



Michele Capurso

**Elementi di Microbiologia
Ambientale**

**Le Acque, l'Aria e il Suolo
Teoria**

Editore Mannarino

Per i docenti e gli studenti

MICHELE CAPURSO

Elementi di MICROBIOLOGIA AMBIENTALE

Cari colleghi e cari studenti,

questo lavoro ha un'origine un po' particolare: non è nato sul tavolo del mio studio, ma tra i banchi delle mie classi e nei laboratori di biologia e chimica degli istituti dove ho trascorso e maturato la mia esperienza didattica e professionale. Veri protagonisti del lavoro che si propone, sono stati i miei alunni che in tanti anni di insegnamento e attività laboratoriali, hanno preso appunti che successivamente riordinavano e riconsegnavano a me, segnalandomi gli eventuali punti oscuri e gli aspetti che desideravano approfondire. Per quanto impegnativo per tutti, questo approccio allo studio della disciplina, suscitò molto entusiasmo, tanto che è stato adottato negli anni come metodologia di lavoro. Il risultato è aver realizzato oggi un libro a tema, che a mio avviso, può risultare un valido strumento per lo studio di problematiche legate alla Microbiologia ambientale. Aspetti fondamentali che lo caratterizzano sono: uso di un linguaggio semplice, parte normativa integrata rigore e aggiornamento degli argomenti riportati, ampia ed efficace iconografia.

È per me motivo di orgoglio e soddisfazione mettere a disposizione dei colleghi e degli alunni questo lavoro perché testimonia che nulla è più efficace, per tener viva l'attenzione e la partecipazione degli allievi e ottenere quindi ragguardevoli risultati, il fatto che essi stessi diventino attori protagonisti del loro apprendimento. Non dobbiamo avere paura di ciò che non sappiamo perché soltanto rendendoci conto dei nostri limiti potremo tentare, poco alla volta, di superarli e di affacciarci su nuovi orizzonti. Saluti Michele

Teoria

Elementi di Microbiologia Ambientale

Il volume, approfondito sui diversi aspetti che interessano le problematiche legate alla Microbiologia ambientale e aggiornato dal punto di vista scientifico e normativo, è stato strutturato in modo da essere uno strumento conoscitivo e formativo di facile consultazione. Particolarmente ricco è l'aspetto iconografico, proposto allo scopo di favorire la comprensione dei concetti sviluppati.

Parte digitale

L'opera è completata dall'espansione online con approfondimenti, esercizi e test di verifica con domande aperte e domande a scelta multipla con diverso grado di difficoltà che permettono il controllo del lavoro svolto.

Le scuole

L'opera può essere utilizzata in tutti gli istituti i cui programmi prevedono la trattazione della microbiologia ambientale.

In particolare risulta adatta negli istituti ad indirizzo biologico, chimico-biologico, sanitario e nei licei delle scienze applicate.

INDICE

Introduzione	Pag. 9
L'acqua: fonte di vita	
La distribuzione dell'acqua	10
Importanza dell'acqua	14
Proprietà chimico-fisiche	15
Ciclo dell'acqua	17
Processi del ciclo dell'acqua	20
Qualità dell'acqua	25
Tipologia di inquinamento	26
Monitoraggio inquinamento:	28
Parametri chimico-fisici	
Parametri biologici	
Parametri visivi	
Origini dell'inquinamento	31
Meccanismi d'azione degli inquinanti	35
Processi per il trattamento delle acque	37
Processo aerobio a fanghi attivi	52
Digestione anaerobia	50
Fitodepurazione	61
Microbiologia delle acque sotterranee	64
Profilo microbico delle acque potabili	66
Indicatori microbiologici	70
Rischio microbiologico nel consumo dell' acqua potabile	72
Patogeni idrodiffusi:	74
Campylobacter spp.	
Helicobacter pylori	
Aeromonas Hydrophila	
Legionella	
Test di verifica	83

