

Ogni goccia conta: il ricircolo per sfidare la siccità

Il sistema di ricircolo parziale e trattamento delle acque dell'Azienda Agricola Canali Cavour

L'acqua è l'elemento primario della trotticoltura. Allevare pesce di qualità significa, prima di tutto, poter contare su portate idriche costanti, fresche, limpide e ben ossigenate. Tuttavia, i mutamenti climatici in atto stanno mettendo a dura prova la tradizionale disponibilità delle risorse idriche: periodi di siccità sempre più prolungati e severi, come quello registrato nel 2022, riducono drasticamente le portate delle sorgenti e dei corsi d'acqua, con pesanti ripercussioni sulla capacità produttiva degli allevamenti. In assenza di interventi strutturali mirati, la carenza idrica può provocare riduzioni produttive superiori al 60%.

Proprio da questa esigenza nasce il progetto realizzato dall'Azienda Agricola Canali Cavour nel sito di Centallo (CN): progettare e implementare un impianto all'avanguardia di ricircolo parziale, aerazione e ossigenazione delle acque. Il risultato è un allevamento capace di stabilizzare almeno parzialmente le proprie portate, proteggere il patrimonio ittico e ridurre al minimo l'impatto sui corpi idrici, trasformando la gestione dell'acqua in un modello resiliente e sostenibile. In condizioni di portata normale, l'impianto viene fermato e sottoposto a manutenzione, per essere pronto ad essere utilizzato in piena efficienza nei periodi di crisi idrica. Sia per ragioni di qualità dell'acqua, che di economicità, l'impianto è progettato per funzionare esclusivamente nei periodi di siccità prolungati, che si vanno via a via accentuando negli ultimi anni. Il settore incubatorio, per ragioni di biosicurezza, deve invece essere alimentato da acqua nuova di falda e non può essere sostenuto da sistemi di questo tipo.

La sfida idrica: preservare le portate nei momenti critici

In una trotticoltura moderna specializzata nella riproduzione, nella produzione di uova e nell'avannotteria, la stabilità della portata non è negoziabile: una fluttuazione improvvisa dei volumi compromette la densità di allevamento, l'igiene delle vasche e il benessere dei pesci. Riconoscendo il "riutilizzo dell'acqua" quale fattore decisivo per mitigare gli effetti della siccità, in piena coerenza con l'art. 12 del Reg. UE 2020/852 relativo all'uso sostenibile e alla protezione delle risorse idriche, l'azienda ha scelto di non dipendere unicamente dal flusso di primo prelievo, ma di rigenerare e reimmettere nel ciclo quote consistenti di risorsa nei periodi di crisi idrica.

Stazione di pompaggio: 500 litri al secondo rigenerato

Il cuore del sistema è costituito da una moderna stazione di pompaggio collocata al fondo dell'allevamento di Centallo. L'impianto è equipaggiato con tre elettropompe ad alta efficienza idraulica (due in esercizio continuo e una di riserva per garantire la massima continuità operativa), dimensionate per sollevare e ripompare fino ad una portata di 500 L/s, dal punto di raccolta terminale fino alla vasca collettore di testa. Questo consistente apporto volumetrico consente di stabilizzare almeno in parte la portata complessiva delle vasche anche nei periodi estivi o di magra acuta, garantendo alle trote un continuo ricambio e una velocità di corrente ottimale per il nuoto e la salute branchiale.

Triplo trattamento: filtraggio, aerazione a torre e ossigenazione.

- **Stazione di filtraggio:** ripompare l'acqua non è sufficiente: prima della reintroduzione nelle vasche è indispensabile ripristinarne le condizioni chimico-fisiche ottimali. Il ricircolo non sarebbe completo senza un'adeguata filtrazione. Per questo l'intervento prevede una stazione di filtraggio e decantazione composta da un filtro a tamburo, da un sedimentatore radiale dell'acqua di risulta del filtro, con recupero parziale dell'acqua e riutilizzo, e da una vasca di decantazione finale in cui vengono raccolti e concentrati i fanghi. L'acqua torna così pulita al punto di partenza, mentre i reflui zootecnici, anziché essere un

problema, trovano una destinazione utile come ammendante per i terreni agricoli e come oggetto di studio per un possibile recupero energetico.

- **Aerazione dell'acqua con aeratori di superficie:** l'acqua viene sollevata da motori con elica sommersa e sbattuta in aria. In questo modo vengono sottratti i gas indesiderati (in particolare l'anidride carbonica disciolta). Il processo è controllato con sonde di pH, che permettono di stimare la CO₂ presente nell'acqua.
- **Ossigenazione idrostatica sinergica:** creando un salto geodetico e la naturale pressione idrostatica, l'acqua viene addizionata con ossigeno puro con un sistema ad altissima efficienza. L'ossigeno impiegato è autoprodotta in loco tramite generatori VSA a basso consumo alimentati direttamente dall'impianto fotovoltaico aziendale. Apposite sonde di ossigeno disciolto all'ingresso e all'uscita verificano in tempo reale la resa e l'efficacia del trattamento.

