) attenuazione del rischio.

## Esempio di Organizzazione del piano

Nelle Regioni costiere sarà costituito il Comitato di Coordinamento Microalghe Tossiche (CCMT) e due gruppi di lavoro, uno di gestione valutazione dati (GVD) e l'altro di gestione emergenze microalghe tossiche (GEMT).

Il gruppo Gestione Valutazione Dati (GVD) è costituito da alcuni esperti che fanno parte del CCMT ed ha lo scopo di:

- a) Analizzare le informazione e i dati, che arrivano al CCMT, sullo stato critico del mare (fattori primari, quali-quantitativa del fitoplancton, ecc.);
- b) Analizzare le informazione e i dati, che arrivano al CCMT, derivanti dall'attività di sorveglianza sindromica.
- c) Valutare l'attendibilità dei dati e delle informazioni, in concerto con altre istituzioni.
- d) Adottare eventuali azioni mirate alla conoscenza del fenomeno in atto.

Il Gruppo Emergenza Microalghe Tossiche (**GEMT**) esplica la sua azione quando la situazione assume connotati epidemiologici di vera emergenza. Fanno parte di questo gruppo gli esperti del CCMT, delle AUSL, dell'ARPA, dell'IZS e di altre istituzioni (Università, Centri di Ricerca, ecc..) chiamate a partecipare al lavoro del gruppo per affrontare nel migliore dei modi il problema. Il **GEMT** è un organo di consulenza della Regione, alla quale spetta anche la nomina del Coordinatore del Gruppo.

