

Università di Cagliari
 Corso di Laurea in Biologia
 Corso di Laurea in Scienze Geologiche
 A.A. 2006/07

Paleobiologia
 Prof. Carlo Corradini

Dinoflagellati

Introduzione

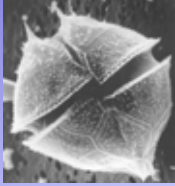
Dinoflagellati

Introduzione

I dinoflagellati sono **Protisti** ad affinità vegetale, che hanno una grande varietà di morfologie.

La maggior parte sono planctonici e fotosintetici; alcune specie vivono come parassite in pesci o in altri protisti.

Hanno un ciclo vitale che comprende una fase mobile e una fase fissa.



Introduzione

Dinoflagellati

Introduzione

Sono noti dal **Giurassico**.

Hanno una parete esterna complessa di **sporopollenina**.

Le **dimensioni** medie sono comprese tra 20 e 150 µm, ma esistono forme giganti, che raggiungono i 2 mm.

La loro presenza ha effetti importanti sulle comunità costiere, a causa di grandi "fioriture" nei mesi estivi.



Morfologia


Dinoflagellati

La cellula

I dinoflagellati sono tra gli eucarioti più primitivi.

La cellula è caratterizzata da un grande nucleo, l'apparato di Golgi e mitocondri. Sono presenti anche vescicole (pustole) piene di fluidi e collegate con l'esterno tramite canali.

Quando presenti, pigmenti fotosintetici sono localizzati in cloroplasti vicino ai margini della cellula.



Morfologia

Dinoflagellati

Morfologia

Sono presenti **due** flagelli ventrali (utilizzati per la locomozione):
 - uno è fissato in un solco corto situato in posizione assiale chiamato sulcus;
 - l'altro è situato in un solco trasversale in posizione equatoriale detto cingulum.

La **parete** della cellula può essere nuda e flessibile oppure rigida e corazzata. In questo caso, placchette di cellulosa fibrosa situate in cavità della parete a ridosso una dell'altra, formano una vera e propria teca. La disposizione delle placchette nella teca (tabulazione) è tipica di ogni specie.

Il cingulum divide la teca in due parti, epiteca (anteriore al cingulum) e ipoteca (posteriore al cingulum).



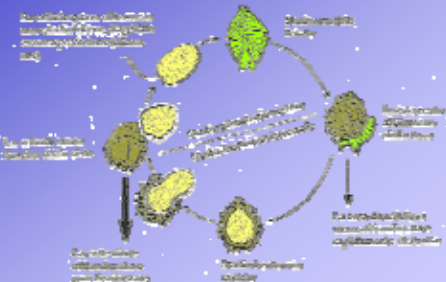
Ciclo vitale

Dinoflagellati

Ciclo vitale

Durante il ciclo vitale dei dinoflagellati si ha la formazione di una cista all'interno della teca.

Si passa da uno stadio mobile (planctonico) tecato durante la stagione estiva ad uno stadio non mobile (bentonico) cistato durante la stagione invernale.



Ciclo vitale Dinoflagellati

Ciclo vitale

Nei dinoflagellati attuali la riproduzione sessuata è rara, mentre la riproduzione per fissione binaria è comune.


Il ciclo vitale, soprattutto la fase sessuata, varia molto nelle diverse specie.

Morfologia Dinoflagellati

Morfologia - cisti

Allo stato fossile vengono solitamente ritrovate le **cisti**, dinocisti, in quanto formate da una sostanza organica molto resistente chiamata **sporopollenina**.

Le **cisti** sono quasi sempre provviste di un'apertura, **archaeopile**, dovuta alla perdita di una o più placche dell'epiteca, attraverso la quale la cellula abbandona la ciste. La superficie delle cisti può essere liscia o ornata con creste, granulazioni, piccole spine ecc.



Morfologia Dinoflagellati


Morfologia - cisti

Esistono tre tipi principali di cisti:

Cisti Proximate. Cisti che si sono formate molto vicino alla parete della cellula madre ed hanno approssimativamente la stessa forma della teca mobile. Tabulazione, sulcus e cingulum si riflettono sulla superficie di questo tipo di cisti.

Cisti Corate. Cisti che erano in contatto con la teca della cellula madre mediante processi più o meno spinosi. La disposizione dei processi riflette talvolta la tabulazione della teca mentre sulcus o cingulum non vengono "stampati" sulla superficie della ciste.

Cisti Cavate. Cisti nella quale la muraglia della ciste è costituita da due pareti, chiaramente separate fra loro in una o più parti della ciste stessa. Tracce di tabulazione sono rare e poco visibili in questo tipo di cisti.



Ecologia Dinoflagellati

Modo di vita

I dinoflagellati possono essere sia autotrofi che eterotrofi e formano una parte considerevole del **plankton** degli oceani.

