



Litorali sabbiosi e organismi animali

PAOLO AUDISIO

63

■ Condizioni di vita negli habitat costieri sabbiosi

Come abbiamo già accennato nei capitoli introduttivi, le coste sabbiose costituiscono degli ambienti che per loro natura mettono a dura prova la sopravvivenza degli organismi animali. I naturali fattori di stress che governano la sopravvivenza delle zoocenosi costiere sono molteplici, ma i più rilevanti possono essere così sintetizzati:

- La natura mobile del substrato, spesso effimera e variabile nello spazio e nel tempo, con la sabbia che, sospinta dal vento, tende frequentemente a ricoprire gli organismi animali più minuti e le loro potenziali risorse trofiche
- L'aridità del substrato a livello degli ambienti dunali e di spiaggia emersa, soprattutto nella stagione estiva, legata all'incapacità dei granelli di sabbia di trattenere significativamente l'umidità di origine meteorica, di per sé già limitata
- La povertà di nutrienti di norma presenti nei substrati di spiagge e dune sabbiose, in grado quindi di sostenere comunità relativamente limitate sia di produttori primari che di consumatori
- La salsedine, intesa sia come tenore salino dell'acqua circolante o imbibente i terreni, le sabbie umide e gli accumuli di detriti organici di origine marina, sia come presenza di cloruri che si trovano in vario modo in sospensione nella bassa troposfera, per azione dell'aerosol marino, o cristallizzati al suolo per effetto della disidratazione superficiale, almeno fino al dilavamento e alla diluizione operati dalle piogge
- L'insolazione spesso molto marcata, specialmente nella stagione estiva, combinata con substrati superficiali di norma a bassa capacità termica, ovvero caratterizzati da grande facilità di surriscaldarsi e raffreddarsi rapidamente; questa condizione aumenta gli stress termici e le variazioni termiche circadiane a carico delle zoocenosi costiere
- L'elevata ventosità e l'esposizione alle mareggiate, che può portare alla frequente e continua rimozione fisica di molti organismi animali dai loro microhabitat naturali, sia in direzione marina che in direzione terrestre, con conseguente aumento della mortalità e diminuzione delle potenzialità riproduttive
- La tipica frammentazione di questi habitat costieri, sia naturale (dovuta all'alternanza di tipologie costiere differenti), sia indotta dall'uomo, e la loro caratteristica disposizione spaziale estremamente allungata lungo un solo asse,

Impronte di coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*) sulle dune di Pachino (Sicilia)

parallelo alla linea di separazione mare/terra; queste condizioni comportano ovvie difficoltà nelle attività riproduttive e nella diffusione di molte specie, soprattutto quelle più specializzate, con minori capacità di dispersione attiva, e con più ridotte dimensioni delle popolazioni, rendendole in definitiva più facilmente esposte a fenomeni di locale estinzione.

D'altra parte, alcuni altri fattori abiotici degli habitat costieri risultano favorevoli alla vita animale e contribuiscono invece a mitigarne le dure condizioni generali o a consentirne un arricchimento delle comunità biotiche, quali ad esempio:

- La grande capacità termica delle masse idriche marine, che permette di mitigare in modo rilevante sia le eccessive temperature e aridità estive, sia le basse temperature invernali, consentendo quindi a molti organismi animali di raggiungere sia verso Sud che verso Nord latitudini atipiche, grazie al microclima costiero termicamente più favorevole e stabilizzato. Ad esempio, molte specie termofile a gravitazione mediterranea sono in grado di penetrare attivamente anche in aree costiere dell'Italia Settentrionale grazie all'azione termoregolatrice del mare che le lambisce, mentre non potrebbero sopravvivere in aree più interne, a clima invernale troppo rigido. Parallelamente, elementi tipici di biocenosi planiziarie mesofile e igrofile di tipo medioeuropeo (di norma stabilitesi durante periodi glaciali del Quaternario recente) riescono tuttora a sopravvivere qua e là anche a latitudini relativamente basse lungo la penisola e le grandi isole in zone costiere alle foci dei fiumi perenni, dove godono dei benefici termoregolatori estivi delle masse marine, combinati con quelli igroregolatori delle stesse foci fluviali.



Accumulo di sferoidi di posidonia (egagropili)

- L'azione del moto ondoso e delle mareggiate e quella, spesso associata, delle alluvioni fluviali, che consentono apporti di materiali organici di varia natura (seppure ad andamento pulsante e di scarsa predittibilità), assai cospicui in alcuni settori, in particolare quelli prossimi alle foci dei grandi fiumi o ad estese praterie marine a *Posidonia*. Gli sferoidi di posidonia sono il frutto dello sfilacciamento dei residui fibrosi delle foglie che circondano il grosso rizoma; una volta staccatisi, questi, movimentati dalla risacca lungo la spiaggia sommersa, formano a poco a poco degli agglomerati sferici o ovali di colore marrone chiaro e di consistenza feltrosa, detti tecnicamente egagropili. In queste condizioni possono essere sostenute comunità animali, almeno a livello di invertebrati, anche di una certa consistenza e diversità, in termini di numero di specie e di strutturazione di ruoli trofici.

- Il già ricordato "effetto siepe" rappresentato dai cordoni dunali e dalle spiagge per molti organismi terrestri trasportati passivamente o semi-passivamente su ampi bracci di mare dalle correnti marine, dai venti, da alluvioni, specialmente durante tempeste ed eventi meteorologici eccezionali. Questi fenomeni hanno certamente permesso a molte specie di diffondersi e adattarsi negli ambienti di spiagge, dune e lagune costiere italiane anche da distanze relativamente grandi (ad esempio dal Nord Africa) con queste modalità. Un discorso a parte va fatto per le aree di spiaggia a ridosso delle foci fluviali, dove, dopo ogni grande alluvione, soprattutto nei mesi primaverili e in quelli autunnali, un altissimo numero di specie di invertebrati terrestri e ripicoli viene trasportato verso il mare, e spiaggiato lungo i limitrofi litorali, dove in genere trova rifugio sotto i detriti vegetali arenati, per qualche giorno o qualche settimana. Qualche specie particolarmente eurieca è talora in grado di sopravvivere a lungo, e riesce perfino a riprodursi *in situ*, entrando più o meno stabilmente a far parte delle locali biocenosi costiere, ma la stragrande maggioranza di questi "naufraghi" soccombe o, quando possibile, semplicemente si disperde attivamente e progressivamente nell'entroterra.

Molti biologi hanno sovente sottolineato le notevoli similitudini che accomunano gli ambienti litoranei sabbiosi con quelli desertici. In effetti, è vero che la neces-

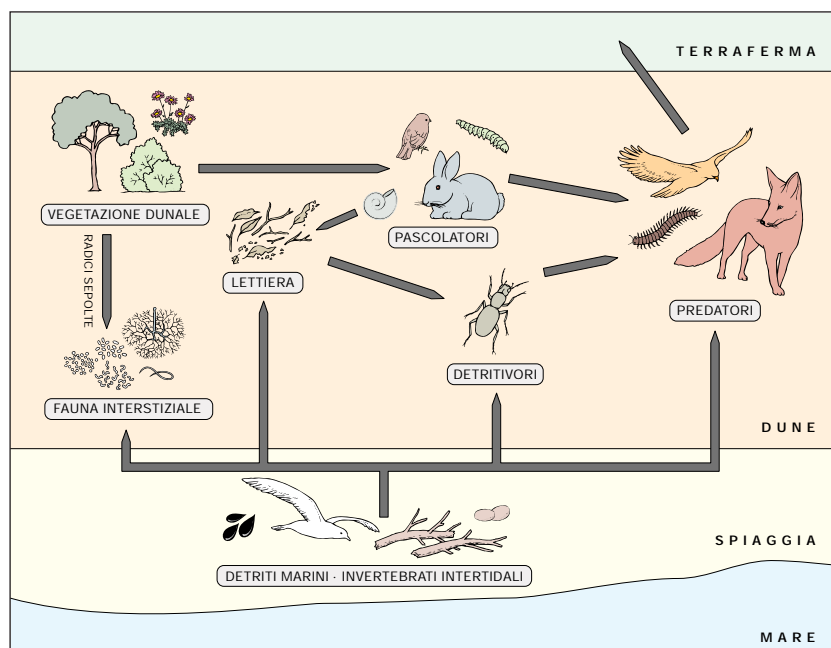


Rizoma di posidonia

sità di resistere ad alte temperature diurne e di muoversi in substrati mobili, esposti ai venti e poveri di nutrienti, costituiscono pressioni adattative comuni a queste due tipologie ambientali. Va peraltro notato come, malgrado l'azione addizionale negativa della salinità (peraltro veramente importante solo nei settori più umidi a ridosso della battigia o in quelli pianeggianti più arretrati verso l'entroterra che subiscono periodiche inondazioni marine), altri fattori quali la mitigazione del clima su scala temporale circadiana e annuale, le maggiori predittibilità microclimatiche e trofiche, una più accessibile disponibilità di copertura vegetale almeno parziale e una maggiore umidità relativa, rendano comunque gli ambienti litoranei sabbiosi assai meno ostili rispetto a quelli desertici.

■ Reti trofiche degli habitat costieri sabbiosi

Prima di passare all'esame delle zoocenosi degli ambienti costieri sabbiosi, è opportuno fare un cenno sull'insieme delle relazioni trofiche che legano gli organismi animali con gli altri elementi degli ecosistemi litorali. In figura sono schematicamente sintetizzati i principali rapporti che interconnettono animali, piante e microorganismi del suolo, in un ipotetico sistema spiaggia-duna. Come si può notare, le relazioni sono relativamente semplificate, con tre principali



Accumulo di nicchi calcarei di *Theba pisana*

catene trofiche interconnesse. Un primo nodo di scambi trofici avviene tra ambiente marino e terrestre a livello della battigia, associato essenzialmente ai materiali organici di origine marina che vengono spiaggiati sul litorale, e che costituiscono una delle fonti primarie di risorse trofiche dell'intero ecosistema. La complessità strutturale aumenta sensibilmente secondo una direttrice perpendicolare alla linea di battigia, in direzione dell'entroterra, via via che la vegetazione dunale tende a diventare più diversificata e si associa a suoli stabilizzati. Sull'intera fascia che va dalla battigia al retroduna avvengono poi gli scambi trofici con l'entroterra, legati essenzialmente alle incursioni di grossi predatori (soprattutto uccelli e mammiferi) che regolarmente o occasionalmente pattugliano gli arenili e le dune a caccia di materiale organico spiaggiato e dei piccoli invertebrati che lo colonizzano stabilmente. Un importante riciclo di materiale organico è costituito dai resti degli organismi fitofagi, che forniscono nutrienti e sostanze minerali al suolo, in alcuni casi con biomasse anche rilevanti (ad esempio alcuni molluschi polmonati e i loro nicchi calcarei).

■ Adattamenti degli organismi animali di habitat costieri sabbiosi

Come stretta conseguenza delle comunque difficili e particolari condizioni micro- e macroclimatiche degli ambienti litoranei sabbiosi, molti invertebrati sabulicoli e dunali sono stati spinti, come vedremo più avanti, verso particolari adattamenti eco-etologici. I più tipici di questi sono una risposta al problema del sovente eccessivo irraggiamento solare e sono costituiti dallo sviluppo marcato di attività fossorie (scavo di gallerie) nei substrati che lo consentono (sabbiosi



Scarites buparius

umidi, sabbioso-terrosi o limoso-sabbiosi) da parte di molte specie, spesso con paralleli adattamenti e modificazioni morfologiche degli organi di scavo, tra gli artropodi coincidenti di norma con le zampe anteriori. Oppure dallo spostamento di buona parte dei cicli circadiani di attività nelle ore notturne (specialmente nei mesi più caldi). Alcune specie sabulicole ad attività diurna (ad esempio alcuni ortotteri acrididi), particolarmente adattate al microclima caldo e secco delle assolate dune litoranee, necessitano al contrario di infossarsi parzialmente o quasi totalmente nella sabbia proprio durante le ore notturne, sia per minimizzare gli effetti dell'abbassamento della temperatura, sia per sfuggire ai numerosi predatori notturni che vagano lungo le dune.

Molte specie meno termofile spostano il proprio ciclo riproduttivo annuale in periodi invernali-primaverili o autunnali, con ampi periodi di estivazione (ossia di diapausa e totale inattività nei mesi più caldi); altre effettuano migrazioni trofiche circadiane o stagionali tra la battigia e le dune consolidate, per ottimizzarne su scala temporale giornaliera o annuale i vantaggi in termini di protezione o di disponibilità di risorse trofiche.

Molte specie perseguono strategie atte a minimizzare il contatto con i substrati più surriscaldati dal sole, come lo sviluppo di arti sottili e allungati, la deambulazione veloce, lo sviluppo negli insetti di capacità di volo veloce e radente (per meglio contrastare l'influenza dei forti venti marini), o, al contrario, la perdita totale delle capacità di volo negli stessi, con fenomeni di brachitterismo e atterrisco (cioè di riduzione o scomparsa totale delle ali portanti). Molti coleotteri dunicoli presentano infine un addome più o meno globoso, associato ad ampie cavità sottoelitrati, che svolgono importanti funzioni termo- e igroregolatrici. Molti di questi adattamenti sono non a caso identici a quelli messi a punto da molti invertebrati e piccoli vertebrati eremici (cioè legati ad ambienti desertici), nei quali, come abbiamo già segnalato, alcuni comuni fattori di stress climatico e idrico, e di relazione con il substrato, hanno prodotto effetti evolutivi spiccatamente convergenti. Altri adattamenti particolari, più strettamente associati a condizioni alobie, si trovano poi in molti artropodi (specialmente in insetti) di origine terrestre, sotto forma di modificazioni fisiologiche degli apparati escretori, legate all'esigenza di sopravvivere in ambienti ad elevato tenore salino, di norma estremamente ostili, se non inaccessibili, per organismi non specializzati. Ancora, sono frequenti anche dei semplici adattamenti tegumentari (peli e setole idrofughe, rivestimenti cerosi, ecc.), atti a proteggere ali e altre strutture delicate dalla parziale e più o meno frequente immersione in acqua salata. Ve ne sono esempi in molti piccoli ditteri e coleotteri di svariate famiglie, capaci di uscire praticamente asciutti da brevi immersioni nei flutti frangenti. Un'altra strategia adattativa particolarmente diffusa è infine quella del criptismo o mimetismo omocromico, ovvero la capacità di molte specie di assumere colorazioni che le rendano quanto più possibile confuse con il colore di sfondo del-

l'ambiente; in questo senso sono molto diffuse colorazioni con microscopiche macchie gialle, bianche, grigie e nerastre, alternate confusamente, che simulano, talvolta in modo spettacolare, il colore delle sabbie litoranee colonizzate da queste specie.

■ Tipologie di habitat e zonazione delle comunità animali associate alle coste sabbiose

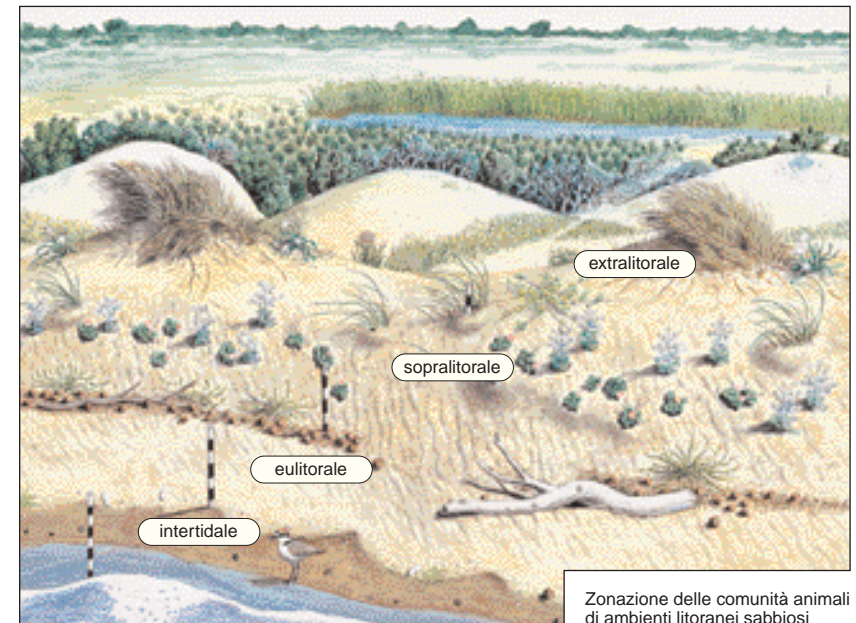
Nello scenario appena delineato, passiamo ora ad analizzare le principali tipologie di habitat e zoocenosi riconoscibili negli ambienti litoranei di coste sabbiose.

Va subito notato come ci troviamo a trattare di ambienti piuttosto particolari, che includono da un lato quelle parti del dominio bentonico marino, dall'altro quei settori degli habitat marcatamente terrestri o dulcacquicoli, che si trovano per loro natura all'interfaccia tra ambiente marino e ambiente terrestre. In queste situazioni ci aspetteremo dunque di trovare popolamenti e organismi animali di duplice origine, compenetrati e largamente sovrapposti, con elementi terrestri o dulcacquicoli (sia di acque stagnanti che di falda o interstiziali), adattati a vivere in acque salmastre, a sopportare periodiche immersioni nell'acqua di mare o all'affossamento in detriti iperalini, e all'opposto con elementi marini bentonici o interstiziali ugualmente adattati a vivere in acque salmastre, o a sopportare periodiche esposizioni all'aria e al sole, seppure in condizioni di elevata umidità relativa.

Malgrado la lodevole tendenza dei biologi marini a schematizzare e formalizzare in piani e orizzonti ben distinti i diversi popolamenti animali del dominio bentonico, inclusi quelli di interfaccia marino/terrestre, non è in realtà facile riunire e distribuire univocamente in "piani" o "zone" l'eterogeneo insieme degli organismi animali che si affacciano negli ambienti litoranei, soprattutto in quelli a substrato sabbioso o limoso-sabbioso, caratterizzati da comunità che spesso tendono a compenetrarsi e a sovrapporsi ampiamente sotto l'influenza di fattori abiotici locali di varia natura, e a causa della spesso notevole vagilità (ossia mobilità) circadiana o stagionale di molte specie.

Sfogliando l'abbondante letteratura sulla fauna e sulle comunità biotiche degli ambienti costieri, non ci si deve dunque stupire del fatto che biologi marini, zoologi di faune terrestri e botanici, abbiano fatto uso di termini differenti per indicare esattamente le stesse tipologie ambientali, oppure (fatto perfino più destabilizzante) abbiano indipendentemente utilizzato un medesimo termine per indicare differenti tipologie ambientali o differenti aspetti di queste.

Per prima cosa, possiamo osservare che abbiamo a che fare con delle zone o fasce che possiamo tentare di distinguere tramite delle linee di demarcazione parallele o subparallele all'andamento della costa e la cui ampiezza è misura-



Zonazione delle comunità animali di ambienti litoranei sabbiosi

bile lungo assi ortogonali a queste. Preferiamo il termine "fascia" a quello di "piano", usato dai biologi marini, per il semplice fatto che "piano" è tradizionalmente più in accordo con una zonazione ecologica verticale, piuttosto che con una zonazione essenzialmente orizzontale come quella degli ambienti litoranei sabbiosi, che presentano di norma escursioni altimetriche o batimetriche trascurabili o comunque ridotte.

1. Una prima fascia, nei nostri mari di norma piuttosto ristretta, di ampiezza variabile da pochi decimetri ad alcuni metri, è quella **intertidale** (o intercotidale) di riva sabbiosa, ovvero quella compresa tra il livello minimo della bassa marea di sizigia e quello massimo dell'alta marea di sizigia. Nel Mediterraneo l'escursione di livello tra alta e bassa marea è modesta, di norma nell'ordine di una trentina di centimetri (poche le marcate eccezioni, come ad esempio l'area del Golfo di Gabès in Tunisia, dove si possono raggiungere i 2 m di escursione, o in Italia alcuni settori dell'Alto Adriatico, dove localmente può essere superato il metro), e quindi l'ampiezza della zona intertidale è di solito legata soprattutto alla pendenza dell'area di spiaggia. Più la spiaggia è pendente, più la fascia sarà ristretta, più la spiaggia è appiattita e largamente degradante verso il mare, più la fascia intertidale sarà ampia, come possiamo notare soprattutto nelle aree costiere dell'Alto Adriatico. In condizioni di comparabilità rispetto ad altri fattori bioclimatici e biogeografici, le comunità animali della zona intertida-

le sono ovviamente più stabili, ricche e diversificate dove tale zona è molto ampia, mentre saranno più povere ed effimere, o quasi del tutto assenti, dove questa sia particolarmente ridotta. Non a caso relativamente più ricche e stabili comunità intertidali sono ad esempio quelle della Manica o del Mare del Nord, dove l'escursione tra i livelli della bassa e dell'alta marea può raggiungere alcuni metri, in combinazione con profili molto pianeggianti dei litorali. Questa zona corrisponde pienamente al piano mediolitorale (o intertidale) su substrati sabbiosi considerato tradizionalmente dai biologi marini. Questi habitat sono caratterizzati da materiale organico di deposito marino continuamente fluitato o rimosso in superficie dalla risacca e dalle maree, e dall'essere ovviamente del tutto privi di vegetazione terrestre. Vi sono insediate a varie profondità sotto la superficie importanti ma elusive comunità di microinvertebrati interstiziali (mesopsammon; come già accennato, trattandosi di comunità complesse, associate ad ambienti esclusivamente acquatici, benché di interfaccia terrestre/marino, non verranno trattate diffusamente in questo volume; ad esse è stata tuttavia dedicata la finestra di pag. 74-75). Le comunità superficiali della fascia intertidale, in habitat prevalentemente sabbioso-fangosi o negli strati più superficiali di quelli sabbiosi, sono invece rappresentate soprattutto da animali scavatori, che vivono a spese delle sostanze organiche fluite in questi substrati mobili, e che spesso tendono a spostarsi seguendo in genere le variazioni del livello delle maree.

