

Crostacei in pericolo

Un grido d'allarme per gamberi e granchi dei nostri fiumi

di **Giancarlo Tedaldi**
Museo di Ecologia Meldola (FC)
e **Roberto Fabbri**
Museo Civico di Bagnacavallo (RA)

I crostacei delle acque dolci europee hanno avuto origine da un primitivo gruppo di organismi marini; è plausibile che durante i periodi di regressione dei mari sia avvenuta una migrazione di alcune popolazioni di gamberi e granchi verso le aste dei fiumi. I costumi anfibi di entrambi (sono in grado di spostarsi anche sulle terre emerse, ben oltre i litorali), avrebbero favorito la successiva diffusione di questi crostacei anche nei tratti medio-alti di torrenti e ruscelli collinari. L'estesa distribuzione in tutto il continente europeo dei crostacei dulciacquicoli ha avuto un ruolo importante anche nell'alimentazione umana e non si può escludere che la presenza capillare di alcune specie che si potevano accertare, fino al secolo scorso, in molti corsi d'acqua fosse conseguenza di un processo storico di ripopolamento avviato in epoca remota dalle comunità rurali e dalle confraternite religiose (così come avvenuto per le testuggini e per certi salmonidi introdotti ben al di fuori del loro areale originario).

Il gambero di fiume (*Austropotamobius pallipes*) è presente in tre distinte aree geografiche d'Europa: la prima comprende la Spagna e parte dell'Italia centro-settentrionale; la seconda la Francia, parte della Svizzera e le Isole Britanniche; la terza include parte della Svizzera e dell'Austria, i paesi che



costeggiano l'Adriatico nord-orientale e il resto dell'Italia. In Italia è rinvenibile in tutta la penisola (manca nelle isole) e, per la nostra regione, risulta presente nelle zone collinari e montane da Piacenza a Rimini. Il granchio di fiume (*Potamon fluviatile*) è, invece, proprio dell'Africa settentrionale, della penisola balcanica e dell'Italia, dove compare dalla Sicilia fino all'Appennino ligure-toscano (manca in Sardegna). Per l'Emilia occidentale sono note antiche segnalazioni, non più confermate, e solo di recente è stata accertata una stazione nella pianura reggiana, mentre in Romagna è ancora diffuso ma non comune nell'entroterra ravennate, nel Forlivese e nel Riminese in una fascia tra i 20 e i 500 m di quota.

L'habitat dei due crostacei è rappresentato da torrenti e ruscelli con acqua corrente e limpida e fondali di ciottoli o limo; eccezionalmente si osservano in determinati stagni e laghi. Il granchio è reperibile in pianura anche presso fossati artificiali e in prossimità di sorgenti all'interno di boschi con ricca lettiera. Il gambero di fiume è più esigente riguardo al contenuto in ossigeno dell'acqua, che deve essere sempre piuttosto elevato e superiore ai 5 mg per litro, e alla temperatura, che non deve mai oltrepassare i 22-23 °C (se non per brevi periodi). Il granchio sembra molto più portato alla deambulazione terrestre e non è raro trovarlo "arrampicato" ai bordi delle cascate, soprattutto dove queste presentano concrezioni travertinose, tipicamente bucherellate, che offrono immediato riparo in caso di pericolo.

L'alimentazione di entrambi è onnivora, anche se prediligono una dieta carnivora; si nutrono di insetti, molluschi, anfibi, pesci di piccole dimensioni, animali morti e detriti vegetali. Il gambero sembra preferire materiale organico fresco, piuttosto che quello già in via di decomposizione, mentre il granchio è una specie più tipicamente detritivora e opportunistica. Il granchio viene spesso osservato mentre "pascola" su substrati ricoperti di alghe o muschi e non di rado porta alla bocca foglie e ciuffi di residui vegetali: non è tuttavia chiaro se possa realmente assimilarli (non si sa ancora se possiede o meno gli enzimi per effettuare la digestione della cellulosa). Sicuramente il suo stazionamento in queste aree è in funzione della cattura di piccole prede animali (insetti, anfipodi, molluschi) che vi si concentrano più che altrove. Per le funzioni assunte negli ecosistemi d'acqua dolce, gamberi e granchi,



In alto, torrenti e ruscelli con acqua limpida e ossigenata sono l'habitat di gambero e granchio di fiume, due specie tutelate dalla L.R. 15/06; sopra, l'areale del gambero di fiume e, a fianco, un esemplare della specie.





In alto, il granchio di fiume ha una colorazione scura, aranciata con variazioni roseo-violacee e strie giallastre e, sopra, un tratto del torrente Rabbi, nelle Foreste Casentinesi, dove è possibile incontrare il gambero di fiume.

che sono gli invertebrati di maggior mole, rivestono una grande valenza ecologica come riciclatori e degradatori all'interno della catena trofica.

Il gambero di fiume può vivere oltre dieci anni e generalmente raggiunge la maturità sessuale al secondo o terzo anno di vita, quando le femmine hanno una lunghezza media di circa 5 cm. Il periodo degli accoppiamenti inizia nei mesi autunnali, probabilmente stimolato dall'abbassamento delle temperature sotto i 10°C; solamente in questa fase i maschi manifestano una certa territorialità. Nel gambero l'accoppiamento è spesso traumatico: i maschi corteggiano le femmine in modo piuttosto violento e possono giungere a mutilare o addirittura uccidere la partner, qualora si dimostri reticente al rovesciamento necessario per l'accoppiamento (che è di tipo frontale). Dopo gli accoppiamenti, che durano 2-3 ore circa, la femmina si rifugia per settimane in una tana, ossigenando e pulendo in continuazione il grappolo di uova (20-200) saldamente ancorate all'addome. L'incubazione si protrae per almeno 5-7 mesi e dopo la schiusa le larve rimangono attaccate al ventre materno fino al completo sviluppo, che raggiungono in circa una settimana. Il granchio di fiume, alle nostre latitudini, è attivo dalla primavera all'autunno inoltrato; la riproduzione avviene nel periodo estivo e la femmina matura sino a 200 uova. Nell'arco della giornata predilige nettamente le ore notturne, durante le quali manifesta un comportamento tipicamente anfibio, soprattutto in estate, quando il nomadismo è più accentuato, e frequenta le rive asciutte dei corsi d'acqua principalmente per interessi alimentari (in am-



biente subaereo, del resto, il rinvenimento di prede ad alto valore proteico è decisamente più probabile). Durante il giorno rimane nascosto nel proprio rifugio scavato sotto i sassi o tra le radici degli alberi, in prossimità delle sponde; la tana, che presenta un ingresso solitamente emerso rispetto al pelo dell'acqua, ma molto vicino a questo, ha sezione ellittica; piccoli ammassi di fango ne facilitano l'individuazione. La costruzione della tana è fondamentale per la sopravvivenza della specie e può essere interpretata come un adattamento sviluppato per superare i periodi più siccitosi. Dagli studi condotti nell'Appennino centro-settentrionale l'abbondanza del granchio nei singoli biotopi è correlata a tre parametri: quantità del *pabulum* acquatico e terrestre; disponibilità di un certo flusso idrico anche nel periodo estivo o, in alternativa, di una vegetazione ripariale densa che garantisca buoni livelli di umidità al suolo anche d'estate; presenza di alvei ciottolosi dove la componente sabbiosa e fangosa è ben rappresentata.

