

*INNOVAZIONE TECNOLOGICA AL SERVIZIO DELLA SOSTENIBILITÀ E DELL'AMBIENTE
CON IL PROGRAMMA DI COOPERAZIONE TRANSFRONTALIERA ITALIA-TUNISIA 2014-2020*

PRESENTATA LA *CELLULA DELLA VITA*

**VIVAIO SPERIMENTALE, AUTOSUFFICIENTE E TRASPORTABILE
PER PRODUZIONI VEGETALI E ACQUATICHE A IMPATTO ZERO**



SOSTENIBILITÀ DELLE PRODUZIONI VEGETALI E ACQUATICHE, ITALIA E TUNISIA TRACCIANO LA STRADA: SVELATA LA CELLULA DELLA VITA, VIVAIO TRASPORTABILE NATO DAL PROGETTO *CELAVIE* CON FONDI UE DAL PROTOTIPO A IMPATTO ZERO, ORTAGGI E PESCI PER SCOPI ALIMENTARI, COMMERCIALI E SOCIALI

Presentato oggi il modello sperimentale attivato a Palermo, che sarà poi replicato a Sfax Badami (presidente Coreras): “Influenzerà l’orientamento della produzione agricola” Green future: “Utilizzeremo la Cellula già nell’agrovoltaico che stiamo per realizzare in Sicilia”

Carpe, granchi di fiume, lattughe, piantine di basilico e di pomodoro. Sono i primi “inquilini” della *Cellula della vita* (ufficialmente “CELLule technologique de LA VIE”), l’innovativo vivaio sperimentale, tecnologico e trasportabile svelato oggi pomeriggio a Palermo dal partenariato che lo ha ideato e realizzato attraverso il progetto *Celavie*, co-finanziato dall’Unione Europea all’interno del Programma ENI di cooperazione transfrontaliera Italia-Tunisia 2014-2020, di cui la Presidenza della Regione Siciliana – Dipartimento della Programmazione è l’autorità di gestione.

Un prototipo in grado di fornire contemporaneamente ortaggi e pesci o crostacei per scopi sia alimentari che di altro genere con cicli produttivi a impatto ambientale pressoché nullo, con consumo di acqua e suolo quasi azzerati, e di farlo dovunque perché trasportabile, autosufficiente dal punto di vista energetico, dotato di autonomo microclima interno e anche di elettronica di controllo avanzata per la gestione e il monitoraggio a distanza.

Celavie è un progetto attuato dal CORERAS – Consorzio regionale per la ricerca applicata e la sperimentazione (ente capofila) insieme con l’Université de Sfax, il Consiglio nazionale delle ricerche – CNR (presente con i propri istituti IAS, IBBR e ISMed), la Green Future s.r.l., l’Union tunisienne de l’agriculture et de la pêche – UTAP e l’Association de la continuité des générations – AGC. Il budget complessivo è di 975.688 euro, di cui il 10% finanziato dai partner del progetto con risorse proprie. Sono partner associati il GAL Elimos, l’Ente di sviluppo agricolo – ESA, l’Association pour la conservation de la biodiversité dans le golfe de Gabès e l’Union régionale de l’agriculture et de la pêche.

Gruppo di lavoro presente al gran completo oggi per l’inaugurazione, compresi gli esponenti degli enti-partner tunisini giunti a Palermo per l’occasione: Amine Elleuch, Slim Kallel, Ahmed Ben Arab e Ahmed Hadjkem per l’Università di Sfax, Fatma Amdouni per l’UTAP e Ismail Bouassida per l’AGC.

La *Cellula della vita*, che da oggi è attiva per la sperimentazione nella sede di Green Future e che sarà replicata nella cittadella universitaria a Sfax, guarda a un’ampia varietà di applicazioni, da quelle alimentari a quelle in campo commerciale, ambientale e sociale. Le prime si preannunciano all’interno di progetti che coinvolgono grandi gruppi internazionali.

“Inseriremo la Cellula della vita negli impianti agrovoltaici che stiamo per realizzare in più zone della Sicilia per un totale di 300 megawatt – spiega infatti **Giuseppe Filiberto**, amministratore di Green Future – e l’impiego del prototipo sarà un enorme vantaggio perché consentirà una continua produzione di plantule da destinare poi al terreno tra i moduli fotovoltaici. Questa componente, innovativa e del tutto inedita per impianti di questo tipo, rafforza l’idea che l’agrovoltaico di qualità è possibile. I progetti, in attesa di approvazione amministrativa, riguardano fra l’altro alcune aree nelle province di Palermo, Trapani, Enna e Ragusa, e nascono da contratti già stipulati con grandi aziende multinazionali. Tra queste anche un colosso farmaceutico: nel caso specifico la Cellula della vita sarà importante proprio per la produzione di erbe officinali per uso medicale”.

