

LA FAUNA INTERSTIZIALE IPORREICA

SANDRO RUFFO - GIANNELLA VESENTINI

del Museo Civico di Storia Naturale di Verona

Ad ogni fiume che vediamo scorrere sul suo letto alluvionale si accompagna, invisibile e molto più lento, un fiume sotterraneo che si muove negli interstizi del materiale incoerente, costituente le rive e il sottofondo del fiume epigeo (fig. 1). Nell'acqua che riempie gli interstizi fra i granuli di sabbia, i ciottoli e le ghiaie, vive tutto un mondo animale vario e multiforme, che alcuni autori (ORGHIDAN, RUFFO, SCHWOERBEL) hanno denominato « fauna interstiziale iporreica », per distinguerla dalla fauna interstiziale litorale, legata all'acqua salata o salmastra, e dalla fauna interstiziale continentale dipendente da acque stagnanti.

Tale biotopo presenta stretti legami e rapporti di interdipendenza con l'ambiente freatico, del quale si può dire rappresenti lo strato più superficiale, e con l'ambiente cavernicolo. Ma, mentre la fauna freatica e la fauna cavernicola sono da tempo note e studiate, quella interstiziale invece è stata presa in esame in tempi molto più recenti; infatti le prime ricerche su questo interessante biotopo risalgono, se si fa eccezione per qualche tentativo precedente, a una ventina di anni fa, ed è solo negli ultimi anni che esse hanno avuto notevole impulso e particolare sviluppo in molti paesi europei, specialmente con l'affermarsi dell'ef-

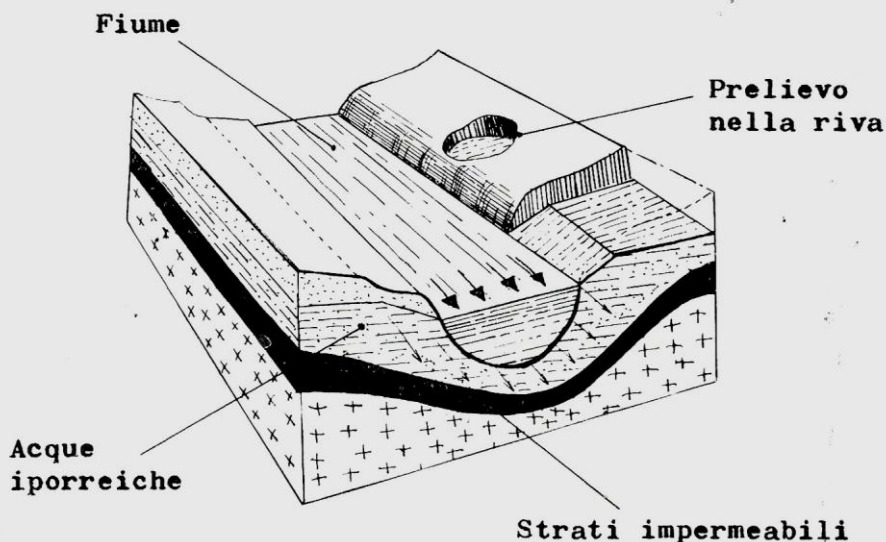


Fig. 1. - Schema del corso iporreico di un fiume scorrente su alluvioni permeabili.
(Da DELAMARE DEBGUTTEVILLE, 1960)