Gambero e granchio di fiume sono attualmente due specie di crostacei a rischio di estinzione e per questo soggetti a specifiche tutele. Gli areali di entrambe le specie sono in evidente contrazione per cause imputabili alle attività antropiche: forte vulnerabilità ad alcuni patogeni, spesso introdotti tramite gamberi alloctoni, inquinamento da insetticidi e pesticidi, pesca di frodo. L'alterazione degli habitat (diminuzione delle portate dei corsi d'acqua, discontinuità fluviale, captazioni abusive) e i tagli eccessivi della vegetazione ripariale influenzano negativamente lo stato già precario di molte comunità di questi crostacei. A livello normativo europeo *Austropotamobius pallipes* è una specie che richiede la designazione di aree speciali di conservazione (in applicazione della Direttiva 43/92 Habitat); in Emilia-Romagna *Potamon fluviatile* è protetto dalla L.R. 15/2006 "Disposizioni per la tutela della fauna minore in Emilia-Romagna" e dalla recente L.R. 11/2012 in materia di pesca e tutela della fauna ittica e dell'ecosistema acquatico.

Un qualsiasi piano di ripopolamento o reintroduzione non può prescindere dalla valutazione delle condizioni chimico-fisiche e microbiologiche dell'habitat acquatico oggetto del programma. Fondamentale è disporre di un'indagine sanitaria sulle comunità astacicole, per diagnosticare l'eventuale

In alto, gli habitat adatti al gambero di fiume nei decenni passati sono molto diminuiti, anche se molti torrenti appenninici conservano una qualità delle acque idonea alla presenza della specie e, sopra, una femmina di gambero di fiume con le uova saldamente ancorate all'addome.

Il primo paio di appendici del gambero di fiume termina con due grosse chele adibite alla difesa e all'offesa.



ANATOMIA DI GAMBERO E GRANCHIO DI FIUME

L'inquadramento sistematico del gambero di fiume, detto anche "gambero dalle zampe bianche", è tuttora controverso e il taxon è considerato come un complesso di specie e semispecie sulla base dei caratteri morfologici e delle più recenti indagini biomolecolari. Di aspetto piuttosto robusto, può raggiungere e superare i 12-13 cm di lunghezza, dalla punta del rostro al telson, e un peso di 80-90 grammi. La colorazione del corpo varia dal bruno al bruno-giallastro sino al bruno-verdastro su dorso e fianchi, mentre ventre e arti sono biancastri; le chele hanno un margine interno irregolare e la loro parte ventrale è anch'essa di colore bianco. Delle dieci appendici, il primo paio termina con due grosse chele atte all'offesa e alla difesa, le due paia seguenti sono utilizzate

per portare il cibo alla bocca, mentre le ultime due paia terminano a punta e vengono sfruttate per la deambulazione. Ventralmente, sui primi cinque segmenti addominali, sono presenti altrettante paia di appendici (pleopodi), esili e poco sviluppate. Nei maschi le prime due paia sono sclerificate e trasformate in organi copulatori; nelle femmine il primo paio è rudimentale e gli altri sono di uguali dimensioni. La distinzione tra i sessi è quindi agevole e immediata anche sugli individui più giovani. I maschi, inoltre, sono normalmente più grandi delle femmine e, a parità di dimensioni, hanno le chele più sviluppate.

Il cefalotorace del granchio di fiume è di forma quadrangolare e colore arancio scuro, con variazioni roseo-violacee e strie giallastre; rag-



giunge una lunghezza massima di 5 cm circa. Nel capo sono presenti gli occhi composti, sostenuti da un peduncolo, che possono essere ritratti in cavità orbitali. L'addome (o pleon) si trova ripiegato ventralmente sotto al cefalotorace; nelle femmine è tondeggiante ed espanso e ricopre quasi completamente lo sternone. I quattro segmenti addominali ventrali sono provvisti di pleopodi, molto sviluppati e tipicamente ricoperti da setole che trattengono le uova come in una sorta di "tasca" protettiva. Nei maschi l'addome è invece triangolare e assai più stretto, tanto da lasciare libera buona parte della superficie inferiore. Osservazioni condotte sulle popolazioni diffuse nella Toscana settentrionale hanno accertato comportamenti alquanto tolleranti tra conspecifici, anche in biotopi di limitata estensione, senza alcuna difesa attiva dell'area occupata dai singoli esemplari (tendenzialmente i granchi tendono a evitarsi). L'eventuale escalation aggressiva è correlata alla difesa del substrato alimentare, ma i contendenti si fermano alle sole minacce: un'ostensione delle chele funge da avvertimento e abitualmente è il soggetto di taglia minore che subisce la dominanza e si allontana.



I CONCORRENTI ESOTICI

A partire dal 1860 nelle acque dolci europee è stata avviata l'introduzione di specie alloctone di gamberi, più pregiate sotto il profilo alimentare e più remunerative e indicate per gli allevamenti intensivi: gambero nord-americano (*Orconectes limosus*), gambero della California (*Pacifastacus leniusculus*), gambero turco (*Astacus leptodactylus*) e gambero rosso della Louisiana (*Procambarus clarkii*) sono oggi alquanto diffusi in tutta Europa. In Italia, oltre alle specie sopracitate, sono presenti alcune popolazioni di gambero europeo (*Astacus astacus*), acclimatato in Alto Adige, Veneto e Friuli. Queste specie hanno veicolato e tuttora veicolano molti agenti infettanti, che hanno decimato le popolazioni locali prive di difese specifiche (in Italia sono presenti due specie indigene: *A. pallipes* e *A. torrentium*, quest'ultima soltanto in Friuli Venezia Giulia). La diminuzione dei gamberi nostrani ha ulteriormente avvantaggiato la proliferazione dei gamberi esotici, che in

