LA STAMPA
Archivio Storico dal 1867

ETOLOGIA

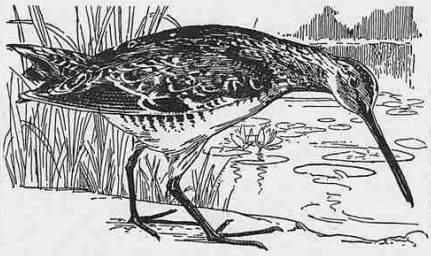
IL BECCACCINO ACROBATA PER AMORE

Così conquista più femmine a ogni stagione

NEl Moosehorn National Wildlife Refuge, l'oasi protetta del Maine settentrionale creata nel 1937 per proteggere il graziosissimo beccaccino americano (Gallinago gallinago delicata), l'etologo Greg Sepik riesce a catturare una femmina con la rete, le applica sul dorso una minuscola radiotrasmittente, poi la rilascia in libertà. Ne segue passo passo gli spostamenti, avvertito dal beep beep ora più forte ora più debole della radio e spia, non visto, le faccende private dell'uccellina. E' la stagione degli amori. Ben presto un maschio si accorge della presenza della femmina e fa udire il suo canto.

Sepik riesce a localizzarlo. Lo trova in una piccola radura tra i rovi. L'uccellino lancia altri due richiami gorgheggianti che sembrano invitare l'uccellina a nozze. Poi, incurante della neve, inizia la sua fantastica parata nuziale. A furia di colpi d'ala convulsi e palpitanti, si slancia nell'aria fino a un centinaio di metri d'altezza, poi improvvisamente, con una repentina picchiata, piomba in giù per dieci o quindici metri. La cosa più straordinaria è che nella caduta le timoniere esterne fanno da penne di risonanza producendo un caratteristico ronzio, al quale si aggiungono i trilli gioiosi dell'uccello.

Ma non è finita. Il beccaccino riprende rapidamente quota e ripete il suo exploit fino a un centinaio di volte. Non ci potrebbe essere corteggiamento più appassionato. E sembrerebbe naturale che la femmina, che assiste alla parata con la testa rivolta verso l'alto e la coda all'insù, si lasci docilmente conquistare. Invece, nel caso osservato da Sepik, il fatto non è così automatico. Nel bel mezzo della parata maschile, la femmina, che fino a quel momento era stata in contemplazione delle evoluzioni aeree del pretendente, improvvisamente spicca il volo e si allontana. Evidentemente c'è qualcosa di quello spasimante che non la persuade, oppure, cosa più probabile, non è pronta al connubio, le sue uova non sono ancora mature.



Il becco del beccaccino, lungo più di sei centimetri, è sottile, affusolato e flessibile, soprattutto in punta, dove porta una sorta di bulbo ricchissimo di terminazioni nervose, grazie alle quali scova le sue prede

Di regola però, la femmina accetta la corte senza ripensamenti e dopo l'accoppiamento ha il suo da fare a costruirsi da sola un nido rudimentale in cui depone quattro uova che coverà per ventuno giorni. E quando ne sgusceranno i piccoli, continuerà a essere impegnata a tempo pieno nell'allevamento dei nidiacei per altre quattro settimane. E il maschio? Una volta che ha ottenuto i favori della femmina, non gli salta proprio in testa l'idea di darle una mano a costruire il nido e allevare i piccoli.

Il suo obiettivo è quello di adescare quante più femmine può per aumentare il suo successo riproduttivo. Corre allegramente la cavallina. E' vero che deve ripetere più e più volte le sue acrobazie aeree, ma il gioco vale la candela. Riesce così a fecondare un gran numero di femmine. In verità, non è l'unico uccello che si comporta in questo modo. Pavoncelle, galli della salvia, fagiani di monte, otarde sono ugualmente poligini (ogni maschio ha molte mogli), ma nella grande maggioranza degli uccelli (91 per cento dei casi) maschio e femmina rimangono uniti per la vita, perché è troppo gravoso per la sola femmina covare le uova e dar da mangiare ai piccoli sempre affamati. E poiché si passa di solito da una cova all'altra, quasi senza soluzione di continuità, il legame fra i partner diventa permanente.