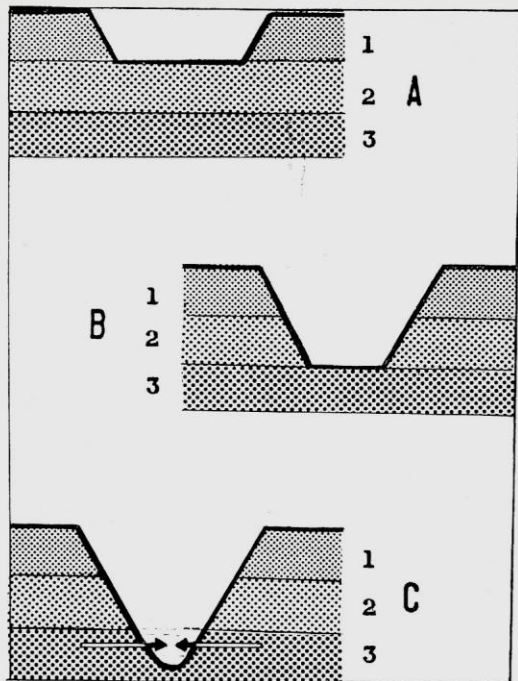


Fig. 2. - Schema di uno scavo per prelevamento di fauna interstiziale con il metodo di Karaman-Chappuis: A, scavo fino al contatto della zona umida; B, asportazione dello strato umido; C, raggiungimento del livello iporreico. L'acqua si raccoglie nella buca e viene successivamente filtrata con un retino a maglia sottile, tipo plankton. (Da DELAMARE DEBOUTTEVILLE, 1960)

ficace e semplice metodo di raccolta sperimentato in un primo tempo da KARAMAN e in seguito ampiamente applicato da CHAPPUIS.

LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DEL BIOTOPO IPORREICO

Il fiume sotterraneo che accompagna e si modella su quello epigeo seguendolo assai più lentamente, rappresenta un habitat relativamente continuo lungo il fiume superficiale; esso risulta costituito dai sedimenti alluvionali (sabbie, ciottoli, ghiaie) che lo delimitano, e dall'acqua di riempimento degli interstizi (rappresentante il vero substrato della biocenosi) che deriva, per infiltrazione e per capillarità, dal corso epigeo (fig. 5).

Le caratteristiche ambientali che esercitano la maggiore influenza sul popolamento animale iporreico sono:

1) Il *calibro degli interstizi*: dipende dalle dimensioni degli elementi incoerenti alluvionali, e dal loro grado di costipamento.

Un fiume sul tipo di quelli padani presenta condizioni ottimali per la vita interstiziale non lungo tutto il suo corso, bensì soltanto nel tratto mediano ove la spiaggia è costituita da ciottoletti e ghiaia sottile mescolati a sabbia grossolana; nel tratto iniziale gli interstizi fra i sassi e i ciottoli sono, per la loro ampiezza, dilavati dalla corrente, la quale asporta il detrito organico che costituisce il substrato trofico della biocenosi. Nel tratto terminale, d'altro canto, i sedimenti alluvionali sono costituiti prevalentemente da sabbia sottile e limo, con conseguente costipamento degli interstizi da parte di questi elementi finissimi i quali praticamente inibiscono il popolamento animale.

2) La *temperatura* dell'acqua interstiziale: è funzione di quella dell'acqua superficiale, dell'aria ambiente e del grado d'insolazione del terreno sovrastante; ne deriva conseguentemente una maggiore instabilità termica, sia giornaliera che annuale, rispetto al corso d'acqua epigeo. Tuttavia se le acque interstiziali hanno parziale origine freatica, la loro temperatura tende a una maggiore stabilità.

L'instabilità termica dell'ambiente interstiziale, molto accentuata negli strati superficiali, si attenua gradualmente verso gli strati più profondi e negli strati giacenti sotto il corso d'acqua epigeo; da ciò deriva la possibilità, per le specie stenoterme, di migrazioni verticali ed orizzontali alla ricerca di condizioni termiche più favorevoli.

3) L'*ossigeno disciolto* e la *concentrazione idrogenionica*: la quantità di ossigeno varia in relazione inversa alla temperatura (nei mesi estivi, quindi, minore quantità di ossigeno disciolto) e in rapporto al ricambio idrico con le acque superficiali (maggiore ossigenazione nelle acque interstiziali dipendenti da acque correnti rispetto a quelle dipendenti da acque stagnanti). La concentrazione idrogenionica delle acque interstiziali tende d'altra parte all'acidità rispetto a quella delle acque superficiali; purtuttavia la differenza è minima nel caso dell'ambiente iporreico, ove gli scambi con il fiume sono più facili e continui che nel caso di acque interstiziali dipendenti da acque stagnanti o a lenta corrente.