molti casi hanno definitivamente soppiantato le specie italiane, in particolare negli ambienti fluviali pianiziali a lento corso, nei laghi e nei bacini di pianura. I gamberi autoctoni non sono in grado di ricolonizzare gli ambienti dove vivono i gamberi esotici, sia perché questi sono portatori (indenni) di patologie altamente virulente, sia perché le popolazioni alloctone naturalizzate manifestano una maggiore plasticità ecologica (adattamenti ad habitat estremi e inquinamento idrico, alti tassi riproduttivi) e una forte competitività riguardo alle fonti alimentari. Ogni azione per il contenimento delle specie alloctone invasive è dunque una priorità ai fini della conservazione della biodiversità locale e probabilmente rappresenta la sfida più impellente, anche se assai impegnativa, per tutto il territorio regionale. Soltanto con interventi mirati di eradicazione o, quantomeno, di controllo numerico delle popolazioni acclimate nei principali nodi della



rete ecologica, infatti, oltre alla messa in atto di severi piani di vigilanza, prevenzione e informazione, si potrà scoraggiare l'espansione di questi "indesiderati" verso gli habitat non ancora colonizzati, che meritano di essere salvaguardati e rimanere estranei al flagello delle invasioni biologiche.



Non è raro trovare il granchio di fiume sul terreno ai bordi dei corsi d'acqua in cerca di cibo.

presenza di patogeni nelle popolazioni naturali e nel nucleo dei fondatori (qualora si intenda intraprendere un allevamento ex situ). In particolare è d'obbligo accertare la diffusione del fungo *Aphanomyces astaci*, che ha contaminato molte acque dolci europee: questo microrganismo è stato introdotto in Europa tramite i gamberi americani immessi a partire dall'inizio del secolo scorso e ha già determinato preoccupanti morie in molte zone del nostro Paese. Andrebbero inoltre incentivati miglioramenti ambientali nei siti dove sono ancora presenti le specie autoctone, realizzabili attraverso azioni, anche poco onerose, che hanno ricadute più che positive sull'incremento numerico delle popolazioni superstiti: assai efficace, ad esempio, è la creazione di rifugi e nascondigli mediante la messa a dimora di essenze radicanti lungo il ciglio dei corsi d'acqua (nell'interfaccia aria-acqua), come pure la diversificazione dei substrati sommersi mediante la collocazione di massi e tronchi per rendere più eterogeneo e ricco di nascondigli il fondale di ruscelli e fossi. Per salvaguardare talune popolazioni di gamberi, infine, è fondamentale limitare (o anche sospendere) le introduzioni di salmonidi a fini pescasportivi: è noto che le trote si alimentano a spese dei giovani esemplari e un sovrannumero di predatori, dove si effettua il "ripopolamento per il pronto-pesca", è una seria minaccia per le comunità dei crostacei.

Tutte le fotografie dell'articolo sono di Giancarlo Tedaldi.



ROBERTA CORSI

Il relitto della piattaforma “Paguro”

**Un patrimonio
naturale
in Adriatico
dal 2011 tutelato
da un SIC**

Nei fondali al largo di Ravenna, a circa 11 miglia dalla costa, in un sito con coordinate lat. 44°23'11" N long. 12°34'98" E, si trova il relitto della piattaforma di perforazione “Paguro”.

Sulla struttura, affondata per un evento accidentale il 29 settembre 1965, l'AGIP ha in seguito ricollocato materiale ferroso proveniente dalla rimozione di altre piattaforme. Al nucleo centrale, quindi, si sono nel tempo aggiunte consistenti quantità di masse ferrose che nel loro insieme hanno costituito un *artificial reef* di discrete dimensioni. La struttura sommersa così formata si presenta come un complesso insieme di tralici, finestrate e lamiere contorte: un intricato labirinto in gran parte inaccessibile al visitatore subacqueo. La parte più alta del relitto si trova alla quota di -10 m circa. L'intera struttura è adagiata su un fondale fangoso di 26 m di profondità. Sul lato sud del relitto si trova ancora il cratere che si formò a seguito dell'incidente che provocò l'affondamento del Paguro. L'area occupata dal relitto e dalle infrastrutture successivamente aggiunte copre, anche se in maniera disomogenea, una superficie circolare con un diametro di circa 200 m.

*di Attilio Rinaldi
presidente del Centro Ricerche marine
di Cesenatico*

L'elevata trofia dell'area, dovuta principalmente ai consistenti apporti di elementi ad effetto fertilizzante del Po, azoto e fosforo in particolare, è la condizione



ATTILIO RINALDI

chiave che fa di questo sito un ambiente a elevata produttività e con alta diversità biologica, dove, tra l'altro, alcune specie ittiche trovano idonee condizioni per potersi riprodurre e crescere. Riconosciuta a livello nazionale come zona di tutela biologica dal 1995, l'area, per un'estensione di 66 ettari, è divenuta alla fine del 2011 l'unico sito marino di interesse comunitario esistente in Emilia-Romagna: il SIC IT4070026 "Relitto della piattaforma Paguro".

Al Paguro è difficile attribuire un volto statico, dal momento che il contesto oceanologico nel quale è inserito impone straordinarie dinamiche. Lo stato fisico-chimico e strutturale del corpo d'acqua mostra straordinari cambiamenti stagionali al variare dello stato meteorologico e del consistente apporto delle acque fluviali del grande Po, che sfocia a soli 45 km a nord del sito.

Potremmo definire il relitto come una realtà affascinante e generosa, che dispensa piacere ai subacquei che lo visitano e ai ricercatori che lo studiano. Una sorta di laboratorio vivente che rispecchia gli effetti positivi e negativi indotti dal Po, un fiume che attraversa un bacino idrografico con 17 milioni di abitanti e un insieme di attività che rendono quest'area una delle più ricche del nostro Paese. Un fiume che fertilizza la vita dell'Adriatico ma nel contempo la può esaltare a tal punto da alterare gli equilibri oltre ai quali si scade nella distrofia. È in questa dinamica, in questo alternarsi di situazioni che va letto e interpretato il Paguro. Nell'affrontare il tema delle caratteristiche biologiche va innanzitutto evidenziata la straordinaria dinamica del sito: successioni e cambiamenti nella specificità dei popolamenti sono frequenti e sorprendenti per le dimensioni che possono assumere. Tale dinamica, tipica degli ambienti ad alta produttività, dipende principalmente dai repentini cambiamenti delle condizioni ambientali che in modo ricorrente nell'alto Adriatico possono evolvere verso eccessi eutrofici, con alte concentrazioni di microalghe in sospensione, elevata torbidità delle acque e casi di sottosaturazione di ossigeno nelle acque di fondo. La scarsità di luce può manifestarsi per prolungati periodi (settimane) e limitare la penetrazione della luce sull'intera colonna d'acqua. La ridotta illuminazione ha rappresentato il fattore limitante alla crescita delle macroalghe che, seppur presenti con alcune specie, si insediano in genere nella sola parte più alta del relitto.

