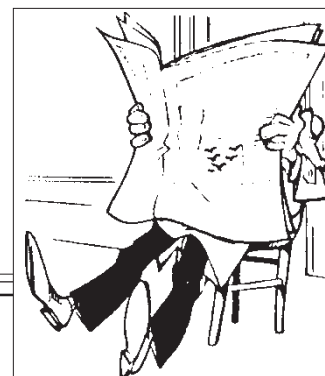

ABSTRACTS



ECOLOGIA FLUVIALE

- [366] 1- Water resources and the land-water interface
- [367] 2- Stream ecosystem recovery following a catastrophic debris flow
- [368] 3- An experimental study of abiotic disturbance effects on community structure and function in a tropical stream

DESTINO AMBIENTALE

- [369] 1- Deriving quality criteria for water and sediment from the results of aquatic toxicology tests and product standards: application of the equilibrium partitioning method
- [370] 2- Diffusione di erbicidi attraverso acque superficiali
- [371] 3- Composti organoclorurati nella biomassa vegetale sull'arco alpino: effetto diluizione

DI TUTTO UN PO'

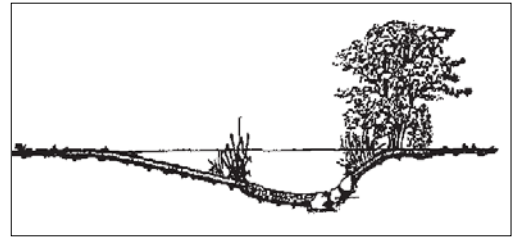
- [372] 1- Indicator bacteria reduction in sewage sludge by a metal bioleaching process
- [373] 2- Detecting a trend in water quality
- [374] 3- Existence of stable Fe(II) complex in oxic river water and its determination

KARR J.R., SCHLOSSER I.J. - 1978

Water resources and the land-water interface

Science, 201: 229-234.

[366]



Gli investimenti per il contenimento dell'inquinamento dei corsi d'acqua da fonti diffuse rischiano di venire vanificati da altri interventi fluviali o territoriali inopportuni (disboscamenti, drenaggi agricoli, difese spondali, ecc.). La qualità dell'acqua è, infatti, il risultato di una complessa interazione tra fenomeni biologici, geologici, chimici e fisici relativi sia all'ambiente acquatico che a quello terrestre.

Gli Autori sostengono dunque l'attuazione delle "migliori pratiche di gestione" dei fiumi, necessariamente basate su un approccio interdisciplinare che tenga conto di tutte le componenti ambientali e delle loro interazioni. Partendo da questo orizzonte culturale, passano in rassegna i dati di letteratura che sottolineano il ruolo centrale delle fasce di vegetazione riparia e della morfologia dell'alveo sulla qualità dell'acqua e sulle comunità biologiche.

Effetti della vegetazione sul trasporto di nutrienti e di sedimenti

Il fosforo nelle acque di dilavamento dei terreni agricoli è legato alle particelle solide e quindi ne segue il destino. Studi in alvei poco profondi mostrano che un tratto di 100 m di vegetazione acquatica adeguata riduce del 50% la concentrazione dei solidi sospesi e un tratto di 300 m la riduce del 99%; l'efficienza di rimozione è inversamente legata alla dimensione delle particelle; la velocità di sedimentazione attraverso la vegetazione è costante entro un ambito di basse pendenze ma, superata una soglia critica di pendenza, l'efficienza di sedimentazione declina rapidamente; l'efficienza "filtrante" tende ad annullarsi a seguito dello sfalcio della vegetazione o quando l'altezza dell'acqua è tale da sommergere completamente la vegetazione.

Studi a lungo termine (15 anni) in bacini forestati sottoposti a disboscamento indicano che il mantenimento delle fasce di vegetazione riparia (fasce tampone) comporta significativi miglioramenti della qualità

dell'acqua.

Effetti della vegetazione riparia sulla temperatura dell'acqua e sulle dinamiche dei nutrienti

Le temperature massime settimanali di corsi d'acqua agricoli risultavano 5-12 °C più elevate di un vicino corso d'acqua forestato, mentre nel mese più freddo (febbraio) quest'ultimo aveva una temperatura di 3,9 °C superiore agli altri.

Studi su numerosi corsi d'acqua mostrano che il solo parametro correlato alla temperatura dell'acqua è la densità angolare della chioma (una misura della capacità di ombreggiamento); l'ampiezza della fascia vegetata è ininfluente; l'efficacia dell'ombreggiamento decresce all'aumentare delle dimensioni fluviali; il controllo della temperatura nei tratti superiori riduce i problemi associati alla temperatura nei tratti inferiori, compresi laghi e bacini artificiali.