2. La seconda fascia è quella **eulitorale**, compresa tra il limite superiore (verso terra) dell'intertidale e quello inferiore (verso mare) della terza fascia, quella sopralitorale. L'eulitorale interessa quello che nella letteratura italiana ed europea più tradizionale è l'orizzonte inferiore (verso il mare) del sopralitorale su substrati sabbiosi. Anche l'ampiezza della fascia eulitorale è naturalmente legata alla pendenza dell'area di spiaggia e alla tipologia del profilo costiero. La fascia eulitorale è associata a rive sabbiose nude dove le sabbie di varia granulometria sono raggiunte solo da maree eccezionali o dalle mareggiate, lasciandovi detriti animali, vegetali o algali di varia natura, origine e quantità, in aree sabbiose di media pendenza e di norma del tutto spoglie, prive di vegetazione terrestre. Questa fascia può essere convenzionalmente suddivisa in basso (verso il mare) ed alto (verso terra) eulitorale. Nel primo si può rinvenire la maggior parte del materiale organico spiaggiato più minuto e a basso peso specifico, avente massa modesta (generalmente da pochi grammi a pochi ettogrammi) e quindi dotato di inerzia di moto limitata, quando fluitato dai flutti frangenti di tempesta (ad esempio foglie laminari di monocotiledoni marine, piccoli frammenti lignei, ciottoli di pietra pomice, ecc.), insieme a materiale più grossolano (come grosse alghe brune o cadaveri di vertebrati o invertebrati marini) con più elevato peso specifico o maggiore resistenza idrodinamica, quindi trascinato più a fatica verso terra dai frangenti. Nel secondo



Banquettes a *Posidonia*

si trova invece il materiale a basso peso specifico, ma più grossolano e/o a bassa resistenza idrodinamica (tipicamente tronchi, rami e ceppi lignei trasportati a mare dalle alluvioni fluviali). In questo secondo settore più interno della fascia eulitorale si possono trovare con una certa frequenza, soprattutto durante il periodo tardo-invernale e primaverile, germogli di alcune piante pioniere della fascia seguente, quella sopralitorale, che durante l'avanzare della stagione sono però quasi sempre spazzati via dalle mareggiate, o muoiono per le caratteristiche fortemente stressanti del substrato. Occorre ricordare, per dovere di chiarezza, che il termine eulitorale è stato utilizzato in passato da alcuni biologi marini anche come semplice sinonimo di mediolitorale e intertidale, e il suo più recente e presente uso in un'altra accezione non deve quindi generare confusioni. L'insieme della fascia intertidale di riva sabbiosa e di quella eulitorale di riva sabbiosa nuda, caratterizzate dalla presenza di tutti quegli elementi più tipicamente adattati alle rive sabbiose stabilmente o frequentemente bagnate dal mare e senza vegetazione, può essere convenientemente identificato con il termine operativo di cintura sabbiosa madolitorale (dal latino *madidus*, bagnato, umido).

Le comunità della fascia eulitorale di riva sabbiosa nuda sono rappresentate essenzialmente da piccoli invertebrati associati agli accumuli di detriti organici spiaggiati: "banquettes" di foglie laminari di fanerogame marine come *Posidonia* o *Zostera*, resti di grandi alghe brune, cadaveri e resti di animali marini, materiale ligneo derivante da alluvioni fluviali, grandi ciottoli, accumuli di ciotto-

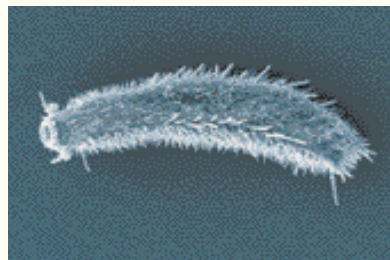
Con il termine di **mesopsammon** si intende genericamente l'insieme della fauna acquatica interstiziale, costituita da organismi animali minuti o minutissimi, adattati a vivere in un ambiente tipicamente lacunare, nell'acqua che lentamente filtra e transita tra i microscopici interstizi presenti tra i granelli di sabbia o di ghiaia fine. Per definizione, il mesopsammon è rintracciabile quasi ovunque siano presenti depositi sabbiosi, sia sui bassi fondali marini, sia all'interfaccia mare/terra delle aree litoranee sabbiose, sia lungo le sponde dei laghi o le rive dei fiumi, che al di sotto degli stessi letti fluviali; è insomma un tipo di ambiente "invisibile" e poco noto, ma di fatto quasi sconfinato. Cambiano però in modo drastico le percentuali relative dei rispettivi "protagonisti tassonomici" di queste faune, in funzione della presenza esclusiva fra gli interstizi di acque marine (in mare) o di acque dolci (lungo laghi o fiumi interni). Nel primo caso troveremo soprattutto gruppi esclusivamente o prevalentemente marini, come turbellari, policheti, nemertini e chinorinchi, con presenze sorprendenti anche di phyla come cnidari, poriferi, briozoi, molluschi, o altre quasi sconcertanti come quelle di alcuni microscopici echinodermi o di cordati ascidiacei; nel secondo caso troveremo più abbondantemente rappresentati gruppi prevalentemente dulcacquicoli come oligocheti, tardigradi, gastrotrichi e idracari, oltre a forme minute di stadi perlopiù preimaginali di insetti acquatici. In entrambe le tipologie idriche sono poi presenti un gran numero di protisti, soprattutto ciliati, nematodi, e numerosissimi crostacei, appartenenti a gruppi sia marini che dulcacquicoli (soprattutto copepodi arpacoidi, isopodi, anfipodi, mistacocaridi, ostracodi e altri minori).

Come ovvio, gli ambienti litoranei sabbiosi attingono componenti faunistiche rappresentative di entrambe le tipologie, e non deve quindi stupire che le sabbie che

si trovano poco lontano dalla linea di batigia (quelle a cavallo della fascia intertidale) siano spesso tra le più ricche e diversificate in termini di numero assoluto sia di specie presenti, che di phyla rappresentati.

La quasi totalità degli animali che compongono il mesopsammon è accomunata da marcati adattamenti che spesso comportano la notevole riduzione delle dimensioni corporee (la maggior parte ha una taglia compresa tra 0,1 e 0,5 mm), la presenza di un corpo sottile e più o meno allungato, spesso appiattito (anche in quei gruppi che normalmente hanno forme totalmente differenti), la riduzione o la totale assenza di apparati sensoriali oculari, l'assenza di pigmentazione, la presenza in non pochi casi di papille adesive, utili per ancorarsi ai granelli di sabbia, e altre modificazioni più o meno peculiari. Sotto l'azione delle comuni pressioni selettive (legate alle necessità di sopravvivere in un substrato così particolare), si possono quindi osservare sconcertanti convergenze morfologiche e dimensionali che coinvolgono sia metazoi (quindi veri animali, multicellulari) che protisti unicellulari, come i Ciliati.

Pur nella ripartizione naturale dei rispettivi ruoli trofici all'interno di una qualsiasi comunità animale, la maggior parte degli organismi che compongono il mesopsammon si nutre di microscopici detriti



Gastrotrico del genere *Thaumastoderma* in visione ventrale (foto al microscopio elettronico a scansione, SEM)

organici filtrati dalle sabbie o di alghe unicellulari (soprattutto diatomee); alcuni sono invece predatori di altri microorganismi microfagi.

Le connessioni tra il mesopsammon degli ambienti intertidali e i molteplici fattori fisici, chimici e mineralogici che ne condizionano la presenza sono alquanto complesse. I parametri che determinano più fortemente le condizioni ambientali sono la granulometria del substrato, la sua composizione mineralogica, la temperatura media dell'acqua filtrante, la sua salinità, il tenore di O₂ disciolto, la natura e la concentrazione delle sostanze organiche provenienti da contigui bacini fluviali o dalle acque di falda, il grado di imbibizione delle sabbie nei suoi vari strati, e la relazione delle stesse con l'irraggiamento solare dello strato superficiale.

L'intersecarsi di tutti questi fattori, soprattutto a livello di salinità e temperatura, determina la natura spesso fortemente eurialina ed euriterma di molti organismi del mesopsammon intertidale; questi organismi sono infatti in grado di tollerare spesso forti variazioni sia circadiane che stagionali o comunque periodiche nella quantità di cloruri disciolti in acqua, e nella temperatura della stessa. Importanti migrazioni e spostamenti sono del resto effettuati da molte specie interstiziali sia in senso trasversale (dal mare verso l'entroterra o viceversa), sia in senso verticale



Copepode arpacicoide del genere *Amphiascus*, visione laterale (foto al microscopio elettronico a scansione, SEM)

(dagli strati più superficiali a quelli più profondi o viceversa) in relazione al variare delle condizioni di temperatura, salinità e concentrazione di ossigeno.

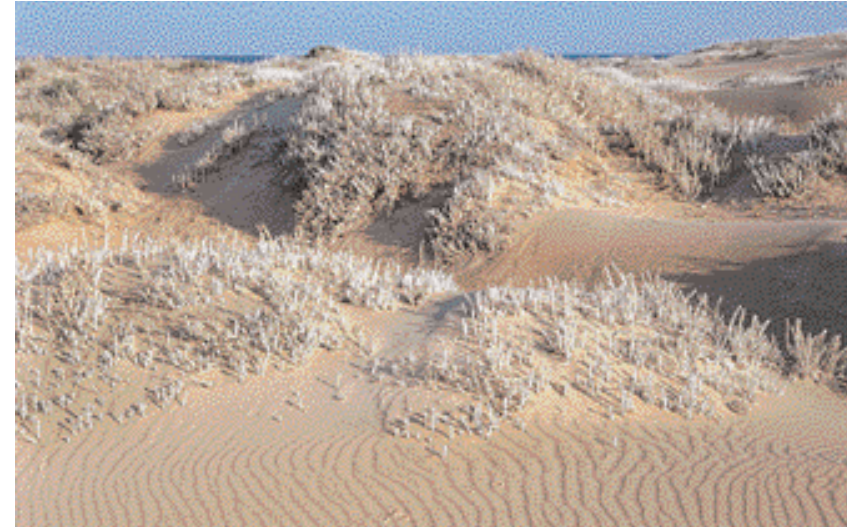
L'elemento condizionante in genere più restrittivo è però dato dalla granulometria delle sabbie e dalla rispettiva natura mineralogica; molte specie sono infatti esclusive di sabbie calcaree, altre di spiagge silicee, e le dimensioni dei singoli granuli e dei relativi interstizi possono determinare rigidamente la presenza di molti organismi caratteristici. Al di sopra o al di sotto di granulometrie comprese tra 0,05 e 2 mm (quelle tipiche delle sabbie), quindi quando le sabbie sono sostituite da silt o da argille, oppure da ghiaie, di norma l'intera comunità scompare completamente, per l'inadeguatezza del substrato. Soprattutto quando l'ambiente interstiziale sia caratterizzato da granulometria delle sabbie relativamente più grossolana e ove sussistano le necessarie condizioni idrogeologiche, si assiste in molti casi a scambi e interconnessioni tra la fauna interstiziale e quella degli altri ambienti acquatici sotterranei.

Il mesopsammon intertidale è spesso costituito da organismi di grande interesse faunistico e biogeografico, per la capacità di molte specie di riflettere nella loro storia evolutiva le variazioni delle linee di costa, delle falde freatiche e del paleoclima, per la presenza di numerose specie con areale relitto e frammentato, e per gli adattamenti morfologici ed eco-etologici spesso spettacolari che li coinvolgono. Anche l'analisi dell'andamento della biodiversità di questi organismi, seppure in uno stadio ancora incompleto e frammentario degli studi, promette di fornire elementi di notevole interesse nella lettura degli ecosistemi costieri mediterranei e italiani. Un motivo in più per salvaguardare le spiagge litoranee e le loro acque sotterranee dal degrado indotto soprattutto, in questo caso, dall'inquinamento marino e fluviale.

li di pietra pomice, resti di animali terrestri trascinati in mare, ecc. A livello del basso eulitorale, quindi della parte più esterna (verso mare) della spiaggia emersa e fino al limite interno della battigia di alta marea, questo settore è frequentato soprattutto da invertebrati saprofagi, detritivori e dai loro sovente specializzati predatori. Alle foci dei fiumi, in particolare, si assiste in queste comunità ad ampie trasgressioni bidirezionali di faune, con penetrazioni verso il mare di elementi psammofili ripicoli, tipici delle ampie rive dei fiumi e dei bacini lacustri continentali, parallelamente ad ampie penetrazioni verso l'interno, lungo le rive sabbiose dei fiumi, di elementi psammoalofili litoranei.

3. La terza fascia è quella **sopralitorale**, dove si possono operativamente distinguere almeno due tipologie ben differenziate, una su substrati sabbiosi in più o meno marcata salita verso terra, un'altra su substrati limoso-sabbiosi largamente pianeggianti o leggermente depressi. Nel primo caso possiamo parlare di sopralitorale asciutto di spiaggia sabbiosa, corrispondente alla fascia dell'antiduna (quella delle così dette dune embrionali), con vegetazione psammofila pioniera, ovvero quella zona corrispondente alla più o meno ampia estensione sabbiosa, di norma asciutta, che va dalle estreme berme di tempesta fino alle prime dune, ove compare la prima vegetazione erbacea costiera sparsa, spesso a prevalenza di ravastrello marittimo (*Cakile maritima*) nei tratti contigui con l'alto eulitorale, e più verso l'interno con calcatreppola (*Eryngium maritimum*), vilucchio marittimo (*Calystegia soldanella*) e gramigna delle spiagge (*Elytrigia juncea*). Qualche spruzzo di onde frangenti vi può arrivare solo in casi di mareggiate eccezionali. Nel secondo caso avremo invece a che fare con un sopralitorale umido di spiaggia limosa, dove limo, fango, o sabbie fangose a granulometria finissima e con elevato tenore salino si estendono di norma piuttosto profondamente in aree costiere pianeggianti o persino leggermente depresse; qui troviamo frequente ristagno di acque salate o salmastre legato a periodiche inondazioni marine, spesso in corrispondenza di foci di fiumi o lagune costiere limitrofe, di norma caratterizzate dalla presenza di bassa vegetazione con dominanza di chenopodiacee (*Salicornia*, *Suaeda*) e giuncacee (*Juncus*) alofile e igrofile.

Nelle comunità della fascia sopralitorale di dune embrionali prevalgono i fitofagi e antofagi più o meno specializzati, dunicoli indiretti specializzati (ovvero associati a piante strettamente psammo-alobie), insieme a detritivori e predatori, sia dunicoli diretti specializzati, in quanto loro stessi psammo-alobi specializzati ed esclusivi, o dunicoli diretti ubiquisti, in quanto psammofili generalisti, largamente diffusi in ambienti sabbiosi anche non litoranei. Le comunità della fascia sopralitorale di spiaggia limosa, su substrati limoso-sabbiosi, con popolamenti associati di norma a più o meno estese pianure o depressioni costiere, comprendono invece soprattutto invertebrati alofili e lutobi (ossia che vivono preferenzialmente o esclusivamente in ambienti limoso-fangosi), sia



Duna a santolina delle spiagge (*Othantus maritimus*)

detritivori che predatori. Queste ultime comunità hanno di norma notevoli similitudini e punti di contatto con quelle extralitorali delle rive limoso-sabbiose degli ambienti umidi delle depressioni retrodunali e delle lagune costiere, caratterizzate dal ristagno di acque sia salmastre che dolci.

4. L'insieme di tutte le altre tipologie ambientali litoranee più "interne", è infine riferibile ad un'ampia ed eterogenea fascia, detta **fascia extralitorale**, che comprende le prime dune mobili, le dune consolidate, il retroduna, e gli eventuali stagni costieri delle depressioni retrodunali o interdunali. La prima zona della fascia extralitorale è quella extralitorale di dune bianche, più o meno mobili e instabili, facilmente rimodellabili dai venti più forti, in genere dominate dallo sparto pungente (*Ammophila littoralis*). Quindi la zona extralitorale di dune grigie consolidate, con locale e variabile prevalenza e commistione di *Crucianella maritima*, camomilla marittima (*Anthemis maritima*), ginestrino delle spiagge (*Lotus commutatus*), santolina delle spiagge (*Othantus maritimus*), elicriso (*Helychrysum* spp.), *Silene* spp., *Scabiosa maritima*, cisti (*Cistus* spp.), ginepro (*Juniperus oxycedrus*), e talora efedra (*Ephedra fragilis*, *E. distachya*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*), *Teucrium* spp., tamerici (*Tamarix* spp.) e *Ononis* spp., oltre a vari altri elementi della macchia bassa, distribuiti sia sulla sommità della duna, sia nei tratti più aperti del retroduna.

L'insieme della fascia sopralitorale di dune embrionali, della zona extralitorale di dune bianche, e della zona extralitorale di dune grigie consolidate, si possono convenientemente riunire in una cintura sabbiosa siccolitorale (dal latino *sic-*

cus, asciutto). Segue quindi l'eventuale zona extralitorale boscata di retroduna, spesso a *Juniperus phoenicea*, leccio (*Quercus ilex*), pini (*Pinus* spp.) o con boscaglie di carattere più mesofilo.

Poiché le zoocenosi di questa zona sono costituite in genere da popolamenti ibridi e scarsamente connotati, in parte di macchia mediterranea, in parte di boschi xerofili o mesofili planiziari, non verranno trattati specificamente in questa sede, se non a livello di quegli elementi più frequenti e trasgressivi che almeno occasionalmente abbondano nei settori più aperti dei sistemi dunali. Può essere presente la zona extralitorale delle dune fossili (o paleodune), ovvero di quei sistemi di tomboli originariamente litoranei, ora in gran parte spianati dall'erosione eolica e meteorica, che lunghe fasi di successivo accumulo di sedimenti in direzione marina hanno appunto dislocato verso l'interno, traslando in parallelo anche di diverse centinaia di metri o di alcuni chilometri verso l'esterno l'originaria linea di costa.

Infine, vi può essere l'eventuale zona extralitorale delle depressioni retrodunali, a ridosso delle sponde sabbiose, limoso-sabbiose o fangose delle lagune o degli stagni costieri, con l'associata vegetazione igrofila.

Tratteremo in questa sede solo quei popolamenti delle rive sabbiose degli stagni costieri, più strettamente affini a quelli dei già citati salicornieti sopralitorali. Nelle comunità animali extralitorali delle dune bianche, insieme a quelle delle dune grigie consolidate, prevalgono nettamente i fitofagi (soprattutto rizofagi, fillofagi e antofagi, dunicoli indiretti più o meno specializzati), ma sono discretamente rappresentati anche i detritivori e i predatori, di norma dunicoli diretti e perlopiù psammo-alobi specializzati, mentre scarsi e spesso solo occasionali sono ovviamente i coprofagi, i necrofagi e i fitosaprofagi. Le comunità psammofile extralitorali delle dune fossili comprendono, a fianco naturalmente di molti elementi meso-xerofili, legati alla variabile copertura vegetale dominante di questi habitat (pinete, leccete, sugherete o cespuglieti xerofili sublitoranei), soprattutto elementi psammobi o psammofili diretti e più o meno specializzati, di diverso ruolo trofico (specialmente saprofagi, coprofagi e rizofagi). Tra questi, spesso è rilevabile una componente significativa di elementi relitti a livello sia ecologico che di distribuzione geografica, con alcune specie endemiche ad areale molto ristretto e a rischio di estinzione.