Le specie più sensibili a una o all'insieme di queste condizioni possono manifestare segni di sofferenza sino a scomparire. Ripristinate le normali condizioni,

Sopra, la bella colorazione della spugna *Haliclona mediterranea* e, a fianco, un esemplare di bavosa bianca (*Parablennius rouxi*), una specie piuttosto confidente e facile da avvicinare da parte dei subacquei.



ATTILIO RINALDI



ATTILIO RINALDI



ATTILIO RINALDI



ATTILIO RINALDI

In alto, lo scorfano bruno (*Scorpaena porcus*) è un pesce che vive sui fondali ed è provvisto di una livrea protettiva con molte frange cutanee; sopra, due esemplari della comune castagnola (*Chromis chromis*) e, a fianco, la selva di piccoli tentacoli di *Coynartia viridis*.

Psammechinus microtuberculatus è un echinoide, come il comune riccio di mare, dotato di numerosi aculei brevi e assai ravvicinati.



ATTILIO RINALDI

gli spazi lasciati vuoti vengono in tempi brevi ricolonizzati da altri organismi e nuove specie. Le correnti marine costituiscono un vettore straordinario per il trasporto degli stadi larvali di molti organismi bentonici. Alla fine degli anni '70 erano comuni *Paracentrotus lividus* e *Echinus acutus*, ma la popolazione di questi Echinoidi si è ridotta fortemente a metà degli anni '80 senza un'apparente causa, e lo stesso è accaduto al Tunicato *Ascidia mentula*. A metà degli anni '80 è comparso e rimasto per diverso tempo l'Alcionario *Alecyonium palmatum*, che si è ridotto sino a scomparire verso la fine degli anni '80 ed è poi ricomparso con diversi esemplari dalla fine degli anni '90. Le Ofiure hanno ridotto drasticamente la loro invasiva presenza verso la metà degli anni '90 per riprendersi solo verso il 2000. Lo stesso vale per i Mitili, la cui presenza in termini di densità di popolamenti è stata estremamente variabile: qualche decennio fa, negli anni '80 e '90, la parte alta del relitto era rivestita da una sorta di velluto nero formato da adulti e stadi giovanili; successivamente si sono ridotti fino a scomparire e sono riapparsi di recente, più o meno dal 2010 in poi. Qual è la causa di queste fluttuazioni? Alcuni sostengono che siano aumentati fortemente i consumatori di Mitili, come gli Sparidi, ma nonostante il Paguro sia oggetto di progetti di ricerca condotti da più enti e strutture, non è facile comprendere a fondo tutte le dinamiche che governano questi cambiamenti.

Alla luce di quanto già scritto, insomma, crediamo che oggi il relitto del Paguro, da un punto di vista biologico, possa essere in estrema sintesi descritto come segue. Nella parte alta (da -10 a -15 m dalla superficie), dove la presenza di biomassa fitoplantonica in sospensione è in genere a più alte concentrazioni, sia per la maggiore quantità di luce che per le più elevate concentrazioni di sali nutritivi (azoto, fosforo e altre sostanze fitostimolanti), le superfici metalliche sono in genere abbondantemente ricoperte da organismi filtratori che, a loro volta, costituiscono un importante supporto alimentare e protettivo per una miriade di altri invertebrati. Tra quelli fissi al substrato, i popolamenti dominanti sono costituiti da Mitili (*Mytilus galloprovincialis*) e Ostriche (*Ostrea edulis*). Nelle zone in ombra sono da segnalare Poriferi (*Haliclona mediterranea*, *Crambe crambe*), Briozoi, Serpulidi e Celenterati (generi *Cerianthus*, *Aiptasia* e *Epizoanthus*). Gli invertebrati mobili sono per lo più rappresentati da Oloturidi come *Cucumaria planici* e altri appartenenti al genere *Holothuria*; tra gli Asteroidei è presente *Marthasterias glacialis*. Abbondanti sono le Ofiure, con la specie *Ophiothrix fragilis*. Tra i Crostacei si segnala la presenza dell'astice (*Homarus gammarus*), di rappresentanti del genere *Maja* e di *Dromia personata*. I Pesci sono abbondanti per quantità e



ARTURO BIRALDI



ARTURO BIRALDI

In alto, lo sciarrano scrittura (*Serranus scriba*), una specie che popola gli scogli delle zone costiere e, sopra, il sarago comune (*Diplodus vulgaris*).

Mytilus galloprovincialis, la comune cozza, è un mollusco edule che forma fitte colonie ed è stato allevato fin dai tempi antichi dall'uomo.

varietà, con specie tipiche dei fondali rocciosi difficilmente riscontrabili in altre parti dell'Adriatico nord-occidentale per l'assenza di substrati duri. Abbondanti sono corvina (*Sciaena umbra*) e occhiata (*Oblada melanura*) e in inverno e a inizio primavera si può incontrare la mormora (*Lithognathus mormyrus*). Comuni sono anche scorfano (*Scorpena porcus*) e grongo (*Conger conger*) e straordinarie sono le quantità di boga (*Boops boops*); anche la timida spigola (*Dicentrarchus labrax*) è presente con quantità di un certo rilievo. Tra i pelagici gli incontri più frequenti sono con ricciola (*Seriola dumerili*) e palamita (*Sarda sarda*).

Nello strato intermedio e profondo del relitto la diversità biologica e la biomassa tendono a diminuire, anche se ancora relativamente abbondanti sono i popolamenti di Tunicati e Bivalvi. Rigogliosa è la fauna bentonica nel fondale fangoso sul quale appoggia il relitto. Soprattutto per l'assenza di attività legate alla pesca a strascico, resa impossibile per gli ostacoli posti dal relitto stesso, si riscontrano alte densità del mollusco bivalve *Atrina fragilis*, di Celenterati del genere *Cerianthus*, e diversi Echinodermi dei generi *Holothuria* e *Ophiothrix*.