Tutte le macchine e i sistemi, pompe, filtri, ossigenazione, aerazione, sono interconnessi e collegati al sistema di supervisione SCADA, raggiungibile anche da remoto, che verifica in tempo reale il rispetto dei parametri critici: ossigeno, temperatura, efficienza di filtraggio e di aerazione. È l'acquacoltura di precisione applicata alla risorsa più preziosa.

Verifica della qualità dell'acqua prima e dopo il trattamento

Le misurazioni effettuate sull'acqua in ingresso e in uscita dal sistema hanno permesso di effettuare una prima verifica delle variazioni dei principali parametri chimico-fisici associate al processo di trattamento. Il pH è aumentato, in virtù della rimozione della CO₂, passando da 7,32 in ingresso a 7,55 in uscita, mentre la conduttività elettrica ha mostrato solo una lieve variazione, da circa 311 a 327 µS/cm. Coerentemente con quest'ultimo parametro, anche i solidi totali disciolti (TDS) hanno evidenziato una variazione contenuta, passando da circa 144,8 ppm in ingresso a 141,3 ppm in uscita, indicando nel complesso una sostanziale stabilità del carico di sostanze disciolte. I Solidi sospesi, sono passati da 18 ppm a monte del filtro, a valori non rilevabili a valle. Il potenziale di ossido-riduzione (ORP) è risultato positivo in entrambe le condizioni, con valori di circa 207 mV in ingresso e 208 mV in uscita, evidenziando il mantenimento di condizioni prevalentemente ossidanti lungo il sistema. L'acqua è risultata inoltre fortemente ossigenata dopo il trattamento, con concentrazioni di ossigeno disciolto pari a circa 9,1 mg/L in ingresso e 24,3 mg/L in uscita e percentuali di saturazione superiori al 240%. Anche la temperatura è rimasta sostanzialmente invariata, attestandosi intorno a 13,4-13,5 °C.

Particolarmente interessanti risultano le variazioni osservate per i composti azotati. La concentrazione media di azoto ammoniacale (NH₃) è diminuita da 0,73 mg/L in ingresso a 0,675 mg/L in uscita, mentre l'ammonio (NH₄⁺) è rimasto sostanzialmente stabile (0,715 e 0,775 mg/L, rispettivamente). Contestualmente, i nitrati (NO₃⁻) sono aumentati da 5,0 a 14,6 mg/L, mentre i nitriti (NO₂⁻) sono passati da valori non rilevabili in ingresso a circa 2,5 µg/L in uscita. I fosfati sono risultati molto bassi in entrambe le condizioni (0,03 mg/L in ingresso e valori non rilevabili in uscita). Nel complesso, i risultati evidenziano il mantenimento di condizioni chimico-fisiche idonee durante il ricircolo, una ottima efficacia di rimozione dei solidi sospesi, del sistema di ossigenazione e di rimozione della CO₂, e indicano una trasformazione delle forme azotate lungo il sistema di trattamento, compatibile con processi di ossidazione dell'azoto ammoniacale.

I benefici: sicurezza produttiva, risparmio della risorsa e benessere

I vantaggi di questa impostazione impiantistica sono molteplici e integrati tra loro:

- **Resilienza e continuità produttiva:** neutralizza le perdite di portata stagionali dovute a imprevedibili siccità prolungate, scongiurando drastiche riduzioni della biomassa e salvaguardando il ciclo biologico e il valore genetico dei riproduttori.
- **Uso efficiente e sostenibile della risorsa:** massimizza il rendimento biologico di ciascun metro cubo d'acqua sorgiva e di falda prelevato, diminuendo il prelievo complessivo dai corpi idrici territoriali.
- **Benessere e salute dei pesci:** il monitoraggio automatico e costante di ossigeno, pH e parametri gassosi crea un microambiente stabile e ottimale per la crescita, prevenendo lo stress ambientale ed esaltando la rusticità delle trote.
- **Supervisione Industria 4.0:** l'intera stazione di pompaggio, le torri di aerazione e i dosatori di ossigeno sono interconnessi al server SCADA aziendale, permettendo la gestione automatica e il monitoraggio da remoto in tempo reale.

Un modello di gestione idrica per l'acquacoltura del futuro

L'esperienza dell'Azienda Agricola Canali Cavour dimostra come la transizione tecnologica sia la chiave per garantire la sostenibilità ambientale ed economica dell'acquacoltura. Integrando ricircolo idrico, autoproduzione energetica e monitoraggio 4.0, l'azienda si dota di uno scudo contro le crisi idriche, definendo un percorso virtuoso e pienamente replicabile in linea con gli obiettivi del programma RESILTROUT.