Procedimenti analitici Tutte le analisi aggiornate sono riportate sul
**volume: Laboratorio di microbiologia. Le basi, le analisi
ambientali e degli alimenti. Con espansione online.**
Di Michele Capurso, Federica Coglitore

EAN: 9788896708538

PARTE DIGITALE

(espansione online: <http://www.editoremannarinonew.it>)

ESERCIZI DI VERIFICA e APPROFONDIMENTI

INDICE

L'aria

Introduzione	Pag.	84
L'atmosfera		85
Proprietà fisiche e chimiche dell'atmosfera		87
Inquinamento atmosferico		88
Inquinamento primario		96
Inquinamento secondario		95
Meteorologia		98
Aspetti microbiologici		99
Carica microbica "dell' Aria Interna"		101
Aria confinata ambienti di produzione		102
Aria esterna		111
Qualità dell'aria		

Parte digitale online: <http://www.editoremannarino.it/>

Glossario

Prova di verifica sommativa esercizi interattivi

Procedimenti analitici Tutte le analisi aggiornate sono riportate sul
**volume: Laboratorio di microbiologia. Le basi, le analisi
ambientali e degli alimenti. Con espansione online.**
Di Michele Capurso, Federica Coglitore

EAN: 9788896708538

INDICE

Il suolo

Introduzione	Pag.	117
Importanza del suolo		118
Definizione di suolo		119
Rapporto tra territorio, ambiente e paesaggio		120
Pedologia		122
Fattori della pedogenesi		125
Processi pedogenetici		135
Il profilo del suolo		141
Caratteri del suolo		143
Funzioni del suolo		153
Ecologia microbica		156
Microflora del suolo		160
La pedofauna		163
Distribuzione dei microrganismi nel suolo		165
Rizosfera		166
Micorrize		169
Test di verifica		174

Procedimenti analitici Tutte le analisi aggiornate sono riportate sul
**volume: Laboratorio di microbiologia. Le basi, le analisi
ambientali e degli alimenti. Con espansione online.**
Di Michele Capurso, Federica Coglitore