L'aumento della temperatura riduce il tenore di ossigeno disciolto nell'acqua e quindi la capacità del corso d'acqua di assimilare scarichi organici senza indurre ipossia: ciò esalta l'impatto di ogni unità aggiuntiva di immissione inquinante.

Il riscaldamento favorisce anche la conversione in forme solubili, quindi biodisponibili, dei nutrienti legati ai solidi sospesi; la velocità di questo processo è esponenziale per cui piccoli aumenti della temperatura al di sopra di 15 °C determinano consistenti aumenti del fosforo rilasciato.

Morfologia dell'alveo e carico torbido

L'entità del trasporto di sedimenti è direttamente legata alla potenza fluviale unitaria (alla frazione di energia potenziale spesa dalla corrente per unità di peso d'acqua veicolato), a sua volta legata alla velocità.

In condizioni di portata bassa e media, i raschi e le buche riducono del 23-26% la potenza fluviale unitaria e quindi la capacità erosiva e di trasporto dei sedimenti, rispetto ad un corso d'acqua simile ma

canalizzato; alle portate elevate, invece, l'azione protettiva dei raschi e delle buche viene annullata.

In un corso d'acqua forestato con pendenza del 40% il carico solido sospeso era inferiore a quello registrabile in tratti disboscati, sia a monte che a valle; il fattore determinante sembra essere la scabrezza dell'alveo, considerato che entrambi i tratti a monte e a valle avevano una pendenza inferiore (25%).

Impatto della torbidità

Sebbene solo concentrazioni molto elevate di solidi sospesi (> 20 g/L) riescano a causare la morte di pesci adulti, sono sufficienti concentrazioni molto più basse per indurre in essi cambiamenti comportamentali. L'impatto principale del carico solido sull'ittiofauna riguarda la riproduzione: la sedimentazione dei solidi sospesi seppellisce le aree di frega e le uova, impedendone la schiusa.

La semplificazione del substrato indotta dal deposito dei sedimenti riduce la diversità delle specie ittiche e induce un sensibile declino della produttività in tutti i livelli trofici. Correlazioni tra diversità ambientale e diversità biologica sono note per molti gruppi animali e vegetali.

Impatto della temperatura

Indipendentemente dalle alterazioni dei solidi sospesi, della struttura dell'habitat o di altre condizioni ambientali, quando la rimozione della vegetazione riparia induce aumenti di 6-9 °C della temperatura delle acque le condizioni possono divenire incompatibili con la vita di specie con optimum termico più basso. Il riscaldamento altera la struttura delle comu-

nità attraverso la sostituzione delle specie residenti con altre più termotolleranti.

Impatto sul metabolismo fluviale

La rimozione della vegetazione riparia sconvolge le reti trofiche acquatiche, soprattutto se riguarda i tratti montani, fortemente dipendenti dagli apporti organici terrestri. Le aree prive di vegetazione decidua hanno generalmente basse diversità e abbondanza di organismi acquatici.

Impatto della canalizzazione

Molti corsi d'acqua sono stati canalizzati senza porre la necessaria attenzione agli effetti indesiderati, tra i quali il riscaldamento delle acque, l'erosione delle sponde, l'accentuazione delle inondazioni più a valle, la riduzione della diversità ambientale e dei popolamenti di pesci e invertebrati.

Per migliorare i popolamenti acquatici (in particolare l'ittiofauna) non è sufficiente migliorare la qualità delle acque, ma è necessario anche un habitat ottimale (alveo sinuoso, diversità ambientale, ecc.).

Gli Autori fanno rilevare come l'insieme delle ricerche suggerisca le seguenti conclusioni: il mantenimento della vegetazione riparia naturale riduce gli apporti terrestri di sedimenti e di nutrienti agli ambienti acquatici e previene il riscaldamento delle acque e i problemi di qualità ad esso associati; il mantenimento della morfologia naturale riduce l'erosione spondale e la concentrazione di solidi sospesi ed è una alternativa praticabile di gestione per migliorare la qualità dei corsi d'acqua.

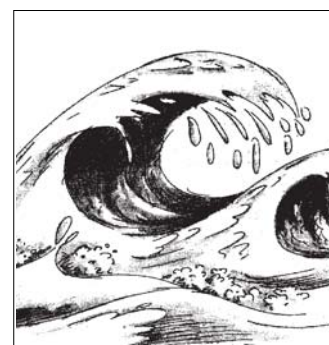
G. S.

LAMBERTI G.A., GREGORY S.V., ASHKENAS L.R., WILDMAN R.C., MOORE K.M.S. - 1991

Stream ecosystem recovery following a catastrophic debris flow

Can. J. Fish. Aquat. Sci., **48**: 196-208

[367]



Il Quartz Creek, un corso d'acqua montano di terzo ordine dell'Oregon, è stato interessato per 330 m nel febbraio 1986 da una gigantesca colata di detriti proveniente da frane dei versanti di un suo affluente.