Per semplicità e comodità di trattazione, e dovendo comunque tenere in considerazione sia la notevole vagilità di molti invertebrati psammo-alofili sia la complessità e la sovente ampia sovrapposizione naturale di alcuni popolamenti (nelle diverse regioni dell'Italia spesso già di per sé difficilmente comparabili in situazioni geomorfologiche, geografiche e bioclimatiche differenti), tenteremo di raggruppare le comunità appena elencate in sole tre tipologie, discusse nel dettaglio nel capitolo seguente:

1. Le **comunità madolitorali**, intese come l'insieme di quelle intertidali del

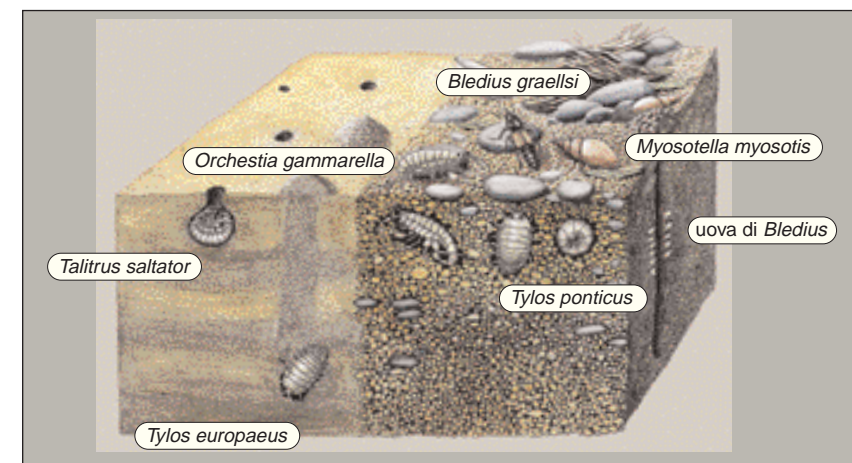
mediolitorale, di quelle eulitorali di riva sabbiosa associate ai detriti spiaggiati, e di quelle dei settori più esterni, spesso asciutti, ma ancora privi di vegetazione terrestre, delle spiagge emerse sabbiose, fino alle dune embrionali escluse

2. Le **comunità psammofile siccolitorali**, intese come l'insieme di quelle comunità, essenzialmente xerofile e psammofile, associate alle dune embrionali, alle dune mobili e a quelle consolidate, ai cespuglieti e alle macchie basse retrodunali e alle dune fossili sabbiose

3. Le **comunità lutobie sopralitorali** delle ampie spiagge limoso-fangose (salicornieti) e quelle **extralitorali ripicole psammo-lutobie** degli stagni e delle lagune salmastre delle depressioni retro- e interdunali.

■ La fauna: gli invertebrati

Passiamo ora ad analizzare, suddivise grossolanamente nelle tre tipologie appena definite, le più caratteristiche comunità ad invertebrati degli ambienti costieri sabbiosi italiani; per fare ciò, ovviamente senza alcuna pretesa di completezza, ci serviremo soprattutto di alcuni gruppi tassonomici particolarmente significativi, o semplicemente meglio studiati, utilizzando la presenza di generi o specie peculiari e bene adattati ai vari habitat costieri analizzati, o che almeno vi risultino particolarmente frequenti e abbondanti. La ricorrente presenza di elementi di interesse naturalistico tra questi gruppi-guida nelle varie regioni ci sarà infatti utilissima per delineare il panorama faunistico qualitativo dei diversi settori costieri sabbiosi italiani, e poi per formulare suggerimenti operativi di tutela e conservazione di singole specie, comunità ed ecosistemi.



■ Le comunità di battigia e di spiagge emerse sabbiose umide (madolitorali)

Crostacei

● Anfipodi. Tipici colonizzatori del litorale "umido" all'interfaccia della linea di battigia sono soprattutto gli anfipodi talitridi, in particolare il comune *Talitrus saltator*, un crostaceo che occupa abitualmente dei canalicoli scavati nella sabbia umida a pochi centimetri di profondità. Altri talitridi comuni lungo le spiagge sono le orchestie (*Orchestia gammarella*, *O. montagui*, *O. mediterranea* e altre), localmente abbondanti sotto i cumuli di alghe e di lamine di posidonia spiaggiate. Tutti i talitridi alofili, soprattutto se disturbati, compiono caratteristici balzi tra i detriti lasciati dai flutti nelle sabbie al limite della risacca, e per questo sono noti anche con il suggestivo nome di "pulci di mare". I talitridi in realtà si possono spostare anche di parecchio dalla linea di battigia per procurarsi il cibo; durante le ore notturne *Talitrus saltator*, ad esempio, può raggiungere anche le dune interne consolidate a molte decine di metri dal mare, utilizzando un interessante sistema di orientamento astronomico per i suoi spostamenti.

● Isopodi. I talitridi sono sovente accompagnati da altri crostacei fossori, come gli isopodi *Tylos europaeus* e alcuni congeneri, sovente distribuiti in modo differenziale lungo le spiagge, in funzione della diversa granulometria del materiale incoerente sabbioso-ghiaioso. Ad esempio, *Tylos europaeus*, ad ampia distribuzione euro-mediterranea, colonizza di solito le sabbie più fini, mentre *T. ponticus* è presente sotto



Talitridi

ciottoli e in sabbie a granulometria più grossolana. Questi crostacei manifestano migrazioni trofiche notturne verso le dune, con comportamento analogo a quello mostrato dai citati Anfipodi del genere *Talitrus*. Sotto i detriti spiaggiati sono presenti con una certa frequenza anche parecchi altri isopodi saprofagi e microfagi a più o meno ampia distribuzione italiana e mediterranea, alcuni dei quali dai nomi molto simbolici, come *Halophiloscia zosterae* e le congeneri *H. tyrrhena* e *H. ischiana*, *Armadilloniscus litoralis*, *Buchnerillo litoralis* e *Trichoniscus halophilus*.

● Decapodi. Anche alcuni granchi (decapodi brachiuri) frequentano con una certa regolarità la battigia, soprattutto all'imbrunire e nelle giornate nuvolose o piovose, in particolare il comune e adattabile *Carcinus mediterraneus*, peraltro molto più frequente lungo i litorali rocciosi e su scogliere naturali e artificiali presso i porti e le foci dei fiumi, come tipico abitatore del piano intertidale (piano mediolitorale).

Coleotteri. I coleotteri costituiscono di gran lunga il gruppo faunistico più

*Eurynebria complanata*

rappresentativo degli ambienti litoranei sabbiosi, sia in termini di numero di specie (almeno mezzo migliaio di specie sulle oltre 12.000 italiane possono essere considerate esclusive, tipiche, o comunque caratteristiche di questi habitat), sia in termini di numero di individui. I tegumenti di norma rigidi e resistenti che li caratterizzano rappresentano del resto un ottimo "preadattamento" per sopravvivere con successo in questi ambienti terrestri ostili, consentendo loro di fronteggiare con maggiore facilità sia l'usura operata dalla sabbia, sia la necessità di ridurre al massimo la dispersione idrica.

● Carabidi. Tra i carabidi, la grande *Eurynebria complanata* è da considerare forse il più significativo "marcatore" della qualità biotica degli ecosistemi italiani di spiaggia sabbiosa. Questo coleottero, distribuito lungo le coste sabbiose del Mediterraneo occidentale e di quelle atlantiche dell'Europa occidentale, vive perlopiù a livello dei settori più stabilmente emersi e arretrati delle spiagge emerse (talvolta anche a ridosso delle dune mobili), ed è un attivo predatore di talitridi (in particolare di *Talitrus saltator*). Durante il giorno si rinviene quasi esclusivamente sotto tronchi e materiale ligneo spiaggiato (entro il quale, come vedremo più avanti, possono svilupparsi le larve di alcuni

curculionidi e dei rari scarabeoidei del genere *Calicnemis*), mentre al calare delle tenebre inizia una forsennata attività prevalentemente notturna, in prossimità della battigia, a caccia di talitridi. Abbastanza comune in Italia fino a pochi decenni or sono lungo buona parte delle coste tirreniche e pugliesi, così come in Sicilia e Sardegna, questa specie è andata incontro ad una progressiva ma rapida rarefazione, legata in parte all'inquinamento marino, che influenza negativamente il ciclo biologico delle sue prede, ma principalmente al disturbo delle spiagge apportato dalle attività di balneazione, con il continuo calpestio dei substrati sabbiosi e la rimozione dei grossi residui lignei (tronchi e ceppi trasportati dalle alluvioni fluviali e depositati nei settori più prossimi al mare delle spiagge emerse) da parte di operatori di spiaggia o di turisti. La specie è così divenuta molto rara e localizzata nel nostro Paese, e limita ormai la sua presenza con popolazioni significative quasi solo a poche località tirreniche (soprattutto toscane) almeno parzialmente protette dalle attività di balneazione e di "manutenzione" delle spiagge da parte dell'uomo.

Tra i carabidi scaritini tipici delle spiagge umide sono caratteristici ancora alcuni piccoli *Dyschirius*, in particolare *D. numidicus*, specie alobionte

*Parallelomorphus laevigatus*

mediterranea occidentale ampiamente diffusa lungo le coste sabbiose di quasi tutta Italia, e soprattutto *Parallelomorphus laevigatus* (spesso citato in passato come *Scarites laevigatus*). Si tratta di uno scaritino di medie dimensioni (16-22 mm), associato a spiagge almeno di discreta qualità ambientale, dove vaga anche nelle ore diurne, predando principalmente crostacei talitridi, come *Eurynebria complanata*, ma rispetto a questa colonizzando stabilmente i settori di spiaggia ben più prossimi al mare e più umidi (basso eulitorale). Un altro carabide caratteristico della battigia e della spiaggia umida è il cicindelino *Cylindera trisignata*, a distribuzione essenzialmente atlanto-mediterranea, un tempo più frequente lungo molte spiagge sabbiose italiane, soprattutto in corrispondenza di foci di fiumi o almeno di piccoli corsi d'acqua, e ormai divenuta assai rara e localizzata. Questo velocissimo predatore di artropodi alofili è stato infatti soggetto, come quasi tutti i rappresentanti talassofili italiani della sottofamiglia, a drastiche riduzioni di areale e di dimensioni delle popolazioni; fenomeni dovuti, anche in questo caso, soprattutto al disturbo antropico prodotto sullo sviluppo delle larve dalle attività di balneazione, dalle attività estrattive di sabbia alle foci dei fiumi, e dall'inquinamento marino. Un'altra specie di cicindelino, più ampiamente diffusa negli stessi ambienti, ma capace di colonizzare anche le dune e il retroduna, e di risalire lungo le rive sabbiose dei corsi d'acqua anche per molti chilometri verso l'interno, e a ben più ampia distribuzione paleartica, è *Lophyridia littoralis*, ancora presente con la sottospecie mediterranea *littoralis* lungo molte spiagge italiane. Lo spettacolo delle cicindele in caccia lungo le spiagge



Lophyridia littoralis

marine sabbiose nelle calde giornate dei mesi primaverili ed estivi, con centinaia di esemplari anche di specie diverse che si producevano in repentini e brevi voli radenti al passaggio di occasionali visitatori (non a caso da Linneo questi splendidi coleotteri sono stati ricordati in una celebre definizione come "*Insectorum Tigrides veloces*"), è spesso un ricordo sbiadito anche per la maggior parte dei naturalisti e degli entomologi. In quasi tutte le regioni italiane, imbattersi in un sito litoraneo ancora massicciamente frequentato dalle cicindele è evento ormai così sporadico da colpire immediatamente la nostra attenzione, con scoraggianti confronti, almeno per quelli tra noi più avanti negli anni, con i ricordi giovanili nelle stesse aree magari riferibili ad appena venti o trenta anni prima. Le larve di queste cicindele, predatrici anch'esse di piccoli invertebrati sabulicoli, cacciano semiseppellite all'interno di brevi gallerie verticali praticate nella sabbia umida; si possono facilmente immaginare le conseguenze di un esteso calpestio da parte dei bagnanti, o, peggio, del passaggio di un mezzo meccanico per la ripulitura delle spiagge, su organismi con queste peculiari e delicate abitudini di vita. Al pari di *Eurynebria* anche le cicindele, quindi, come specie predatrici stenoecie, antropofobe e sensibili spesso

anche a minime compromissioni ambientali, sono testimoni di habitat localmente poco disturbati e in grado di svolgere un ruolo essenziale come indicatori biologici della qualità degli ecosistemi litoranei.

In Italia il loro regresso ha purtroppo ormai assunto i connotati di un vero e proprio *population crash*.

● **Stafilinidi.** Con i talitridi e i *Tylos* sono spesso frequenti molti piccoli coleotteri stafilinidi predatori dei generi *Cafius*, *Gabrius*, *Remus*, *Phytosus*, *Medon* e *Heterothops*, il più frequente dei quali è di norma *Cafius xantholoma*, che persiste anche in situazioni di marcata antropizzazione. Altri piccoli stafilinidi, come alcune specie dei generi *Polystomota* ed *Emplenota*, sono invece noti come parassitoidi di ditteri alofili, entro i cui pupari si sviluppano. Come i crostacei dei generi *Talitrus* e *Tylos* prima ricordati, anche alcuni stafilinidi scavano gallerie verticali di varia profondità nelle sabbie umide delle spiagge, tra cui poche specie del genere *Bledius*, lunghe meno di un centimetro, armate nei maschi di molte specie di curiosi processi spiniformi su pronoto e capo, che si cibano di microalghe e che depongono le uova in cellette laterali delle loro gallerie; questi piccoli coleotteri, soprattutto a livello delle ben più numerose specie lutobie (quelle associate ad ambienti limoso-fangosi; ne discuteremo più avanti a proposito delle comunità di invertebrati dei salicornieti e delle rive delle lagune retrodunali), sono frequentemente predati da alcune specie di piccoli carabidi scaritini fossori del genere *Dyschiriodes*.

● **Isteridi.** Molto frequenti, tra i saprofagi, i piccoli coleotteri isteridi sabulicoli del

genere *Hypocaccus* (lunghe un paio di mm o poco più), con svariate specie italiane tipiche frequentatrici di cadaveri e resti spiaggiati di piccoli vertebrati sia terrestri che marini (specialmente pesci), ma attratti anche dagli escrementi di mammiferi (inclusi quelli umani). In Italia le specie più frequenti sono *Hypocaccus rugifrons*,

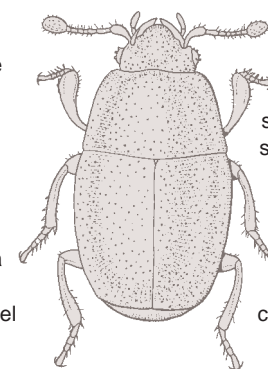
H. brasiliensis, e soprattutto *H. dimidiatus*, tutti ad ampia distribuzione.

Se particolarmente abbondanti, questi coleotteri possono persino risultare fastidiosi, atterrando e prendendo il volo in continuazione e camminando sulla cute dei bagnanti che prendono il sole sulle spiagge. Un altro isteride specializzato psammo-alobionte, abbastanza frequente sulle nostre spiagge, e che colonizza soprattutto gli accumuli di monocotiledoni marine spiaggiate del genere *Zostera*, è *Halacritus punctum* (vedi disegno), uno dei più piccoli coleotteri italiani (lungo poco più di mezzo millimetro).

● **Idrenidi.** Negli accumuli di detriti vegetali bagnati dall'acqua del mare sono frequenti anche alcuni piccolissimi (1-2 mm) coleotteri idrenidi (la maggior parte delle specie della famiglia vivono come lapidicole bentoniche in acque correnti) adattati anche alle acque salmastre e iperaline, benché non strettamente specializzati a vivere in ambienti esclusivamente litoranei; tra questi alcuni *Ochthebius* (*O. muelleri*,

O. viridis, *O. marinus*, e altri), che insieme ad altre specie sono ben più frequenti, come vedremo più avanti, nei salicornieti e lungo le rive degli stagni costieri, dove consumano fitoplancton.

● **Elateridi.** Questa famiglia include in Italia un paio di centinaia di specie, in gran parte radicivore o detritivore, caratterizzate dalla capacità di



“saltare” facendo scattare repentinamente un'apposita muscolatura toracica. Una sola specie ad attività notturna, il pomachilino circum-mediterraneo *Isidus moreli*, di colore giallo pallido e lungo poco più di un centimetro, si rinviene con una certa frequenza da adulto sotto i detriti vegetali spiaggiati della fascia eulitorale, soprattutto nei mesi estivi, mentre le larve si sviluppano tra gli apparati radicali di graminacee della duna.

● **Meliridi.** I meliridi, in senso lato (meliridi + malachidi + dasitidi) sono un cospicuo gruppo di coleotteri cleroidei che spesso frequentano i fiori di una grande quantità di vegetali erbacei ed arbustivi. Tra le specie legate alle spiagge, una delle più caratteristiche e specializzata è il malachide *Brachemys brevipennis*, un piccolo coleottero nero e privo di ali funzionali, con elitre accorciate fornite di una caratteristica macchia bianca, e zampe lunghe e sottili che lo fanno somigliare ad una formica. Associato alla battigia di spiagge sia sabbiose che sassose, è in grado persino di farsi sommergere indenne dai flutti; si trova anche ai margini delle lagune salmastre e nei salicornieti. È specie ampiamente diffusa in quasi tutto il Mediterraneo. Il congenere e molto più raro *Brachemys peragalloi*, con colorazione più vivace (ha il protorace rosso) vive in ambienti simili, ma è tipico di una fascia costiera molto più ristretta (Liguria occidentale e Provenza meridionale), ed è da considerare specie a rischio. Altre specie note come frequentatrici di spiagge, spesso rinvenibili sotto detriti spiaggiati a livello dell'eulitorale, sono altri malachidi come *Colotes punctatus* e *Apalochrus flavolimbatus*, o i dasitidi *Dolichosoma lineare* e *Psilothryx viridicoerulea*.

● **Anticidi.** Tra i coleotteri “corridori” delle spiagge sabbiose non possono essere dimenticati i piccoli coleotteri anticidi, che comprendono un gran numero di specie

strettamente o tendenzialmente psammofile, non poche delle quali sono caratteristiche o persino esclusive delle spiagge marine. L'elemento più tipico è il comunissimo *Anthicus fenestratus*, presente sulle spiagge sabbiose e sulle prime dune di tutte le coste italiane, dove vaga in gran numero alla ricerca di detriti spiaggiati e residui organici, ma che tuttavia, come molti altri anticidi, mostra una certa antropofobia e tende a rarefarsi o perfino a scomparire lungo le spiagge più antropizzate e frequentate.

Da ricordare, tra gli altri *Anthicus*, almeno *A. brunneipennis*, endemita litoraneo sardo-corso, e il raro *A. genei*, a distribuzione Mediterranea, ma esclusivo di piccoli archi sabbiosi in aree di costa rocciosa. Analoghe abitudini psammofile e talassofile hanno i rappresentanti del genere *Mecynotarsus*, dalle zampe allungatissime, come il comune e velocissimo *M. serricornis*, o il ben più raro e sporadico *M. fausti*. Altre specie sono invece tipiche degli accumuli di detriti vegetali spiaggiati, quali in particolare il raro *Amblyderus scabricollis*, specie Ovest-Mediterranea che raggiunge le spiagge di Calabria, Sicilia e Sardegna, dove pare convivere con l'affine *A. brunneus*, probabile endemita calabro-siculo. Anche alcune *Endomia*, come la comune *E. tenuicollis*, sono frequenti sotto detriti vegetali e residui algali spiaggiati, ma prediligono gli accumuli disseccati dal sole.

● **Tenebrionidi.** Tra i numerosi coleotteri detritivori “specialisti” delle spiagge troviamo anche alcuni tenebrionidi, una famiglia che annovera tra le sue file un enorme numero di specie adattate a vivere in ambienti ostili sabbiosi, in particolare nelle aree desertiche e subdesertiche, e che troveremo ovviamente ben più numerosi negli ambienti di duna. A livello dell'eulitorale, in Italia troviamo soprattutto svariate specie di *Phaleria*, di piccole



Phaleria acuminata

dimensioni, a prevalente attività notturna, e di norma di colore giallastro, alcune delle quali sintopiche (ovvero coabitanti nella medesima località) nelle sabbie litoranee, dove si affollano soprattutto intorno a piccoli ammassi di detriti e ai resti di animali spiaggiati, spesso insieme ad alcune specie di *Xanthomus*, quali *X. pallidus* e *X. pellucidus*, e ad *Halammobia pellucida*. Sono qui talora spazialmente affiancate, più spesso peraltro a livello del sopralitorale e dell'avanduna, anche da altri tenebrionidi, questi però ad attività diurna, come le *Tentyria*, le *Pimelia* e gli *Erodus*. Molte specie sopralitorali ed extralitorali di questa famiglia, come altri artropodi sabulicoli, manifestano comunque marcata vagilità notturna, che li porta a spostarsi nottetempo anche nella fascia eulitorale, quindi più a ridosso della linea



Erodus siculus

di battigia, pur trovando rifugio durante il giorno prevalentemente in settori più interni dell'avanduna o della duna.