Territori coinvolti e obiettivi a medio-lungo termine

L’area della cooperazione di Celavie abbraccia territori transfrontalieri sulle due sponde del Mediterraneo e, in particolare, il progetto sarà sviluppato in Sicilia nelle province di Trapani e Palermo e in Tunisia nei governatorati di Sfax e Kairouan.

“Con la *Cellula della vita*, sperimentando innovazioni sia di prodotto che di metodo per minimizzare l’impatto ambientale dei processi produttivi – commenta **Gianfranco Badami**, presidente del Coreras – il partenariato del progetto *Celavie* tratteggia un nuovo modello che, nel lungo periodo, potrà influenzare fra l’altro l’orientamento della produzione agricola in aree oggi poco utilizzate andando incontro alle esigenze alimentari delle popolazioni e, di riflesso, indirizzando anche le politiche economiche interne. Emblematico, sul piano della sostenibilità, il risparmio idrico superiore al 90% che la Cellula garantisce. Questo progetto, per i contenuti e la qualità del partenariato, credo sia particolarmente importante non solo per il Coreras ma anche per l’Assessorato regionale dell’Agricoltura. Il gruppo di progettazione, un collettivo qualificatissimo, include risorse interne, consulenti, ricercatori, partner pubblici e privati siciliani, tunisini e di altri paesi. L’utilità finale del progetto, al di là di quella sperimentale, sta anche nel capire come le due sponde del Mediterraneo possono collaborare, nel testare prassi di ricerca in comune tra imprese e istituzioni, nel creare le premesse per futuri consorzi misti. Quella di *Celavie* è, quindi, una sperimentazione di carattere socio-economico oltre che di natura scientifica”.

“*Celavie* è un progetto innovativo – sottolinea **Amine Elleuch**, coordinatore dei partner di *Celavie* in Tunisia – che può rispondere alle aspettative della popolazione, degli agricoltori e degli scienziati. L’obiettivo a lungo termine è contribuire a nutrire la popolazione con verdure e pesce, utilizzando tecnologie innovative per la produzione vegetale e ittica su piccole superfici e minimizzando l’inquinamento che potrebbe derivare dal fabbisogno energetico necessario per il funzionamento del sistema. Quest’ultimo, in effetti, è autonomo e funziona essenzialmente a energia solare. Gli scienziati, insieme con i professionisti, dovranno trovare soluzioni a tutti i problemi affinché il sistema sia funzionale e ottimizzato prima della fine del progetto, il cui successo comunque non potrà prescindere da un contributo della società civile alla diffusione delle attività e dei risultati tra i cittadini”.

Un sistema flessibile e tecnologico per colture senza impatto ambientale

La struttura, una capsula prefabbricata e climatizzata di circa 6 metri per 3, alta 2 metri e mezzo, con all'interno un sistema "a circuito chiuso" fuori suolo per la produzione sia vegetale che acquatica, integra l'antica metodologia dell'acquaponica con dotazioni tecnologiche per la gestione e il monitoraggio, anche a distanza, dei cicli biologici in ogni loro aspetto.

In basso si trovano le vasche per gli organismi acquatici: la sperimentazione include sia crostacei che pesci. Nella fattoria verticale a terrazze posta al di sopra, speciali luci a led simuleranno i fotoperiodi per la crescita delle piantine, mimando di fatto le stagioni. Saranno studiate le possibili alternanze delle colture, sia vegetali che acquatiche, e la correlazione della *Cellula* con l'ambiente esterno, grazie a un sofisticato sistema di controllo e monitoraggio dei parametri ambientali e dei flussi energetici. Il dispositivo ha impatto ambientale quasi nullo, perché in grado di autoprodurre da fonti rinnovabili l'energia necessaria al proprio funzionamento e perché l'acquaponica, oltre a minimizzare il consumo di acqua e suolo, non richiede l'uso di pesticidi.

Essendo del tutto autonoma e prestandosi a qualsiasi configurazione, la *Cellula della vita* può essere installata e messa in funzione in qualsiasi luogo e contesto ambientale, eventualmente affiancando più moduli e con la possibilità di adattare in modo flessibile la tipologia e la quantità delle produzioni alle specifiche esigenze da soddisfare.