Fu spazzata via una fascia di bosco ripario larga 5-15 m; l'alveo subì una forte erosione in corrispondenza dell'immissione dell'affluente e, più a valle, un accumulo di sedimenti e tronchi di 2-6 m di spessore, fatto

che ridusse la pendenza al 3,4% (dall'originario 5,3%); la morfologia dell'alveo divenne più uniforme (principalmente lunghe rapide intervallate da cascate).

La disponibilità di dati fisici e biologici precedenti all'evento e il successivo studio triennale fornirono la rara occasione di compiere un "esperimento naturale" sui processi ecosistemici di recupero dopo un evento catastrofico.

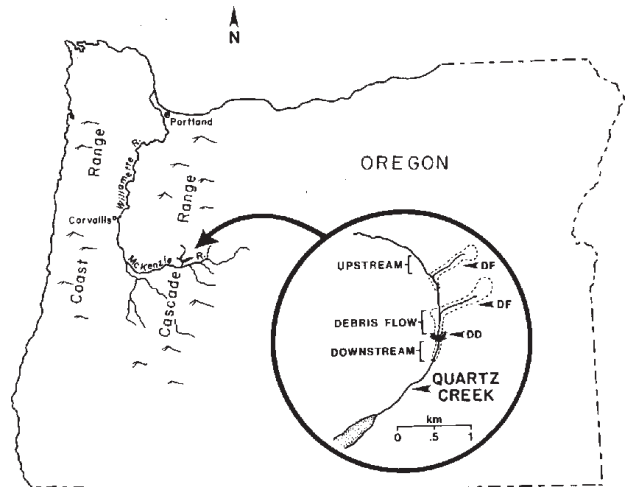
Per lo studio vennero scelti tre tratti del Quartz Creek (vedi figura a lato); A) il tratto a monte della colata di detriti, interessato dai soli effetti della piena idraulica e conservante sia il bosco ripario di ontani col relativo sottobosco che una elevata rugosità del substrato; B) il tratto interessato dall'evento catastrofico, profondamente sconvolto e terminante con uno sbarramento di massi e tronchi (debris dam) in corrispondenza del quale il flusso idrico estivo è interamente subsuperficiale; C) il tratto a valle dello sbarramento, anch'esso con vegetazione riparia rimossa o abbattuta, ma conservante una discreta eterogeneità dell'alveo.

Nei tre tratti furono seguiti per 3 anni ad intervalli di 3-5 mesi il chimismo delle acque, la morfologia, l'idraulica, la luminosità, il detrito organico e le componenti biotiche (alghe, macroinvertebrati, pesci).

Rispetto al tratto di controllo, i tratti B e C mostrano una luminosità notevolmente più elevata a causa del mancato ombreggiamento dovuto all'asportazione del bosco ripario. La concentrazione dei nutrienti si mantiene sensibilmente bassa in tutti i tre tratti. Il tempo di residenza idraulico –un indice dell'eterogeneità del substrato calcolato in base al tempo richiesto alla fluoresceina a percorrere una determinata distanza– mostra il suo minimo nel tratto B, indicando la semplificazione della struttura dell'alveo (in qualche modo "canalizzato") e condizioni idrauliche più severe.

Lo standing crop del detrito organico mostra una marcata stagionalità nel tratto A, legata all'apporto autunnale delle foglie cadute; nei tratti B e C, invece, lo standing crop, elevato subito dopo l'evento per la materia organica trasportata, decresce fino ad attestarsi su valori medi, senza rilevanti variazioni stagionali.

La densità delle foglie è 5-10 volte più elevata nel tratto boscato A; in tutti i tre tratti la densità nell'alveo in piena corrente è almeno doppia di quella presso le rive. La clorofilla *a* nel perifiton, usata per stimare la



Localizzazione dei siti in studio sul Quartz Creek, Oregon, USA. Le linee punteggiate lungo il Quartz Creek e i suoi affluenti indicano le zone interessate da frane. DF= debris flow; DD= debris dam.

biomassa delle alghe bentoniche, resta relativamente costante (8-16 mg/m²) nel tratto A mentre nei tratti B e C, dopo un breve periodo con valori molto bassi, presenta marcate oscillazioni (15-60 mg/m²) mantenendosi però su valori doppi o tripli rispetto al tratto A.