Tornando al beccaccino americano, è singolare il modo con cui questo piccolo uccello, che pesa circa due etti ed è lungo meno di trenta centimetri, si procura da mangiare. Si può ben dire che scovi la preda, più che con gli occhi, col becco, un becco lungo più di sei centimetri, sottile e affusolato, ma nient'affatto rigido, come ci si potrebbe immaginare. E' flessibile invece soprattutto in punta dove porta una sorta di bulbo ricchissimo di terminazioni nervose. Tastando il terreno con quel finissimo organo di senso, l'uccelletto scopre la presenza dei lombrichi, che sono la sua preda favorita.

In autunno, quando il freddo incalza e il terreno incomincia a gelare, i beccaccini americani migrano verso i paesi caldi, come la Florida e la Louisiana. Ma non appena si fanno sentire i primi tepori della primavera, l'istinto riproduttivo li spinge a ritornare nella località di nidificazione, il Canada, il New England e le regioni a oriente dei monti Appalachi.

Il numero degli uccelli che tornano ai luoghi di riproduzione sta però diminuendo del due per cento all'anno. Questo significa che la scomparsa di questi deliziosi uccelletti non è lontana. Una volta tanto però responsabile del loro declino numerico non è tanto il fucile del cacciatore, quanto il radicale cambiamento dell'habitat. Il terreno in cui un tempo i beccaccini potevano nidificare indisturbati si è trasformato in una selva di case, piantagioni, campi coltivati. Nell'oasi protetta, nella quale da tre anni Sepik conduce le sue ricerche, la situazione è completamente diversa. Qui le foreste crescono rigogliose e formano un intrico di vegetazione così fitto che le radure care ai beccaccini sono state cancellate.

L'ornitologo e la sua équipe decidono di ripristinarle e ci riescono, avvalendosi di una potente cesoia che abbatte gli alberi lungo determinati sentieri. Il successo è immediato. Incominciano ad affluirvi gli uccelli in gran numero. E oggi si calcola vi siano nella riserva di Moosehorn più di duecento maschi residenti. E almeno duemila uccelli vi si radunano prima di intraprendere la migrazione verso il Sud.

L'abbondanza di beccaccini ha consentito agli studiosi di munire di radio trasmittenti una cinquantina di individui e ciò permetterà di conoscere meglio e la loro biologia.

Non bisogna farsi illusioni, però. L'aver protetto una piccola popolazione di uccelli non significa aver salvato la specie.

Isabella Lattes Coifmann

GENETICA

L'ORTO DELLE CHIMERE

Prodotti nuovi anticorpi sfruttando cellule vegetali ibridate con specifiche cellule di topo

GLI anticorpi monoclonali (già ampiamente descritti in queste pagine) sono prevalentemente prodotti in laboratorio usando cellule di topo, per cui un loro impiego più interessante per la salute dell'uomo, il trattamento *in vivo* di malattie, incontra il grosso problema della loro immunogeneticità. L'organismo ricevente infatti li riconosce come non appartenenti alla specie umana e, in qualche maniera, li elimina e contemporaneamente produce a sua volta anticorpi specifici in risposta ai reagenti di topo.

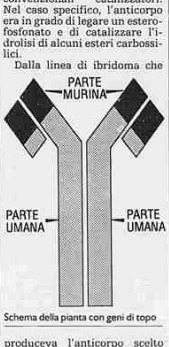
Questo problema è stato superato da una ricercatrice della Columbia University, Sarah Morrison, la quale da tempo ha suggerito le modalità per costruire anticorpi chimerici, cioè anticorpi costituiti in parte da determinanti di topo (la parte destinata a reagire con il bersaglio), mentre il resto della molecola è costituito da normale immunoglobulina umana. Gli anticorpi così manipolati sono, dal punto di vista teorico e - come è stato osservato - pratico, molto meno immunogenici. In altre parole l'organismo quasi non si accorge della presenza di queste sostanze estranee.

Un gruppo inglese, guidato da G. Winter, ha sviluppato un altro approccio, studiando le regioni dell'anticorpo direttamente coinvolte nel legame con l'antigene. Questa tecnica si basa sul trasferimento dei geni specifici che codificano per tali regioni con un sistema di espressione che codifica regioni umane. In sostanza si smonta una immunoglobulina e se ne prendono le regioni che interessano. Queste vengono poi messe in produzione in sistemi batterici oppure in cellule murine o umane.