EAN: 9788896708538

Parte digitale online: <http://www.editoremannarinonew.it>

Glossario pedologico

Prova di verifica sommativa esercizi interattivi

BIBLIOGRAFIA

- Barrell RA, Hunter PR, Nichols G. 2000. Microbiological standards for water and their relationship to health risk. *Commun Dis Pub Health* 3: 8-13.
- Havelaar AH, Heisterkamp SH, Hoekstra JA, *et al.* 1993. Performance characteristics of methods for the bacteriological examination of water. *Water Science Technology* 27: 1-13.
- La Placa M. 2002. Principi di Microbiologia Medica. Esculapio Editore.
- Leclerc H, Schwartzbrod L, Dei-Cas E. 2002. Microbial agents associated with waterborne diseases. *Crit Rev Microbiol* 28: 371-409.
- Momba MNB, Kfir R, Venter SN, *et al.* 2000. An overview of biofilm formation in distribution systems and its impact on the deterioration of water quality. *Water SA* 1: 59-66.
- Romprè A, Servais P, Baudart J, *et al.* 2002. Detection and enumeration of coliforms in drinking water: current methods and emerging approaches. *J Microbiol Methods* 49: 31-54.
- Sharma S, Sachdeva P, Virdi JS. 2003. Emerging water-borne pathogens. *Appl Microbiol Biotechnol* 61: 424-8.
- Szewzyk U, Szewzyk R, Manz W, *et al.* 2000. Microbiological safety of drinking water. *Ann Rev Microbiol* 54: 81-127.
- S.Campatoli, P.F. Ghetti, A. Minelli, S. Ruffo – *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane* – Vol.1 ANPA –Agosto 1994
- S.Campatoli, P.F. Ghetti, A. Minelli, S. Ruffo – *Manuale per il riconoscimento dei macroinvertebrati delle acque dolci italiane* – Vol.2 ANPA –Agosto 1994
- G. Sansoni - *Atlante per il riconoscimento dei macroinvertebrati nei corsi d'acqua italiani* – 4ª edizione ANPA – 2001
- Fitter – Manuel – *La vita nelle acque dolci* – Franco Muzzio editore
- IFF *Indice di funzionalità fluviale* – 2ª edizione ANPA – giugno 2003
- Materiale fornito dal Centro Sperimentale per lo studio dell'analisi del suolo – Dipartimento di Scienze e Tecnologie agroambientali – Facoltà di agraria – Università di Bologna
- F. Fanti – *Microbiologia, immunologia e laboratorio* – Calderini Ed. agricole – Giugno 2005
- Ottaviani M., L. Bonadonna. Metodi analitici per le acque destinate al consumo umano. Metodi microbiologici. Rapporti ISTISAN 00/14, 2000, parte 2.
- UNI CEI 9: Giugno 1997 - Guida all'espressione dell'incertezza di misura.
- Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n.3, *Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano*. Supp. Ord. Della G.U. Serie gen. n.52 del 3.3.01
- Decreto Ministeriale 13 gennaio 1993, *Metodi di analisi per la valutazione delle caratteristiche microbiologiche e di composizione delle acque minerali naturali e modalità per i relativi prelievi dei campioni*. G.U. Serie gen. n. 14 del 19.1.93
- Dromigny E., Vincent P., Jouve J.L., *Campylobacter Listeria monoytogenes Yersinia enterocolitica*. Capitolo 6 pp.103-118
- Gellera A., *Criteri di accettabilità dei risultati nelle prove microbiologiche*. Corso ARPAT (UNICHIM), Firenze 19 ottobre 2000
- UNI 10674-2000, *Acque destinate al consumo umano: guida generale per determinazioni microbiologiche*
- UNI EN ISO 9308-1, *Recipimento della norma europea Water quality. Detection enumeration of Escherichia coli and coliform bacteria. Membrane filtration method*. Luglio 2002
- AA. VV, *Le normative delle acque minerali naturali - aspetti igienico sanitari*, Mineracqua, 2000.
- ARPAT, “Verso l’attuazione del D. Lgs. 31/01: evoluzione dei parametri di controllo destinate al consumo umano”. XXX Congresso Nazionale dell’Unione Italiana dei Chimici Igienisti. Palermo 5-7 giugno 2002.
- ARPAT, “Dalle acque potabili alle acque minerali: verso una conoscenza delle acque ad uso umano”, presentata nel corso della Conferenza: Dalle acque potabili alle acque minerali: evoluzione delle normative e prospettive future. 2001.
- Ceci S., “Dossier acqua e... ambiente”, a cura di Legambiente, marzo 2007.
- Collivignarelli C., Sorlini S., Colombino M., Rignati V., “Applicazioni con ozono e perossido di idrogeno per il controllo dei sottoprodotti di disinfezione nelle acque potabili”, *Ingegneria Ambientale*, XXX, 2001.
- Temporelli G. Mantelli F., “Acque potabili e minerali naturali: le nuove disposizioni di legge in riferimento ai parametri chimici”, *L'ACQUA*, rivista bimestrale dell'Associazione Idrotecnica Italiana, 4, luglio-agosto 2004.
- A.A.V.V. *Manuale di sicurezza per il personale dei laboratori di ricerca biotecnologica*. (a cura di Sossai D., Miele M., Bet P), 2001 Erga Edizioni.
- Brunetti M., Fenoglietto M., Castrogiovanni G., Caroli D., Fontana. *Indagini microbiologiche indoor: valutazione sulle metodologie di prelievo e di analisi dei dati*, 2002. Atti del 8° Convegno AIDII, Corvara:119-123.
- Cottica D., Grignani E. *I sistemi di campionamento per agenti chimici e biologici secondo le norme europee*, 2000, I Congressi della Fondazione Maugeri, Vol.4.