Nel tratto A la densità dei macroinvertebrati, bassa un mese dopo la piena (2000 individui/m²), si attesta in seguito attorno ai 3000 i/m² con una punta di 10000 nel novembre 1987; nei tratti B e C, dopo un primo periodo con densità molto basse, mostra forti oscillazioni (fino a 20000 i/m²), restando quasi sempre circa il doppio di quella del tratto A. La ricchezza in taxa di invertebrati sale da 50 dopo la piena a 70-80 nel tratto A; nei tratti B e C, dagli iniziali 25-35 taxa, aumenta gradualmente fino a raggiungere dopo un anno valori simili a quelli del tratto A.

La popolazione di trote, di 146 individui/100m prima dell'evento, viene ridotta dalla piena a 30 i/100 m nel tratto A, ove si attesta rapidamente attorno a 80-100 i/100 m; nei tratti B e C la popolazione, decimata dall'evento, impiega un anno a raggiungere abbondanze simili a quella del tratto A, dopo di che la supera largamente, sebbene ciò sia attribuibile ad un maggior numero di avannotti e all'immigrazione di adulti nei tratti disturbati.

L'insieme dei dati mostra che la base trofica per il recupero ecologico del Quartz Creek è una marcata

stimolazione della produzione primaria (assieme al detrito organico residuo), sostenuta dalla maggiore irradiazione solare conseguente alla rimozione del bosco ripario e del suo ombreggiamento.

Il rapido recupero della densità dei macroinvertebrati nei tratti disturbati appare legato proprio all'incremento della produzione algale e alla ricolonizzazione da drift, come conferma l'osservazione che i taxa più abbondanti sono erbivori e facilmente trascinabili dalla corrente (Chironomidi e Betidi). La ricolonizzazione da parte dei predatori, dei detritivori e dei raschiatori di substrato meno soggetti al drift (es. Gasteropodi, Tricotteri Glossosomatidi) è più lenta e coinvolge probabilmente drift, ovoposizione e movimenti bentonici attivi.

Il processo di recupero più lento è quello dei

popolamenti ittici; esso appare legato all'immigrazione di adulti nel primo anno dopo l'evento e ad un accresciuto reclutamento degli avannotti nel 2° e 3° anno, favoriti dall'abbondanza di cibo (macroinvertebrati) nei tratti disturbati e dalla maggior efficienza di predazione conseguente alla maggior illuminazione.

La rapida capacità di recupero documentata dallo studio triennale testimonia l'elevata resilienza degli ecosistemi fluviali; tuttavia le ampie fluttuazioni delle popolazioni biologiche indicano che non è ancora stata raggiunta la stabilità dell'ecosistema, un processo complesso che richiede la stabilizzazione del substrato, la ricrescita della vegetazione riparia, lo sviluppo di ambienti idraulicamente eterogenei e la ricolonizzazione biologica.

G. S.

DUDGEON D. - 1991

An experimental study of abiotic disturbance effects on community structure and function in a tropical stream

Arch. Hydrobiol., **122** (4): 403-420

[368]

Se è noto che i disturbi abiotici possono essere uno dei maggiori determinanti della struttura delle comunità lotiche e della diversità in specie, resta aperta la questione se i cambiamenti della struttura delle comunità influiscano sensibilmente sul funzionamento dell'ecosistema.

L'Autore ha applicato quattro livelli di disturbo abiotico a comunità lotiche sviluppatesi su substrati artificiali multiplastra e su pacchetti fogliari immersi per 10 settimane in un ruscello perenne del Giappone: i primi posizionati nei raschi e i secondi nelle pozze. È stato scelto un disturbo chimico, anziché meccanico, per raggiungere il duplice obiettivo di allontanare i macroinvertebrati dai substrati senza causare la frammentazione delle foglie.

Il disturbo più severo (trattamento 1), applicato sia ai substrati multiplastra che ai pacchetti fogliari dopo 2, 4, 6 e 8 settimane, consisteva nella rimozione dei substrati dal ruscello e nell'immersione per 10 secondi in un secchio di formalina neutra al 5% prima di

reintrodurli nel ruscello.

Il trattamento 2 differiva per l'immersione in formalina della sola metà inferiore del substrato; il trattamento 3 implicava il solo disturbo fisico dell'immersione per 10 secondi in un secchio d'acqua; i substrati del quarto gruppo, infine, venivano lasciati indisturbati nel ruscello.

Ogni settimana (a partire dalla terza) 4 substrati multiplastra e 4 pacchetti fogliari per ogni trattamento sono stati prelevati dal ruscello e interamente lavati per lo studio della comunità di macroinvertebrati; i pacchetti fogliari, inoltre, sono stati essiccati per misurare la perdita in peso secco. Lo scopo dei substrati multiplastra era lo studio dell'effetto sulla *struttura* della comunità, mentre i pacchetti fogliari consentivano di studiare anche l'effetto sulla *funzione* della comunità nel processare le foglie.