Fig. 3. - Una stazione interstiziale a *Microcerberus* sulle rive dell'Adige presso Verona. (Foto Ruffo)



Fig. 4. - Una buca di prelievo di fauna interstiziale in stazione a *Microcerberus* lungo l'Adige presso Verona. Le dimensioni del retino (diam. 10 cm) danno un'idea dell'ampiezza e della profondità dello scavo compiuto a circa 1 m dalla riva. (Foto Ruffo)

4) La luce e la velocità di corrente: l'habitat interstiziale è del tutto afotico, e le sue acque presentano una debolissima velocità di scorrimento; tale velocità, se da un lato non ha sensibili influenze meccaniche sugli organismi, dall'altro riveste grande importanza per il continuo ricambio idrico che ne deriva.

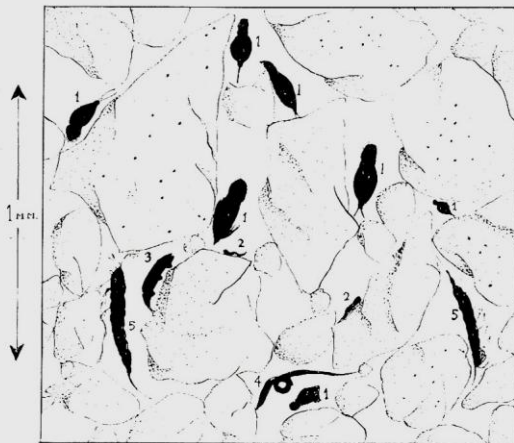


Fig. 5. - Schema rappresentativo dell'ambiente interstiziale con alcuni elementi della fauna: 1) Rotiferi, 2) Gastrotrichi, 3) Tardigradi, 4) Nematodi, 5) Copepodi Arpacticoidi. (Da PENNAK, 1951)

5) Il regime del fiume e la quantità di detrito trasportato: le variazioni del fiume esercitano una notevole influenza sulle acque interstiziali, poiché determinano un rimaneggiamento e un turbamento dei delicati equilibri biologici della fauna (fattori edafici, fattori chimico-fisici ambientali, ecc.) Tale turbamento è aggravato dalla presenza, nelle acque epigee in regime di morbida, di notevole quantità di materiale argilloso in sospensione; a questi fattori sembra siano imputabili le variazioni delle biocenosi iporreiche osservabili in coincidenza con i periodi di piena del fiume superficiale.

METODO DI RACCOLTA DELLA FAUNA IPORREICA

Il semplicissimo sistema di prospezione di KARAMAN-CHAPPUIS consiste nello scavare una buca sulla riva del fiume, a distanza variabile dall'acqua (da 0,5 m a 5 m e più) a seconda del grado di pendenza della riva

stessa. Lo scavo, del diametro di una quarantina di cm, viene approfondito fino al livello in cui dal fondo e dalle pareti comincia a filtrare l'acqua, che col suo movimento convoglia, trascinandoli con sé, i minuti organismi della fauna interstiziale (figura 2). L'acqua poi viene raccolta (per ricerche quantitative se ne può raccogliere una misura fissa) e filtrata attraverso un retino di garza molto sottile; il residuo infine viene fissato in alcool a 70° o in formalina.

Nelle pareti della buca si possono distinguere tre livelli: uno strato superficiale completamente asciutto, uno strato intermedio i cui granuli sono avvolti da un velo di umidità ma negli interstizi del quale circola ancora l'aria, uno strato più profondo interamente invaso dall'acqua interstiziale; di conseguenza, assieme ad organismi schiettamente acquatici, ne possono essere raccolti altri (Nematodi, Oligocheti Enchitreidi, Pauropodi, Acari, Collemboli, ecc.) viventi nel terreno umido.

PRINCIPALI RAGGRUPPAMENTI ANIMALI PRESENTI NELLA FAUNA IPORREICA

Il popolamento interstiziale iporreico, che ha rivelato un insieme di specie insospettabilmente ricco, è costituito da Protozoi, Celentarati, Turbellari, Nemertini, Rotiferi, Gastrotrichi, Nematodi, Oligocheti, Archianellidi, Tardigradi, Crostacei (Cladoceri, Ostracodi, Copepodi, Batinellacei, Isopodi, Anfipodi), Aracnidi (Idracnelle e Alacaridi), Insetti (stadi preimmaginali di Efemeroidei, Plecotteri, Ditteri, Coleotteri), Gasteropodi; nella fauna interstiziale cioè sono presenti quasi tutti i tipi di Invertebrati aventi rapporto con le acque dolci. Infatti la fauna iporreica è costituita in parte dalle stesse specie che vivono nei corsi d'acqua superficiali (sebbene l'ambiente eserciti una notevole selezione rispetto al popolamento epigeo, per cui solo le specie dotate di un certo grado di « preadattamento » morfologico ed ecologico possono insediarsi in tale habitat sotterraneo) e in parte da specie permanentemente legate alla vita nelle acque interstiziali. L'adattamento a questo particolare ambiente di vita si manifesta con le seguenti caratteristiche fisiomorfologiche: riduzione della statura, allungamento e talora appiattimento del corpo, allungamento delle setole sensorie,