● **Scarabaeoidei.** Tra gli scarabeoidei, che, come vedremo tra breve, sono invece numerosi e molto interessanti soprattutto negli ambienti di duna, pochissimi e scarsamente specializzati sono i detritivori associati con una certa frequenza ai detriti marini spiaggiati. Tra questi, alcuni afodidi del genere *Rhyssemus*, alcuni *Psammodius* e poche specie dei generi *Pleurophorus*, *Platytomus* e *Diastictus*, che si rinvencono specialmente lungo spiagge sabbiose umide nelle vicinanze di foci di fiumi, lungo le rive sabbiose dei quali sono infatti ben più frequenti.

● **Curculionidei.** Sempre tra i detriti spiaggiati, almeno tre sono le specie di coleotteri curculionidei tipiche di questi microhabitat: la prima è il curioso *Styphoderes exculptus*, specie mediterranea occidentale che predilige le alghe disseccate; la seconda e la terza sono rispettivamente *Mesites pallidipennis*, specie allungatissima dal curioso colore rossastro, e *Aphannommata filum* (citata in passato come *Brachytemnoides filum*) ugualmente allungata ma di colore nerastro, che frequentano soprattutto il materiale ligneo spiaggiato, nel quale si sviluppano come xilofagi (ossia divoratori di legno).

Ortotteroidei. Gli ortotteroidei, come vedremo più avanti, sono decisamente più numerosi nelle zone litorali più interne, dove la presenza di vegetazione più o meno stabilizzata consente la sopravvivenza di numerose specie fillofaghe e radivore. Alcuni sono comunque in grado di colonizzare anche le spiagge umide. Molto caratteristici sono poi gli “affogamenti di massa” di centinaia o migliaia di grossi acrididi (locuste), sia nostrani che di origine africana, durante le ricorrenti ma



Anisolabis maritima

occasionali migrazioni effettuate anche su ampi tratti di mare, spesso sotto l'influenza di forti venti marini, che in alcune occasioni portano allo spiaggiamento di un gran numero di cadaveri di questi grossi insetti, attivamente utilizzati come abbondante ma occasionale risorsa trofica da uccelli, volpi, e da numerosissimi piccoli invertebrati zoosaprofagi (soprattutto coleotteri). Un elemento tipico per la verità delle spiagge ciottolose, presente però anche in litorali ciottoloso-sabbiosi, è comunque il caratteristico grillide *Paramogoplistes squamiger*.

● **Dermatteri.** Tra i dermatteri, comunemente noti con il nome generico e volgare di "forbicine" o "forficule", è importante soprattutto una singola specie caratteristica (benché non esclusiva) dei detriti spiaggiati, la non comune *Labidura riparia*, ad ampia distribuzione primaria asiatico-europeo-mediterranea (a torto ritenuta spesso cosmopolita o subcosmopolita), che frequenta sia le spiagge marine sabbiose che quelle ciottolose e le rive degli ampi corsi d'acqua, lungo i quali può infatti risalire anche molto profondamente nelle regioni interne lungo gli assi fluviali di fondo valle. Altro dermatterso caratteristico ma

non esclusivo dei detriti spiaggiati è *Anisolabis maritima*, che, come il *Paramogoplistes*, predilige le spiagge ciottolose. Entrambe le specie sono in rarefazione, essenzialmente per il ricorrente disturbo antropico delle spiagge.

Neurotteri. Parecchie specie di neurotteroidei sono caratteristiche, come vedremo più avanti, di ambienti sabbiosi litorali e sublitorali. Tra le poche specie le cui larve predatrici attive si spingono in direzione marina fino alla spiaggia umida e alla linea di battigia, almeno in alcune rive sabbiose a granulometria fine e caratterizzate da scarso disturbo antropico, troviamo *Synclisis baetica*, abbastanza ampiamente distribuita lungo le coste italiane.

Ditteri. Caratteristiche delle spiagge marine sabbiose sono anche molte specie di ditteri talassofili, tra cui quelle dei generi *Orygma* e *Coelopa*, e soprattutto molti efidridi dei generi *Hecamede*, *Scatella*, *Ephydra*, e altri. Parecchie sono infatti le specie alofile e talassofile di questa importante famiglia, più o meno strettamente associate alle spiagge umide, dove allo stadio larvale si cibano perlopiù di microalghe; vale la pena di ricordare almeno alcune specie più o meno ampiamente distribuite in buona parte delle spiagge sabbiose italiane, ma frequentemente rinvenibili anche lungo le rive di stagni e lagune costiere, saline, salicornieti, o alle foci di fiumi, come *Asmeringa inermis*, *Hecamede albicans*, *Homalometopus albiditinctus*, *Ephydra bivittata*, *Scatella subguttata*, *Scatophila modesta* e altre. Sempre nei microhabitat di battigia, e di questi peculiari, sono ancora altri ditteri, come *Helcomyza ustulata mediterranea*, *Fucellia maritima*, presenti soprattutto nelle aree costiere dell'Alto Adriatico.

Aracnidi. Sempre negli stessi ambienti, perlopiù sotto detriti spiaggiati, vivono alcuni piccoli pseudoscorpioni predatori garipidi del genere *Garypus* e alcuni acari alofili "specialisti", come *Hydrogamasus salinus*. *Garypus beauvoisi* è specie mediterraneo-macaronesica, presente in Italia almeno in Sardegna e trovata recentemente anche in alcune località del Tirreno settentrionale. Si rinviene tipicamente a livello del basso eulitorale, sotto i cumuli spiaggiati di alghe, detriti vegetali, e monocotiledoni marine. Si tratta, con i suoi circa 7 mm di corpo tozzo, largo e appiattito, di uno dei più grandi pseudoscorpioni italiani. Anche alcuni ragni sono comuni predatori di piccoli artropodi sabulicoli viventi tra i detriti spiaggiati; tra questi, alcuni filodromidi del genere *Tibellus*, come *T. macellus* e *T. maritimus*, entrambi peraltro frequentatori soprattutto della vegetazione erbacea dunale e retrodunale, alcuni piccoli linifiidi e salticidi, e altri più o meno occasionali. Frequenti corridori lungo le spiagge in buona parte dell'Italia, sono poi il licoside *Arctosa perita*, psammofilo e predatore, i congeneri *A. personata* e *A. cinerea* (specialmente alle foci dei fiumi), e, nell'ambito della stessa famiglia, le più o meno ampiamente distribuite *Alopecosa fabrilis*, *A. cursor*, *A. pulverulenta* e *Xerolycosa miniata*. La maggior parte di questi licosidi è costituita da elementi termofili e più o meno marcatamente psammofili, che scavano tane nelle sabbie, spesso difficili da scorgere; sono presenti spesso anche lungo le dune e in zone sabbiose, aride e soleggiate dell'interno. Le *Arctosa*, in particolare *A. perita*, *A. cinerea* e *A. personata*, caratterizzate da colorazioni criptiche e zampe lunghissime che consentono loro una veloce deambulazione, sono del resto perfettamente preadattate per colonizzare con successo i litorali sabbiosi.



Arctosa perita

Chilopodi. Sotto i detriti spiaggiati vivono anche alcuni chilopodi ("centopiedi") geofilomorfi alofili, predatori, come *Geophilus poseidonis* e *Hydroschendyla submarina*, dai nomi specifici già ben indicativi delle loro attitudini ecologiche. Sia la prima, ad ampia distribuzione mediterranea, con penetrazioni fino in Somalia, che la seconda, a distribuzione mediterraneo-atlantica (fino alla Svezia), sono note in Italia solo di poche località di Toscana, Isole Ponziane, Campania, Isole circumsiciliane e Sardegna. Un altro raro geofilomorfo alofilo dal nome emblematico è *Geophilus fucorum*, diffuso solo lungo le coste di Francia meridionale, Liguria occidentale e Sardegna settentrionale e occidentale, che, pur spingendosi a volte in pinete e leccete litoranee, è tipico degli ammassi di alghe brune spiaggiate.



Hydroschendyla submarina

Diplopodi. Come molti altri artropodi terrestri, anche i diplopodi tendono chiaramente a diminuire man mano che si proceda dall'entroterra verso il mare. Alcune specie comunque presentano più o meno spiccati adattamenti agli ambienti litorali. Uno dei più caratteristici è lo iuloideo nemasomatide *Thalassiosobates litoralis*, a distribuzione mediterraneo occidentale-atlantica, presente un tempo in Italia in molte località del litorale tirrenico e adriatico, oltre che in Sardegna e Sicilia, ma in netta rarefazione. La specie è tipicamente associata all'ambiente intertidale, dove frequenta soprattutto gli ammassi di *Zostera* e di altre fanerogame marine, benché prediliga le spiagge sassose e ciottolose e quelle sabbiose e ghiaiose con alternanza di sabbia e ciottoli calcarei. A livello della fascia eulitorale si trova con una certa frequenza almeno in Sicilia anche un altro iuloideo, lo iulide *Dolichoiulus tongiorgii*, ad ampia distribuzione almeno mediterranea occidentale, associato soprattutto a detriti lignei spiaggiati (tronchi, canne, ecc.). Altre specie più eurieche che sono comunque occasionalmente presenti anche sotto i detriti spiaggiati dell'eulitorale sono il polixenide *Polyxenus lapidicola* (specie mediterranea presente anche in Italia meridionale), il lofoproctide *Lophoproctus jeanneli* (= *L. litoralis*) (specie Ovest-mediterranea presente anche in Italia meridionale) e il polidesmide *Stosatea italica* (specie mediterraneo-atlantica ampiamente distribuita in Italia).

Molluschi. Malgrado i molluschi rappresentino una componente rilevante sia degli ecosistemi marini litoranei, sia di quelli terrestri, lo stretto interfaccia madolitorale è evidentemente un habitat difficilmente compatibile con le loro esigenze data la evidente difficoltà per

quelli marini di penetrare in ambiente aereo e, per quelli terrestri, di portarsi anche solo a contatto dell'acqua salata. Tra i pochi adattati a vivere lungo le spiagge sabbiose troviamo alcuni piccoli ellobiidi del genere *Myosotella*, in particolare la diffusa *M. myosotis* (spesso citata anche come *Alexia myosotis* o *Ovatella myosotis*), che frequenta la spiaggia umida sabbioso-ghiaiosa sopralitorale, tra i detriti spiaggiati, insieme ai talitridi.

■ **Le comunità delle dune embrionali e consolidate (siccolitorali), delle macchie basse dunali e retrodunali e delle dune fossili**

Crostacei. La combinazione di substrati asciutti e poveri o privi di humus che caratterizza questi habitat dunali rende ardua la sopravvivenza dei crostacei, anche di quelli più tipicamente terrestri, che comunque necessitano di substrati umidi, di ripari naturali e di abbondante materiale organico al suolo. A livello delle dune embrionali e di quelle consolidate, a parte gli eventuali ambienti boscosi retrodunali, ed escludendo le escursioni notturne di specie eulitorali, solo alcuni isopodi sono presenti con una certa regolarità, frequentando soprattutto la base della vegetazione erbacea ed arbustiva, dove il tenore di umidità relativa e i detriti vegetali sono compatibili con la sopravvivenza di popolazioni di varie specie talassofile, come *Porcellio lamellatus*, *Armadillidium etruscae*, *A. silvestrii*, *A. argentarium*, alcune *Philoscia*, e altre.

Coleotteri. A livello della spiaggia sabbiosa emersa e asciutta cominciano a comparire i primi vegetali terrestri tipici della fascia sopralitorale. Molti sono quindi i coleotteri dunicoli indiretti, legati più o meno strettamente a queste piante

pioniere e specialiste, che fanno la loro comparsa in questi habitat, affiancati da detritivori, saprofagi e predatori, in parte già incontrati a livello delle associazioni madolitorali. Il numero delle specie fitofaghe aumenta poi drasticamente sulla duna, dove peraltro si assiste ad ampie penetrazioni di elementi caratteristici della macchia mediterranea e delle garighe.

● **Carabidi.** Gli ambienti di duna e quelli retrodunali sabbiosi aridi e più o meno aperti, come ovvio, non sono habitat ottimali per dei predatori del suolo prevalentemente adattati a substrati almeno moderatamente umidi e umificati. Tuttavia, insieme al già discusso cicindelino *Lophyridia littoralis*, sporadicamente presente negli ambienti dunali di migliore qualità ambientale, alcuni altri carabidi possono essere considerati caratteristici e pressoché esclusivi delle dune, da quelle embrionali a quelle consolidate. Un altro cicindelino molto interessante è *Lophyra flexuosa*, tipico elemento psammofilo, a distribuzione prevalentemente atlanto-W-mediterranea (che raggiunge anche Egitto, Israele e Siria), proprio degli ambienti sabbiosi della duna e del retroduna, anche lontano dall'acqua, talvolta anche su paleodune dell'interno (ad esempio a Is Pabillonis in Sardegna). In Italia è presente con certezza solo in Sardegna e in Sicilia. L'elemento più caratteristico, ampiamente diffuso nelle aree costiere dunali del Mediterraneo occidentale, è comunque senza dubbio il grande e vistoso scaritino *Scarites buparius*, predatore notturno di svariati invertebrati litorali, con i meno vistosi e più minuti *Masoreus aegyptiacus*, a distribuzione mediterranea, ma con gravitazione meridionale, e *Cryptophonus melancholicus*, a distribuzione europeo-mediterranea. *Scarites buparius* era comune un tempo lungo quasi tutte le aree costiere sabbiose dell'Italia



Pimelia bipunctata

peninsulare e delle grandi Isole, ad eccezione di quelle del Medio e Alto Adriatico, ma è ormai in netta rarefazione per la distruzione e la riduzione degli ambienti dunali. Si tratta di una specie a prevalente attività notturna, che durante il giorno resta perlopiù nascosta alla base della vegetazione dunale o all'interno di tane scavate nella sabbia con l'uso congiunto delle robuste zampe anteriori e delle grandi mandibole falcate. *Scarites buparius* è un potente predatore notturno di una grande varietà di piccoli invertebrati sabulicoli, dai crostacei talitridi ai coleotteri tenebrionidi come *Pimelia* e *Tentyria*, dalle larve di lepidotteri nottuidi ai molluschi terrestri.

● **Stafilinidi.** Legati prevalentemente a substrati e a microclimi con un sufficiente tenore di umidità, sono ovviamente ben poco rappresentati negli ambienti



Tentyria grossa

strettamente dunali, per loro ostili; vi troviamo infatti solo poche specie perlopiù euriecie e relativamente xero-termofile.

● **Elateridi.** L'unica specie italiana di Elateridi frequente lungo le dune litoranee, a parte il già citato *Isidus moreli*, è *Cardiophorus exaratus*, specie a distribuzione Ovest-mediterranea che si rinviene alla base delle Graminacee dunali, lungo i litorali di buona parte delle regioni centro-meridionali della Penisola.

● **Nitiduloidei.** Nitidulidi, cibocefalidi e cateretidi sono un piccolo gruppo di famiglie di minuti coleotteri, rappresentate globalmente in Italia da un paio di centinaia di specie. A livello delle dune embrionali e degli ammofoleti troviamo soprattutto alcune specie ad elevata plasticità ambientale, come il comunissimo *Meligethes aeneus*, abbondante sui fiori del ravastrello marittimo (*Cakile maritima*) o i congeneri *M. carinulatus*, *M. erichsoni* e *M. nigrescens*, associati sulle dune a varie leguminose del genere *Lotus*. Molto più rilevante è invece la presenza di alcuni veri "specialisti" di duna, come quella, scoperta solo in tempi recentissimi, di un altro piccolo *Meligethes* a distribuzione Ovest-mediterranea, *M. cfr. longulus*, pressoché esclusivo di dune e faraglioni di buona qualità ambientale, e legato ai fiori di crucifere del genere *Matthiola*. Tra gli "specialisti" di leguminose psammo-alobie, da ricordare soprattutto due altre specie a distribuzione essenzialmente mediterranea occidentale, in Italia estremamente rare e localizzate, e presenti solo in alcune stazioni della Sardegna occidentale, *Meligethes varicollis* (legato a *Lotus* spp.) e *M. opacus* (legato a *Ononis* spp.). Soprattutto lungo i litorali tirrenici dell'Italia centro-meridionale e insulare, molti altri meligetini e cateretidi tipici della macchia bassa e delle garighe sono poi presenti anche a livello delle dune consolidate e

del retroduna, pur non essendone esclusivi, come i mediterranei occidentali *Meligethes fuscus* (legato a *Cistus* spp.), *M. grenieri* (raro e localizzato, legato a *Rosmarinus officinalis*, in Italia più frequente solo in Sardegna e lungo il litorale Maremmano), *M. nigritus* (legato a *Lavandula stoechas*), *M. lindbergi* (legato a *Teucrium flavum*), *Meligethinus pallidulus* (legato alle spate maschili della Palma nana tipica dei consorzi rupestri costieri, ma che in alcune occasioni compare anche sulle dune, come in Sicilia meridionale). Parecchie sono infine le minutissime specie del genere *Cybocephalus* (globose, di norma lunghe appena 1 mm), che vivono come predatrici specializzate di omotteri diaspididi anche su differenti essenze arbustive di macchia bassa e retroduna, in particolare sulle tamerici.

● **Falacridi.** I falacridi sono una piccola famiglia di minuti clavicorni a costumi antofagi o micofagi. Una delle poche specie frequenti sulle dune è *Olibrus affinis*, specie europeo-mediterranea associata a varie piccole asteracee xerofile (*Tragopogon*, *Hypocheris*).

● **Edemeridi e meloidi.** Tra le specie più caratteristiche di edemeridi troviamo *Stenostoma rostratum* (= *S. coeruleum*), ad ampia distribuzione mediterraneo-atlantica, legata piuttosto strettamente alle infiorescenze spinose delle ombrellifere *Eryngium maritimum* ed *Echinophora spinosa*; altri membri della medesima famiglia, assai meno specializzati, come *Nacerda melanura* e alcune *Oedemera* (ad esempio le comuni *O. flavipes* ed *O. barbara*), frequentano infiorescenze anche di molte altre piante dunali, tra cui soprattutto composite (asteracee), dalle dune embrionali fino al retroduna. Le *Stenostoma* sono ottime indicatrici della qualità ambientale delle dune mobili, e tendono a rarefarsi o a scomparire del tutto dove il disturbo



Zonitis bellieri

ambientale sia più marcato. Tra i meloidi una sola specie è veramente caratteristica dei sistemi dunali e retrodunali (benché presente talvolta anche in macchie subcostiere e garighe), la rara *Zonitis bellieri*, presente soprattutto su asteracee liguliflore in Nord Africa, Anatolia occidentale e lungo le coste della Sicilia.

● **Tenebrionidi.** Abbiamo visto in precedenza come alcuni tenebrionidi (*Phaleria* spp., *Xanthomus* spp.) siano caratteristici delle comunità madolitorali delle spiagge umide; molti, che peraltro raggiungono con una certa frequenza anche la battigia, come le già citate *Tentyria* e *Pimelia*, sono però tipicamente diffusi più o meno omogeneamente soprattutto a partire dagli agropireti dell'avanduna, sulle dune, e sui terreni sabbiosi delle dune fossili, come *Halammobia pellucida*, le *Pachychila* (come *P. frioli*, *P. germari* e *P. servillei*), e ancora *Xanthomus pallidus* e *X. pellucidus*, alcuni *Erodus* (come *E. siculus* ed *E. audouinii*), le *Stenosis* (come *S. intermedia*), *Trachyscelis aphodioides*, *Pseudoseriscus helvolus*, *P. normandi*, *Cataphronetis crenata*, *Gonocephalum lefranci*, *G. setulosum*, *Gunarus parvulus*, *Nalassus aemulus* e numerosi altri generi e specie. I tenebrionidi, alcuni dei quali a prevalente attività diurna e altri a

prevalente attività notturna (in genere attivi soprattutto in primavera ed autunno), colonizzano soprattutto i settori più aperti dei sistemi dunali.

Dal punto di vista naturalistico e biogeografico le specie più rilevanti sono rappresentate da alcuni endemiti italiani, quali il raro *Psammoardoinellus sardiniensis*, specie psammofila scoperta solo pochi anni or sono lungo le dune sabbiose della Sardegna centro-occidentale, *Stenohelops carlofortinus*, della Sardegna meridionale, e non poche sottospecie endemiche di entità a più ampia distribuzione mediterranea. Di rilievo anche la presenza lungo i litorali di Sicilia e Sardegna della vistosa specie sabulicola costiera *Pimelia grossa*, a gravitazione maghrebina.