Dagli scopi commerciali a quelli umanitari, tanti gli usi possibili

La *Cellula della vita* guarda a un'ampia varietà di applicazioni. Potrà essere utilizzata come fonte di cibo a chilometri zero per piccole comunità in zone difficili da rifornire, oppure dove scarseggiano risorse idriche, suolo coltivabile e mezzi, o per sostenere attività agricole o di acquacoltura, o ancora per il ripopolamento degli invasi, per esempio quelli utilizzati per la pesca sportiva, oppure in situazioni di estrema emergenza, per esempio paesi isolati a causa di frane o terremoti, e poi anche per scopi didattici.

Il modulo *Celavie* potrà quindi fare al caso di un'azienda che svolge attività di coltivazione o allevamento, di un piccolo comune, del singolo consumatore, o di gruppi di lavoratori impegnati in zone remote, ma potrà servire anche per scopi umanitari, per esempio per offrire supporto alimentare alle persone che vivono nei campi profughi.

L'acquaponica, una chiave dell'economia circolare

Celavie esplora lo scenario futuro di una popolazione mondiale vicina ai 9 miliardi di persone entro il 2050 con una disponibilità di suoli fertili sempre più ridotta, condizione che imporrà il passaggio da sistemi produttivi intensivi a tecniche conservative in grado di ottimizzare l'uso delle risorse per rendere i processi produttivi efficienti e sostenibili.

È lo scenario della transizione verso l'economia circolare, e l'acquaponica è considerata tra le soluzioni più promettenti. Si tratta di un sistema produttivo fuori suolo "a circuito chiuso" che combina le colture acquatiche e quelle vegetali. Schematicamente, l'acqua di scarico delle vasche di allevamento va a irrigare speciali letti di crescita privi di terra e concime, con dentro soltanto inerti su cui le piantine attecchiscono.

Determinante il ruolo delle popolazioni batteriche presenti nei letti di crescita, che trasformano le sostanze di rifiuto provenienti dal metabolismo animale in nutrienti, poi assorbiti dalle radici dei vegetali.

Il fattore unificante è quindi l'acqua impiegata per la crescita degli organismi acquatici, prima filtrata per allontanare gli elementi solidi e per convertire l'ammoniaca in nitrati e poi riciclata come soluzione nutritiva per la coltivazione di specie vegetali in idroponica. Le piante svolgono un'ulteriore azione filtrante assorbendo i nitrati attraverso le radici e utilizzandoli come fonte di azoto. L'acqua così trattata in maniera naturale ritorna depurata nelle vasche per un nuovo ciclo, e in questo modo è possibile ottenere due produzioni, ittica e vegetale, usando una quantità fissa di acqua (occorre reintegrare soltanto le piccole quote evaporate).

Importanti i vantaggi ecologici: l'acquaponica minimizza il consumo di acqua (risparmio idrico superiore al 90%), la quantità di reflui immessi nell'ambiente e l'uso di sostanze chimiche per la nutrizione delle piante, riduce l'uso di suolo e non richiede pesticidi. Tutto ciò si traduce anche in minori costi di produzione.

Tecnologica, autonoma, versatile e trasportabile: ecco come è fatta la *Cellula della vita*

“Prime testimonianze su colture acquaponiche risalgono forse agli Aztechi, ed è certamente una tradizione molto antica nei paesi orientali, per esempio in Vietnam e sulle piattaforme abitate lungo i fiumi, ma noi lavoriamo a una particolare versione tecnologica: l'innovazione sta nel racchiudere tutto in un sistema confinato, automatizzato e trasportabile”. Così **Salvatore Di Cristofalo**, coordinatore tecnico del progetto ed energy manager del CNR, sintetizza il significato della sperimentazione portata avanti dal partenariato di *Celavie*.

La *Cellula della vita*, per la cui realizzazione ci si è avvalsi della competenza specialistica di Green Future, è una struttura monoblocco con un involucro esterno in acciaio coibentato di circa 6 metri per 3, con un volume complessivo di circa 30 metri cubi. Trasportabile sia su rotaia che su gomma, il modulo è dotato di un impianto fotovoltaico del tipo “stand alone”, cioè con proprie batterie di accumulo, capace di autoprodurre tutta l'energia necessaria al funzionamento del sistema.

