

Sottomisura 1.2/annualità 2022 PSR 2014/2022



Acqua e sostenibilità
agroalimentare



Daniele Vergari



La qualità e la sostenibilità di quel che mangiamo sono sempre più all'attenzione dei cittadini, delle imprese, dei governi locali e nazionali, dell'Unione Europea. Già da qualche anno AnciToscana ha intercettato e fatto propria questa tendenza, che è diventata ormai necessità, attraverso la costituzione del Tavolo delle politiche locali del cibo, strumento strategico a sostegno dei Comuni per fornire strumenti concreti di governance e favorire lo scambio di buone pratiche. Ed è proprio da questa preziosa esperienza che scaturisce oggi "CibiAmo la Toscana", un ambizioso progetto che vede Anci Toscana capofila con prestigiosi ed autorevoli partner diretti e indiretti, tra i quali l'Associazione Nazionale Città Dell'olio, Qualità e Servizi, la Fondazione Monte dei Paschi di Siena, Slowfood, la rete dei Parchi nazionali e regionali toscani, solo per citarne alcuni. E con il supporto del Comitato scientifico costituito dall'Accademia dei Georgofili (con cui continuiamo la fruttuosa collaborazione), il Centro Ricerche per la Comunicazione Generativa SaU e il Consorzio RE-CORD: tutte eccellenza nel loro campo.

Il nostro obiettivo è chiaro: vogliamo promuovere l'informazione e la conoscenza per diffondere una maggiore consapevolezza sulla sostenibilità dei processi agroalimentari in Toscana. Perché sulle nostre tavole a casa, al ristorante, nelle mense, possano arrivare prodotti frutto della conoscenza, della sostenibilità ambientale, di una tradizione che sposata all'innovazione garantisca qualità, genuinità, rispetto.

È un progetto che ci porterà ad incontrarci, a confrontarci, a studiare, a individuare strade condivise. Sono sicura che la partecipazione e l'impegno di tutti ci porteranno ad essere orgogliosi di questo percorso, che ha come primo e ultimo obiettivo il benessere dei nostri cittadini.

Roberta Casini
Sindaco di Lucignano, Referente Agricoltura Anci Toscana

Il rapporto fra acqua e sostenibilità alimentare è complesso ed è stato oggetto di studi e incontri internazionali negli ultimi anni, al fine di trovare delle soluzioni condivise e applicabili in varie realtà e situazioni. Quanto riportiamo è solo un “assaggio” di un tema così articolato che negli ultimi anni ha avuto una particolare attenzione.

Sostenibilità: cos’è?

Il concetto di sostenibilità si è evoluto nel tempo. Una prima definizione può essere la seguente “in ambito ambientale, economico e sociale, essa [la sostenibilità] è il processo di cambiamento nel quale lo sfruttamento delle risorse, gli investimenti, lo sviluppo tecnologico e le modifiche istituzionali in sintonia e valorizzano il potenziale attuale e futuro al fine di far fronte ai bisogni e alle aspirazioni dell’uomo” (Cit. Brundtland Report of the World Commission on Environment and Development (WCED 1987)).

Una più recente definizione di sostenibilità la identifica “come una relazione fra la dinamica umana e quella, più lenta, dei sistemi ecologici nei quali: (a) la vita umana può svilupparsi indefinitamente; (b) Le individualità umane possano fiorire; (c) la cultura umana può svilupparsi e (d) gli effetti delle attività umane restano delimitati entro certi limiti per non distruggere la diversità, la complessità e il funzionamento del sistema della vita ecologica” (Costanza 1992, citata in Abrahamson 1997, p. 31)

La sostenibilità alimentare

E’ ormai opinione comune che la sostenibilità delle filiere alimentari debba, in un prossimo futuro, aumentare per soddisfare il fabbisogno alimentare della popolazione mondiale in aumento e sempre più urbanizzata. Questo percorso richiederà l’introduzione di tecniche più efficienti di produzione e trasformazione dei prodotti alimentari (es. essiccazione, ecc.), stoccaggio e trasporto a livello regionale o aziendale.



Questa premesse portano alla naturale conclusione che valga la pena di aumentare la produzione alimentare nelle aree più produttive come comunità autosufficienti con minori costi ambientali ed economici. Tale produzione alimentare locale dovrebbe essere integrata con quella biologica per aumentare i benefici ambientali, economici e sociali.