riduzione e scomparsa degli organi visivi, depigmentazione, riduzione della fecondità, maggiore durata dello sviluppo embrionale, scomparsa del ritmo riproduttivo. Molto spesso tali fenomeni adattativi, in particolare l'allungamento del corpo, portano a una convergenza di forme in specie animali sistematicamente molto lontane, come avviene

epigee sono di solito muscicole e quasi esclusivamente intertropicali. Il genere è presente anche nel nostro paese e due specie (*Parastenocaris italica* e *P. ruffoi*) sono tra gli elementi più caratteristici della fauna iporreica dei grandi fiumi padani e dei loro affluenti.

Tra i Crostacei Batinellacei i generi

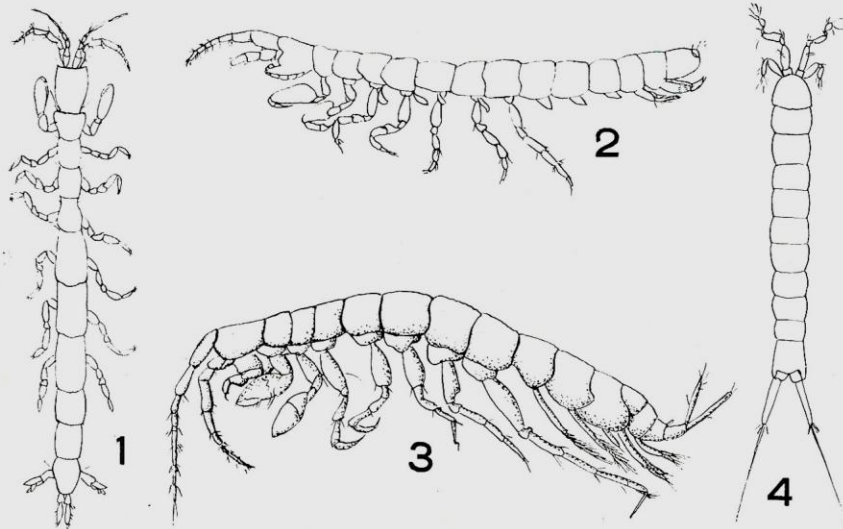


Fig. 6. - Alcuni crostacei interstiziali: 1) *Microcerberus*, 2) *Ingolfiella*, 3) *Bogidiella*, 4) *Parastenocaris*. (Da KARAMAN)

ad esempio in vari Crostacei (Copepodi, Batinellacei, Isopodi, Anfipodi) (fig. 6).

Le specie più interessanti dell'ambiente interstiziale iporreico sono, evidentemente, quelle esclusivamente legate a tale habitat. Tra esse, oltre ad alcuni Nematodi (ricordiamo in particolare l'*Onchulus nollii* e i *Theristus athesinus*, *ruffoi* e *vesentinae* tutti rinvenuti nella fauna interstiziale dell'Adige) ed al ben noto Archianellide *Troglochaetus beranecki* (questo, invece, non ancora rinvenuto a sud delle Alpi) sono da citare in particolare vari Crostacei e gli Idracari. Dei Copepodi Arpacticoidi, ad esempio, molto interessante è il genere *Parastenocaris* diffuso in quasi tutto il mondo, di cui si conoscono attualmente oltre una settantina di specie (e non passa anno, si può dire, che non se ne scoprano di nuove). I *Parastenocaris* sono per la maggior parte legati alle acque sotterranee e per lo più a quelle interstiziali; le non molte specie

Bathynella (una specie è nota anche per la fauna iporreica dell'Adige), *Allobathynella* e *Parabathynella* sono tipici elementi iporreici (fig. 7).

