Novembre 2024
Anno I
Numero 2

POP UP

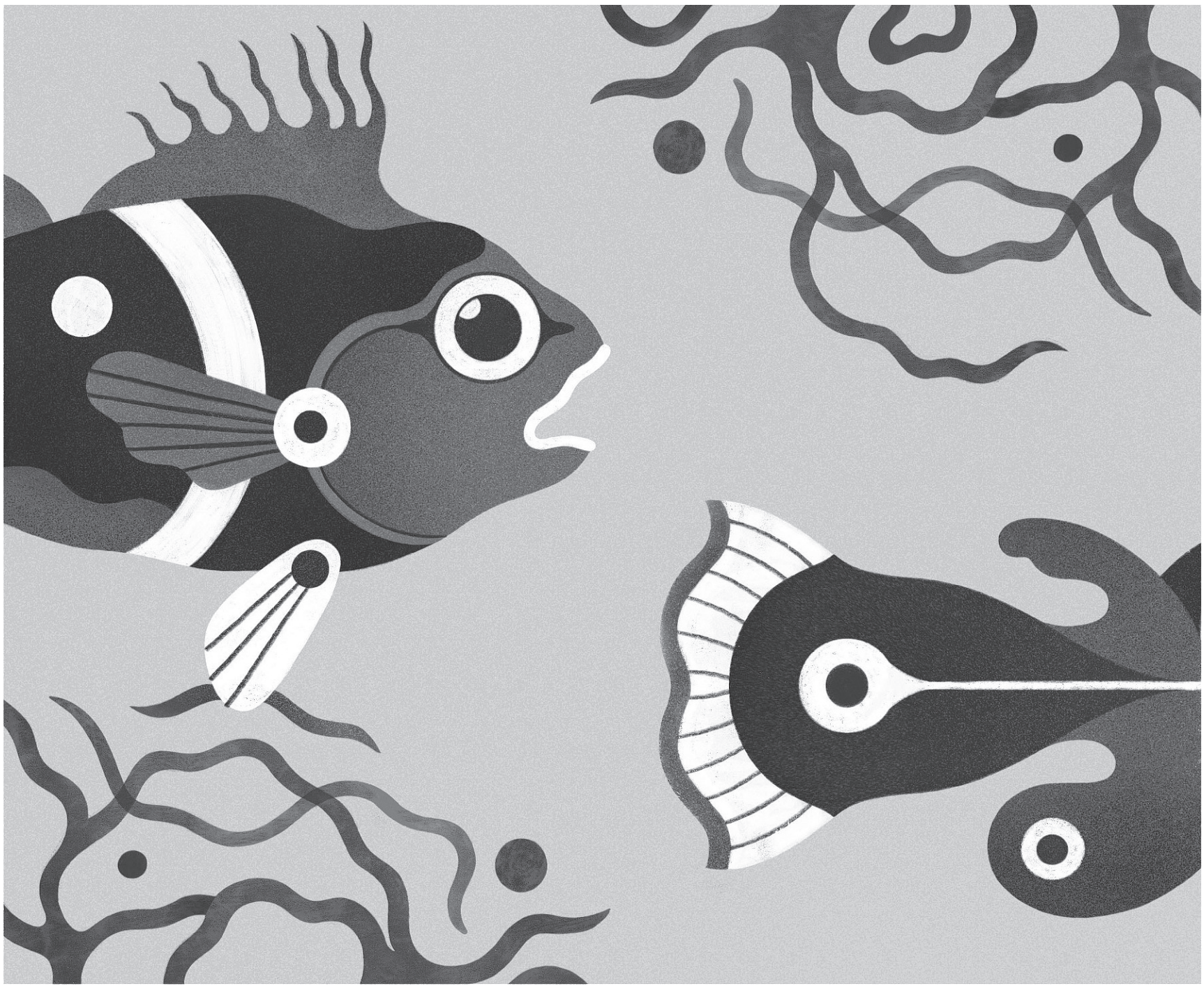
GLI STATI UNITI SCELGONO IL PRESIDENTE

HIMORTA PROFESSIONE COSPLAYER

I ROBOT IMITANO LA NATURA

COM'È STATO DIFFICILE SCEGLIERE LE PAROLE DELLA COSTITUZIONE

Avvenire



C'È UN PESCE NELL'ACQUARIO MA È UN ROBOT

AL POLITECNICO DI MILANO SI COPIA IL MOVIMENTO DI MANTE E PINGUINI. IN MOLTE COSE GLI ANIMALI SONO PIÙ EFFICIENTI DELLA MECCANICA