Per entrambi i tipi di substrato il numero totale di invertebrati differisce significativamente tra i 4 trattamenti, testimoniando l'efficacia del disturbo applica-

to; anche la ricchezza in specie mostra un trend analogo, ma con differenze statisticamente non significative.

Tuttavia, per entrambi i tipi di substrato, l'analisi della varianza a due vie usando i trattamenti e il tempo come fattori non mostra differenze significative né per l'abbondanza di macroinvertebrati né per la ricchezza in specie. Nel complesso, dunque, risultano deboli evidenze di differenze tra i trattamenti nell'abbondanza di singoli taxa, ma nessuna evidenza di cambiamenti nell'abbondanza totale dei macroinvertebrati e nel numero di specie.

Questi risultati confermano le osservazioni di rapido recupero della struttura delle comunità di macroinvertebrati di corsi d'acqua australiani a seguito di disturbi su piccola scala; anche in Nord America le comunità di macroinvertebrati hanno mostrato una elevata resilienza. Il risultato sperimentale di scarsi effetti sulla struttura della comunità provocati dalla rimozione di organismi mediante breve trattamento con formalina non sorprende più di tanto se si considera che le superfici abbandonate sono soggette ad una rapida ricolonizzazione da parte di organismi di drift.

L'analisi della varianza a due vie dei coefficienti di decadimento giornaliero delle foglie rivela invece una differenza statisticamente significativa sia col tempo

che tra i trattamenti 1 e 2 da una parte e i trattamenti 3 e 4 dall'altra. Nonostante gli scarsi effetti sulla struttura della comunità, dunque, la sua funzione risulta significativamente ridotta dal disturbo sperimentale.

La causa della ridotta demolizione dei pacchetti fogliari può dipendere dal temporaneo declino delle popolazioni di macroinvertebrati conseguente ad ogni disturbo e/o da una ridotta palatabilità delle foglie conseguente all'alterazione della loro popolazione microbica superficiale da parte della formalina.

Va osservato che mentre la struttura della comunità viene misurata ad intervalli, come serie di valutazioni istantanee, la demolizione fogliare è una funzione cumulativa. Se, ad esempio, il ristabilimento della comunità sui substrati disturbati richiede una frazione significativa delle due settimane (intervallo tra un disturbo e il successivo), allora è logico attendersi differenze considerevoli tra misure strutturali e funzionali.

I risultati osservati possono avere importanti implicazioni per le valutazioni di impatto ambientale: la natura cumulativa delle misure di tipo funzionale, infatti, le rende indicatori più precoci e più sensibili degli effetti indotti da stress o da inquinanti.

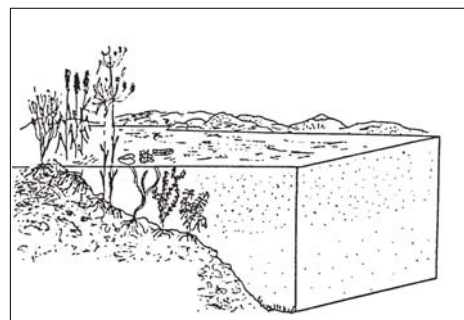
G. S.

VAN DER KOOIJ L.A., VAN DE MEENT D., VAN LEEUWEN C.J., BRUGGEMAN W.A. - 1991

Deriving quality criteria for water and sediment from the results of aquatic toxicology tests and product standards: application of the equilibrium partitioning method

Water Research, 6: 697-705

[369]



Un metodo per valutare il rischio di tossicità potenziale legato alla presenza di composti tossici nei sedimenti è utilizzare un criterio di qualità per i singoli composti e confrontare le concentrazioni con standard.

Per fare questo si può considerare il metodo di Equilibrio di Ripartizione, approccio recentemente proposto in Olanda per ottenere un set di criteri di

qualità per la fase acquosa, per le particelle sospese, per il totale (materiale disciolto e particolato) e per il sedimento. L'applicabilità del metodo si basa sull'esistenza di un equilibrio termodinamico (considerato come equilibrio di assorbimento) fra le sostanze chimiche presenti in acqua e quelle presenti nel sedimento. In tal caso le due concentrazioni sono correlate da un'equazione di assorbimento isothermico ed è possibi-

le disporre di coefficienti di equilibrio di ripartizione.