Tra gli Isopodi ricorderemo il genere *Microcerberus*, a diffusione quasi mondiale, che racchiude una quindicina di specie, tutte a vita interstiziale; una di esse (*Microcerberus ruffoi*) è propria della fauna iporreica atesina presso Verona.

Ma il gruppo che agli studiosi di questo mondo sotterraneo ha riservato le più grosse sorprese è senza dubbio quello degli Idracari: oltre 250 specie, per la massima parte Idracnelle, popolano le acque sotterranee con particolare elezione per quelle interstiziali; la loro distribuzione tuttavia sembra essere in relazione con l'altitudine, essendo stato reperito il maggior numero ad altezze variabili fra i 300 e i 1100 m (questo spiegherebbe l'estrema scarsità di Idracnelle lungo i fiumi padani, le cui rive a

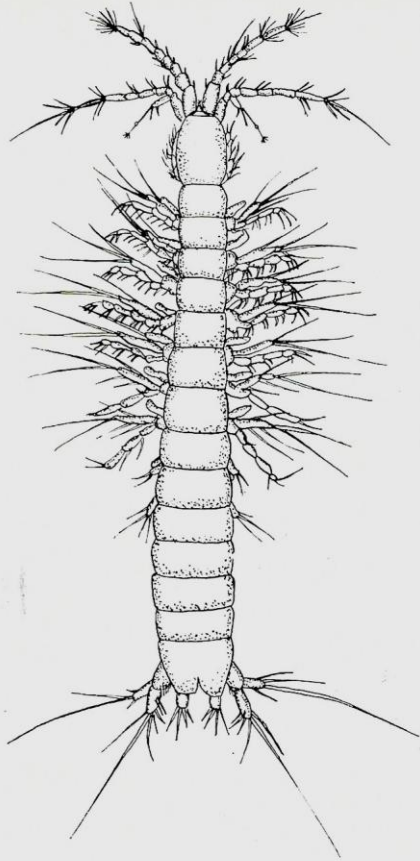


Fig. 7. - Il crostaceo batinellaceo *Bathynella natans*. (Da BOTOSANEANU, 1959)

popolamento interstiziale sono tutte al di sotto dei 100 m s. m.).

Il grande numero di specie rinvenute nei biotopi interstiziali (e molte di esse sono fino ad ora note esclusivamente di tale ambiente) ha fatto pensare che l'habitat di elezione di questo gruppo di animali sia in realtà quello iporreico.

L'INTERESSE DELLO STUDIO DELLA FAUNA INTERSTIZIALE IPORREICA

Come pensiamo possa apparire da quanto abbiamo succintamente esposto, un mondo del tutto nuovo è stato schiuso, negli anni recenti, all'indagine idrobiologica. Il grande numero di organismi prima sconosciuti o conosciuti su singoli sporadici reperti, venuti in tal modo alla nostra conoscenza (l'ordine dei Crostacei Batinellacei, ad e-

sempio, era fino ad ora ignoto alla fauna del nostro Paese) è già un motivo del grande interesse suscitato da tali ricerche. Ma la nostra attenzione non si ferma a questa prospettiva puramente faunistica. Altri risultati d'ordine più generale scaturiscono dallo studio dell'ambiente interstiziale il quale, per il fatto di rappresentare in un certo senso un

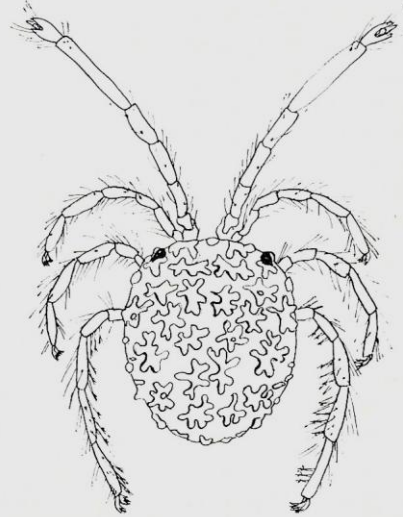


Fig. 8. - *L'idracaro Momonides lundbladi* della fauna interstiziale della Corsica. Il genere *Momonides* è un esempio di distribuzione discontinua: un'altra specie è infatti nota come epigea di Giava. (Da ANGELIER, 1953)

termine di passaggio tra gli ambienti acquatici epigei e quelli genuinamente sotterranei, può darci il bandolo per interpretare la genesi e l'evoluzione degli organismi acquatici freatici e cavernicoli. È stato osservato che esistono addirittura analogie tra il mesopsammon bentico marino, le faune interstiziali litorali e quelle iporreiche (presenza in tutti degli stessi generi, come nel caso dei Crostacei Anfipodi-*Ingolfiella* e *Bogidiella*).