● **Scarabeoidei.** Negli agropireti e nelle dune embrionali, e più estesamente negli ammofoleti, cominciamo a trovare rappresentati vari scarabeoidei, alcuni dei quali di grande rilievo sotto il profilo naturalistico e conservazionistico. Tra gli afodidi, da ricordare alcune tipiche specie psammofile e talassofile, detritivore e radiceviva, facilmente rinvenibili alla base degli steli della vegetazione pioniera, e a più o meno ampia distribuzione mediterranea, come i piccoli e convessi *Brindalus porcicollis*, *Psammodius basalis* e *P. laevipennis*, oltre ad alcuni *Rhysssemus* psammofili, spesso presenti anche lungo le rive sabbiose di fiumi e laghi. Tra questi, almeno *Rhysssemus plicatus* e *R. sulcatus*, presenti lungo le coste dell'Italia centro-meridionale, sono comunque caratteristici dei litorali marini sabbiosi. Tra le specie più interessanti è da citare ancora almeno il curioso *Psammodius nocturnus*, specie Est-mediterranea che colonizza le dune di migliore qualità ambientale lungo tutte le coste sabbiose dell'Adriatico, dal Friuli alla Puglia, e che raggiunge anche alcune località della

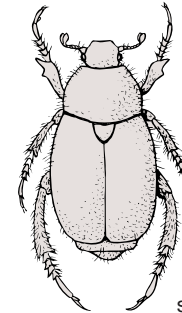
Sicilia meridionale presso Gela. Questa specie, microterea e microftalma, quindi incapace di volare e quasi cieca, depigmentata, dunicola stretta, vive infossata a maggiore profondità rispetto a tutti gli altri psammodini mediterranei, ed è da considerare uno dei più caratteristici e adattati "specialisti" degli ambienti dunali sabbiosi italiani e mediterranei. Alcuni altri afodidi coprofagi (consumatori di sterco di mammiferi erbivori o onnivori) ad ampia valenza ecologica ed estesa distribuzione geografica, tra cui svariati *Aphodius*, frequentano più o meno occasionalmente le dune sabbiose. Un discorso a parte merita almeno il rarissimo ed endemico *Heptaulacus rasettii*, coprofago e psammofilo, noto esclusivamente in un paio di stazioni toscane con dune fossili subcostiere (Tombolo di Pisa e San Rossore), da considerare una delle più rilevanti specie a rischio di estinzione dell'entomofauna italiana. Tra i geotrupidi, tipicamente coprofagi, perlopiù associati ad escrementi di mammiferi erbivori, è da ricordare soprattutto *Thorectes marginatus*, a distribuzione siculo-maghebina, grosso e caratteristico coleottero un tempo frequente in Sicilia lungo le dune litoranee, ormai circoscritto a poche aree sabbiose della costa meridionale, e in netta rarefazione, a causa del disturbo dei suoi habitat naturali; è legato soprattutto agli escrementi di coniglio selvatico e di ovini. Elemento ancor più rilevante e particolare è poi il rarissimo e localizzato *Ceratophyus rossii*, endemita tirrenico, a rischio di estinzione, noto con certezza solo di poche località di dune fossili con pinete sublitoranee e dune consolidate della costa Toscana tra il Tombolo di Pisa e l'Oasi di Burano nel Grossetano, e associato essenzialmente ad escrementi equini, sotto i quali scava profonde gallerie verticali pedotrofiche (destinate

cioè ad ospitare delle riserve alimentari che consentiranno lo sviluppo delle larve). Tra gli scarabeidi in senso stretto, tipici dei litorali sabbiosi sono alcuni rappresentanti di medie o grandi dimensioni del genere *Scarabaeus*, noti fin dai tempi degli Egizi per la caratteristica (peraltro comune ad altri scarabeidi coprofagi) di rotolare delle palline di sterco prodotto da mammiferi erbivori di relativamente grandi dimensioni, destinate all'ovideposizione e allo sviluppo larvale. I più caratteristici sono in particolare l'ancora comune *S. semipunctatus*, a distribuzione mediterranea occidentale, dunicolo stretto, ampiamente diffuso lungo i litorali sabbiosi dell'Italia peninsulare e delle isole maggiori, e l'ormai raro e ben più grande *S. sacer*, a più ampia distribuzione mediterraneo-sindica, divenuto estremamente sporadico in Italia a causa della distruzione e del disturbo dei biotopi sabbiosi costieri cui è strettamente associato, rappresentati soprattutto dagli ampi versanti retrodunali sabbiosi e sabbioso-argillosi con bestiame al pascolo. *Scarabaeus sacer*, storicamente diffuso in Italia lungo le coste peninsulari tirreniche dalla Toscana alla Calabria, in Basilicata e in Puglia, oltre che in Sicilia e Sardegna, è infatti quasi scomparso a partire dagli anni intorno al 1970/1980 in larga parte del suo areale italiano, con popolazioni di una certa consistenza



Scarabaeus semipunctatus

limitate ormai a poche località costiere delle regioni meridionali e delle grandi Isole. Tra i melolontidi, non poche le specie italiane più o meno strettamente legate ad ambienti dunali sabbiosi. La più vistosa è certamente la grande e bellissima *Polyphylla ragusai*, raro endemita siciliano, presente con due sottospecie distinte, distribuite rispettivamente lungo le coste settentrionali e occidentali dell'Isola, e lungo quelle sud-orientali, in ambienti di duna e retroduna. Specie estiva, con larve radicivore al suolo; i maschi effettuano lunghi voli crepuscolari alla ricerca delle femmine, che si mantengono in genere riparate alla base della vegetazione dunale. La specie è in rarefazione a causa delle gravi manomissioni degli ambienti costieri siciliani, e da considerare già praticamente estinta lungo tutte le coste settentrionali dell'Isola. Analoga ecologia ed abitudini hanno anche le affini *Anoxia orientalis* e *A. scutellaris*, la prima a distribuzione mediterranea orientale, presente in Italia solo in aree costiere della Sicilia e della Calabria, la seconda più ampiamente distribuita in Italia peninsulare e Sardegna, ma con due sottospecie endemiche, rispettivamente lungo le coste settentrionali e meridionali della Sicilia. Da citare ancora almeno *Haplidia massai*, endemita siciliano conosciuto di una singola località retrodunale alla foce del fiume Simeto, e due specie del genere *Paratriodonta*. La prima, *P. romana*, è un endemita italiano noto dei sistemi dunali e di ambienti retrodunali e di macchia litoranei e sublitoranei del Lazio, da Santa Marinella al Promontorio del Circeo, dove frequenta nei mesi primaverili-estivi soprattutto i grandi fiori dei cisti. La seconda, *P. cinctipennis*, è un elemento siculo-



maghebino ad analoga ecologia, ma a fenologia solo primaverile, in rarefazione in Sicilia. Tra i rutelidi, le specie italiane più caratteristiche sono almeno due. In primo luogo *Anomala devota*, elemento mediterraneo occidentale, tipico colonizzatore della macchia bassa, ancora abbastanza diffuso lungo le aree costiere tirreniche, e frequente sorvolatore tardo primaverile ed estivo degli ambienti dunali, tra i cisti e le ammfiole. Poi, la rara e localizzata *Hoplia attilioi* (vedi disegno), endemita siciliana, nota esclusivamente di una località sabbiosa costiera presso Mazara del Vallo, dove vola in maggio nelle ore più calde tra la vegetazione delle dune. Un'altra specie di notevole interesse è *Hoplia pubicollis*, endemita di Sardegna e Corsica, presente soprattutto in primavera in ambienti litoranei, anche dunali, di vari settori della Sardegna. Infine, tra i dinastidi e gli affini pachipodidi, sono da ricordare soprattutto le rare ed elusive *Calicnemis*, rappresentate da *C. latreillei*, una specie mediterranea occidentale nota in Italia di poche località dalla Toscana al Golfo di Taranto, oltre che di Calabria e Sicilia, e da un endemita sardo descritto recentemente, *C. sardiniensis*, noto solo di poche località costiere della Sardegna sud-occidentale. Entrambe le specie sono tardo invernali-primaverili, ed entrambi i sessi volano nelle ore crepuscolari tra marzo e la prima metà di aprile, sorvolando le spiagge e le dune litoranee, specialmente tra le *Ammophila* e gli *Eryngium*. Le larve si sviluppano sotto i detriti lignei spiaggiati infossati nella sabbia. Infine, un paio di specie caratteristiche di ambienti litoranei e sublitoranei, frequenti anche tra la vegetazione dunale, sono i piccoli e



Pachypus candidae

curiosi pachipodidi del genere *Pachypus*, rappresentati in Italia da due specie, una (*P. candidae*) endemica delle aree (prevalentemente tirreniche) dell'Italia centrale e meridionale e della Corsica, la seconda (*P. caesus*) endemica della Sicilia. I *Pachypus* sono caratteristici soprattutto per lo spettacolare dimorfismo sessuale, con i maschi abili volatori estivi e le femmine del tutto attere, confinate a tane sotterranee tra la sabbia compattata o il terreno secco alla base della vegetazione costiera.

● **Crisomelidi.** Delle circa 800 specie presenti nella fauna italiana, varie risultano legate come filofaghe più o meno specializzate agli ambienti dunali e retrodunali, ma ben poche sono strettamente associate ad essi in modo significativo. Tra le specie più spiccatamente stenotopie, o che almeno risultano essere presenti con una certa frequenza negli ambienti dunali, si possono ricordare alcuni piccoli alticini, tipici delle dune embrionali, come *Psylliodes marcidus*, legata solo agli ambienti delle dune sabbiose ed associata principalmente alla crucifera *Cakile maritima*, tra marzo e settembre. Quasi tutti gli alticini sono caratterizzati da vistose modificazioni dei femori posteriori, spesso enormemente ingrossati, che consentono a questi piccoli coleotteri di spiccare improvvisi e spettacolari balzi,

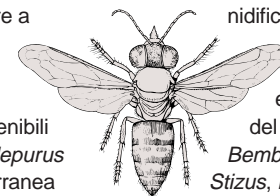
con i quali sfuggono facilmente ai predatori e alle ricerche degli entomologi meno smaliziati. Tra i rappresentanti della stessa sottofamiglia ricordiamo ancora *Psylliodes maroccanus* e *P. pallidipennis*, ambedue specie molto simili alla precedente e con analoga fenologia, ma a distribuzione limitata al Mediterraneo occidentale, e pure legate a varie crucifere alofile del sopralitorale e delle prime dune. Ancora, la congenera *Psylliodes puncticollis*, a distribuzione mediterranea, legata agli ambienti litoranei sabbiosi ed associata soprattutto ad enagracee, apocinacee e graminacee. Molte specie di altre sottofamiglie, tipiche della macchia mediterranea, sono poi frequenti anche nelle macchie basse retrodunali, dove si sviluppano sulle loro tipiche piante ospiti. Tra tutti, possiamo citare almeno la magnifica *Chrysolina americana* (che, a dispetto del nome, è un elemento autoctono tipicamente mediterraneo), associata agli steli del rosmarino, della lavanda, e di altre lamiacee frequenti negli ambienti litoranei, oltre a un discreto numero di specie della sottofamiglia criptocefalini.

● **Curculionidi, apionidi e attelabidi.** A livello delle dune embrionali e degli ammoretti le specie più rilevanti sono costituite da un paio di piccoli e rari curculionidi ceutorinchini filofagi, entrambi legati alle sole occasionalmente frequenti crucifere del genere *Matthiola*, *Ceutorhynchus matthiolae* e *C. pantellarianus*, il primo noto di pochissime località di dune sabbiose della Francia meridionale e del litorale jonico di Calabria e Basilicata, la seconda più ampiamente distribuita lungo le spiagge sabbiose dell'Italia centro-meridionale e della Grecia. Sempre sulle dune embrionali, sono frequenti alcune *Baris*, come *B. opiparis*, con larve filofaghe su crucifere, perlopiù su *Cakile*. Negli stessi ambienti vive anche *Sitona variegatus*,

associato a svariate piccole leguminose psammofile lungo le dune litoranee tirreniche, oltre che in alcuni settori di Sardegna e Sicilia. Altro dunicolo stretto, pure legato a piccole leguminose, presente sicuramente almeno in Sardegna, è ancora il congenera *Sitona cachectus*. Tipico elemento dunale è anche il tichino *Tychius capucinus*, presente nelle regioni meridionali tirreniche e anche in questo caso legato a piccole leguminose psammofile del genere *Lotus*. Sulle dune consolidate e nelle aree sabbiose xeriche alle foci dei fiumi, è invece frequente l'oziorinchino *Otiorynchus juvencus*, specie Ovest-mediterranea a prevalente attività notturna, legata alle foglie delle piccole composite psammofile del genere *Anthemis*; in ampi settori dell'Adriatico è accompagnata anche dal congenera *O. ferrarii*, ugualmente notturno, che frequenta specialmente il terreno alla base delle tamerici. Alle tamerici retrodunali sono inoltre spesso associate varie altre specie mediterranee occidentali o mediterraneo-atlantiche caratteristiche di questi habitat, come i curculionidi *Coniatus tamarisci* e alcune *Corimalia*, più o meno ampiamente distribuite in buona parte delle aree costiere sabbiose italiane, oltre al variopinto rinchitide *Auletobius maculipennis* (Calabria e Grandi Isole) e al piccolissimo apionide *Apion tamaricis*, caratteristico per i lunghissimi tarsi (Sardegna e Sicilia). Sempre sulle dune troviamo tra gli altri i curculionidi *Philopedon plagiatum* e *Cycloderes canescens*, psammofili più o meno ampiamente diffusi nel Mediterraneo lungo le coste sabbiose, oltre a *Tanymecus submaculatus* e *T. fausti*, rispettivamente di Italia meridionale e Sicilia, entrambi dunicoli stretti rinvenibili alla base di cespugli. *Leptolepurgus meridionalis*, specie mediterranea

occidentale, è presente alla fine dell'inverno lungo le dune delle regioni centro-meridionali tirreniche, di norma alla base dei ciuffi di *Ammophila*. A livello di duna e retroduna sabbiosi, una specie di grande rilievo è ancora *Phoeniconyx gobbii*, un ceutorinchino oxionino legato agli steli della rara gimnosperma cespugliosa *Ephedra distachya*, noto esclusivamente delle dune alla foce del Fiume Sinni presso Policoro, in Basilicata, e da considerare realmente specie a rischio. Gli oxionini sono tutti associati alle gimnosperme efedracee, legate a loro volta ad ambienti xerici ed eremici sia sabbiosi che rocciosi rupestri di buona qualità ambientale, nel Mediterraneo prevalentemente in aree litoranee. Un ancora inedito oxionino del genere *Paroxyonyx* ad affinità nord-africane è stato oltre tutto recentemente scoperto lungo dune costiere sabbiose della Sicilia meridionale.

Imenotteri. Sui fiori di una grande varietà di specie psammofile dunali (*Eryngium*, *Cakile*, *Calystegia*, *Euphorbia*, e altre) sono presenti, soprattutto nei mesi primaverili-estivi, moltissime specie eurieche di imenotteri che li utilizzano come fonte di nettare; tra questi, sono abbondanti soprattutto, braconidi, piccoli icneumonidi, e calcidoidei, oltre a un gran numero di aculeati, in particolare gli apoidei, che svolgono un ruolo importante nell'impollinazione incrociata dei vegetali stessi. Negli ambienti dunali, retrodunali e di spiaggia emersa, gli imenotteri più frequenti appartengono di solito agli sfecidi, insetti solitari, predatori, che nidificano non solamente lungo le dune come i *Tachytes*, ma anche sulla stessa spiaggia emersa a livello dell'eulitorale o del sopralitorale, come parecchi *Bembix* (vedi disegno), *Bembecinus*, *Stizus*, *Philanthus*, ecc. Essi utilizzano



le aree ove il nido non viene raggiunto dall'acqua durante l'alta marea. Gli appartenenti ai generi sopra elencati hanno dimensioni grossolanamente analoghe a quelle dell'ape domestica, ma rispetto a questa possiedono un volo assai più rapido, con possibilità di virata o arresto brusco; afferrano in volo le prede, che vengono in seguito trasportate nei nidi costruiti nel terreno. I *Bembix* in particolare hanno un sistema di rifornimento dei nidi assai caratteristico. La femmina trasporta al nido costruito nella sabbia la prima preda e vi depone sopra un uovo. La schiusa è rapida e la neonata larva inizia a nutrirsi del cibo a disposizione, di norma una mosca paralizzata ma viva. Prima di terminare il pasto, la genitrice, che visita di tanto in tanto la cella pedotrofica, rifornisce un altro dittero fino a quando, dopo alcune mute, la larva sarà pronta ad impuparsi e quindi a trasformarsi in adulto. *Philanthus venustus* è uno sfecide dai vivaci colori giallo e nero che ama nidificare nella sabbia. Esso scava una tana profonda al massimo 10 cm al fondo della quale trasporta, dopo averli immobilizzati con l'aculeo, alcuni apoidei appartenenti di solito alla famiglia alictidi, precisamente al genere *Lasioglossum*, aventi in media dimensioni poco inferiori alle proprie. Altri imenotteri caratteristici delle spiagge emerse sono alcuni mutillidi, come *Trogaspidia catanensis* e *Nemka viduata* (spesso citata come *Smicromyrne viduata*). La femmina di quest'ultima specie, priva di ali, coloratissima, con fasce alternate nere, rosse e bianco argenteo, comuni alla maggior parte delle specie della famiglia, si può osservare sulla spiaggia ove cammina lentamente, anche in presenza di bagnanti che solitamente la scambiano per una grossa formica. Essa ricerca i nidi di *Bembecinus* all'interno dei quali si introduce a parassitizzare le



Trogaspidia catanensis, un mutillide

larve oppure le pupe individuate scavando il terreno con le zampe anteriori munite di un robusto pettine. Le punture che possono infliggere sono relativamente poco dolorose e infrequenti, in quanto non esiste comportamento aggressivo e, salvo contatti accidentali, il rischio per le persone è minimo. Il maschio, alato e più grande della femmina, si aggira lungo le spiagge posandosi di tanto in tanto sui fiori dunali per nutrirsi del nettare. I *Bembecinus*, pur essendo imenotteri solitari, hanno l'abitudine di nidificare in paraoichia, radunati cioè in grandi colonie formate da decine, talvolta centinaia di nidi poco distanziati tra di loro. Le prede abituali sono rappresentate da sfecidi di dimensioni simili alle loro, tra cui talvolta anche il rarissimo *Palarus variegatus*. Sulle spiagge sono anche frequenti numerosi apoidei. Se sul retroduna esistono discrete quantità di fiori di *Allium*, potremo poi essere certi di trovarvi molti esemplari di sfecidi del genere *Cerceris*, appartenenti a più specie. Tra le curiosità va notato che, nel caso le spiagge siano utilizzate dai turisti, di solito si impiegano a ridosso di dune e

retrodune canne per creare tettoie per distributori alimentari improvvisati oppure per riparare le automobili dal sole. In questi casi si installano rapidamente e con frequenza numerosi imenotteri, abituati a nidificare nelle canne, utilizzando i fori terminali lasciati scoperti. Essi appartengono a molte famiglie quali apidi, sfecidi, vespidi e crisidi, al seguito dei quali arrivano poi molti parassitoidi, come icneumonidi, braconidi, calcidoidei ed altri. L'intera comunità di imenotteri associati a questi microhabitat artificiali, costituita perlopiù da specie euriecie, con grande vagilità e ampia tolleranza ecologica, sarà però pronta a trasferirsi altrove non appena le condizioni favorevoli alla loro vita scompaiono. Un altro elemento di curiosità, interessante da ricordare, è legato ad alcune tradizioni locali che coinvolgono, tra pregiudizi e saghe popolari, diversi imenotteri dei quali non si conosceva il comportamento e l'effettiva pericolosità. In proposito ecco quanto ad esempio scriveva negli anni '20 il noto imenotterologo Fabio Invrea a proposito dei sopra citati mutillidi in Sardegna: "... essi sono colà noti col nome volgare di Valgia e vengono incolpati di gravi malefici: la loro puntura è considerata pericolosissima..., onde le Mutille sono in quella regione temute ed odiate...; è quasi inutile aggiungere che le colpe addebitate all'innocente e graziosa bestiola sono, senza ombra di dubbio, una pura leggenda. La puntura delle Mutille nostrane, anche di quelle di maggiore statura, è assai meno dolorosa di quella di moltissimi altri Imenotteri...; è interessante piuttosto notare come pregiudizi di questo genere, anche se privi di un qualsiasi fondamento, siano spesso largamente diffusi, con singolare concordanza, presso popolazioni tra loro lontane e diversissime di origini e costumi".