La predisposizione del piano di gestione del SIC “Relitto della Piattaforma Paguro” ha da un lato tenuto conto dell'elaborazione di uno studio generale per poter ottenere un quadro conoscitivo propedeutico alla caratterizzazione del sito, dall'altro dei principi basilari relativi agli obiettivi da perseguire e agli interventi necessari per la conservazione di questo specifico habitat. La realizzazione di un percorso partecipativo ha visto, all'interno del piano, la previsione di specifiche azioni di promozione delle attività di gestione nel SIC tramite il coinvolgimento della struttura oceanografica Daphne - ARPA Emilia-Romagna e dei circoli subacquei, che dovranno avere una parte attiva nell'attuazione del monitoraggio e nella comunicazione.

Sulla base di questi principi sono stati definiti:

- un programma di monitoraggio dell'attuazione del piano di gestione e della sua efficacia in termini di conservazione, individuando indicatori specifici;



ARTURO BIRALDI

STORIA DEL PAGURO E DATE SIGNIFICATIVE

La storia del Paguro inizia con le prime perforazioni di pozzi per l'estrazione di metano nell'*off-shore* ravennate dei primi anni '60. L'Italia non possedeva piattaforme idonee alla perforazione in mare, per cui le stesse venivano noleggiate da armatori esteri a costi elevatissimi. Su licenza americana furono quindi fatte costruire dall'AGIP le piattaforme mobili *self-elevating* "Perro Negro" e la gemella "Paguro", costruita nel 1962-63 a Porto Corsini (RA). Il Paguro prese subito il mare, iniziando la propria attività. A metà del 1965 fu posizionato su un nuovo sito per perforare il pozzo PC7 (Porto Corsini 7), a 11 miglia dalla costa, di fronte alla foce dei Fiumi Uniti.

Purtroppo, quando il 28 settembre 1965 la trivella raggiunse il giacimento gas a circa 2900 m di profondità, ci fu un'improvvisa eruzione di fluido. Era accaduto che, oltre al giacimento oggetto della perforazione, la trivella aveva intaccato un secondo giacimento sottostante, non previsto, che conteneva gas a una pressione altissima. Furono immediatamente attivate le valvole di sicurezza di testa pozzo, che funzionarono perfettamente e tennero la pressione di testa. Poco dopo, però, le pareti del pozzo cedettero e si sprigionò l'eruzione di gas, a quel punto non più controllabile. Il Paguro si trovò avvolto da acqua, gas e fiamme alimentate dallo stesso gas. Le parti metalliche che si trovavano sopra l'eruzione fusero. Fu così che la piattaforma si inabissò il 29 settembre nel cratere formato nel fondale dallo stesso gas che continuava a fuoriuscire a una pressione di circa 600 atmosfere. Come spesso avviene, la tragedia scoppì durante la notte e con condizioni meteorologiche proibitive; morirono tre persone, le altre furono recuperate dai mezzi di soccorso. Il gas che continuava a fuoriuscire dal fondale mescolato a vapori e acqua raggiunse un'altezza di oltre 50 m e continuò a bruciare finché, dopo circa tre mesi, l'AGIP, con la perforazione ad alcune centinaia di metri di distanza di un pozzo deviato, riuscì a cementare il PC7.



ARCHIVIO CENTRO RICERCHE MARINE



ARCHIVIO CENTRO RICERCHE MARINE



ATTILIO RINALDI

1962-63 La piattaforma di perforazione Paguro viene costruita a Porto Corsini (RA). Lo scafo, di forma triangolare, misura circa 60 m di lato e ha un'altezza di 6,50 m, con ai vertici tre gambe lunghe 80 m circa, di cui una dotata di elipporto.

28 settembre 1965 La piattaforma viene investita dall'eruzione di gas del pozzo PC7. Brucia e affonda il 29 settembre nel cratere formato nel fondale dalla fuoriuscita del gas.

1990-91 Sono depositate sopra e intorno al relitto piccole strutture di altri pozzi dismessi.

Dicembre 1994 La Provincia di Ravenna trasmette al competente Ministero formale richiesta per l'istituzione della Zona di Tutela Biologica.

21 luglio 1995 Il Ministero delle Risorse Agricole, Alimentari e Forestali istituisce, con decreto, la Zona di Tutela Biologica.

1996 A Ravenna si costituisce l'associazione "Paguro" come strumento di gestione della Zona di Tutela Biologica, con sede a Marina di Ravenna.

5 novembre 1996 Il Ministero delle Risorse Agricole ed Alimentari, con decreto, autorizza le immersioni nella Zona di Tutela Biologica.

18 gennaio 1997 La Capitaneria di Porto di Ravenna approva il Regolamento di gestione della Zona di Tutela Biologica e autorizza l'associazione "Paguro" alla gestione della stessa.

1999-2000 L'associazione "Paguro" realizza, a un centinaio di metri dal relitto, una seconda zona di ripopolamento, ricollocando sul fondale alcune piattaforme dismesse, donate da ENI-AGIP e rese idonee allo scopo.

18 novembre 2011 La Commissione Europea designa il Paguro tra i Siti di Importanza Comunitaria (SIC IT4070026), poi riportato nell'elenco riepilogativo dei SIC e ZPS in Emilia-Romagna (DGR/2012/893).

- un regolamento definitivo per la gestione degli accessi sul relitto Paguro;
- un documentario che contiene parte delle riprese subacquee effettuate durante le immersioni, al fine di illustrare efficacemente gli aspetti ambientali e territoriali dell'area oggetto di studio, che servirà a scopo didattico per diffondere i principi di conservazione e tutela del sito e, più in generale, del mare e delle sue risorse.

In ottemperanza alle disposizioni riportate nel regolamento, saranno di volta in volta autorizzate le sole immersioni sportive e didattiche nonché, ovviamente, quelle dedicate alla ricerca scientifica.

Lo studio di questa realtà, del resto, è essenziale per comprendere i meccanismi biologici e strutturali tipici dell'Adriatico nord-occidentale e viene anche garantita la continuità gestionale dell'area, con positivi riflessi in termini di conservazione e opportunità di valorizzazione. L'associazione Paguro di Ravenna, per fare un esempio, organizza e promuove da tempo, con successo, visite subacquee (circa 3.000 all'anno). Un piccolo indotto di turismo subacqueo di tutto rispetto, davvero insolito per una realtà come l'alto Adriatico.

