

di Giovanni Losavio

## PRODURRE ACQUA DALL'ARIA: LA SFIDA DEL ROVER WATER

PRODUCING WATER  
FROM THIN AIR:  
THE CHALLENGE  
FOR ROVER WATER

by Giovanni Losavio

**R**over Water is a small robot which, in the not too far distant future, could populate agricultural landscapes in semi-arid regions. The robot is compact, agile and "intelligent" and, above all, will be able to produce water (apparently) from thin air and selectively irrigate crops, that is, water each single plant with the exact quantity the plant requires. According to the aim of the engineers at work on the project – technicians at the UNACOMA Innovation Laboratory and for the Caleidos Group, a design and mechatronics company located in Ferrara – in certain initial conditions, the Rover Water will generate water droplets from vapor to ensure availability of the increasingly precious resource for agriculture of the future.

**Global warming impoverishing water resources**

At present, the scenario is not yet catastrophic and appears to negate the predictions of those prophesizing the imminent desertification of a number of geographic areas. However, the fact that though the Po Plain and oth-



**Nel corso del convegno "Meccanizzazione e risparmio idrico nelle aree mediterranee" è stato presentato un progetto innovativo per l'irrigazione automatica e selettiva delle colture in ambienti semiaridi. Si tratta di un piccolo robot intelligente, guidato dal satellite**

***An innovative project for the automatic and selective irrigation of crops in semi-arid areas based on a small robot was unveiled during the conference Mechanization and Water Savings in Mediterranean Areas***

**R**over Water, un piccolo robot che in un futuro non troppo remoto potrebbe "popolare" i paesaggi agricoli delle regioni semiaride, è compatto, agile e "intelligente" ma, soprattutto, sarà in grado di produrre acqua (apparentemente) dal nulla e di irrigare selettivamente le colture, ovvero di irrorare ogni singola pianta con l'esatto quantitativo di acqua di cui ha bisogno. Secondo il disegno dei progettisti – i tecnici del Laboratorio per l'Innovazione di UNACOMA e di Caleidos Group, società di design e mecatronica di Ferrara – date certe condizioni di partenza, il Rover Water riuscirà a trasformare l'acqua dallo stato gassoso in quello liquido, garantendo così la disponibilità di una risorsa divenuta sempre più rara e preziosa per l'agricoltura.

## Il riscaldamento globale impoverisce le risorse idriche

Attualmente gli scenari non sono ancora catastrofici e sembrano smentire le previsioni di quanti profetizzano l'imminente desertificazione di alcune regioni geografiche. Tuttavia, il fatto che la Pianura Padana o altre zone fertili del Mediterraneo – una delle regioni, questa, più esposte al rischio ambientale – non siano già state invase dalle dune di sabbia, non ridimensiona la portata di un'emergenza cli-

scioglimento dei ghiacciai, la distribuzione "a singhiozzo" delle precipitazioni – ovvero l'alternanza sempre più frequente tra periodi siccitosi ed eventi estremi che, a causa della loro imprevedibilità, impediscono il ricostituirsi delle riserve

provvisionamento diminuendo la dipendenza dagli eventi atmosferici e contemporaneamente ricorrendo a fonti alternative. «La riduzione delle precipitazioni e i cambiamenti climatici – conferma Domenico Pumo, docente di idraulica



er fertile areas of the Mediterranean, one of the regions most exposed to environmental risk, have not yet been invaded by sand dunes does not lessen the scale of the growing climate emergency. Global warming is now very real, a condition ordinary people, small farmers and big agricultural enterprises will be forced to experience together. Some of the effects are already evident. Especially the increase in average temperatures around the planet, melting glaciers, the uneven distribution of rainfall, that is, increasingly frequent cycles of dry spells followed by extreme weather conditions which make it less likely that water tables can be replenished. These cycles pose immediate risks to the supply and distribution of the precious liquid.

### Condensation: a principle of physics already exploited

Thus in a scenario like this one, it will be essential to guarantee regular supplies by lessening dependence on weather conditions while seeking out alternative sources. A water specialist on the University of Palermo staff, Domenico Pumo, said, "The reduction of precipitation and climate change are becoming an increasingly serious emergency and forcing on a search for ingenious and highly innovative solutions". Some instruments are already at hand. The condensation of water vapor, the procedure used by the Water Rover, is not a scientific novelty. In some areas of the Andes where rainfall is scarce, "net harvesting" is used in remote mountain towns to collect water from fog rolling in off ocean currents and morning mist. Fine mesh is strung between poles and drops of water condensed from fog passing through the mesh run down to a reservoir.