Nella sede di Lecco del Politecnico di Milano c'è una fattoria di animali robotici. Per entrare bisogna superare una porta con sopra scritto: «Laboratorio di sistemi bioispirati». Quando la si varca, su una pedana di legno, si vedono una manta con pinne di plastica, un serpente dotato di articolazioni metalliche e persino un pinguino con piume gonfiabili. Escono dalle mani e dal cervello del ricercatore Giovanni Bianchi che insieme al professore Simone Cinquemani – docente di Bio-inspired robotics e Functional mechanical design – ha fondato **un centro di ricerca che studia il movimento degli animali e poi lo replica in forma meccanica**. «In molte cose – spiega Bianchi – la natura supera la tecnologia e allora noi la copiamo. In particolare, studiamo gli animali, cerchiamo di capire le caratteristiche più efficienti o efficaci dei loro movimenti e poi le replichiamo in robot che funzionano meglio di quelli tradizionali». Dal 2018 Bianchi studia soprattutto i pesci e gli animali acquatici: il primo prototipo che ha realizzato è una manta con le pinne arancioni, tre motori per muoverle e un corpo centrale rigido. «Non era un granché. Le pinne si deformavano – ammette l'ingegnere – ed erano difficili da rendere impermeabili. Così lo abbiamo smontato e abbiamo rifatto tutto daccapo». Il secondo tentativo è una manta robot più piccola con il corpo giallo e due pinne flessibili verde petrolio, modellate con una gomma a base di silicone e stampata in 3D. Questa manta nuota meglio dei veicoli sottomarini che si spingono con le eliche e con sole due pinne riesce a fare manovre in tutte le direzioni, mentre per ottenere lo stesso risultato un veicolo normale dovrebbe essere dotato di minimo sei eliche. Inoltre, la manta è più silenziosa: lascia una scia meno consistente di quella di un'elica e questa è una caratteristica utile per esplorare i fondali marini senza disturbare la fauna o sollevare sabbia dal fondale. Attrezzandoli con una videocamera, **gli animali elettronici sono molto utili per esplorare luoghi difficili da raggiungere** e, se equipaggiati di sensori, le specie 2.0 saranno in grado di misurare la temperatura o la salinità dell'acqua in cui nuotano. Negli Stati Uniti, invece, i pesci robotici sono già usati dall'esercito per sorvegliare le coste. «Noi però – specifica Bianchi – ci limitiamo alla ricerca e ad assicurarci che le cose funzionino, poi cosa se ne farà delle nostre creazioni lo deciderà l'industria». Nel laboratorio bioispirato c'è anche un ragno modificato con sei zampe che, a differenza di veicoli robotici con ruote e cingolati, può viaggiare su ogni tipo di terreno senza cadere. A fargli compagnia un serpente acquatico,

Macchine che imitano piante

La "robotica bioispirata" – questo il nome ufficiale della disciplina praticata al Politecnico – esiste dagli anni Settanta quando venne costruito il primo serpente terrestre. Oggi è diffusa in molti centri di ricerca nel mondo, specializzati in insetti, uccelli, talpe. In Italia, l'Università Sant'Anna, di Pisa, ha realizzato un polpo senza strutture rigide, mentre a Genova l'Istituto centrale di tecnologie ha creato un robot simile a una pianta, con radici dotate di sensori che affondano nel terreno e lo monitorano. C'è anche chi ha studiato l'organizzazione cooperativa di formiche e termiti per replicarla in algoritmi in grado di risolvere problemi complessi ■

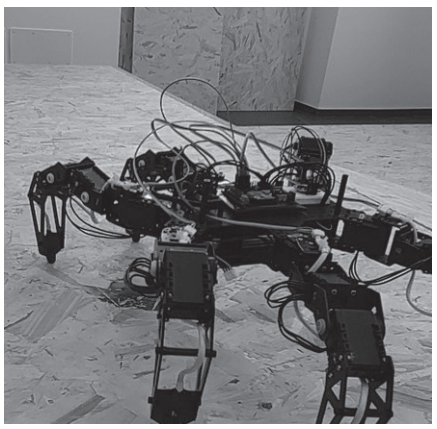
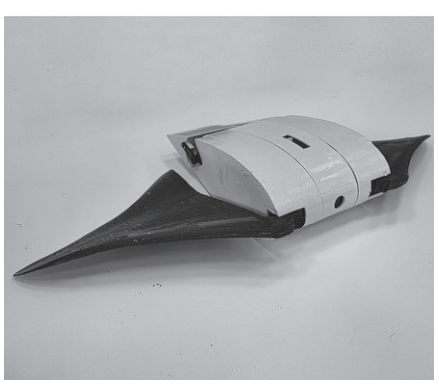
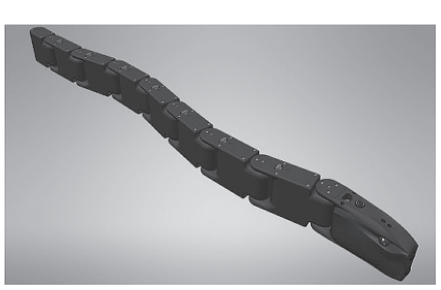
anzi due: segno che anche su questo animale è servito sperimentare molto per ottenere un risultato soddisfacente. Come i loro equivalenti in carne ed ossa, i serpenti acquatici – composti da nove moduli rettangolari snodabili, occhi di Led rossi e sensori a ultrasuoni per evitare gli ostacoli – nuotano sulla superficie dell'acqua. Grazie a un'onda, che dalla testa si propaga fino alla coda, il serpente spinge l'acqua indietro e avanza, muovendosi anche in passaggi stretti e facendo curve a gomito pur avendo a disposizione pochissimo spazio per la manovra. Il suo gemello terrestre è pensato per strisciare fuori dall'acqua: ha rotelline al posto delle squame che permettono al robot di scivolare sul suolo con poca fatica.