Neurotteri. Parecchie specie di neuroterroidei sono caratteristiche di ambienti sabbiosi litorali e sublitorali, dove molti allo stadio larvale scavano trappole imbutiformi nella sabbia, al fondo delle quali le larve stesse, armate di potenti e acuminate mandibole a forcipe, catturano i piccoli artropodi scivolati lungo le pareti mobili della trappola. Oltre alla già citata *Synclisis baetica*, che abbiamo già incontrato come occasionale a livello dell'eulitorale, ma che predilige gli ammoretti, le specie più caratteristiche e ricorrenti sono *Myrmeleon inconspicuus*, elemento tipico degli habitat dunali, retrodunali, e paleodunali con vegetazione psammofila della maggior parte del Paese, spesso associato lungo le coste meridionali e insulari al congenere *Myrmeleon hyalinus*. Più rara, e in genere in ambiente retrodunale, è poi *Acanthaclisis occitanica*, con ampia distribuzione lungo le coste italiane. Occasionalmente, soprattutto a livello del retroduna e delle paleodune più interne, troviamo anche alcuni rappresentanti del genere *Creoleon*, come *C. plumbeus* sulle coste adriatiche, *C. lugdunensis* su quelle tirreniche, ioniche e del basso Adriatico, *C. aegyptiacus* in Sicilia e *C. corsicus* in Sardegna e nell'Arcipelago Toscano. Recenti ricerche hanno oltre tutto messo in luce come il genere includa verosimilmente svariate altre "specie



Larva di *Myrmeleon*



Imbuto trappola di formicaleone

gemelle" di difficile identificazione e diagnosi, associate agli ambienti costieri sabbiosi, e che necessitano di studi più approfonditi; la presenza di queste entità, solo in parte identificate, rappresenta da sola un'ulteriore importante istanza scientifica per la conservazione di questi habitat. Altre specie psammofile relativamente frequenti negli ambienti dunali sono *Neuroleon arenarius*, a distribuzione mediterranea (presente nelle regioni centro-meridionali) e i rappresentanti del genere *Megistopus*. Le specie appartenenti a questi generi non scavano trappole a imbuto allo stadio larvale, ma cacciano alla posta, lasciando semplicemente emergere dal substrato il solo forcipe, pronto a scattare come una tagliola nell'attimo in cui una preda viene a contatto con le setole interne alle mandibole. Anche alcuni crisopidi, come *Chrysopa abbreviata* e varie *Chrysoperla* del complesso *carnea*, possono giungere con una certa frequenza sulla vegetazione dunale, così come l'ascalafide *Libelloides latinus* (= *L. italicus*), endemico italiano, *Palpares libelluloides* (vedi disegno), il più grande tra i neurotteri italiani, e non poche altre specie caratteristiche della macchia mediterranea.



Ditteri.

● Sciomizidi. La maggior parte dei rappresentanti di questa famiglia è costituita da parassitoidi o predatori larvali di molluschi polmonati terrestri e d'acqua dolce. Una specie tipica degli ammofileti, benché presente occasionalmente anche in ambienti aridi e sabbiosi dell'interno, è *Salticella fasciata*, a distribuzione mediterranea, frequente parassitoide della comunissima *Theba pisana*, specie-



Dittero asilide

guida degli ambienti dunali tra i molluschi terrestri. Un'altra specie frequente tra la vegetazione psammofila e xerofila litoranea, soprattutto alle foci dei fiumi, è *Euthycera zelleri*, parassitoide di svariati molluschi polmonati terrestri.

Lepidotteri. I Lepidotteri, pur essendo un gruppo di grande rilievo nella maggior parte degli ecosistemi terrestri, sono rappresentati in modo piuttosto limitato negli ambienti dunali. Valori più elevati di diversità si riscontrano naturalmente nelle dune cespugliose e nei retroduna più diversificati, dove peraltro la quasi totalità delle specie presenti risulta associata ad elementi vegetali di macchia o di consorzi rupestri, in grado di penetrare in maniera più o meno rilevante anche lungo le dune, piuttosto

che a piante erbacee o arbustive tipiche di queste.

● Ropaloceri. Nei sistemi dunali sabbiosi dell'Italia peninsulare e della Sicilia sono piuttosto frequenti specie moderatamente xerofile a più o meno vasta distribuzione mediterranea e relativamente euriecie, come *Pieris edusa* (spesso citata come *P. daplidice*), *P. rapae*, *Colias crocea*, *Melitaea phoebe* e *M. didyma*, *Pyronia cecilia* e *Coenonympha pamphilus*; le due entità più caratteristiche sono probabilmente gli esperidi *Gegenes nostrodamus* e il congenere *G. pumilio*, legate a varie graminacee xerofile e irregolarmente distribuite lungo le coste centro-meridionali del Mediterraneo e dell'Asia occidentale, che, pur non essendo esclusive di questi habitat, ne sono perlomeno caratteristiche in parecchie località di migliore qualità ambientale e con minore disturbo antropico.

Anche altri ropaloceri tipici volatori tra la vegetazione della macchia mediterranea sono peraltro relativamente frequenti anche lungo le dune, come il grande ninfalide *Charaxes jasius*, specie ad ampia distribuzione etiopico-mediterranea, facile da osservare in volo almeno lungo i litorali occidentali della Penisola, soprattutto all'inizio e alla fine dell'estate, con stadi larvali notoriamente associati al corbezzolo a livello delle macchie costiere e subcostiere, ma che in tempi recenti si sta rapidamente adattando a svilupparsi anche su rutacee estesamente coltivate del genere *Citrus*.

● Zigenidi. La maggior parte degli zigenidi, farfalle affini a quelle a volo notturno, ma strettamente diurne, eliofile e xerofile, e caratterizzati da sgargianti livree aposematiche (cioè di avvertimento nei confronti dei predatori, essendo tutti forniti di glicosidi cianogenici di varia tossicità), sono

Bruco di *Charaxes jasius*

presenti perlopiù in aree interne, associate a pendii xerici erbosi o rocciosi, garighe, pietraie, pascoli montani.

Almeno una specie, la piccola e localizzata *Zygaena orana*, bellissima entità a distribuzione nord-africana e a volo primaverile, presente anche in poche località costiere della Sardegna occidentale, è invece piuttosto caratteristica, almeno nell'Isola, dei sistemi dunali sabbiosi e delle contigue garighe costiere, dove i suoi stadi larvali si sviluppano a spese di *Lotus* e di altre papilionacee psammofile. Svariate altre *Zygaena* xero-termofile più euriecie ed ampiamente diffuse possono poi raggiungere i fiori della vegetazione dunale, soprattutto in aree sabbiose a ridosso di pendii litoranei scoscesi e garighe costiere.

*Zygaena orana*

● **Nottuidi.** I nottuidi rappresentano un'importantissima famiglia di lepidotteri a volo notturno, comprendente parecchie centinaia di specie anche in Italia, e utilissimi, per la loro rappresentatività e abbondanza, anche come bioindicatori dello stato qualitativo e della ricchezza di specie degli ecosistemi. Negli ambienti dunali sono però pochissime le specie esclusive, probabilmente per i motivi sopra discussi, sebbene non manchino elementi termofili planiziari e soprattutto numerosissime entità migranti che giungono annualmente sulle nostre coste. L'unica specie veramente caratteristica è la sempre più localizzata *Brithys crini* (citata spesso anche come *Brithys pancratii*, e considerata in passato distinta a livello specifico sia da *B. crini* che da *B. encausta*, una presunta altra "forma" distribuita in Algeria, a Malta, in Sicilia, Puglia e Grecia),



Bruco di *Brithys crini*



Brithys crini

elemento a vasta distribuzione mediterranea, ampiamente diffuso anche in Africa e Asia meridionale; nel Mediterraneo è strettamente associata allo stadio larvale alle foglie del giglio di mare, una comune amarillidacea. I grossi bruchi, dalla vistosa colorazione aposematica, sono presenti spesso anche in numero sulle foglie della loro pianta ospite, dove vengono disdegnati da tutti i vertebrati predatori (evidentemente per la presenza di sostanze per loro tossiche), mentre sono spesso attaccati da alcuni invertebrati, quali in particolare il grosso carabide *Scarites buparius*. Gli adulti, poco vistosi, volatori notturni nei mesi estivi, sono invece predati senza problemi anche da lucertole, uccelli e pipistrelli.

Eterotteri. Gli eterotteri sono abbastanza frequenti negli ambienti dunali italiani, con specie sia predatrici, sia fitofaghe più o meno specializzate, legate a vegetali delle dune; numerose sono poi le specie eurizonali che frequentano più o meno regolarmente anche questi ambienti. Tra i più caratteristici lungo le aree costiere italiane, particolarmente quelle tirreniche, ricordiamo il nabide *Nabis reuterianus*, specie mediterranea occidentale predatrice, che caccia quasi esclusivamente sulla comune leguminosa di duna *Ononis natrix*, sulla quale si sviluppa invece il miride fitofago *Phytocoris miridioides*; sempre sulle *Ononis*, soprattutto alla loro base, è sovente attivo come predatore anche il ligeide *Geocoris pallidipennis*. Un altro ligeide, *Macropternella bicolor*, è un caratteristico consumatore di semi di asteracee di duna, che trova sul suolo sabbioso alla base delle piante ospiti. Altro elemento caratteristico è il cidnide *Byrsinus albipennis*, tipico scavatore tra le sabbie intorno alla bassa vegetazione dunale, soprattutto tra *Ammophila* e



Eterottero cidnide

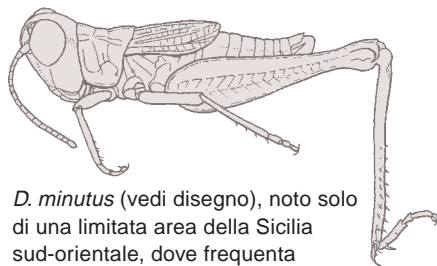
Matthiola, insieme all'appiattito e tondeggianti pentatomide *Menaccarus dohrnianus*. Un altro interessantissimo pentatomide dunale, *Holcogaster exilis*, a distribuzione sud-mediterranea e legato a *Juniperus*, è presente in Italia esclusivamente nell'Isola di Pantelleria. Anche un piccolo miride fitofago, *Campylomma vendicarina*, descritto pochi anni or sono e noto esclusivamente di poche località della costa sud-orientale della Sicilia e della Tunisia settentrionale, è legato a *Juniperus oxycedrus*, lungo dune litoranee di buona qualità ambientale. Per ultimo, va ricordato almeno il raro e localizzato *Nasocoris psyche*, un altro piccolo miride fitofago, endemico della Sardegna occidentale, strettamente associato alle rare e localizzate efedracee dunicole del genere *Ephedra*.

Ortotteroidei. Le specie di ortotteri presenti negli ambienti dunali più asciutti sono abbastanza numerose, rappresentate soprattutto da entità termofile e xerofile di acrididi. I generi più tipici di questi ambienti in Italia sono *Sphingonotus* ed *Acrotylus*. *Sphingonotus personatus* è specie praticamente esclusiva delle dune

sabbiose presso il mare lungo le coste della Penisola e della Sicilia, con una distribuzione nota che interessa buona parte delle aree costiere peninsulari italiane e almeno quelle dell'Isola greca di Corfù. In Sardegna questa specie è invece rimpiazzata da *Sphingonotus candidus*, ad analoga ecologia. Simili esigenze ecologiche ma ampia distribuzione circum-mediterranea ha anche un'altra entità, *Acrotylus longipes*, frequente soprattutto in Sicilia. Questa specie mostra alcuni curiosi e particolari adattamenti agli ambienti sabbiosi costieri caldi e assolati, quali la capacità di poggiarsi sulle sabbie bollenti alternativamente con solo tre zampe, distese al massimo, e quella di infossarsi nella sabbia dal tramonto fino al mattino successivo, lasciando liberi solo occhi e antenne. Svariate altre specie del medesimo genere, ma meno specializzate, frequentano comunque ambienti dunali sabbiosi, insieme ad alcuni *Dociostaurus*, come *D. genei*. Di particolare interesse sono soprattutto alcuni endemiti italiani strettamente dunicoli, come *Dirshius uvarovi*, legato ad ambienti sabbiosi prevalentemente retrodunali di poche località dell'Italia peninsulare, e un altro *Dociostaurus*,



Acrotylus longipes



D. minutus (vedi disegno), noto solo di una limitata area della Sicilia sud-orientale, dove frequenta ambienti retrodunali, e che rappresenta un paleo-endemita di origine pre-quadernaria, fortemente differenziato dalle specie congeneri. Da ricordare è almeno ancora *Ochrilidia sicula*, altro endemita siculo appartenente ad un genere prevalentemente africano, tipica della vegetazione dunale ad *Ammophila* ed *Elytrigia*, e in forte rarefazione nell'Isola, dove ormai sopravvive solo in poche località della costa meridionale e orientale. Una specie affine, *Ochrilidia nuragica*, è stata poi recentemente descritta di una località dunale della Sardegna meridionale, ma è presumibile che possa essere più ampiamente diffusa in ambienti dunali e retrodunali di buona qualità ambientale di questa parte dell'Isola. Altre specie frequenti volatrici sulle dune di larga parte dell'Italia peninsulare sono *Sphingonotus coerulans* e la comunissima *Oedipoda germanica*, specie xerofila ad ampia valenza ecologica, presente in una grande varietà di ambienti aridi sabbiosi o sabbioso-pietrosi anche dell'interno, e caratteristica, come altre congeneri, per la vistosa colorazione aposematica delle ali posteriori. Per quanto riguarda altri gruppi di ortotteri, oltre agli acridoidei, sono da ricordare almeno *Ephippiger appulus*, endemismo italiano che presenta importanti popolazioni costiere negli ambienti dunali di svariate località della Puglia, i decicini del genere *Pterolepis*, con una specie sicula (*P. siciliensis*) associata ad ammfileti, e

soprattutto l'eccezionale e gigantesco grillide *Brachytrupes megacephalus*, a distribuzione sardo-siculo-maghebina, presente nel nostro Paese solo in ambienti dunali costieri della Sicilia e della Sardegna meridionale. Questa specie, strettamente legata agli ambienti sabbiosi, è un tipico scavatore, attivo prevalentemente tra la fine dell'inverno e l'inizio della primavera, che, in funzione della stagione, scava più o meno complesse e profonde gallerie lungo le dune consolidate. I maschi al tramonto si pongono all'esterno delle proprie gallerie, e, con il capo rivolto all'interno di queste, compiono caratteristiche, rumorose e prolungate stridulazioni per attirare le femmine.



Brachytrupes megacephalus

Aracnidi. Tra gli pseudoscorpioni, poche sono le specie italiane strettamente psammofile litoranee. L'elemento più caratteristico è l'olpide *Olpium pallipes*, a distribuzione mediterraneo-macaronesica, presente in quasi tutte le regioni peninsulari e insulari italiane ad esclusione di quelle del Medio e Alto Adriatico. Frequenta sia le dune che il retroduna, prediligendo gli ammfileti, dove si rinviene soprattutto alla base della vegetazione psammofila. Altre specie si rinvengono con una certa frequenza anche sulle dune, pur non essendone esclusive, come il cheliferide

Dactylochelifer latreillei, più frequente nei salicornieti, e l'atennide *Atemnus politus*, mentre altre specie alofile sono però strettamente associate ai litorali rocciosi o ciottolosi. Tra i ragni già si è detto a proposito dell'eulitorale della presenza di alcuni filodromidi del genere *Tibellus*, come *T. macellus* e *T. maritimus*, tipici frequentatori anche della vegetazione erbacea dunale e retrodunale, e degli svariati licosidi (*Arctosa* spp., *Alopecosa* spp., e altri) psammofili e più o meno marcatamente talassofili che colonizzano gli ambienti litoranei dalla fascia eulitorale a quella extralitorale arida. A livello del sopralitorale di spiaggia sabbiosa asciutta e delle dune compaiono numerosi altri elementi, perlopiù termofili e xerofili, appartenenti a svariate famiglie (in particolare salticidi, terididi, tomisidi, oonopidi), anche se mancano elementi veramente esclusivi di questi ambienti. Un elemento caratteristico degli ambienti costieri italiani, non solo sabbiosi, dal Nizzardo all'Istria, è comunque l'araneide *Argiope lobata*, specie termofila caratteristica per le sue ampie tele verticali tese tra i più alti cespugli dunali e retrodunali. Anche il diffuso opilione *Opilio saxatilis* è un caratteristico predatore tra le dune sabbiose.

Chilopodi. La maggior parte dei chilopodi necessita di un certo grado di umidità, e negli ambienti dunali più asciutti questo gruppo è scarsamente rappresentato. Nel retroduna aperto, alla base di arbusti e cespugli della macchia mediterranea, si possono comunque rinvenire alcune specie ad ampia distribuzione geografica ed ecologica, quali in particolare i geofilomorfi *Pachymerium ferrugineum* ed *Henia bicarinata*, insieme ad alcuni litobiomorfi relativamente più termofili, come talora *Lithobius cassinensis*, o il piccolo ed elusivo scolopendromorfo *Cryptops trisulcatus*.

Diplopodi. I diplopodi degli ambienti dunali sabbiosi sono pochi. Oltre ad alcune specie euriecie, già citate per l'eulitorale (*Lophoproctus jeanneli*, *Polyxenus lapidicola*, *Stosatea italica*), che si possono rinvenire con una certa frequenza nei punti più umidi alla base degli arbusti dunali e retrodunali, da citare sono almeno gli iulidi *Ommatoiulus oxypterus*, presente solo in Sicilia, Calabria, Isole Maltesi e circumsiciliane, ma pure relativamente euriecio, presente in microhabitat relativamente riparati anche di dune e retroduna, e il congener *O. sabulosus*, specie a distribuzione europea ad ampia escursione altimetrica, ma che predilige ambienti xerici aperti, inclusi quelli dunali sabbiosi.

Molluschi. I molluschi terrestri sono abbastanza diversificati a livello degli ambienti dunali, con un discreto numero di specie più o meno strettamente adattate a questi habitat costieri, alcune delle quali presenti con popolazioni di cospicue dimensioni, tanto che numerosi malacologi hanno ampiamente utilizzato questo gruppo come buon bioindicatore dello stato qualitativo e dell'evoluzione dinamica (naturale e antropica) delle biocenosi litorali. La specie dominante degli ambienti dunali sabbiosi, praticamente in tutta Italia, è l'elicide *Theba pisana*, tanto abbondante in molte



Theba pisana

località, soprattutto negli ammobileti, da poter costituire non solo il punto di riferimento e la specie guida delle complessive zoocenosi a invertebrati (*Thebetum pisanae*), ma persino il fulcro dell'intero ecosistema nel riciclaggio e l'arricchimento del suolo in ioni calcio, grazie al continuo ammassarsi e al disgregarsi di grandi quantità di nicchi vuoti della specie a livello soprattutto della duna e del retroduna. Questa specie, ad ampia distribuzione mediterraneo-atlantica, è spesso affiancata negli stessi ambienti da alcune *Cochlicella*, come *C. conoidea* (specie mediterranea occidentale presente in larga parte dell'Italia peninsulare) e, più raramente, *C. acuta*, e da altre specie di svariati generi, come alcune *Monacha*. *Theba pisana* è sostituita nei suoli retrodunali più compatti, calcareo-marnosi, da altre specie come *Trochoidea pyramidata* o *Cernuella virgata*. La già citata *Cochlicella acuta*, pure ad ampia distribuzione mediterranea, è invece la specie caratteristica degli ambienti retrodunali più asciutti, qui accompagnata in particolare da alcune *Cernuella* e *Papillifera* e, tra le altre, talora da *Xeromicra apicina*, peraltro più frequente in situazioni più mesofile. Di grande rilievo naturalistico sono poi alcune specie endemiche o subendemiche italiane ad areale ristretto o frammentato, come l'eccezionale *Ichnusomunda sacchii*, limitata alle note dune sabbiose di Is Arenas e a pochi altri sistemi dunali della Sardegna occidentale, *Polloneriella contermina*, limitata alle dune sabbiose lungo le coste del Lazio (del Viterbese in particolare) e della Sardegna occidentale, e *Cernuella aradasi*, nota esclusivamente di un limitatissimo tratto di dune sabbiose in prossimità del Faro di Messina, in Sicilia. Ancora, la relitta *Xeromunda durieui*, limitata alle dune sabbiose pugliesi del Tarantino e al Nord Africa.

■ Le comunità delle spiagge limoso-fangose a salicornieti e delle rive degli stagni retrodunali

Coleotteri.