Circa il 90% dei dinoflagellati appartiene infatti al plankton marino anche se si conoscono parecchie specie di acqua dolce.

Alcuni dinoflagellati possono essere ospitati come simbionti all'interno di altri organismi, per esempio le zooxantelle che vivono all'interno di numerosi invertebrati come coralli, spugne, foraminiferi, bivalvi.

Alcune specie vivono come parassiti di altri organismi.

Ecologia Dinoflagellati

Modo di vita

Dinoflagellati non fotosintetici si nutrono di diatomee e/o di altri protisti. Il genere *Noctiluca* è abbastanza grande da nutrirsi di uova di pesci.



Noctiluca scintillans. Questo esemplare contiene vari vacuoli di cibo, ognuno contenente una colonia di diatomee (freccie).

Noctiluca scintillans. Questo esemplare ha la cellula deformata da una colonia della diatomea *Chaetoceros*. Si notano altri vacuoli di cibo.

Dopo la digestione viene espulsa una pallottola fecale.

Ecologia Dinoflagellati

"Blooming"

Fioriture eccezionali di dinoflagellati (soprattutto *Noctiluca*) avvengono in momenti di abbondanza di nutrienti.

Questo fenomeno si manifesta alle latitudini medio alte, di norma in primavera e autunno, ed è testimoniato dalle "maree rosse".

In questi momenti vengono emesse tossine velenose che provocano grandi mortalità di pesci e molluschi. Indirettamente sono pericolosi anche per l'uomo.



Ecologia Dinoflagellati

Fattori ecologici

SALINITA'

I Dinoflagellati possono tollerare ampie escursioni di salinità. Alcuni generi (es. *Gymnodinium*) vivono sia in acque dolci, sia in acque marine



Gymnodinium catenatum

Ecologia Dinoflagellati

Fattori ecologici

SALINITA'

Esperimenti di laboratorio dimostrano che dimensione e morfologia delle cisti varia con la salinità. Soprattutto sono influenzati il numero, la densità e la struttura dei processi.

In natura è stato osservato il fenomeno nel genere *Lingulodinium* nel Mar Nero.



Lingulodinium


Ecologia Dinoflagellati

Fattori ecologici

TEMPERATURA

Nel complesso il gruppo mostra una ampia tolleranza alla temperatura: si trovano dinoflagellati tra 1 e 35°C. Molte specie hanno un optimum tra 18 e 25°C.

In generale esistono associazioni di basse, medie e alte latitudini. Nell'Atlantico settentrionale la linea Capo Cod-La Manica è una importante barriera climatica.



Ceratium

Ceratium mostra una variabilità morfologica collegata alla temperatura: cambiano la lunghezza e l'apertura dei corni antiapicali.

Ecologia Dinoflagellati

Distribuzione

Oggi la massima concentrazione di cisti si trova in sedimenti depositati tra la costa e la scarpata continentale, con 1000-3000 cisti per grammo.

La diversità specifica aumenta allontanandosi dalla costa.

Nei sedimenti attuali esistono associazioni specifiche per ambienti estuarini, costieri, neritici e oceanici.

Di conseguenza si possono riconoscere le correnti marine sulla base della distribuzione delle associazioni dei dinoflagellati.

Storia evolutiva Dinoflagellati

Storia evolutiva

Non è ancora chiaro quando il gruppo si sia originato, anche la similitudine con gli acritarchi lascia ipotizzare una storia lunga.

La prima radiazione certa di dinoflagellati è avvenuta nel Triassico Superiore.

Cisti *prossimate* diventano comuni nel Giurassico, mentre le *corate* sono dominanti nel Cretaceo, quando si verifica la massima diversità nei dinoflagellati.

Cisti *cavate* compaiono nel Cretaceo Sup., ma sono dominanti nel Terziario, fino all'Oligocene, prima di andare in crisi nel Pliocene.

Nell'Eocene e Oligocene sono documentate cisti *prossimate* e *corate* caratterizzate da processi molto complessi.

Dinoflagellati di acqua dolce compaiono nel Terziario.

Applicazioni Dinoflagellati

Importanza paleontologica

I dinoflagellati sono utilizzati soprattutto in *biostratigrafia* grazie soprattutto all'ampia diffusione che questi organismi hanno avuto ed hanno tuttora in tutti i mari e alla resistenza della sostanza organica che costituisce le dinocisti.

Particolarmente importanti sono nel Cretaceo Sup., quando si è verificata la massima diversità nel gruppo.

Recentemente hanno assunto importanza nelle *ricerche paleoclimatiche*, basate su ritrovamenti di associazioni calde, temperate o fredde.

Ad esempio è stato dimostrato un clima tropicale nel SE dell'Inghilterra durante il Pliocene.

Intervalli glaciali sono marcati nel Mare del Nord da associazioni a bassa diversità di forme sferiche, mentre gli interglaciali sono caratterizzati da dominanza di forme pentagonali.