L'applicazione pratica messa a fuoco in questo lavoro intende utilizzare il metodo di equilibrio di ripartizione per correlare le concentrazioni in acqua, negli organismi e nei sedimenti, usando due parametri essenziali: il coefficiente di ripartizione solidi-acqua (K_{sw}) e il fattore di bioconcentrazione (BCF). Dal punto di vista tossicologico, infatti, esperimenti con organismi che vivono nel sedimento, come larve o oligocheti, indicano che la tossicità del sedimento può essere espressa in termini di concentrazione negli spazi acquosi. Il metodo proposto utilizza due tipi di dati: i dati di tossicità dell'acqua (effetto diretto) e gli standards del prodotto (effetto indiretto di bioaccumulo). Si utilizza la formula:

$$K_{sw} = C_s / C_w$$

dove:

K_{sw} = coefficiente di ripartizione solidi-acqua

C_s = concentrazione nella fase solida ($l \cdot g^{-1}$)

C_w = concentrazione nella fase liquida ($\mu \cdot l^{-1}$)

Nello stesso modo acqua e sostanza vivente sono correlati mediante il fattore di bioconcentrazione BCF

$$BCF = C_{org} / C_w$$

dove:

C_{org} = contenuto di un composto chimico negli organismi ($\mu g/Kg$)

C_w = concentrazione del composto chimico nella fase acquosa ($\mu g/l$)

Per i composti chimici organici, il coefficiente K_{sw} è derivato dal coefficiente di ripartizione ottanolo-acqua del composto ed il contenuto di carbonio organico nella materia solida:

$$K_{sw} = K_{oc} \cdot f_{oc}$$

dove:

K_{oc} = coefficiente di ripartizione del carbonio organico

f_{oc} = frazione di carbonio organico

$$\log K_{oc} = 1 \cdot \log K_{ow} - 0,21$$

o, in modo equivalente,

$$K_{oc} = 0,6 \cdot K_{ow}$$

K_{ow} = coefficiente di ripartizione *n*-ottanolo-acqua

$$f_{oc} = (TOC - DOC) / SM$$

dove:

TOC = carbonio organico totale

DOC = carbonio organico disciolto

SM = concentrazione della materia sospesa

In questo caso il fattore di bioaccumulazione è espresso su una base grassa:

$$BCF_{fat} = C_{fat} / C_w$$

dove:

C_{fat} = concentrazione di una sostanza chimica nel grasso.

Le equazioni relative all'equilibrio di ripartizione possono essere molte anche per i metalli; in questo caso i valori di K_{sw} devono essere derivati dai risultati degli esami di routine per la qualità dell'acqua.

Il lavoro riporta alcuni esempi di calcolo.

F. S.

BALDI M., MARCHETTI R., MARENA C., RIGANTI V. - 1993

Diffusione di erbicidi attraverso acque superficiali

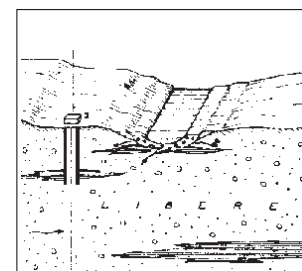
Inquinamento, 3: 68-72

[370]

Agli inizi degli anni '80 venne messa in evidenza la presenza di residui di fitofarmaci di più ampio impiego quali atrazina, molinate, simazina, bentazone ecc. nelle falde utilizzate per l'approvvigionamento idropotabile indicando quali zone più colpite le provincie di Bergamo, Pavia, Vercelli e Novara.

Studi tesi alla ricerca di correlazioni tra attività

agricola di superficie, quantità, tipo di fitofarmaco e la concentrazione di tali composti negli acquiferi soggiacenti, evidenziarono che nel 20% dei pozzi indagati vi era la presenza di principi attivi non impiegati nel suolo sovrastante. Infatti vennero riscontrati residui di atrazina in aree a coltura risicola, e bentazone e molinate in aree a coltura maidicola.



Il lungo tempo di persistenza in falda di atrazina, simazina e bentazone ne può spiegare il trasporto a notevoli distanze dalla zona di utilizzo, ma la rapida decomposizione del molinate suggerisce l'esistenza di meccanismi di trasporto più veloci rispetto alla dinamica delle falde acquifere in zone pianeggianti.

Oggetto del presente lavoro è stata la verifica dell'influenza delle acque superficiali quali veicolo per il trasporto degli erbicidi e di altri composti chimici impiegati nella pratica agricola.

La ricerca è stata effettuata sui colatori principali di raccolta dei reflui agricoli il cui recapito finale era il fiume Ticino a valle del Lago Maggiore.

Tale indagine ha evidenziato una netta differenza tra gli erbicidi usati nelle colture asciutte e quelli per la coltivazione del riso. Il ritrovamento di atrazina e

simazina in pozzi ubicati in aree a monocultura risicola sono giustificati dal lento scorrimento delle acque di falda associato all'elevata persistenza di questi due principi attivi mentre la presenza di molinate in siti a monocultura maidicola è giustificata dalla diffusione rapidissima attraverso il reticolo idrografico superficiale minore (canali, fossi, rogge).

Per quanto riguarda il bentazone entrambe i meccanismi giocano probabilmente un ruolo attivo.