Il biotopo interstiziale, come altri biotopi sotterranei, ci appare inoltre come un ambiente conservatore di forme arcaiche scomparse dal mondo epigeo o attualmente confinate in regioni diverse.

Lo studio della sua fauna si rivela perciò di notevole significato anche nell'indagine paleogeografica e paleoecologica. Per fare un solo esempio citiamo il caso del

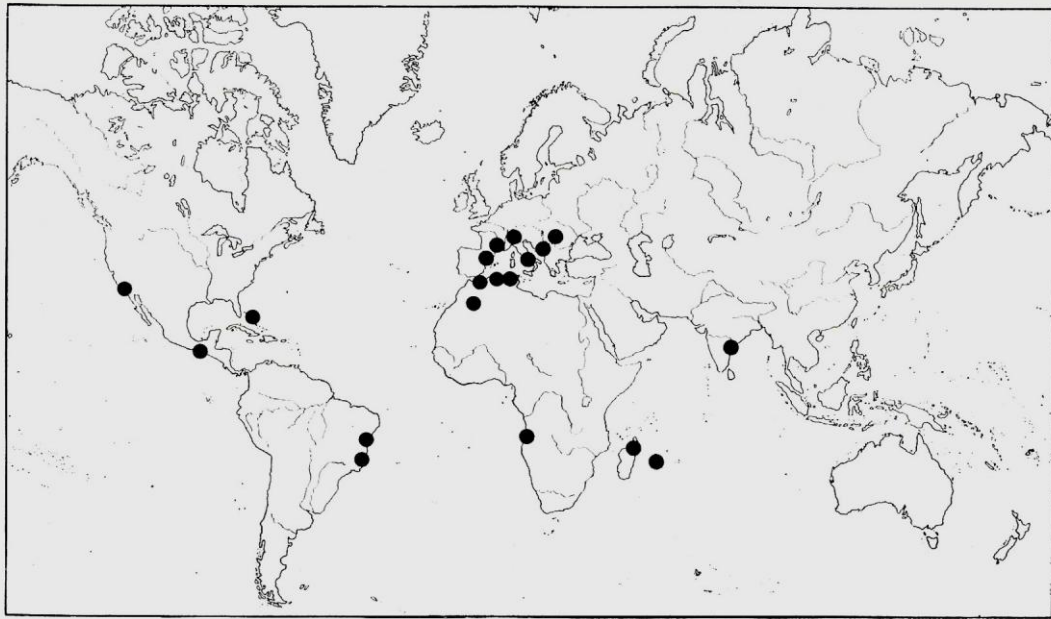


Fig. 9. - Le stazioni attualmente note per gli isopodi interstiziali del genere *Microcerberus*. (Da LANG, 1961)

genere *Microcerberus* appartenente agli Isopodi Anturidi. Esso è senza dubbio di origine mesopsammica litorale (fig. 9); ma tre specie furono osservate in stazioni iporreiche ben lungi dalle attuali coste marine (una di esse anche in piena Pianura Padana). È stato al riguardo notato che tali stazioni sono situate in regioni un tempo lambite da mari terziari, per cui non può sfuggire il significato paleogeografico che assumono i reperti continentali di questi minuti crostacei.

Analogo significato sembrano avere le

recenti scoperte in acque iporreiche del genere *Bogidiella*.

Si tratta, per il momento, di pochi frammenti dispersi di un grande mosaico il cui disegno si verrà sempre meglio precisando quanto più saranno conosciute le faune interstiziali; e non quelle della sola Europa, il centro oggi più fecondo ed attivo di questi studi, ma anche degli altri continenti dove i futuri ricercatori coglieranno sicuramente una larga messe di dati preziosi per la conoscenza delle faune acquatiche sotterranee e della loro origine.