Ma le novità più inattese e stimolanti nel campo della biologia cellulare degli anticorpi sono venute da un gruppo di ricerca che opera al Research Institute della Scripps Clinic a La Jolla, California. L'idea di partenza è stata quella di sostituire le cellule di topo o uomo per produrre anticorpi e sfruttare al loro posto cellule vegetali (che, incidentalmente, sono quelle su cui sono state fatte le esperienze più determinanti di fusione cellulare negli Anni 60 da un ricercatore italiano, Ponteorvo, che operava in Inghilterra).

L'avvio pratico è venuto da una linea convenzionale di cellule murine producenti un anticorpo monoclonale catalitico. Gli *anticorpi catalitici* sono una delle ultime specializzazioni della famiglia dei monoclonali. Farmacologi e immunochimici tengono in gran conto la loro capacità di legare composti intermedi instabili di reazioni chimiche. Stabilizzandoli, funzionano in pratica come i convenzionali catalizzatori. Nel caso specifico, l'anticorpo era in grado di legare un estero-fosfonato e di catalizzare l'idrolisi di alcuni esteri carbossilici.

Dalla linea di ibridoma che produceva l'anticorpo scelto per gli esperimenti sono stati isolati (in gergo «clonati») i geni che codificano per le catene pesanti e leggere dell'anticorpo che sono state messe in un plasmide: una forma comune di ingegnerizzazione che consente una facile manipolazione e il trasferimento in cellule riceventi.



Schema della pianta con geni di topo

I ricercatori americani hanno trasferito i geni degli anticorpi in una cellula della pianta di tabacco. E' noto che l'anticorpo è una molecola complessa, che deriva dall'assemblaggio di due catene pesanti e di altre leggere montate su uno schema assai robusto, ma il cui montaggio deve essere fatto al millimetro. E' in questa fase che è stato messo in opera il geniale trucco dei ricercatori americani: i geni delle catene pesanti, anziché essere introdotti assieme a quelli delle leggere in una unica cellula, sono stati inseriti separatamente in due cellule indipendenti. Dopo aver selezionato i trasformanti (cellule in cui i plasmidi hanno trasferito con efficacia l'informazione genetica) e aver generato la pianta corrispondente, è stata valutata la capacità di sintetizzare il prodotto di nuova incorporazione. In questo caso si è andato a valutare l'accumulo di catene leggere o pesanti nelle foglie delle piante così ottenute.

La pianatina con le migliori caratteristiche produttive è stata incrociata sessualmente con la sua omologa producente la catena mancante: il risultato finale è stato quello di ottenere piante in grado di produrre entrambe le catene. In altre parole, con l'incrocio le piante mescolavano i propri patrimoni genetici, inclusi i geni inseriti artificialmente. Il risultato era che i prodotti dei geni delle catene pesanti delle immunoglobuline andavano a riconoscere le loro catene complementari. Si otteneva così un anticorpo attivo, che si accumulava nelle foglie. Per dare un'idea quantitativa dei risultati ottenuti, tali prodotti di accumulo sono giunti a rappresentare più dell'1% delle proteine totali presenti sulle piante così manipolate (dette «transgeniche»).

Altro dato importante è che l'anticorpo così prodotto è risultato non distinguibile in struttura da quello sintetizzato dalle cellule murine di origine. Inoltre si mantenevano perfettamente la specificità e soprattutto la sua caratteristica funzionale più fine e più sensibile a mutazioni strutturali (ecco la ragione per cui era stato scelto un anticorpo catalitico).

Il messaggio di questo esperimento è che è possibile esprimere separatamente parti di molecole complesse, da assemblare successivamente mediante incrocio sessuale in cellule vegetali. Questa tecnica sembra applicabile a qualunque struttura proteica formata dall'unione di parti diverse. Per ora le applicazioni sono focalizzate all'impiego su piante. Si ipotizzano anche piante transgeniche da utilizzare come depuratori ambientali, in quanto gli anticorpi potrebbero trattenere nelle foglie composti tossici e catalizzarne la trasformazione in sostanze innocue.