### Rover Water, avant-garde technology for agriculture

As simple as the Water Rover's operating principle, condensation, may be, the solutions adopted by the designers are sophisticated and innovative. It is, of course, obvious that a machine created for the automatic and selective irrigation of crops cannot deploy unwieldy and amateurish devices. Once again, nature showed the engineers the way. Thanks to the use of biomimetics, the Innovation Lab and Caledos technicians have been able to replicate the biological features of species living in desert areas which are capable



matica sempre più pressante. Il riscaldamento globale è ormai una realtà con cui negli anni a venire dovranno convivere comuni cittadini, piccoli agricoltori e grandi imprese agricole. Alcuni di questi effetti sono già evidenti. In particolare, l'innalzamento della temperatura media del pianeta, lo

idriche – rappresentano un pericolo immediato per il rifornimento e la distribuzione del prezioso liquido.

### La condensazione: un principio fisico già sfruttato

In uno scenario di questo tipo diventa allora essenziale garantire il regolare ap-

all'Università di Palermo – rappresentano un'emergenza sempre più grave e costringono a cercare soluzioni ingegnose e altamente innovative». Alcuni strumenti sono già disponibili. Il processo di condensazione del vapore acqueo ad esempio – lo stesso procedimento impiegato dal Rover Water

## EIMA LAB: LA RICERCA "IN VETRINA"

EIMA Lab è l'area che EIMA International 2008 ha dedicato alla ricerca e alle più avanzate applicazioni tecnologiche nella meccanizzazione agricola. In particolare, sono stati presentati nuovi materiali industriali di derivazione agricola, sistemi di illuminazione innovativi, tecnologie per i sistemi di monitoraggio delle parti meccaniche, metodologie di trasferimento delle innovazioni. A EIMA Lab hanno aderito, tra gli altri, il Club Meccatronica; UNACOMA con il proprio Laboratorio per l'Innovazione e i progetti formativi; Matech, una società che partecipa al Parco Scientifico e Tecnologico Galileo, e coadiuva le imprese nello sviluppo di progetti di ricerca sui materiali innovativi; Plast-Optica, società attiva nella progettazione e realizzazione di sistemi di illuminazione a led; Bioalter, consorzio che sperimenta innovazioni per le colture non food; RE:Lab, che sviluppa soluzioni tecnologiche per l'innovazione dei processi di interazione uomo-macchina.

### EIMA LAB: RESEARCH "IN THE SHOWCASE"

*The EIMA Lab was conceived as the EIMA International 2008 area dedicated to research and the most advanced technological applications for agricultural mechanization. Visitors attending the exhibition had the opportunity to see in this area new industrial materials derived from agriculture, innovative lighting systems, technologies for monitoring mechanical components and methodologies for the transfer of innovations.*

*The EIMA Lab hosted UNACOMA, with their own Innovation Laboratory and training projects, Matech, which is part of the Galileo Science and Technology Park and which supports companies in the development of new projects characterised by new materials, Plast-Optica, a leading company in the design and manufacturing of LED lighting systems, Bioalter, a consortium involved in experimental innovations for non-food crops, and Re:Lab, which develops technological solutions for innovation in the human-machine interaction processes.*

of exploiting tiny water molecules in their surroundings. For the Rover Water's tracks and head, designers replicated the Thorny Devil, an Australian lizard in a desert habitat capable of taking up the scant humidity in the soil and condensing it into drops, and the tail of the Namibian beetle, that survives in the Namib Desert by using its bumpy shell to draw, through a highly sophisticated aspiration system, drinking water from periodic fog-laden winds.

At this point the engineers had to come up with another answer: how would it be possible to point the machine to the area where there would be the greatest concentration of humidity? The answer, again coming from technology, was to link the Rover to a GPS, a global positioning system satellite. The satellite scans greater and smaller areas of land and records great amounts of information, including relative degrees of humidity, and transmits this back to the robot to guide the machine to areas where it can take on its capacity of water. But there is more. The satellite also sends the Rover sets of data on the health of single plants and signals the crops that are "thirsty". With this information downloaded, the robot can head for these plants and provide them with the amount of water required. Marco Migliari, on the Industrial Design staff of the Milan Polytechnic, reported, "The Rover Water was conceived for a load capacity of thirty liters of water, a

– non rappresenta una novità scientifica assoluta. In alcune regioni delle Ande, quelle particolarmente colpite dalla scarsità delle precipitazioni, sono stati installati alcuni dispositivi molto semplici (si tratta di un sistema di reti) che, sfruttando l'umidità delle correnti oceaniche e delle nebbie notturne, riescono appunto ad intrappolare le particelle in sospensione condensandole e ricavandone acqua allo stato liquido.