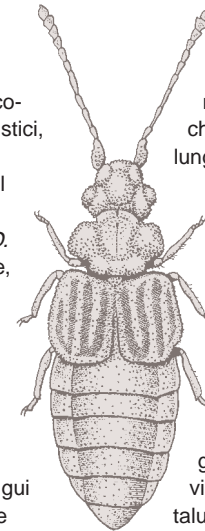
● Carabidi. Negli ambienti umidi sabbiosi costieri i carabidi costituiscono un gruppo importante di piccoli predatori. Tra le specie più rilevanti sono sicuramente alcuni cicindelini, come la rara *Cassolaia maura*, specie iberico-maghebina presente in Italia solo in Sicilia e in Calabria, lungo le rive sabbiose di alcuni stagni costieri salmastri, e due specie di *Cephalota*: *C. circumdata*, specie mediterranea presente in ambienti sabbiosi al margine di saline, stagni salmastri e lagune costiere (Puglia nel Tarantino, Toscana presso Orbetello, Sardegna e probabilmente anche Sicilia), e *C. littorea*, specie iberico-maghebina presente con la sottospecie *goudoti* anche in Sicilia e Sardegna, talvolta in compagnia della precedente. Altra specie di rilievo è infine *Myriochile melancholica*, specie limicola ad ampia distribuzione Afro-indiana-mediterranea, presente in svariate località dell'Italia insulare e peninsulare (a Nord fino in Toscana),



Una *Tenthryia* (tenebrionide) consuma i resti di una cicindela

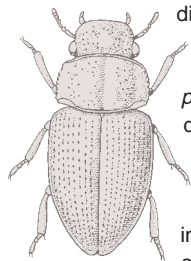
soprattutto lungo le rive fangose di stagni salmastri e di foci fluviali. Oltre ai cicindelini sopra citati, le cenosi dei salicornieti sono caratterizzate da svariate specie dei generi *Pogonus*, *Pogonistes*, *Syrdenus*, da *Tachys scutellaris* e *T. dimidiatus*, da alcuni *Dyschirius* e soprattutto *Dyschiriodes*, oltre a *Daptus vittatus*, *Notaphus ephippium* e alcune *Amara*, come *A. metallescens* (Sicilia, Sardegna e saline di Tarquinia nel Viterbese). Si tratta perlopiù di specie mediterranee o mediterranee occidentali, più raramente mediterranee orientali o turanico-mediterranee. Tra i più caratteristici, oltre a *Daptus vittatus*, sono certamente i piccoli scaritini del genere *Dyschiriodes* (come ad esempio *D. fulvipes* in Sicilia, *D. importunus* in Italia meridionale, *D. salinus* e *D. intermedius*, spesso alle foci dei fiumi), che si rinvencono soprattutto sotto placche di fango, e sono frequenti predatori di stafilinidi lutobi e psammobi del genere *Bledius*. In ambienti umidi contigui con vegetazione spiccatamente igrofila ma meno alofila come fragmiteti e giuncheti compaiono poi anche molte altre specie, soprattutto piccoli bembidini, alcuni *Stenolophus* e *Acupalpus*, qualche specie di *Paradromius* e di *Drypta*, e un gran numero di elementi generalmente igrofili o eurieci, spesso reclutati da ambienti limitrofi.

● Stafilinidi. Negli ambiti retrodunali, lungo le rive di pozze temporanee, nei salicornieti e in generale negli ambienti salmastri, su suoli nei quali alla sabbia si associa il limo, le comunità di stafilinidi sono piuttosto interessanti e caratteristiche. Numerosi sono i



rappresentanti della sottofamiglia oxitelini con regime alimentare fitofago (si nutrono di alghe microscopiche), quali alcune specie del già citato genere *Bledius* (una decina di specie in Italia) e del genere *Carpelimus* (almeno sei specie italiane, tutte di piccolissime dimensioni). Sono invece predatori i *Throbalium* (due specie di poco meno di mezzo centimetro di lunghezza), i *Cryptobium*, un paio di *Philontus*, e un paio di *Brundinia*. Il predatore di maggiori dimensioni di questi ambienti è rappresentato da *Orthidus cribratus*, uno stafilinide nero lucente con riflessi bronzii che supera il centimetro di lunghezza. L'entità più caratteristica di questi ambienti salmastri, nonostante le piccole dimensioni (circa 2,5 mm), è tuttavia l'enigmatico *Euphania insignis* (vedi disegno), presente con due sottospecie, una dell'Italia peninsulare e di Sicilia, la seconda in Sardegna e Corsica. Gli stafilinidi di questi ambienti costieri sono spesso di grande interesse anche dal punto di vista biogeografico, in quanto in taluni generi (*Throbalium*, *Remus*) si nota in ambito mediterraneo un frazionamento in un notevole numero di entità allopatiche non ancora perfettamente conosciuto, studiato e tanto meno interpretato.

● Idrenidi. Svariate sono le specie di idrenidi presenti nei salicornieti e nei detriti vegetali alla base della vegetazione alofila, soprattutto in prossimità di foci di fiumi. Le specie più interessanti sono alcune entità alofile del genere *Ochthebius*, come *O. viridis*, *O. subpictus*, e altre, frequenti soprattutto in Sardegna, Sicilia, e lungo le coste dello Jonio e dell'Adriatico. Di eccezionale interesse è poi la presenza



di una specie rarissima, l'octebino *Micragasma paradoxum* (vedi disegno), unico rappresentante mediterraneo di un genere Tetideo che include anche alcune specie dell'Asia

meridionale, noto solo dell'isola greca di Corfù e di una località costiera nei dintorni di Taranto, e che vive come microfago (a spese verosimilmente di alghe unicellulari) tra i detriti vegetali umidi dei salicornieti costieri. Rappresenta senza dubbio uno dei coleotteri naturalisticamente più importanti e più seriamente minacciati di estinzione dell'intera fauna europea.

● Endomichidi. Interessantissimi sono alcuni atipici rappresentanti detritivori e microfagi di questa piccola famiglia di clavicorni (si veda anche la finestra "Marcatori di spiagge" a pag. 27), che infatti comprendono in larghissima misura generi e specie associati a funghi arborei in ambienti forestali, soprattutto tropicali. Benché di norma molto rare e sporadiche, almeno tre specie igro-psammo-alofile del genere *Dapsa* sono presenti in Italia, spesso associate ai detriti vegetali accumulati nei salicornieti, ma talvolta presenti anche sotto i detriti algali e vegetali spiaggiati, a livello dell'eulitorale, soprattutto a ridosso di aree con lagune costiere e foci di fiumi. *Dapsa opuntiae* è presente nelle regioni centro-meridionali della Penisola, mentre l'eccezionale *Dapsa obscurissima* (= *D. tyrrhena*) è nota solo di pochissime stazioni litoranee della Toscana (presso Orbetello) e del Lazio (tra le foci del Tevere e la baia di Formia), oltre che della Tunisia e Algeria settentrionali. Relativamente più comune è invece nei salicornieti e nei fragmiteti

costieri di buona parte dell'Italia peninsulare l'ampamente distribuita *Dapsa trimaculata*, in Italia meridionale spesso associata con l'affine *Ancylopus melanocephalus*, ad analoga ecologia, ma a vasta distribuzione sud-mediterranea e asiatica meridionale.

● Nitiduloidei. Poche le specie di nitidulidi e cateretidi di questi ambienti; la maggior parte sono elementi igrofili generalisti, associati a settori igrofili ma scarsamente alofili, con presenza di giuncacee e lamiacee igrofile, come alcuni *Kateretes* (cateretidi) e alcuni *Meligethes* (nitidulidi) del gruppo di specie di *M. lugubris*, associati a *Mentha* spp. La specie più interessante è il raro *Kateretes dalmatinus*, entità a gravitazione mediterranea orientale con popolazioni italiane relitte in ambienti retrodunali umidi sabbiosi dei dintorni di Trieste, della Puglia, e del litorale jonico di Basilicata, Calabria e Sicilia.

● Falacridi. I falacridi dei fragmiteti e dei giuncheti costieri sono rappresentati da poche specie igrofile dei generi *Stilbus* e *Phalacrus*, non strettamente associate ad ambienti litoranei, e presenti perlopiù su graminacee igrofile.

● Tenebrionidi. Come abbiamo visto in precedenza, i tenebrionidi sono coleotteri tendenzialmente xerofili, e non deve stupire che siano assai pochi quelli presenti in ambienti umidi e fangosi quali quelli dei salicornieti costieri, con svariate specie ubiquiste ad ampia tolleranza ecologica che vi fanno solo delle più o meno ricorrenti escursioni. L'unica entità associata con una certa frequenza a questi ambienti è *Blaps nitens*, specie polittica ad ampia distribuzione sud-mediterranea, presente in Sardegna con la sottospecie endemica *mercatii*, e che manifesta una marcata preferenza per substrati salini con salicornieti, anche in aree non strettamente litoranee.



Xanthomus pellucidus

Più tipici delle zone madolitorali ma a volte presenti nelle aree retrodunali sono alcune specie di *Xanthomus*.

● Crisomelidi. Tra gli alticini, ampiamente discussi a livello dei popolamenti dunali, ricordiamo almeno *Chaetocnema tibialis*, specie a distribuzione centroasiatico-mediterranea, presente almeno da aprile a ottobre, e legata a chenopodiacee di varie tipologie ambientali, ma comunque da considerare elemento caratteristico dei salicornieti mediterranei. Nei retroduna caldi ma umidi, spesso lungo i margini di stagni salmastri, troviamo anche *Asiorestia impressa*, specie a distribuzione mediterranea, attiva almeno tra aprile e ottobre su poacee e su *Limonium* spp. (plumbaginacee). Tra i cassidini, caratteristici per il corpo depresso e le parti laterali di pronoto ed elitre fortemente appiattite e espanse, è da ricordare almeno *Oxylepis deflexicollis*, specie a distribuzione mediterranea occidentale, attiva tra maggio e luglio, e legata ad ambienti strettamente alofili, con chenopodiacee dei generi *Salsola*, *Suaeda* e *Salicornia*. Tra i crisomelini, vale la pena di segnalare almeno *Chrysolina schatzmayri*, raro endemita italiano dei litorali veneti, legato all'asteracea alofila *Inula crithmoides*. Sono infine ancora da ricordare il galerucino *Diorhabda elongata* e il criptocefalino *Stylosomus tamarisci*, entrambi legati alle tamerici.

● Curculionidi. Nei salicornieti sono abbastanza frequenti alcune caratteristiche specie di curculionidi alofile indirette. Da citare, tra gli altri, almeno il piccolo ceutorinchino *Pseudophytobius acalloides*, a distribuzione mediterraneo occidentale-atlantica, in Italia presente solo in Sardegna, associato al parenchima fogliare di chenopodiacee alofile del genere *Suaeda*.

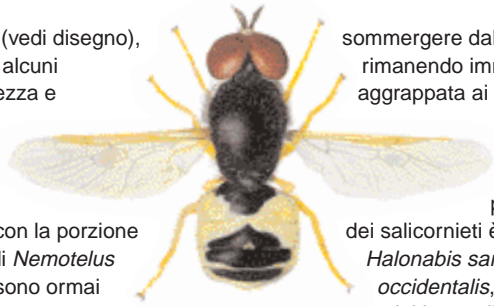
Neurotteri. Poche specie di neuroterioidei sono caratteristiche di ambienti sabbiosi umidi e salmastri litorali e sublitorali. Tra queste, alcune specie ad ampia distribuzione mediterranea, come *Megistopus flavicornis*, e il ben più raro e rilevante *M. mirabilis*, specie descritta per il Sinai, ma ritrovata recentemente in un paio di stazioni costiere mediotirreniche laziali tra il Circeo e la Tenuta Presidenziale di Castelporziano.

Ditteri. Lungo le rive di stagni e lagune costiere, saline, salicornieti, o alle foci di fiumi, molte sono soprattutto le specie igrofile di efidridi, alcune già citate per il popolamento delle spiagge umide, come *Asmeringa inermis*, *Ephydra bivittata*, *E. flavipes*, *Scatella subguttata*, *Scatophila modesta*, *Scatella* spp. e molte altre. Benché si tratti di specie con larve acquatiche, vale qui la pena di ricordare anche alcuni ditteri stratiomidi (detti anche "mosche armate"), peculiari per la loro biologia, in quanto associati ad acque con elevata concentrazione salina, tipicamente alle formazioni di *Salicornia*. Le larve di svariate specie dei generi *Nemotelus* e di *Stratiomys* sono in particolare adattate a concentrazioni saline tra gli 80 e 100 g/l. Ai "Pantani dell'Inferno", nel Parco Nazionale del Circeo, sfalciando con il retino le salicornie in aprile-maggio si

cattura *N. notatus* (vedi disegno), uno stratiomide di alcuni millimetri di lunghezza e dall'addome dal caratteristico colore avorio.

La laguna di Venezia coincide con la porzione italiana di areale di *Nemotelus crenatus*, mentre sono ormai rari *N. longirostris* e *N. punctatus*, dal rostro particolarmente sviluppato, note solo di poche località della Sicilia e della Sardegna. In Italia tutte le specie di *Nemotelus* sono da considerare minacciate per il degrado e la progressiva distruzione del loro habitat. Questa situazione è aggravata, specialmente nelle zone turistiche dell'Alto Adriatico, dai massicci e reiterati trattamenti contro le zanzare.

Eterotteri. Gli eterotteri sono abbastanza frequenti negli ambienti limoso-sabbiosi litoranei umidi, con specie sia predatrici, sia fitofaghe più o meno specializzate, legate a vegetali dei salicornieti o dei giuncheti su substrati salmastri; numerose sono poi le specie eurizonali igrofile che frequentano più o meno regolarmente anche questi ambienti. Tra gli elementi più caratteristici lungo le aree costiere italiane, escludendo le specie strettamente acquatiche, possiamo ricordare *Halosalda lateralis*, un saldide predatore ad ampia distribuzione europeo-mediterranea, che vive specialmente sui suoli sabbiosi o fangosi salini litoranei, soprattutto al margine di stagni salmastri e salicornieti, ma che colonizza talvolta anche l'eulitorale, almeno alle foci di fiumi. Questa specie è caratterizzata dallo spostarsi con movimenti a scatti, che ricordano quelli dei carabidi del genere *Cicindela*, con cui sovente convive. In alcune zone costiere questa specie è in grado di lasciarsi



sommergere dall'alta marea, rimanendo immobile, aggrappata ai vegetali dei salicornieti fino al riflusso. Altro elemento predatore tipico dei salicornieti è il nabide *Halonabis sareptanus occidentalis*, che cattura adulti e stadi larvali di piccoli

artropodi che si rifugiano alla base di diverse chenopodiacee alofile. Negli stessi ambienti sono presenti, soprattutto nelle regioni meridionali, alcuni altri caratteristici predatori, come i miridi *Phytocoris salsolae*, *Polymerus cognatus*, e *Orthotylus moncreaffi*, e il ligeide *Engistus boops*. Tra i fitofagi, uno dei più caratteristici è il vistoso pentatomide *Brachynema cinctum*, di colore verde e rosso, tipico dei salicornieti, associato a varie chenopodiacee alofile, presente nel nostro paese in Sicilia, Sardegna ed alcune isole minori.

Ortotteroidei. Molto numerosi sono gli ortotteri associati agli ambienti salmastri umidi interdunali, ai salicornieti e alla vegetazione igrofila litorale. Molti di questi sono forme igrofile a più o meno ampia distribuzione geografica, non strettamente associate ad ambienti sabbiosi; altri invece rivestono un'importanza notevole sotto il profilo conservazionistico, essendo degli endemiti o subendemiti italiani ad areale più o meno ristretto, che vale la pena di ricordare. Tra questi, alcuni tettigonidi, come *Roeseliana brunneri* e *Zeuneriana marmorata*, endemiche delle aree costiere italiane tra la Venezia Giulia, la Laguna Veneta e i Lidi Ferraresi, ristrette ormai a poche località relitte, talora in precario equilibrio ambientale, come le "barene lagunari" della citata Laguna



Roeseliana brunneri

Veneta. Entrambe le specie, associate alla vegetazione erbacea di questi tipici habitat salmastri sabbiosi, sono da considerare come minacciate di estinzione, e andrebbero tutelate in ogni modo. I fattori di rischio per queste due specie sono costituiti da un'importante interazione tra opere di bonifica e distruzione degli habitat, inondazioni marine incontrollate e uso di insetticidi per la lotta contro ditteri nocivi negli ambienti umidi e contro insetti dannosi all'agricoltura nelle spesso contigue aree litorali agricole.

In Sicilia possiamo invece ricordare almeno *Pterolepis elymica*, endemica delle aree costiere della Sicilia occidentale, mentre in Sardegna è presente l'affine *P. pedata*. Specie a più ampia distribuzione, ma con popolazioni italiane a carattere più o meno relitto soprattutto nelle aree adriatiche, e associate ai medesimi habitat, sono ancora *Epacromius coerulipes*, *E. tergestinus*, *Chrysochraon dispar*, *Parapleurus alliaceus*, *Paracinema tricolor*, *Aiolopus thalassinus*, e altre.

Diplopodi. Scarsi i rappresentanti di questo gruppo nei salicornieti e nei

margini sabbiosi degli stagni interdunali, rappresentati perlopiù da specie euriecie igrofile, come il comune, spesso antropofilo e assai ampiamente distribuito *Brachyulius pusillus*, particolarmente frequente lungo i margini di stagni e lagune.

Aracnidi. Tra gli pseudoscorpioni, poche specie (alcune già citate per gli ambienti dunali) sono frequenti predatori nei salicornieti, come i cheliferidi *Dactylochelifer latreillei*, frequente soprattutto nell'Alto Adriatico insieme a *Rhacochelifer disjunctus*, e l'atmenide *Atemnus politus*, specie steppica centroasiatico-mediterraneo-macaronesica, tipica di suoli salati, che in Italia (ad esempio lungo l'Adriatico) si comporta da elemento psammoalofilo costiero. I ragni sono piuttosto abbondantemente rappresentati nei salicornieti e lungo le rive sabbiose umide delle lagune salmastre. Oltre ad alcuni dei già citati licosidi sabulicoli, che pattugliano anche questi habitat durante le fasi più asciutte, sono frequenti tra la vegetazione igrofila soprattutto molte specie perlopiù ubiquiste o moderatamente igrofile, quali in particolare molti tomisidi, linifidi, terididi e filodromidi.

Molluschi. Tra i polmonati nei salicornieti e all'interfaccia acquatico-terrestre negli ambienti umidi interdunali troviamo con una certa frequenza la già citata *Myosotella myosotis* (caratteristica soprattutto delle spiagge umide sabbioso-ghiaiose eulitorali, tra i detriti spiaggiati), oltre ad *Auriculinella bidentata*. Sulla vegetazione psammoalofila sono poi più o meno frequenti ancora *Theba pisana*, *Ceruella virgata* e *Cochlicella acuta*, peraltro più xeroresistenti e forse aloresistenti che strettamente psammo-igrofile.

Come abbiamo visto, il numero e la biomassa complessiva che caratterizzano l'insieme dei piccoli invertebrati sabulicoli degli ambienti strettamente litoranei sono piuttosto limitati. Non deve quindi stupire che i vertebrati, in maggioranza predatori, vi siano stabilmente rappresentanti da un numero piuttosto modesto di specie, solo pochissime delle quali realmente specializzate. La maggior parte dei vertebrati che frequenta le spiagge e le dune è infatti costituita da elementi eurici e ad ampia distribuzione sia geografica che altitudinale, che compaiono spesso solo occasionalmente in questi habitat, durante le loro periodiche attività di pattugliamento finalizzate soprattutto all'individuazione di eventuali resti spiaggiati di piccoli e grossi animali marini.

Per molte specie di maggiori dimensioni, spesso elusive per loro natura, e mal predisposte a essere sorprese allo scoperto da osservatori in aree che non siano prossime a rifugi sicuri e facilmente accessibili, gli stretti cordoni dunali e le spiagge sono poi ambienti troppo nudi e poco protetti. La situazione è del resto certamente peggiorata nel recente passato, a causa dell'inurbamento di molte aree litoranee, e all'affollamento delle coste durante i periodi riproduttivi di alcune specie. Per i mammiferi, anche la difficoltà di scavare tane sicure in substrati cedevoli e mobili come quelli sabbiosi ha certamente contribuito alla povertà dei popolamenti naturali delle coste sabbiose.

Faremo comunque un rapido excursus sull'insieme delle specie delle varie classi che più frequentemente si incontrano lungo spiagge e dune italiane, con pochi cenni anche su alcuni di quei numerosi uccelli di ripa che frequentano soprattutto le paludi costiere; queste ricche comunità ornitiche, associate ad una fauna di invertebrati acquatici di fondi molli ricca, diversificata, e con biomasse importanti (in grado quindi di sostenere catene trofiche anche di rilievo), interessano infatti solo marginalmente gli ambienti delle spiagge e dune sabbiose litoranee.



