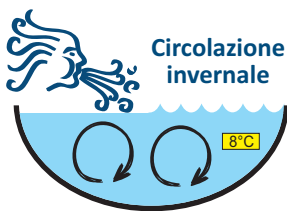


IL MONITORAGGIO DELLE QUATTRO STAGIONI DEL LAGO

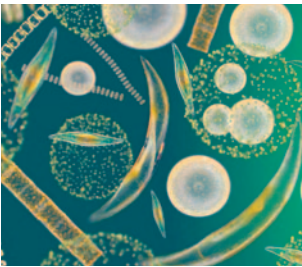
(Approfondimento per chi vuole saperne di più)



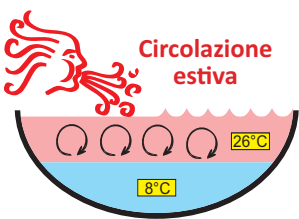
I principali concetti fisici e chimici esposti in modo semplificato nelle dispense dedicate agli alunni delle scuole secondarie di primo grado derivano da un lavoro scientifico ventennale che ha richiesto ogni anno oltre otto monitoraggi in mezzo al lago fra Capodimonte e Bolsena, dove l'acqua è profonda 130 metri. Il grafico a pagina 2 della dispensa conclusiva del terzo anno, che testimonia l'aumento del fosforo (TP), è la sintesi di tali monitoraggi. Nel retro della presente scheda sono presentate **come esempio** le registrazioni effettuate durante l'anno 2012 con una sonda detta **multiparametrica** che, in funzione della profondità, misura **temperatura, ossigeno disciolto e clorofilla** (indicatrice della quantità di **fitoplancton**). La **trasparenza** dell'acqua viene rilevata con il **disco di Secchi**. I campioni d'acqua vengono analizzati in un laboratorio chimico altamente professionale. La comprensione dei **cicli stagionali del lago** è un approfondimento consigliabile per chi vuole saperne di più, perché porta la conoscenza del lago ad un livello molto più elevato.



Nel 2012 il **periodo del rimescolamento** è stato registrato in febbraio durante la **circolazione invernale**. La **temperatura** dalla superficie al fondo del lago è di 8°, quindi l'**omeotermia** è perfetta. Il vento è stato forte e persistente, come dimostra il fatto che l'**ossigeno** ha raggiunto 11 mg/litro a tutte le profondità. La **registrazione della clorofilla** mostra che il fitoplancton, **normalmente stazionato nella parte illuminata**, viene trascinato verso il fondo, perché non dispone di mezzi di locomozione propri per opporsi alla corrente discendente. La **trasparenza** è alta, essendo scarsa la quantità di fitoplancton. Il rimescolamento completo avviene in media ogni 4 anni, per cui, nella maggioranza degli anni, **l'ossigeno non arriva al fondo**, dove è indispensabile per ossidare le spoglie organiche.