Questi risultati mettono in discussione i divieti di utilizzo di un dato principio attivo limitatamente al territorio in cui ne è stata riscontrata la presenza in falda e gli Autori auspicano metodologie di intervento meglio pianificate su aree riconducibili ai bacini idrografici minori e non più ai confini amministrativi.

N. F.

TREMOLADA P., SBRISCA FIORETTI C., CALAMARI D. - 1994

Composti organoclorurati nella biomassa vegetale sull'arco alpino: effetto diluizione

Ingegneria Ambientale, XIII: 6

[371]



Organoclorurati persistenti quali il DDT, l'esaclobenzene (HBC) e l'esaclorocicloesano (HCH) sono noti come contaminanti globali rilevati in tutti i comparti ambientali, anche nelle aree più remote quali l'Antartide e la zona Artica.

Questi composti entrano in atmosfera direttamente (uso, scarico, rilascio) o indirettamente (volatilizzazione dal suolo, dall'acqua o dalla biomassa) e tendono a distribuirsi principalmente nella fase di vapore dell'atmosfera. Essi si condensano a differenti temperature a seconda della loro volatilità: le partizioni sono quindi temperatura-dipendenti. Allo scopo di verificare l'influenza della temperatura nella distribuzione delle molecole organiche nell'ambiente, gli Autori hanno determinato le concentrazioni di organoclorurati nella biomassa vegetale dell'arco alpino, raccolta

fra le zone di pianura e le vette più alte.

La biomassa vegetale è stata cioè utilizzata come indicatore del livello di contaminazione della troposfera, e per calcolare quello dell'aria attraverso un fattore di bioconcentrazione foglie-aria (BCF).

I livelli di organoclorurati nelle foglie raccolte sulle Alpi indicano un decremento della concentrazione con l'aumentare dell'altitudine: la pianura è una possibile zona di intensa emissione direttamente contaminata mentre l'area di montagna è recettiva della contaminazione delle fasce vicine.

Il decremento della concentrazione di organocloru-

rati nelle foglie in funzione dell'altitudine indica la presenza di un effetto diluizione che risulta, nell'area considerata, predominante rispetto all'effetto "condensatore freddo" riscontrato invece nelle zone polari e subpolari.

L'assenza di un riscontro sperimentale dell'effetto "condensatore freddo" a livello dell'arco alpino non significa la mancanza di un effetto della temperatura ma solo che quest'ultimo è secondario rispetto all'effetto di diluizione in funzione della distanza dalla fonte di emissione. Solo considerando zone lontane da emissioni dirette è possibile evidenziare l'inversione di

questa tendenza.

Gli Autori hanno inoltre ottenuto i livelli degli organoclorurati nell'aria alle diverse altitudini mediante il calcolo del BCF, cioè del rapporto di concentrazione nelle foglie e nell'aria.

I livelli di organoclorurati riscontrati nelle foglie ad elevate altitudini sono apparsi paragonabili a quelli di aree remote fredde. La corrispondenza non è risultata tale solo per il p,p'-DDE per il quale, probabilmente, la scelta e la misura delle proprietà chimico-fisiche che sono alla base del BCF hanno determinato la discrepanza riscontrata.

N. F.

BLAIS J.F., TYAGI R.D., AUCLAIR J.C., LAVOIE M.C. - 1992

Indicator bacteria reduction in sewage sludge by a metal bioleaching process

Wat. Res., **26** (4): 487-495.

[372]

L'utilizzo agronomico di fanghi dei depuratori civili è ostacolato dalla presenza di microrganismi patogeni, di larve di elminti e di elevate concentrazioni di metalli tossici. L'estrazione dei metalli dai fanghi coi metodi di lisciviazione ha costi proibitivi.

Per abbattere drasticamente la flora batterica patogena e rimuovere i metalli fino a livelli compatibili con l'utilizzo agronomico viene proposto un metodo biologico basato sull'utilizzo di una miscela di ceppi selezionati di *Thiobacterium ferrooxidans* (più e meno acidofili) e sull'aggiunta di zolfo elementare come substrato. I ceppi meno acidofili crescono anche ai pH iniziali dei fanghi (~ 7) e la loro elevata velocità di crescita consente di reagire rapidamente con i metalli che percolano nella massa. L'ossidazione dello zolfo, con produzione di acido solforico, abbassa il pH a valori minori di 2,5 e determina la solubilizzazione dei metalli. L'abbassamento del pH rallenta la crescita dei *T. ferrooxidans* meno acidofili (intervallo di vitalità da pH 7-8 a pH 4-5) fino a determinarne la morte; questi sono seguiti dalla crescita dei ceppi più acidofili

(intervallo di vitalità da pH 4-5 a pH 1-2).