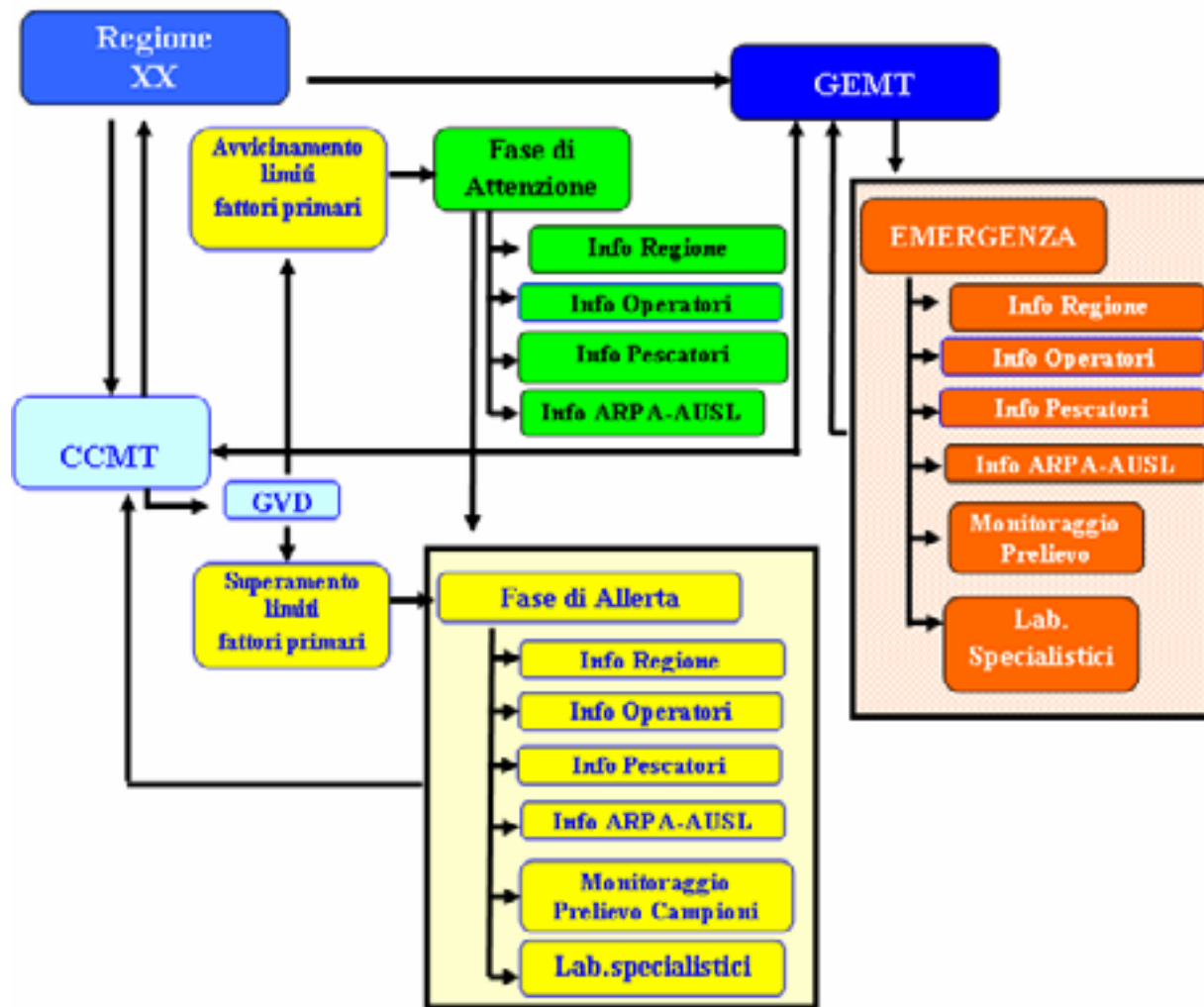


# Piano di emergenza

L'obiettivo principale del piano di emergenza è quello di realizzare una rete d'informazioni integrata che raccolga elementi utili sulla presenza di microalghe tossiche o potenzialmente tossiche e dei pericoli che queste possono provocare.

Obiettivi specifici:

- a) Descrivere lo stato di salute del mare utilizzando i "fattori primari", con particolare riferimento alla loro incidenza sulla crescita di microalghe tossiche.
- b) Conoscere in tempo reale, a livello locale e regionale, la qualitativa del fitoplancton, il rischio associato alla presenza di microalghe tossiche e le loro tossine.
- c) Attivare tempestivamente indagini mirate per cercare di definire il ruolo di quei fattori che determinano uno stato di rischio.
- d) Utilizzare queste informazioni per approfondire eventuali problemi attraverso il collegamento con altre reti informative.
- e) Attivare un sistema di sorveglianza sindromica per la precoce rilevazione di casi potenzialmente riconducibili all'esposizione alla tossina dell'alga *Ostreopsis Ovata*



### 3.COMUNICAZIONE DEL RISCHIO

L'azione comunicativa dovrebbe essere svolta nelle aree a rischio e rivolta principalmente a due categorie di persone:

- A) gli operatori turistici, i pescatori e le categorie che possono essere colpite dal pericolo e che fanno del mare una loro fonte di reddito;
- B) i cittadini, i turisti, gli ospiti e tutti coloro che utilizzano il mare come strumento ricreativo.

## Per la prima categoria

- A) realizzazione di una serie di conferenze sul mare con lo scopo di far conoscere concetti molto semplici di biologia marina, ma anche elencare i pericoli naturali o indotti che il mare può riservare. Far conoscere, cioè, lo stato dell'arte sulle conseguenze delle biotossine marine. Queste conferenze o seminari vanno svolti durante il periodo invernale, devono avere un taglio scientifico per evitare che la mancata spiegazione di fenomeni così molto complessi assuma un significato di copertura a presunte verità;
- B) far conoscere il lavoro svolto dalle Autorità competenti (monitoraggi) a tutela della salute umana;
- C) presentare e discutere il piano delle emergenze;
- D) presentare e verificare annualmente il lavoro svolto durante i periodi critici in termini di efficienza ed efficacia.

L'obiettivo principale di queste azioni è coinvolgere attivamente le categorie economiche che operano sul mare (associazioni turistiche, bagnini, pescatori, ecc...) per rendere più efficiente il piano di prevenzione ed emergenza. Una loro vigilanza attiva è importante per la raccolta di informazioni e di dati, in quanto possono per primi avere la percezione di trovarsi di fronte a situazioni che sono estranee alla normalità: leggeri malesseri delle persone che soggiornano sulla spiaggia, particolari condizioni del mare (maree colorate, mucillagine, spiaggiamenti di fauna ittica, ecc..).

## Per la Seconda categoria

- A) preparare un depliant sulla caratterizzazione del pericolo e riferimenti telefonici che il turista o il cittadino può utilizzare nel momento del bisogno;
- B) istituzione di un sito web da attivare durante la stagione balneare dove sono raccolti i dati del monitoraggio e le azioni svolte dalle Autorità competenti in tempo reale;
- C) istituzione di un numero verde per dare ulteriori spiegazioni al cittadino. Questo numero potrebbe essere attivo durante il periodo estivo e fare capo ad un esperto scientifico del settore.

L'obiettivo è quello di creare un sistema proattivo che coinvolga Autorità competenti, operatori turistici, pescatori, turisti e cittadini per attenuare i rischi derivanti dal "fenomeno delle alghe tossiche ed in particolare di *Ostreopsis ovata*".



**NATIONAL REFERENCE LABORATORY ON MARINE BIOTOXINS  
(G.U.C.E. L 120/37 DEL 8/05/99)**

**V.le A. Vespucci, 2 - 47042 - CESENATICO (FC) ITALY**

**Tel +39 0547 80278 Fax + 39 0547 75094**

**e – mail [cerimarine@tin.it](mailto:cerimarine@tin.it)**

**<http://www.regione.emilia-romagna.it/crm>**

**Grazie per l'attenzione**