All'interno sono collocate le vasche per l'allevamento delle specie ittiche, il sistema idraulico per il riciclo dell'acqua e, per i vegetali, una “fattoria verticale” a terrazze disposta su più livelli al di sopra delle vasche stesse. Luci a led illuminano le piantine simulando i fotoperiodi specifici per favorirne la crescita nel tempo più rapido possibile. Un impianto di climatizzazione permette di creare un sistema microclimatico insensibile alle condizioni ambientali esterne, configurato in base al tipo di coltura da effettuare.

Tra le dotazioni tecnologiche anche l'apparato di monitoraggio grazie al quale è possibile controllare, sia sul posto che a distanza, tutti i parametri: quelli vitali delle colture, quelli energetici di produzione e consumo, la temperatura e l'umidità interne, il livello dell'acqua, la sua acidità, la conducibilità, l'ossigeno disciolto e l'andamento dell'ossiriduzione. Saranno inoltre misurati i parametri microclimatici esterni per studiare la correlazione con l'ambiente, visto che la *Cellula della vita* nasce per poter essere installata in qualsiasi contesto ambientale, in zone calde come in zone fredde, nel deserto come in alta montagna.

Produttività della *Cellula della vita*: sperimentazione e colture possibili

La versatilità della *Cellula della vita*, dovuta anche alla sua capacità di mantenere un microclima interno “impermeabile” rispetto alle condizioni esterne, offre molte opzioni nella scelta delle colture. La possibilità di alternarle è proprio tra gli aspetti al centro dello studio.

“La messa a punto degli organismi viventi – spiega **Angela Cuttitta** dell’ISMed CNR, responsabile scientifica di *Celavie* – è una fase molto delicata in quanto i cicli vitali e riproduttivi degli organismi viventi sono sempre piuttosto critici. Per questo motivo abbiamo deciso di sperimentare nella cellula specie robuste, a breve ciclo riproduttivo, molto feconde e il cui allevamento abbia valenze sia eduli che ecologiche. Quindi, al fine di testare la performance di crescita, per la cellula italiana sono stati scelti il granchio di fiume *Potamon fluviatile*, la carpa *Cyprinus carpio*, il pesce rosso *Carassius auratus* e la gambusia *Gambusia affinis*. La carpa e il granchio di fiume, oltre ad avere interesse alimentare, come la gambusia, sono specie con valenza ecologica in quanto minacciate dall’inquinamento. Il loro inserimento nella cellula apre quindi nuovi scenari per il possibile utilizzo nel ripopolamento delle acque interne siciliane. La scelta di inserire il pesce rosso è prevalentemente orientata all’impiego ornamentale. Per la cellula da realizzare in Tunisia la valutazione è in corso e, probabilmente, sarà scelta una specie ittica”.

Molte le opzioni anche per le colture vegetali. All’interno della *Cellula della vita* è infatti possibile mimare le stagioni a piacimento, e quindi i futuri utilizzatori del dispositivo potranno scegliere in base alle esigenze produttive o alimentari. Nel prototipo inaugurato a Palermo la fattoria verticale ospita piantine di pomodoro e peperoncino oltre a lattughe e basilico, ma è possibile spaziare con altri ortaggi o essenze aromatiche, per esempio l’orzo, e con piante da frutta (fragole, per esempio), anche coltivando contemporaneamente più specie in sezioni diverse. Tipologie e quantità prodotte possono essere calibrate anche in base ad altre due variabili: il fatto che per alcune specie vegetali siano possibili anche più cicli nel corso di un anno e poi la modularità della *Cellula della vita*, perché il sistema acquaponico può essere esteso in base al fabbisogno affiancando più capsule monoblocco.

“In questo vivaio trasportabile e versatile – spiega **Dario Costanzo**, coordinatore di *Celavie* – la superficie può essere sfruttata anche in verticale, moltiplicando così i bancali di produzione. Tendenzialmente è ottimale la produzione di piantine giovani che possono essere poi fornite a imprese agricole o a singoli consumatori e che completeranno il ciclo vegetativo su terra, ma si può anche arrivare direttamente alla pianta adulta modificando il layout interno della cellula, con cassoni al posto dei cassette. In questa seconda ipotesi le quantità prodotte risultano ovviamente inferiori rispetto alla prima configurazione, ma in prospettiva si tratta di scelte basate sul calcolo costi-opportunità, anche in ragione dei luoghi in cui la *Cellula della vita* potrà essere impiegata”.