BIBLIOGRAFIA

- Dacarro C., Grignani E., Lodola L., Grisoli P., Cottica D. Proposta di indici microbiologici per la valutazione della qualità dell'aria degli edifici, G. It. Med. Lav. Erg. 2000; 22 (3): 229-235.
- Ligugnana R., Il controllo microbiologico ambientale. Note Applicative, 1999 International PBI, Milano.
- UNI EN 13098, "Linee guida per la misurazione di microorganismi e di endotossine aerodispersi", Luglio 2002.
- Bentivogli D. Boschi M.P., *Ecoambiente*, Cappelli editore, 2001
- Bentivogli D. Boschi M.P. Pavani G., *L'ecosistema suolo*, Capelli, 1997
- Parisi V., "La qualità biologica del suolo. Un metodo basato sui microartropodi", in *Acta Naturalia de "l'Ateneo parmense"*, n. 37, 2001
- P. Violante, *Metodi di analisi chimica del suolo*, Franco Angeli (2000)
- Carlo Cavalli, Ecologia e Geopedologia, Seconda Edizione, Ulrico Hoepli Editore, 2007
- Giovanni Picci e Paolo Nannipieri, *Metodi di analisi microbiologica del suolo*, Franco Angeli Editore
- Bazzoffi Paolo, *Erosione del suolo e sviluppo rurale*, Edagricole 2007

Normativa

- APAT-IRSA-CNR Man 29/2003.** Metodi analitici per le acque (Vol. 3).
- APAT-IRSA-CNR 7010C.** Coliformi totali. In: APAT-IRSA-CNR Man 29/2003. Metodi analitici per le acque (Vol. 3, Sezione 7000).
- APAT-IRSA-CNR 7030C.** *Escherichia coli*. In: APAT-IRSA-CNR Man 29/2003. Metodi analitici per le acque (Vol. 3, Sezione 7000).
- Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n° 31.** Attuazione della DIRETTIVA 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano. Gazzetta Ufficiale Repubblica Italiana – Serie generale - n. 52, 3 marzo 2001.
- Direttiva 98/83/CE.** Consiglio dell'Unione Europea del 3 novembre 1998 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea - Serie L – n. 330, 5 dicembre 1998.
- ISO 7899-2:2000.** Water quality - Detection and enumeration of intestinal enterococci. Part 2: membrane filtration method.
- ISO 8199:2005.** Water quality - General guidance on the enumeration of micro-organisms by culture.
- ISO 19458:2006.** Water quality - Sampling for microbiological analysis.
- UNI EN ISO 6222:2001.** Qualità dell'acqua - Valutazione quantitativa dei microrganismi vitali. Conteggio delle colonie per inoculo su terreno agarizzato.
- UNI EN ISO 9308-1:2002.** Qualità dell'acqua - Ricerca ed enumerazione di *Escherichia coli* e batteri coliformi. Metodo di filtrazione su membrana.

Normativa

- UNI ENV ISO 13843:2003.** Qualità dell'acqua - Guida per la validazione di metodi microbiologici.
- UNI EN ISO 19458:2006.** Qualità dell'acqua - Campionamento per analisi microbiologiche.

Siti internet consultati

- www.arpa.toscana.it - arpa toscana
- www.arpa.veneto.it - arpa veneto
- www.fao.org - food and agriculture organization
- www.globalwater.org - global water
- www.irsas.cnr.it - consiglio nazionale delle ricerche
- www.iss.it - istituto superiore di sanità
- www.legambiente.it - legambiente
- www.mineracqua.it - mineracqua
- www.ministerosalute.it - ministero della salute
- www.regione.veneto.it - regione Veneto
- www.unep.org - united nations environment programme
- www.unesco.org - unesco
- www.waterobservatory.org - trade observatory
- www.wef.org - water environment federation
- www.wmo.ch - world meteorological organization
- www.worldwater.org - worldwater