La flora dei Ghirardi

I risultati delle indagini floristiche da poco completate nella Riserva Naturale dei Ghirardi

di Luigi Ghillani,
con Michele Adorni
e Guido Sardella

La Riserva Naturale dei Ghirardi, situata nei comuni parmensi di Borgo Val Taro e Albareto, si estende per una superficie di 380 ha tra i 450 m e i 750 m di altitudine. La riserva, che è inclusa nella più vasta Oasi WWF omonima (601 ha), coincide all'incirca con il SIC IT4020026 "Boschi dei Ghirardi" (306 ha), a parte alcune limitate variazioni di perimetro. Dal 2013 la riserva è gestita dall'Ente di Gestione per i Parchi e la Biodiversità dell'Emilia Occidentale (Parchi del Ducato). L'ente programma gli interventi di manutenzione, l'attività didattica, il calendario delle iniziative culturali, la ricerca scientifica e, in generale, le attività della riserva in stretta collaborazione con il WWF. Nella località Pradelle si trova il Centro Visite, che ospita le iniziative e le attività del calendario eventi della riserva. Dal punto di vista geologico il territorio è costituito in prevalenza da Arenarie di Ranzano e Marne di Monte Piano; le prime sono arenarie e conglomerati in grosse bancate, con intercalazioni marnoso-siltose, a reazione tendenzialmente acida; le seconde, marne grigie e argille marnose rosse e talora verdastre alla base, a reazione tendenzialmente basica. Il territorio è localizzato nell'alta valle del Taro, sul versante esposto a mezzogiorno, alle pendici del Monte Pelpi, ed è attraversato in senso nord-est / sud-ovest da un reticolo di corsi d'acqua di scarsa portata, ma facili alle piene improvvise, tra cui il torrente Remolà, il Canal Guasto e il torrente Rizzone. Il paesaggio è un mosaico di fine tessitura di diversi ambienti e habitat: aree boscate di varia natura, coltivi e prati stabili, calanchi, greti fluviali, pratelli aridi, lembi di brughiera e piccole zone umide.

Le zone boschive coprono larga parte dell'area. I boschi di cerro (*Quercus cerris*) rappresentano la tipologia forestale prevalente su suoli acidi e sub-acidi. In alcuni boschi il castagno (*Castanea sativa*), un tempo ampiamente coltivato per i frutti ed elemento base della dieta delle popolazioni rurali dell'Appennino, sostituisce il cerro, mantenendone il corredo di specie erbacee acidofile come fisospermo di Cornovaglia (*Physospermum cornubiense*), felce aquilina (*Pteridium aquilinum*), brugo (*Calluna vulgaris*), ginestra spinosa (*Genista germanica*), ginestra tuberco-



SERGIO PICCOLO



GUIDO SARBELLA



LUIGI GHILIANI

In alto, il raro garofanino di Dodonaeus (*Epilobium dodonaei*) è più facilmente rinvenibile nei terreni aperti; a fianco, uno scorcio del prezioso mosaico di ambienti che offrono i Ghirardi; sopra, un'antichissima e un tempo diffusissima commensale del grano, *Agrostemma githago*, oggi divenuta rara a causa della selezione operata sulle sementi.

losa (*G. pilosa*), alcune *Juncaceae* del genere *Luzula* (*L. pedemontana*, *L. nivea*, *L. forsteri*) e altre. Oltre cinquanta anni di abbandono, in seguito alle varie malattie che hanno funestato questi boschi, dal cancro del castagno alla recentissima invasione della vespa galligena cinese, hanno quasi cancellato l'aspetto originario dei castagneti, che era costituito da alberi ultrasecolari, con tronchi che superavano i dieci metri di circonferenza, e un sottobosco "pulito", costantemente pascolato e periodicamente percorso dal fuoco, in modo che alla caduta delle castagne la raccolta fosse facilissima e non ostacolata da cespugli e legno morto. Oggi i vecchi tronchi monumentali, quasi tutti privi di vita, emergono in un intrico di vegetazione rigogliosa, in cui una quercia rara come la rovere (*Quercus petraea*) sta recuperando lo spazio sottrattole oltre mille anni fa dalle popolazioni che in epoca medioevale diffusero il castagno sui terreni acidi dell'Appennino.

Un'altra specie che sta conquistando terreni un tempo coltivati a castagno è il tiglio selvatico (*Tilia cordata*), una specie molto rara in tutto il territorio regionale e dominante in alcune vallecicole che incidono i versanti che circondano Case Ghirardi, nel cuore della riserva. Sempre sulle arenarie, nei versanti freschi esposti a nord ad elevata acclività, si affermano boschi a carpino nero (*Ostrya carpinifolia*) e nella forra del Remolà è diffuso con decine di esemplari anche il faggio (*Fagus sylvatica*), una presenza insolita a queste quote. Dove i suoli sono più profondi, il cerro è accompagnato da sorbo domestico (*Sorbus domestica*), con alcuni esemplari di dimensioni notevoli, ciavardello (*S. torminalis*), nespolo comune (*Mespilus germanica*), un arbusto di cui viene messa in discussione l'origine autoctona in tutto il territorio italiano ma che qui appare perfettamente inserito nel sottobosco, viburno palla di neve (*Viburnum opulus*), una specie dei boschi ripariali umidi, e acero alpino (*Acer opulifolium*), dagli splendidi colori autunnali. Una presenza significativa è il melo ibrido (*Malus florentina*), una specie dei querceti mesofili e subacidofili che è considerata un ibrido stabilizzato tra melo selvatico (*M. sylvestris*) e ciavardello. Quella dei Ghirardi è una stazione "storica", scoperta da Alessandro Alessandrini nel 1985, e insieme alle poche altre presenti nel Parmense segna il limite settentrionale dell'areale di questo alberello, che comprende la penisola italiana e quella balcanica (distribuzione transadriatica). Fra le specie erbacee boschive meno frequenti sono state rinvenute l'erba lucciola selvatica (*Luzula sylvatica*), in un bosco di carpino nero, e la felce setifera (*Polystichum setiferum*), in un bosco di castagno.

La roverella (*Quercus pubescens*) non forma boschi puri, ma si presenta insieme al cerro, in prevalenza su suoli calcarei esposti a sud, oltre che con una cin-

Nella pagina precedente, le zone boschive coprono larga parte dell'area della riserva naturale.