Lucia B. De Monte
Università di Torino

Una diminuzione continua di anfibi può avere gravi ripercussioni su altri organismi in quanto essi fanno parte di molti ecosistemi: come predatori di invertebrati o come prede di rettili, uccelli e mammiferi

ANFIBI

IL DECLINO DELLE RANE

Fluttuazioni periodiche naturali e presenza umana non spiegano la rapida scomparsa di alcune specie

STANNO scomparendo gli Anfibi? Questo si chiedevano di recente studiosi e ricercatori di tutto il mondo, in un convegno in California promosso dal National Research Council. Pare proprio di sì: dalla metà degli Anni 70 continuano a diminuire.

E diminuiscono anche le popolazioni di aree che non hanno subito alterazioni e distruzioni dirette da parte dell'uomo. Un fenomeno spiegato solo in parte dalle fluttuazioni periodiche naturali che colpiscono in particolar modo le popolazioni poste al limite dell'areale della specie.

Fra i casi presentati al congresso, c'è la diminuzione di alcune rane dell'Oregon. Attualmente è scomparso più dell'80 per cento delle popolazioni di Rana cascadae, mentre Rana pretiosa, anch'essa assai comune in passato, si è estinta nella parte occidente delle Cascade Mountains, un'area in cui viveva circa un terzo di tutte le popolazioni. Allo stesso modo Rana aurora - relativamente abbondante nella Willamette Valley fino agli Anni 70 - ha subito una drastica diminuzione.

Tra le specie in diminuzione indipendentemente dall'intervento dell'uomo c'è Rheobatrachus silus, un Anuro scoperto in Australia nel 1973, unico in quanto le sue uova si sviluppano direttamente nello stomaco della femmina. Qui il girino metamorfosa per poi «rinascere», perfettamente formato, dalla bocca. Si pensava che lo studio di questa rana avrebbe potuto fornire indicazioni utili allo studio dei fenomeni che stanno alla base della digestione, in quanto durante la «gravidanza» la madre non solo non si nutre, ma sospende anche la produzione di succhi gastrici. Sfortunatamente, il declino di questa specie - che sembra aver avuto inizio nel 1980 - è stato tale che già nel 1981 era considerata istinta.

Nelle foreste del Costa Rica prosperava un tempo il Bufo periglenes. Questo rospo - dai maschi totalmente arancioni e dalle femmine con una livrea screziata rosso, nera e gialla - vantava, fino ai primi Anni 80, popolazioni composte da centinaia di individui. Attualmente sembra che restino così pochi individui da mettere in forse la loro sopravvivenza.

Altre aree, invece, non sembrano ancora interessate da questo fenomeno di diminuzione. Le popolazioni della parte sudorientale degli Stati Uniti sono ancora abbondanti. Altrove, specie in diminuzione e specie ancora abbondanti convivono negli stessi ambienti, a testimonianza di un differente grado di sensibilità ecologica e di opportunismo.

E' quanto avviene anche in alcune aree disboscate del Madagascar. Su un terreno lateritico dove crescono più o meno stentatamente arbusti secondari, o sono presenti monoculture, sono pochi gli anfibi che sopravvivono: tre o quattro specie ci riescono bene, mentre un'altra ventina sta scomparendo rapidamente, insieme alla foresta pluviale di cui costituiscono parte integrale.

Una diminuzione continua di anfibi a livello mondiale può avere ripercussioni su altri organismi. Gli anfibi infatti fanno parte di molti ecosistemi: in alcuni predano una grande varietà di invertebrati, mentre altrove sono loro la parte fondamentale della dieta di rettili, uccelli e mammiferi. La loro scomparsa avrebbe sicuramente effetti deleteri su intere popolazioni di altri animali che interagiscono con loro.

Gli anfibi sono poi ottimi indicatori biologici della qualità ambientale, in quanto vivono in ambienti acquatici, terrestri e subaerei, e sono esposti a diversi tipi di inquinamenti. Per di più, a causa dell'epidermide particolarmente permeabile e della respirazione cutanea che li caratterizza, risentono maggiormente dell'inquinamento stesso, fatto che può essere testimoniato anche dalla anormalità nello sviluppo dell'uovo e delle larve.

I tassi e i ritmi di crescita di rane e salamandre possono essere influenzati da precipitazioni acide, come è stato osservato in alcune popolazioni di salamandra tigre (Ambystoma Tigrinum) nelle Montagne Rocciose, in Colorado. Recentemente, proprio per l'acidificazione ambientale, è diminuito l'areale inglese del rospo dei canneti (Bufo calamita), una specie attualmente estinta nelle brughiere di bassa quota che in passato garantivano la sopravvivenza di circa metà delle popolazioni britanniche.