La forte acidificazione dei fanghi abbatte drasticamente la carica microbica: i coliformi vengono ridotti a cariche < 10³ CFU/100 mL, cioè a concentrazioni inferiori a quelle usualmente riscontrabili nei terreni agricoli, mentre la microflora indigena viene sostituita da lieviti e funghi che, come è noto, sono microrganismi acidotolleranti.

Esperimenti di laboratorio su campioni di fanghi non stabilizzati mostrano che l'aggiunta di un inoculo di fango microbiologicamente acidificato e dello 0,5% di polvere di zolfo, dopo 48 h a 28 °C, riduce il pH a 2 e induce una microflora dominata da funghi e lieviti.

Con tale trattamento si ottiene anche la solubilizzazione (in percentuali variabili dal 58 al 95%) di cadmio, rame e manganese, metalli le cui concentrazioni nei fanghi superano spesso i limiti di legge per l'utilizzo agricolo. Gli Autori concludono che questa tecnologia può sostituire vantaggiosamente il tradizionale processo di digestione dei fanghi.

P. P.

Uri N. D. - 1991

Detecting a trend in water quality

Res. J. Water Pollut. Control Fed. 63, 868 - 872

[373]

Il crescente interesse per l'individuazione di trend nelle serie storiche di dati deriva in parte anche dalla necessità di comprendere gli effetti sulla qualità delle acque delle attività umane indirette.

Molti degli approcci utilizzati sono generalmente non parametrici; viceversa, fra gli approcci parametrici potenzialmente più idonei deve essere citato il metodo di Box & Jenkins anche se esso viene criticato per il fatto che alcuni dei requisiti di base per l'applicazione, quali la frequenza regolare delle misure o l'assenza di dati mancanti nella serie, sono spesso carenti nelle serie reali.

L'Autore, dopo aver specificato la procedura matematica d'applicazione, illustra un esempio relativo

al trasporto di sedimenti fluviali. Scrive, innanzitutto, che le funzioni di autocorrelazione indicano un trasporto solido nel fiume non stazionario, e che quindi è presente un trend; afferma inoltre che i risultati dell'applicazione del metodo indicano che il trasporto solido nel fiume è aumentato nel tempo (dal 1948 al 1985) e che il fattore che ha determinato tale crescita negli ultimi due anni agisce ancora. L'Autore si chiede pertanto se sia possibile derivare delle ipotesi che giustificano quanto rilevato; procede perciò allo studio del bacino di drenaggio del fiume - a vocazione prettamente agricola - notando che dal 1960 in poi si rileva un progressivo aumento delle aree coltivate a mais e soia a scapito del pascolo e dell'allevamento. Dimostra quindi che la nuova utilizzazione del territorio espone il suolo ad una maggior erosione e che ciò influisce sul trasporto solido nel fiume.

Quantifica tale impatto e deriva che per ogni aumento dell'1 % nel numero di ettari coltivati a mais o soia, si ha un aumento statisticamente significativo dello 0,42 % nel trasporto solido nel fiume.

M. G.

SUZUKI Y., KUMA K., KUDO I., HASEBE K. & MATSUNAGA K. - 1992

Existence of stable Fe(II) complex in oxic river water and its determination

Water Research, 11, 1421-1424

[374]

Gli acidi fulvici sono la principale componente di sostanza organica disciolta (DOM) che, nelle acque superficiali, si trova fortemente chelata con metalli. La determinazione della quantità di ferro associato agli acidi fulvici è molto importante per la comprensione del ciclo biogeochimico. Il ferro solubile, infatti, come anche i complessi acidi fulvici-Fe, giocano un ruolo importante nei laghi e nelle acque di fiume per l'aumento della produzione primaria.

Per determinare la quantità di Fe (II) nelle acque generalmente viene utilizzata, senza alcun pretrattamento del campione, l'o-fenantrolina che forma con il Fe (II) un complesso colorato determinabile spettrofotometricamente. La presenza di acidi fulvici, però, interferisce con la formazione del complesso colorato per cui risulta impossibile determinare tutto il Fe(II)

contenuto in acque superficiali qualora siano presenti quantità significative di acidi fulvici.

Nel presente lavoro, gli Autori propongono una determinazione del Fe(II) basata sulla separazione del Fe(II) dal complesso acidi fulvici-Fe(II) attraverso la filtrazione su colonna di silice riempita con 8-idrossichinolina. Il ferro preconcentrato sulla colonna viene eluito con una soluzione acida di HNO₃ 0,1 M in HCl 2 M e determinata spettrofotometricamente dopo aggiunta di nitroso 5-(N-propil-N-solfopropilamin)fenolo (PSAP).

Con questa procedura gli Autori hanno verificato che la quantità di ferro totale disciolto misurata in acque con alta concentrazione di sostanza organica aumenta del 70 %.

D. D.