### Rover Water, tecnologia d'avanguardia per l'agricoltura

Tanto è semplice il principio operativo del Rover Water – la condensazione, appunto – quanto sofisticate e innovative sono le soluzioni adottate dai progettisti. È evidente, infatti, che su una macchina concepita per l'irrigazione automatica e selettiva delle coltivazioni non possono essere utilizzati dispositivi ingombranti o "artigianali". È stata la natura, ancora una volta, a indicare agli ingegneri la strada da percor-

rere. Grazie all'impiego delle tecnologie biomimetiche, i tecnici del Laboratorio per l'innovazione e di Caleidos hanno infatti riprodotto artificialmente le caratteristiche biologiche di alcune specie animali che, vivendo in regioni desertiche, riescono a sfruttare anche la più pic-

cola molecola di acqua presente nell'ambiente. Imitando il "diavolo spinoso" (una lucertola dei deserti australiani) e lo scarabeo della Namibia, i cui tessuti permettono di condensare il vapore acqueo dell'aria e l'umidità del terreno, i progettisti hanno "fotocopiato" tali pro-



prietà sui cingoli e sui pannelli installati sulla "testa" del Rover Water.

A questo punto gli ingegneri hanno dovuto risolvere un ultimo interrogativo: come indicare alla macchina le zone a maggior concentrazione di umidità? La risposta è venuta, di nuovo, dalla tecnologia: collegare il Rover ai satelliti in orbita geostazionaria. Questi prima scandagliano differenti porzioni di territorio (più o meno estese) registrando una gran mole di informazioni – tra cui, appunto quelle relative al tasso di umidità – poi le ritrasmettono al robot, guidandolo così verso le aree più indicate per fare il pieno d'acqua. Ma non è tutto. I satelliti inviano al Rover anche un insieme di

dati relativi allo stato di salute delle singole piante, indicando al robot le coltivazioni "da dissetare". Acquisite tali informazioni, la macchina si dirige verso di esse e le irrorerà con il quantitativo di acqua richiesto. «Il Rover Water – spiega Marco Migliari, docente di Industrial Design al Politecnico di Milano – è stato concepito con una capacità di carico fino a 30 litri d'acqua, una quantità sufficiente per una irrigazione selettiva e commisurata alle esigenze tipiche delle piccole aziende delle isole mediterranee».

#### **Parla italiano ma ha un futuro da poliglotta**

Il robot, che sarà sviluppato a partire dal 2009, è stato

progettato appositamente per l'impiego in alcune regioni semiaride del Mediterraneo, in particolare quelle isole italiane avare di precipitazioni e ricche di umidità, il cui territorio ospita coltivazioni di alto livello qualitativo (come, ad esempio, le uve passite o il capperò di Pantelleria). Le caratteristiche del Rover, tuttavia, lo rendono facilmente esportabile anche in altri contesti geografico-ambientali. In un futuro non troppo remoto, dunque, ovunque sia possibile sfruttare l'umidità dell'aria e del suolo per ricavare acqua, si potrà osservare un robot compatto, agile e "intelligente" sfidare i capricci del tempo.

**Giovanni Losavio**

quantity sufficient for selective irrigation and in line with the needs typical of a small operation on the Mediterranean islands".

#### **The language is Italian but the future is multi-lingual**

The robot, to be completed in 2009, was specifically designed for deployment in some of the semi-arid zones of the Mediterranean region, especially the Italian islands where rainfall is scarce but humidity levels are great and lands where high-quality crops are grown, Pantelleria, for example. However, the Rover's features ensure that the robot can be easily exported to other geographic and environmental settings. So in the not too far distant future, wherever water vapor and ground humidity can be exploited, it should be possible to watch a compact, agile and "intelligent" robot on the job challenging the whims of the weather.

**Giovanni Losavio**



## CARRO RACCOGLIFRUTTA SEMOVENTE **M9 D.7.**

Macchina progettata per la raccolta e la potatura nei moderni impianti ad interfila ridotto.

*This machine has been expressly designed for fruit harvesting and pruning modern small row systems.*

*Selbstfahrende Hebebühne speziell fuer die Arbeit in Obstdichtenanlagen entwickelt.*