Franco Andreone

IN **BREVE**

L'AUTO ELETTRICA E' PIU' VICINA

L'auto elettrica con prestazioni paragonabili a quelle dell'auto tradizionale è forse più vicina di quanto si creda. In Giappone è infatti stata realizzata, per ora solo sperimentalmente, una batteria capace di immagazzinare 50 volte più energia di una batteria al piombo dello stesso peso e, ciò che conta di più, in grado di essere ricaricata in appena dieci secondi. Altro dato importante è che non contiene metalli inquinanti (come piombo o cadmio) ma semplicemente carbonio e acido solforico. La casa giapponese pensa di realizzare il tipo adatto per la trazione elettrica prima del 1993.

UNA CENTRALE A SCARTI DI RISO

Nel Vercellese l'Enel, con la partecipazione della Comunità Europea, sta conducendo un esperimento per ricavare, dagli scarti per la lavorazione del riso, calore ed elettricità. Dopo la lavorazione del riso rimangono paglia e lolla: con 10 mila tonnellate di questo combustibile, usato per azionare un turboalternatore a cogenerazione elettricità-calore da 700 kW, si possono risparmiare 3500 tonnellate di combustibile tradizionale. Le ceneri, non pericolose come quelle dei combustibili fossili, saranno messe in commercio come materiale refrattario.

UN'AUTOVETTURA TUTTA RICICLABILE

Sette industrie europee stanno lavorando al progetto di un'auto interamente riciclabile, costruita cioè con materiali di nuova concezione con un impatto ambientale ridotto al minimo. Il progetto è stato chiamato «Mosaic» ed è stato promosso dalla francese Renault; in esso l'Enimont studia la realizzazione di un materiale composito del pianale centrale e posteriore; sono ugualmente coinvolte la Ciba Geigy, svizzera, la Dsm, olandese, la Hydro-Aluminium, norvegese, la Sollac, francese, oltre al gruppo Ferruzzi. I primi prototipi verranno costruiti nel 1993. Particolarmente impegnativo sarà il ruolo della Enimont che già partecipa al «Recap», un progetto promosso dalle grandi industrie europee dell'auto e della chimica per individuare i modi per recuperare e riutilizzare i materiali plastici provenienti dalla demolizione delle auto.

GLI APPARECCHI SALVA-ENERGIA

Tra un anno sarà introdotto anche in Italia il marchio «Risparmio energetico» che contraddistinguerà gli apparecchi a basso consumo. Una norma in questo senso è stata infatti introdotta nei giorni scorsi (sotto forma di un emendamento proposto dal pci) nel disegno di leggfe di attuazione del Piano energetico nazionale che il Parlamento ha approvato nei giorni scorsi. Sarà l'Enea a fissare le caratteristiche che dovranno avere gli apparecchi e impianti di illuminazione, di riscaldamento, refrigerazione, gli elettrodomestici in genere per poter ottenere il marchio «Risparmio energetico». Un successivo decreto del ministero dell'Industria dovrà poi definire le caratteristiche degli apparecchi e stabilire le procedure per ottenere il marchio.

PER UN USO UMANO DELLA TECNOLOGIA

Per promuovere una cultura scientifica più attenta agli aspetti umani e sociali dell'innovazione tecnologica è stato istituito un premio speciale, il premio Prometeo, per iniziativa dell'Ibm Semea e del Rotary Club Milano Sud, rivolto a giovani (meno di 35 anni) ricercatori e giornalisti professionisti e pubblicisti. Nella prima sezione (Prometeo tecnologia) sarà premiato con dieci milioni un progetto che, nello sviluppo di un nuovo ritrovato o applicazione, si sia posto come fine primario quello di migliorare la qualità della vita. Nella seconda sezione (Prometeo comunicazione) un premio della stessa cifra andrà ad un articolo o servizio radiotelevisivo che, affrontando temi legati alla tecnologia, ne illustri con chiarezza e precisione le implicazioni umane, sociali e ambientali. I lavori devono essere stati pubblicati dopo il primo gennaio '89 e vanno inviati entro il 15 marzo alla segreteria del premio (AT&T Associati, piazza Duomo 17, 20121 Milano).