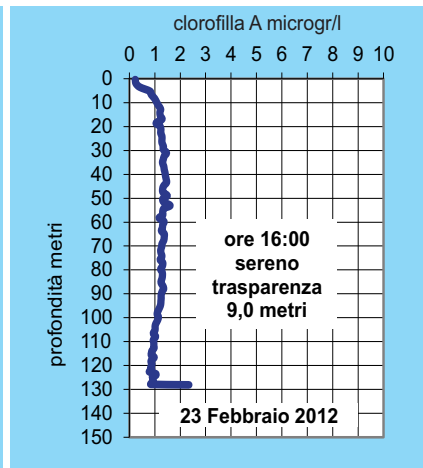
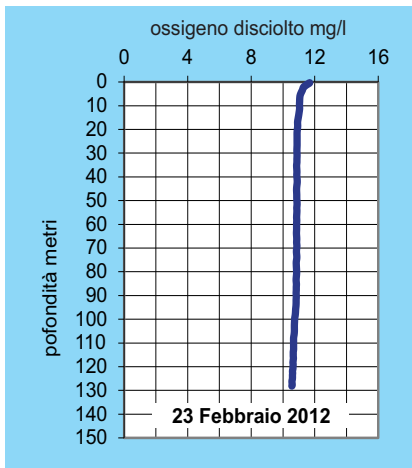
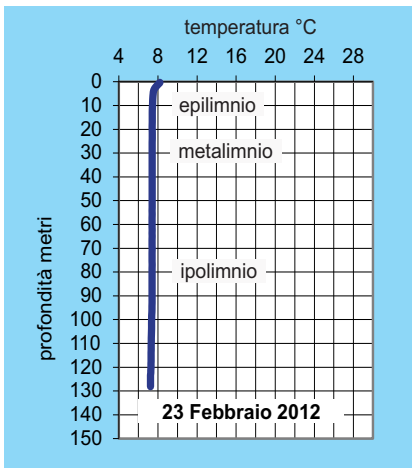
Il **periodo della fioritura algale** è stato registrato alla fine di marzo. La temperatura mostra che la superficie del lago si è scaldata: **cessa quindi lo stato di omeotermia** e della **circolazione invernale** e timidamente inizia la **circolazione estiva**. La registrazione della **clorofilla** mostra un **notevole sviluppo del fitoplancton**. Il fitoplancton, come tutti i vegetali, produce ossigeno; di conseguenza la **registrazione dell'ossigeno** nello strato illuminato **mostra un aumento** rispetto al periodo di rimescolamento. La **trasparenza** è diminuita a causa della maggiore presenza di fitoplancton.



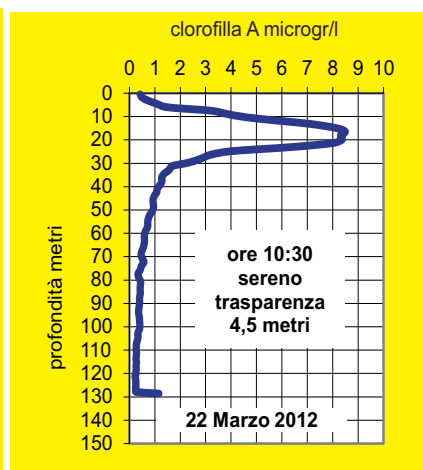
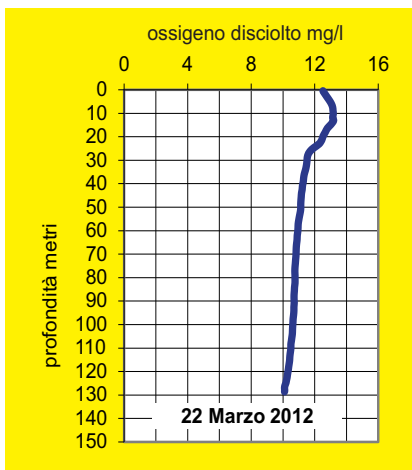
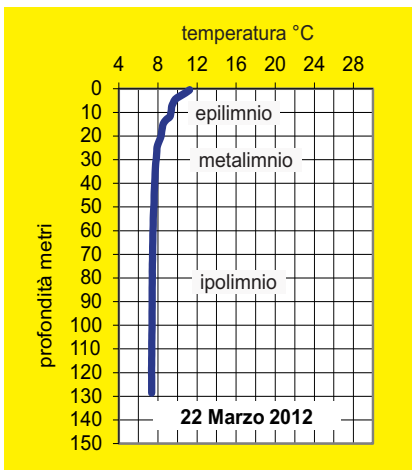
Nel **periodo estivo** lo strato superficiale continua a scaldarsi. Dalla registrazione della **temperatura** risultano ben marcati tre strati: l'**epilimnion**, che è quello più caldo e "galleggia" in superficie, l'**ipolimnion**, che è quello profondo, che rimane sempre alla temperatura di circa 8°C, e il **metalimnion** che è lo strato intermedio di transizione. Si è quindi sviluppata una **stratificazione**, assente nel periodo di rimescolamento, durante il quale tutti gli strati avevano le stesse caratteristiche fisiche e chimiche. La registrazione della **temperatura** mostra che l'epilimnion è omeotermo; al suo interno il vento causa rimescolamento, attivando la **circolazione estiva**. La registrazione **dell'ossigeno** mostra che nell'epilimnion il lago **cede all'atmosfera l'ossigeno prodotto dal fitoplancton**. Nel metalimnion invece non c'è circolazione, per cui l'ossigeno **rimane intrappolato**. Al fondo l'ossigeno mostra una leggera diminuzione dovuta al consumo per l'ossidazione delle spoglie organiche. La **trasparenza aumenta**, essendo diminuita la quantità di fitoplancton.