SERGIO PICCOLO



SERGIO PICCOLO

Sopra, la rara orchidea *Serapias neglecta* e, a fianco, *Blackstonia perfoliata*, una genzianacea che fiorisce in estate nei prati.

quantina di esemplari sparsi di dimensioni monumentali (con circonferenze tra i 3,5 e i 5,5 m). Questi ultimi sono disposti qua e là nei prati oppure formano alberature lungo la strada che attraversa la riserva, divenendo un elemento che caratterizza fortemente il paesaggio locale. Si tratta di un retaggio di quando queste querce, dalle ghiande dolci, venivano lasciate crescere per produrre abbondante cibo per i maiali, mentre il cerro, dai frutti ricchi di amari tannini, non condivideva questa sorte ed era in genere tagliato giovane, “buono solo” per la legna da ardere. Nei boschi esposti sui versanti più caldi vegeta anche qualche esemplare isolato di cerro-sughera (*Quercus crenata*), una specie protetta nella nostra regione. Lungo i torrenti sono presenti boschetti ripariali, sia a ontano nero (*Alnus glutinosa*) che a ontano bianco (*A. incana*), accompagnati da varie specie di salice, come salice ripaiolo (*Salix eleagnos*), rosso (*S. purpurea*) e bianco (*S. alba*), da pioppo nero (*Populus nigra*) e da intrichi di vegetazione dove

IL PERCORSO NATURA BOTANICO DI CASE PRADELLE



SERGIO PICCOLO

Nei pressi del Centro Visite di Case Pradelle, nel corso degli anni è sorto, un po' volutamente e un po' in modo spontaneo, un vero e proprio Giardino Botanico Appenninico, con un percorso di 700 m circa, attrezzato con camminamenti, parapetti e laghetti artificiali,

lungo il quale si possono incontrare quasi tutte le specie arboree e arbustive dell'Appennino settentrionale, oltre a moltissime erbacee tra cui varie specie di orchidee selvatiche. Gli ambienti rappresentati sono quelli dell'Oasi: il bosco di cerro e roverella, il calanco, il prato

stabile, il cespuglieto, il rimboschimento di pino nero, la moia (il nome locale dato agli stagni temporanei che si formano nei terreni soggetti a frane). Molti sono alberi, arbusti ed erbe presenti naturalmente in questi ambienti, ma il lavoro ventennale dei volontari del WWF ha arricchito l'area con specie che in origine non era presenti (tutte di provenienza locale, però, dalla provincia e da quelle limitrofe). Così accanto a carpini neri, biancospini, sambuchi, ligustri, caprifogli, ornielli, aceri campestri presenti da sempre, oggi vegetano cotognastri tomentosi, sorbi degli uccellatori, betulle, pioppi bianchi, tigli europei, agrifogli, pungitopi, abeti bianchi e olmi montani. L'angolo più curioso, tuttavia, è un microscopico lembo di macchia mediterranea, con lecci, filliree, caprifoglio etrusco, magaleppo, alaterno e corbezzolo, che ogni inverno sfida il gelo e la neve riparato dalla tramontana e aperto verso le brezze che spirano dal vicino Mar Ligure. In futuro la manutenzione forestale della riserva sarà inserita nei piani e nei programmi di gestione dei Parchi del Ducato.



SERGIO PICIOLI

è ben presente il luppolo (*Humulus lupulus*). In alcuni tratti il torrente incide spessi terrazzi ghiaiosi, dove crescono pino silvestre (*Pinus sylvestris*), agazzino (*Pyracantha coccinea*) e olivello spinoso (*Hippophae fluvialis*), una pianta dioica dalle bacche ricche di vitamina C, mentre il garofanino di Dodonaeus (*Epilobium dodonaei*) porta un po' di colore fra i sassi dell'ampio greto alla confluenza del Remolà con il torrente Ingegna.

I prati stabili costituiscono un altro fiore all'occhiello della riserva, rappresentando una notevole fonte di biodiversità: accanto a varie graminacee e leguminose, la tavolozza dei colori va dal giallo delle creste di gallo (*Rhinanthus alectorolophus*) al rosa di fior di cuculo (*Silene flos-cuculi*) e lupinella (*Onobrychis viciifolia*), dal bianco delle margherite crisantemo (*Leucanthemum vulgare*) al viola della salvia dei prati (*Salvia pratensis*). Una parte di prati stabili è ormai abbandonata da molti anni e si assiste a una più o meno lenta, a seconda della fertilità del suolo, successione vegetazionale diretta alla ricostituzione della fase climax forestale.

Nel suolo non più falciato dagli agricoltori compaiono arbusti pionieri come biancospino (*Crataegus monogyna*), prugnolo (*Prunus spinosa*), rose selvatiche

LA RICERCA FLORISTICA NELLA RISERVA

I Ghirardi, pur essendo l'ultima nata delle riserve naturali dell'Emilia-Romagna (dicembre 2010), non è certo nella fase iniziale per quanto riguarda la ricerca scientifica. L'area, infatti, protetta come oasi faunistica dal 1980, è entrata a far parte del sistema delle Oasi WWF nel 1996, ma già a partire dal 1983 erano cominciate le esplorazioni e le indagini naturalistiche sulla sua fauna e la sua flora. Le ricerche floristiche nell'area dell'Oasi dei Ghirardi, in particolare, sono state avviate da Sandro Bertè, con il supporto del Comando del Corpo Forestale di Parma e del botanico Alessandro Alessandrini, e sono poi state proseguite, a partire dagli anni '90, dagli autori del presente articolo, con il contributo di un'indagine floristica sul SIC incluso nella riserva, curata da Alessandro Petraglia e finalizzata alla redazione delle

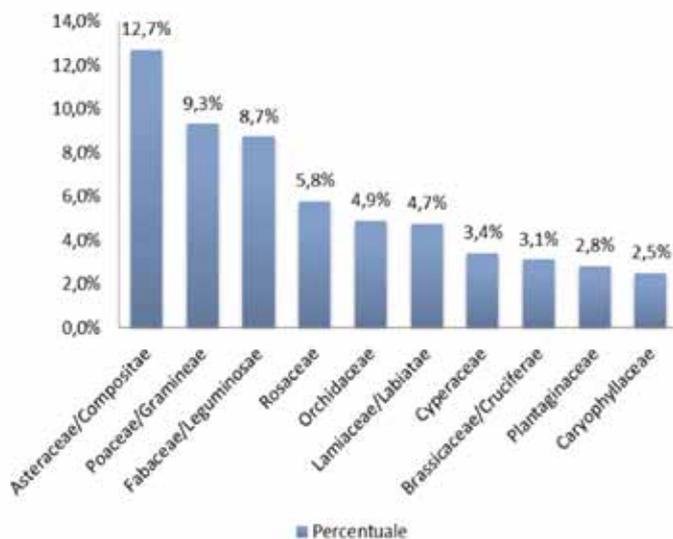
misure specifiche di conservazione. L'esplorazione continua tutt'ora, anche se il rinvenimento di nuove entità, che è proceduto al ritmo di 20-30 specie all'anno nel primo decennio di questo secolo, avviene negli ultimi tempi in modo decisamente più rallentato: un segnale che la conoscenza è ormai prossima alla completezza, anche se vento, acqua e uccelli possono sempre portare qualche sorpresa. E la flora, come sappiamo, non si esaurisce con quella vascolare: alghe, licheni (numerosissimi) e muschi dei Ghirardi aspettano nuovi esperti appassionati che li vengano a studiare e determinare! In sintesi, la biodiversità floristica dell'oasi e della riserva è rappresentata nel sottostante quadro riassuntivo.