Una volpe sorpresa in una spiaggia del Parco dell'Uccellina (Toscana)

Anfibi. Il solo anfibio italiano che con una certa frequenza giunge sulle dune sabbiose, nei retroduna, e perfino sulle spiagge emerse, a ridosso della linea di battigia, è il relativamente comune rospo smeraldino, *Bufo viridis*. Questa specie, ad ampia distribuzione paleartica e ampiamente diffusa in tutte le regioni italiane, grandi isole comprese, dal livello del mare fino a 2000 m di quota sulle Alpi, è infatti in grado di riprodursi anche nei piccoli stagni costieri con acque dolci o moderatamente salmastre, e nelle piccole raccolte d'acqua dolce interdunali. Soprattutto nelle giornate più umide e fresche, e nelle ore notturne, anche in piena estate, non è infatti raro imbattersi in esemplari di questa specie che girovagano per le dune a caccia di piccoli artropodi sabulicoli ad attività notturna o crepuscolare. L'unica limitazione alla sua presenza è ovviamente data dalla disponibilità di opportuni siti riproduttivi primaverili a ridosso dei sistemi dunali, e la qualità biologica delle loro acque. Occasionalmente anche alcune raganelle (*Hyla* spp.) sono state notate in ambienti dunali della Sardegna e dell'Italia centro-meridionale, almeno durante le ore notturne o in giornate piovose.

Rettili.

● Lacertidi. Comune ovunque lungo le dune sabbiose della Penisola e delle Isole è la lucertola campestre *Podarcis sicula*, ampiamente distribuita in Italia e aree limitrofe e nei Balcani, sovente accompagnata, seppure con frequenze minori, dal ramarro occidentale (*Lacerta bilineata*; citato in passato in Italia con il

nome di *Lacerta viridis*). Entrambe queste entità sono attivi predatori diurni di una grande varietà di piccoli invertebrati sabulicoli, sia allo stadio larvale che adulto. In Sardegna e in Sicilia, in ambienti dunali o lungo piccole spiagge sabbiose circondate da scogli, fanno la loro comparsa più o meno occasionale anche *Podarcis tiliguerta* e *Algyroides fitzingeri* (Sardegna), *Podarcis wagleriana* (Sicilia) e *P. raffonei* (endemica delle Isole Eolie). Nelle isole Pelagie, all'Isolotto dei Conigli, può comparire talora sulle spiagge anche il caratteristico *Psammodromus algirus*, specie iberico-maghrebina che in Nord Africa colonizza una grande varietà di ambienti aridi, soprattutto su suoli pietrosi e compatti, dal livello del mare fino a ben oltre 2000 m di quota.

● Scincidi. In Sardegna e in Sicilia, in ambienti dunali e retrodunali, fa la sua comparsa più o meno occasionale anche il gongilo ocellato (*Chalcides ocellatus*), che, pur prediligendo ambienti aperti sabbiosi e con scarsa copertura vegetale, è più frequente nelle aree interne sublitoranee piuttosto che in quelle strettamente litoranee di nostro specifico interesse.

● Serpenti. Le specie che più frequentemente colonizzano anche le dune sabbiose litoranee in Italia sono certamente il comunissimo ed eclettico biacco (*Coluber viridiflavus*), e il relativamente più raro cervone (*Elaphe quatuorlineata*), almeno in quei settori dove la macchia mediterranea penetra con una certa copertura vegetale negli ambienti dunali e retrodunali; soprattutto la seconda specie, che limita la sua presenza in aree litoranee quasi



Coluber hippocrepis

esclusivamente alle regioni centro-meridionali, necessita di macchie fitte e compatte per le sua attività di caccia, ma si spinge anche nei pressi di ambienti umidi interdunali. Occasionale negli stessi ambienti, soprattutto nelle regioni settentrionali, è anche *Coronella girondica* (colubro del Riccioli). In alcune località dello Ionio meridionale e soprattutto in Sicilia si può talvolta osservare in caccia su dune e retroduna anche il bellissimo colubro leopardino (*Elaphe situla*), presente in Italia meridionale, Isole Maltesi, Balcani, a Est fino alle aree anatolico-caucasiche. In Sardegna, soprattutto nei settori meridionali e sud-occidentali, compare talora su dune e retrodune anche il raro *Coluber hippocrepis* (colubro ferro di cavallo), a distribuzione mediterranea occidentale. In zone sabbiose litoranee può essere eccezionalmente osservabile in Liguria occidentale e forse anche alle Pelagie il grande colubro di Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), così come, a Lampedusa, il più modesto colubro dal cappuccio (*Macroprotodon cucullatus*), le uniche due specie italiane di serpenti velenosi opistoglifi (ossia caratterizzati dall'avere i denti veleniferi collocati molto all'indietro nella cavità boccale). In poche

occasioni anche la vipera comune (*Vipera aspis*) è stata osservata in ambienti dunali di svariate regioni italiane.

- Testuggini terrestri. Abbastanza frequente negli ambienti dunali e interdunali dell'Italia peninsulare occidentale, dalla Liguria alla Sicilia e in Sardegna (lungo lo Jonio fino al Tarantino) è la testuggine comune (*Testudo hermanni*), un tempo specie abbondante negli ambienti aridi e con moderata copertura vegetale, soprattutto garighe e pascoli sassosi, ma negli ultimi decenni in forte rarefazione a causa sia della distruzione e del degrado degli adatti habitat naturali, sia dell'eccessivo e a lungo incontrollato prelievo di giovani esemplari per la vendita come animali da giardino e da terrario.

La testuggine comune è comunque ancora abbastanza frequente in ambienti dunali e retrodunali soprattutto in Toscana centro-meridionale, in Campania, Calabria, Basilicata, Sardegna e Sicilia. Si ciba di foglie e germogli di un gran numero di vegetali erbacei, soprattutto prostrati e succulenti, integrando talora la propria dieta anche con piccoli invertebrati fitofagi ed epigei.

- Tartarughe marine. Un discorso molto particolare meritano ovviamente le grandi tartarughe marine, che, come ben noto, necessitano di spiagge sabbiose possibilmente indisturbate per la deposizione delle uova. Delle tre specie presenti nelle acque italiane, una sola è sicuramente in grado di riprodursi in Italia, la tartaruga marina comune o tartaruga caretta (*Caretta caretta*). Sia la tartaruga franca (*Chelonia mydas*) che la spesso gigantesca tartaruga liuto o sfargide (*Dermochelys coriacea*), pur non rarissime nel Mediterraneo e in Italia (soprattutto nel basso Tirreno e nel Canale di Sicilia), non si riproducono infatti in Italia. Per la sfargide esiste per



Tartaruga marina comune (*Caretta caretta*)

la verità ancora qualche dubbio, legato ad un dato incerto per la Sicilia in seguito ritenuto poco attendibile.

Per la tartaruga marina comune, le prime notizie certe di siti riproduttivi in Italia risalgono alla fine del XIX secolo, ad opera di Doderlein, che, pur non riportando segnalazioni precise, riferiva come "...fra le tartarughe marine o *Talassiti* riesce abbastanza comune in Sicilia la Testuggine di mare.... unica rappresentante mediterranea delle pregevoli tartarughe scagliese che vivono nel vasto Oceano. Molti individui della quale concorrono in tempo di primavera ne' seni marini della Sicilia e delle sue Isole minori a deporre i preziosi germi di loro successione.....".

Attualmente, i dati disponibili sulla riproduzione della specie in Italia fanno riferimento ad alcuni siti siciliani certi nelle Isole di Lampedusa e Linosa, presso Gela, e presso Mazara del Vallo, oltre ad alcuni siti censiti nel corso degli ultimi anni nella Calabria jonica (ad esempio presso Isca Marina). Una recente segnalazione riporta inoltre la presenza di nidi di *Caretta caretta* anche lungo il litorale Adriatico della Puglia in vicinanza dell'oasi dei Laghi Alimini presso Otranto, mentre non è da

escludere la presenza di altri occasionali siti lungo qualche spiaggia della Basilicata jonica. Una recente stima valuta comunque che in Italia siano scavati appena una decina di nidi ogni anno, una cifra che risulta oggettivamente irrisoria se valutata nel bilancio complessivo delle circa 5000/6000 nidificazioni annue in ambito mediterraneo (soprattutto meridionale e orientale).

Questa specie, cosmopolita, ad amplissima distribuzione prevalentemente nei mari intertropicali, più frequente in Italia nei mari meridionali, vive perlopiù in acque costiere non molto profonde, con qualche incursione fino nei dintorni delle foci dei principali fiumi, e, soprattutto in ambito oceanico, con non frequenti escursioni in mari profondi. Sostanzialmente carnivora, si ciba essenzialmente di crostacei e molluschi, più sporadicamente anche di pesci e di monocotiledoni marine.

Le deposizioni avvengono di norma tra maggio e gli inizi di agosto, con un particolare addensamento in giugno. La femmina giunge a riva nelle ore notturne, selezionando aree buie, poco frequentate e a basso impatto antropico,



Nido di fratino (*Charadrius alexandrinus*)

e scava una buca nella sabbia a livello soprattutto dell'alto eulitorale, spesso a ridosso delle dune embrionali, nei punti privi anche di vegetazione pioniera, dove vengono di norma deposte da 70 a oltre 100 uova, ciascuna con un diametro di circa 4 centimetri. Ricoperta la buca, la femmina riguadagna il mare, e dopo una quindicina di giorni è in grado di organizzare un altro nido nella medesima o in altra località. Normalmente nell'anno di nidificazione (ogni 2 o 3 anni di vita) ciascuna femmina può effettuare da maggio ad agosto un numero di nidificazioni variabile tra 1 e 5 (spesso 2 o 3); pur rivelando un certo grado di fedeltà ai settori costieri già in precedenza utilizzati per le ovideposizioni, le tartarughe marine non manifestano comunque in genere una stretta dipendenza da particolari siti.

Le uova schiudono in maniera abbastanza sincrona, dopo un periodo di incubazione variabile tra circa 40 e 80 giorni, in dipendenza di fattori in vario modo connessi con la temperatura del nido, tra cui la temperatura media esterna della località, l'esposizione al sole della spiaggia, e la natura mineralogica della stessa. Ad esempio, la schiusa è ritardata in spiagge calcaree con sabbie chiare che riflettono maggiormente le radiazioni solari, mentre è anticipata in sabbie vulcaniche scure e quindi più assorbenti. I piccoli



Fratino (*Charadrius alexandrinus*)

fuoriescono in massa dai nidi quando la temperatura esterna è relativamente più bassa (quindi di solito durante la notte, nel primo mattino o in giornate nuvolose o piovose), e raggiungono la battigia, per poi disperdersi in mare.

I rischi maggiori per la specie a livello terrestre sono naturalmente rappresentati dalla predazione dei nidi e dei piccoli. I nidi sono frequentemente scavati da Mammiferi predatori ubiquisti, che occasionalmente pattugliano le spiagge e le dune, come volpi, tassi e soprattutto, nelle aree non troppo lontane da centri abitati, gruppi di cani randagi o rinselvaticiti. I piccoli sono predati attivamente, durante il loro trasferimento dalle dune al mare, soprattutto da un gran numero di uccelli marini e terrestri, in particolare gabbiani.

Uccelli. Gli Uccelli più caratteristici lungo le spiagge, soprattutto a livello delle fasce intertidali ed eulitorali, sono soprattutto alcuni caradriformi ripicoli, quali in particolare il fratino (*Charadrius alexandrinus*), il piovanello tridattilo (*Calidris alba*) e il piovanello pancianera (*Calidris alpina*). Altri elementi frequenti sono anche il corriere grosso (*Charadrius hiaticula*) e il voltipietre (*Arenaria interpres*), quest'ultimo tipico di spiagge sassose e ciottolose, ma che si spinge anche ai margini di piccole spiagge sabbiose di baia con alternanza



Beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*)

di tipologie costiere.

La specie più caratteristica è, tra quelle citate, certamente il fratino, che nidifica tipicamente a livello dell'eulitorale o del sopralitorale sabbioso, oltre che a ridosso delle lagune salmastre, in una semplice cavità scavata nella sabbia o nel limo sabbioso, tappezzata di frammenti di graminacee terrestri, di monocotiledoni marine, alghe, fucelli spiaggiati. Le uova, marroni o verdastre, con macchie e strie di colore nero o cenerino, di circa 32 x 25 mm, sono deposte da fine marzo a giugno, e covate per poco più di tre settimane da entrambi i genitori. In Italia è ancora specie frequente nelle località adatte meno disturbate, particolarmente abbondante nell'Alto Adriatico. Si ciba essenzialmente di larve e adulti di insetti, crostacei (soprattutto talitridi), molluschi, e di piccoli invertebrati e vertebrati occasionalmente spiaggiati. I due piovanelli sono invece migratori svernanti, che nei mesi più freddi colonizzano gli arenili alla ricerca di resti animali e di artropodi sabulicoli. Dopo essersi alimentati presso la battigia, spesso i piovanelli si riuniscono nelle ore di riposo in piccoli dormitori, talvolta comuni, costituiti da arenili particolarmente riparati e non disturbati. Varie specie ubiquiste di gabbiani (*Larus* spp.) sono poi frequenti visitatori delle spiagge, dove vanno alla ricerca



Pernice di mare (*Glareola pratincola*)

soprattutto di piccoli animali spiaggiati. A livello dei salicornieti e ai margini delle saline compaiono poi con una certa regolarità molte altre specie ben più frequenti lungo le lagune costiere e subcostiere o le ampie foci fluviali, come la beccaccia di mare (*Haematopus ostralegus*), la pavoncella (*Vanellus vanellus*), il cavaliere d'Italia (*Himantopus himantopus*), l'avocetta (*Recurvirostra avosetta*), e un gran numero di uccelli di ripa associati più o meno genericamente ad ambienti umidi planiziari, come il gambecchio (*Calidris minuta*), la pivieressa (*Pluvialis squatarola*), la pettegola (*Tringa totanus*; frequente nei salicornieti della Laguna Veneta, con alcune centinaia di coppie nidificanti), il totano moro (*Tringa erythropus*), il chiurlo (*Numenius arquata*), e molti altri. Un discorso particolare merita almeno la pernice di mare (*Glareola pratincola*), che, pur non essendo una specie esclusiva degli ambienti salmastri litoranei, in Italia si riproduce al 60-80% in questi habitat costieri. Anche la beccaccia di mare è di notevole interesse conservazionistico, in quanto i suoi siti riproduttivi in Italia sono in rarefazione; una trentina di coppie si riproducono lungo le isole sabbiose alle foci del Fiume Po. Anche alcune specie poco frequenti di gabbiani, come il gabbiano corallino (*Larus melanocephalus*) e il gabbiano roseo

(*Larus genei*) si riproducono ugualmente nei salicornieti costieri (ad esempio in Italia nelle Valli di Comacchio).

Globalmente, la maggior parte degli uccelli dei litorali sabbiosi sono specie ad ampia o amplissima distribuzione geografica, talvolta cosmopolite, che quindi colonizzano le spiagge delle aree marine di buona parte del mondo. Tuttavia, le aree costiere di buona qualità ambientale in cui possano riprodursi si restringono di anno in anno, e anche in Italia le più rilevanti aree di nidificazione comuni a più specie assumono un valore naturalistico notevole (in particolare la Laguna Veneta e le Valli di Comacchio, le lagune salmastre mediotirreniche e quelle della Sardegna e della Sicilia meridionali).

A livello di duna e retroduna compaiono invece numerosi passeriformi, molti dei quali ubiquisti come il pettirosso (*Erithacus rubecula*), la capinera (*Sylvia atricapilla*), il merlo (*Turdus merula*) o il tordo comune (*Turdus philomelos*), che frequentano i settori retrodunali soprattutto in autunno, alimentandosi delle bacche di un gran numero di vegetali della macchia mediterranea. Tra le specie residenti e più caratteristiche troviamo invece alcuni altri silvidi, come l'occhiocotto (*Sylvia melanocephala*), la magnanina (*Sylvia undata*), e soprattutto la non comune magnanina sarda (*Sylvia sarda*), presente in Sardegna e in alcune isole dell'Arcipelago Toscano, ed endemica delle principali isole e arcipelaghi del Mediterraneo occidentale. Nei retroduna dove siano presenti negli immediati dintorni anche vecchi alberi cavitati, resti di manufatti di origine antropica (alti muri a secco, costruzioni in pietra abbandonate), o bastioni rocciosi, fa talora la sua comparsa anche la ghiandaia marina (*Coracias garrulus*), un bellissimo coraciforme più frequente



Magnanina (*Sylvia undata*)

nelle aperte campagne sublitoranee, che si ciba prevalentemente di un gran numero di artropodi e di piccoli vertebrati terrestri, ma che, soprattutto in autunno, integra la propria dieta anche con frutti e bacche della macchia mediterranea. Anche il gruccione (*Merops apiaster*), un altro splendido coraciforme abbastanza frequente nell'area mediterranea, predatore specializzato di insetti in volo (soprattutto imenotteri), può essere spesso presente in volo tra le dune, soprattutto in prossimità di aree costiere con terreni litoranei alluvionali consolidati e ad elevata inclinazione, adatti alla sua nidificazione in tane sotterranee (margini erosi di paleodune, alte rive di corsi d'acqua presso le foci, pareti di piccole gole calcareo-marnose, ecc.).

Mammiferi. Ad eccezione delle specie sinantropiche, del non più comune ma diffuso coniglio selvatico (*Oryctolagus cuniculus*), e di alcune talpe (*Talpa europaea*, *T. romana*), che talvolta scavano le loro tane e le loro gallerie anche nei terreni sabbiosi più consolidati e stabili dei settori costieri retrodunali (almeno dove la componente terrigena consenta un'adeguata presenza di oligocheti terrestri), la quasi totalità dei mammiferi che frequentano gli ambienti sabbiosi litoranei sono solo visitatori occasionali o periodici pattugliatori. Anche l'istrice (*Hystrix cristata*) frequenta



Faina (*Martes foina*)

occasionalmente le dune e le spiagge, almeno quando queste si trovino a ridosso di settori retrodunali consolidati con macchia mediterranea e aree boscate. La specie più caratteristica è comunque senza dubbio il coniglio selvatico, ancora frequente nel retroduna e sulle paleodune di molte località costiere e subcostiere sabbiose di almeno discreta qualità ambientale, soprattutto in Sicilia e in Sardegna meridionale, in forte rarefazione nell'Italia peninsulare per cause sia naturali che antropiche; si ciba di graminacee e di gemme, germogli, radici di piante dunali e della macchia bassa.

Tra le specie occasionali, le più frequenti sono alcuni predatori pressoché ubiquisti di grosse o medie dimensioni, quali in particolare, tra i canidi, la volpe (*Vulpes vulpes*); tra i mustelidi il tasso (*Meles meles*), diffuso un po' ovunque benché molto elusivo, e presente solo in aree costiere non antropizzate, e le più piccole faina (*Martes foina*) e donnola (*Mustela nivalis*); tra gli insettivori, occasionale è anche il riccio (*Erinaceus europaeus*). La maggior parte di questi mammiferi frequenta le dune e le spiagge soprattutto nei mesi invernali, primaverili ed autunnali, specialmente nelle ore notturne e del primo mattino, nutrendosi spesso di animali spiaggiati (pesci, uccelli marini, molluschi, ecc.) occasionalmente

rinvenuti, oppure di artropodi terrestri (soprattutto coleotteri), molti dei quali, come abbiamo visto, manifestano degli elevati picchi di attività proprio durante la notte e nei mesi meno caldi. A parte ratti e piccoli roditori, le uniche prede vive di relativamente grandi dimensioni per i carnivori a caccia su spiagge e dune sono rappresentate dal coniglio selvatico e dagli uccelli di ripa sopra citati.

Anche alcuni micromammiferi insettivori, come alcuni toporagni dei generi *Sorex*, *Crocidura* e *Suncus*, o alcuni roditori dei generi *Apodemus* ed *Eliomys*, possono essere presenti in settori retrodunali più consolidati delle coste italiane, pur non esistendo specie in alcun modo realmente associate, neppure in modo solo preferenziale, agli ambienti sabbiosi litoranei.

Un discorso a parte meritano naturalmente alcune specie sinantropiche ed ubiquiste, come, tra i roditori, il ratto nero (*Rattus rattus*) e il topolino domestico (*Mus musculus*), spesso abbondanti anche negli ambienti dunali e retrodunali, soprattutto nei settori a più marcata influenza antropica. In tempi recenti, anche il castorino (*Myocastor coypus*), un grosso roditore di origine sudamericana ampiamente acclimatato in Italia e sovente confuso con la lontra dai "non addetti ai lavori", è stato avvistato con una certa frequenza soprattutto in ambienti dunali marini a ridosso delle foci di fiumi.

Tra i chiroteri (pipistrelli), molte specie comuni ed ubiquiste (*Pipistrellus* spp., *Myotis* spp. e altri generi) frequentano poi le spiagge e le dune soprattutto nelle ore crepuscolari e serali primaverili ed estive, quando molti insetti sabulicoli volano tra le dune e intorno alle chiome degli arbusti e dei piccoli alberi del retroduna, spesso attratti e addensati da fonti luminose di origine antropica (abitazioni, lampioni stradali, fari, ecc.).