metri	TP _R	TP _S
0	11	9
20	12	8
30	12	8
50	13	10
100	13	17
115	12	24
128	12	42

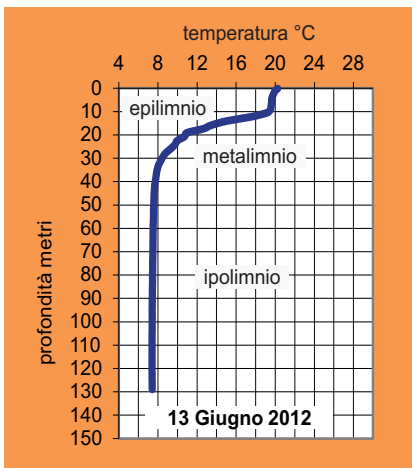
Nel **periodo di massima stratificazione** la diversità fra i vari strati si accentua, anche **chimicamente**, come mostra la tabella nella quale sono indicate le concentrazioni di fosforo totale TP (in µg/l) rilevate a sette profondità durante i periodi di rimescolamento (TP_R) e di stratificazione (TP_S). Il clima diventa invernale, per cui la **temperatura** dell'epilimnion **diminuisce**. Nel metalimnion l'**ossigeno** diminuisce lungo un breve tratto a causa dell'**ossidazione delle spoglie di fitoplancton** mentre scendono lentamente verso il basso. Al fondo il consumo di ossigeno è notevole a causa dell'ossidazione delle spoglie che vi si sono accumulate. L'anno successivo il ritmo stagionale si ripeterà, ma con **qualche decimale di µg/litro di fosforo in più**.



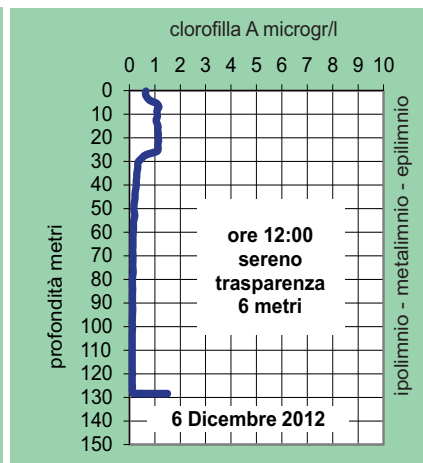
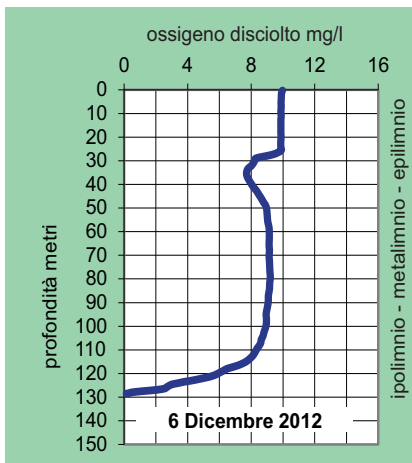
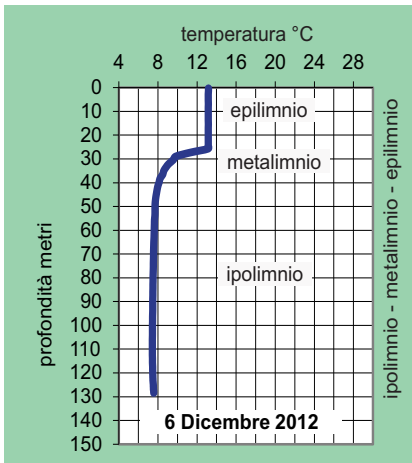
PERIODO DEL RIMESCOLAMENTO



PERIODO DELLA FIORITURA ALGALE



PERIODO ESTIVO



PERIODO DELLA STRATIFICAZIONE