Il grafico seguente rappresenta, invece, la "top ten" delle famiglie botaniche più numerose:

Totale delle specie rinvenute	678
Specie protette ai sensi della L.R. 2/77	47
Specie della lista rossa della Regione Emilia-Romagna	19
Specie endemiche	4
Specie aliene	29

Classificazione secondo APG - Angiosperm Phylogeny Group

Il quadro riassuntivo delle specie protette dalla L.R. 2/77, infine, comprende ben 34 specie di *Orchidaceae*, 3 specie di *Gentianaceae*, 2 specie di *Apocynaceae* e *Liliaceae* e una singola specie per *Fagaceae*, *Caryophyllaceae*, *Crassulaceae*, *Thymelaeaceae*, *Amaryllidaceae* e *Cyperaceae*.



SERGIO PICIOLI



SERGIO PICIOLI

Sopra, la bella infiorescenza di *Epipactis palustris*, un'orchidea che cresce in prevalenza presso paludi e zone umide e, nella pagina precedente, i delicati ed eleganti steli di *Spiranthes spiralis*, l'unica orchidea che fiorisce a fine estate.

Stachys dubia, nota anche con il nome comune di pennellini, è una specie che ingentilisce i calanchi marnosi.



LUIGI GHIRARDI

(*Rosa canina*, *R. agrestis*) e ginepro (*Juniperus communis*), che si disperdono velocemente grazie ai frutti colorati e succosi attivamente cercati dagli uccelli. I semi, abbondantemente concimati, germinano velocemente e occupano grandi porzioni di prato; le plantule, dotate di spine o foglie aghiformi, non sono appetite dagli erbivori e crescono rapidamente, creando intrichi impenetrabili sotto i quali ghiande, samare di aceri e olmi e semi di pioppi tremoli possono dare vita a nuovi giovani alberi, protetti dal morso di caprioli e daini, che crescendo apriranno le loro chiome soffocando nell'ombra del bosco gli arbusti eliofili che hanno protetto la loro crescita.

Gli incolti cespugliati sono l'ambiente d'elezione di molti fiori selvatici, come centauro minore (*Centaurium erythraea*), centauro giallo (*Blackstonia perfoliata*), camedrio comune (*Teucrium chamaedrys*), eliantemo maggiore (*Helianthemum nummularium*), fiordaliso bratteato (*Centaurea jacea* subsp. *gaudinii*), enula aspra (*Inula salicina*), ma soprattutto delle orchidee, che per numero e varietà rappresentano la maggior parte delle specie protette della riserva. Oltre che nei cespugliati, sono presenti in vari ambienti, come pratelli aridi calcarei, prati falciati, boschi acidi, zone umide. Fra le orchidee del genere *Epipactis* sono da segnalare la vistosa elleborine palustre (*E. palustris*), con una buona presenza in alcuni prati umidi, e la meno appariscente elleborine minore (*E. microphylla*), poco comune nei prati stabili radi e al margine dei boschi. L'orchidee bruciacchiata (*Neotinea ustulata*) è una specie piuttosto rara di prati, pascoli magri e cespugliati. La serapide brunastra (*Serapias neglecta*) è fra le orchidee più rare: la sua presenza nella riserva è stata di recente confermata da Franca Orlini, cui si deve anche il rinvenimento di *Ophrys tetraloniae*. *Spiranthes spiralis*, dai piccoli fiori bianchi disposti a spirale lungo il fusto, è l'unica orchidea a fioritura autunnale, come suggerisce il nome comune di viticcino autunnale, e si trova in cespugliati e pratelli argillosi alla base dei calanchi.

Le zone calanchive, ben rappresentate nella riserva, sono un habitat inospitale nel quale si rinvencono specie con particolari adattamenti all'aridità. Le morfologie calanchive si possono osservare prevalentemente sulle Marne di Monte Piano, ma si affermano, seppure in modo molto localizzato, anche sulle argille varicolori. Sui calanchi marnosi prevalgono le specie suffruticose, come i pennellini (*Stachys dubia*), un'asteracea non comune che nella riserva è presente con ricche stazioni e cresce insieme ai cuscini gialli di cornetta minima (*Coronilla minima*) e alle chiazze di astragalo rosato (*Astragalus monspessulanus*). I calanchi argillosi risultano invece caratterizzati dalla presenza di piccole piante annuali dalle fioriture poco appariscenti, tra cui euforbia sottile (*Euphorbia exigua*), lino minore (*Linum strictum*), timelea annuale (*Thymelaea passerina*) e paleo annuale (*Trachynia distachya*).

Per concludere la carrellata sulla flora dei Ghirardi non resta che esplorare gli ambienti meno rappresentati, in certi casi retaggio di estensioni ben più ampie in passato: è il caso delle colture cerealicole, oggi poco diffuse in un territorio a vocazione essenzialmente foraggera (siamo in piena zona di Parmigiano Reggiano), fra le cui commensali spiccano il gittaione (*Agrostemma githago*), una specie di notevole bellezza ma combattuta per i semi velenosi e per questo in forte rarefazione, il più diffuso gladiolo selvatico (*Gladiolus italicus*), che resiste anche nei margini dei viottoli di campagna e lo specchio di Venere (*Legousia speculum-veneris*), una presenza purtroppo non più rilevata da ormai trent'anni. Dopo la citazione di una specie scomparsa, in un altro ambiente pochissimo esteso, quello delle pareti rocciose, risalta la più recente scoperta floristica della riserva, la costolina appenninica (*Robertia taraxacoides*), una pianta endemica del nostro Paese che è diffusa nelle valli circostanti sui substrati ofiolitici ma che qui vegeta, rara, su rocce arenacee.