L'ultima e più curiosa creazione del laboratorio è un pinguino: al progetto sta lavorando Arturo Giacobbe, uno degli alunni di Bianchi e Cinquemani. «Prima di entrare in acqua, i pinguini – ci racconta Giacobbe – immagazzinano aria tra le piume. Il cuscinetto d'aria, protetto dalla barriera delle penne, serve agli animali per trattenere il calore e proteggersi dal freddo ma anche per spingersi fuori dall'acqua. Prima di emergere, i pinguini strizzano le piume, il cuscinetto d'aria si svuota e produce delle bollicine che circondano il pinguino, diminuiscono la resistenza dell'acqua e gli permettono di darsi la spinta e saltare fuori velocemente. Il meccanismo funziona come una specie di turbo, che si potrebbe applicare ad altri dispositivi per farli accelerare in modo efficiente. Ed è quello che stiamo studiando. Purtroppo non abbiamo ricostruito un pinguino intero ma solo una piuma, usando un cilindro vuoto con la punta arrotondata. Per ora stiamo capendo come far uscire le bollicine dal siluro, poi bisognerà immagazzinare l'aria in un reticolo microscopico simile a quello delle piume dei pinguini. Nient'affatto facili da replicare» ■

Il futuro è flessibile

Le pinne della coda dei pesci non sono tutte uguali: il branzino ne possiede una a trapezio, quella del tonno è a forma di mezzaluna mentre lo squalo ha una pinna asimmetrica. Il Politecnico di Milano le vuole studiare tutte per capire quali sono i vantaggi di ciascuna per poi replicarle. Tra i progetti in cantiere c'è anche un'altra manta, con il corpo completamente molle. La nuova frontiera della ricerca bioispirata è proprio la robotica flessibile, in cui tutti i componenti – a parte la scheda elettronica e le batterie – sono realizzate in gomma siliconica stampata in 3D, con cui si imiterà ancora meglio il movimento dei muscoli animali ■

IMPARANDO DAGLI ANIMALI

PER REALIZZARE UN COLTELLO AFFILATO L'UNIVERSITÀ DI TRENTO SI È AFFIDATA ALLE ZANNE DEI RAGNI. LA FORZA E INSISTENZA DEL PICCHIO È STATA IMITATA DA UN DESIGNER PER COSTRUIRE UN PICCONE INFALLIBILE PER SCALARE LE PARETI GHIACCIATE

Oltre a tessere tele complicatissime, c'è un'altra cosa per cui i ragni sono molto dotati. E cioè tagliare fili resistenti, come le fibre sintetiche di carbonio o la seta che autoproducono, considerata tra i materiali più solidi in natura. Finora si credeva che per effettuare il taglio, i ragni producessero un enzima in grado di sciogliere le fibre più dure. Nelle scorse settimane invece i ricercatori dell'Università di Trento – con uno studio pubblicato sulla rivista "Advanced Science" – hanno smentito la teoria e, osservando i ragni al microscopio, hanno scoperto che il segreto del taglio infallibile sta nelle zanne seghettate. I dentini della lama cambiano distanza fra loro: all'inizio della zanna sono vicini e poi si fanno via via più lontani. In questo modo **le zanne riescono ad adattarsi alla dimensione di qualsiasi filo, a incastrarlo nel punto giusto e a tranciarlo senza fatica.** Secondo gli studiosi, copiare questo meccanismo permetterà di sviluppare strumenti più affilati ed efficaci con cui tagliare meglio legno, metallo, pietra ma anche barba e capelli. Venticinque anni fa, invece, il designer Franco Lodato aveva ideato una piccozza da ghiaccio ispirata al picchio. Quest'uccello deve il suo nome al fatto che, per trovare insetti da mangiare, colpisce il legno con enorme forza e insistenza (ogni secondo dà ben 25 colpi!). Lodato ha copiato queste caratteristiche e ha dato forma a un piccone con un nucleo di titanio legato, tramite una cerniera, a una punta di alluminio regolabile: uno strumento che permette di distribuire la forza proprio come fa il picchio con il suo corpo ed è perfetto per chi scala pareti ghiacciate ■