La componente ambientale considera gli impatti ambientali come le emissioni di gas serra, l’esaurimento delle risorse, i danni alla biodiversità, ecc. La componente economica considera fattori legati allo sviluppo delle imprese come il costo della produzione e dell’offerta

alimentare, la redditività e il contributo all'economia locale. L'aspetto sociale affronta questioni quali la sicurezza alimentare, la qualità degli alimenti e la salute dei consumatori, la soddisfazione dei consumatori, la sicurezza alimentare della società, il benessere degli animali e l'ambiente di lavoro della società coinvolta nel settore alimentare.

D'altra parte lo stesso percorso porterà ad una gestione più attenta delle risorse come l'acqua, indispensabile fattore produttivo ed elemento fondamentale per lo sviluppo dell'agricoltura e la presenza umana.

In un quadro particolarmente complesso e difficile per il futuro, come quello descritto ad esempio dall'Unione Europea attraverso la PAC e le altre misure di sostegno all'agricoltura, le azioni relative all'adattamento e la mitigazione dei consumi idrici dell'acqua appaiono ancora più importanti e fondamentali.

La gestione della risorsa idrica nel contesto delle politiche di adattamento e mitigazione richiede una visione integrata della filiera di approvvigionamento, uso e recupero e la capacità di intervenire a monte e a valle del ciclo idrico con soluzioni specifiche.

Le opzioni tecnologiche ed i sistemi per il risparmio, l'efficienza ed il recupero e riciclo sono numerose e saranno brevemente descritte, in questo volume, alcune delle attività di ricerca e trasferimento tecnologico svolte negli ultimi anni per evidenziare gli approcci sviluppati in progetti nazionali ed internazionali.

Le stime di autorevoli istituti internazionali prevedono che la domanda mondiale di energia e di acqua aumenterà entro il 2050, così come incrementerà la domanda alimentare. A livello globale, è verosimile che crescita demografica, sviluppo economico e cambiamenti climatici insieme accelerino la concorrenza per l'acqua, l'energia ed il cibo e che a livello locale si creino conflitti d'uso diffusi soprattutto nei casi di

carenza idrica prolungata connessa ai cambiamenti climatici.

La disponibilità di acqua sarà uno dei temi fondamentali dello sviluppo futuro e dell'agricoltura.

Viene naturale domandarsi quali saranno gli effetti dell'agricoltura sul cambiamento climatico?

D'altronde proprio il settore agricolo sembra essere quello che maggiormente sarà coinvolto nelle prossime fasi di quel processo di cambiamento climatico che stiamo avvertendo negli ultimi decenni. Se da una parte cambieranno le colture agricole è anche vero che il settore agroalimentare è chiamato a partecipare allo sforzo per mitigare e prevenire l'insorgere di tali fenomeni e nello stesso tempo ad adattarsi modificando colture, metodi di coltivazione e sistemi di approvvigionamento e di impiego delle risorse idriche risparmiando o ottimizzando l'uso di quest'ultime.

Queste sfide rappresentano il futuro dell'agricoltura e dell'agricoltura mediterranea in particolare.

La filiera agroalimentare nel suo complesso, dal campo alla tavola, consuma grandi quantità di acqua di ottima qualità e vi è bisogno di mettere in atto, a monte, misure per raccoglierla e conservarla, diminuire i consumi ed efficientarne l'uso e, a valle, promuovere il recupero e il riciclo dell'acqua. La fase agricola della filiera agroalimentare è quella che in modo diretto e più evidente risente degli effetti della carenza idrica e nei primi anni del nuovo millennio abbiamo osservato anche nel nostro paese il ripetersi di episodi di siccità o carenza prolungati (anni 2003, 2017, 2022). I danni provocati alla nostra agricoltura sono stati rilevanti in termini economici e sono stati osservati numerosi conflitti locali per gli usi competitivi della risorsa.

Quali strumenti è possibile utilizzare?

I tanti strumenti che possono essere utilizzati possono essere divisi in due grandi categorie: la riduzione del consumo idrico e il miglioramento dell'approvvigionamento con la razionalizzazione e l'uso alternativo delle acque di minor qualità. In alcuni casi si tratta di attività da realizzare con bassi investimenti, o comunque contenuti, mentre in altri casi - ad esempio per l'approvvigionamento dell'acqua e la razionalizzazione - i costi possono essere significativi.



Raccolta e conservazione di acque meteoriche per usi multipli

La disponibilità della risorsa idrica è strettamente connessa al contesto orografico e climatico di una specifica area ed è variabile nel tempo e nello spazio. Uno dei sistemi per stoccarla e aumentare la disponibilità dell'acqua nel tempo è la realizzazione e diffusione di sistemi di raccolta e conservazione idrica, di costo limitato e realizzati con tecnologie semplici. Questo costituisce un mezzo per aumentare la resilienza dell'agricoltura in molte aree dove la scarsità idrica è una realtà o un rischio rilevante nell'immediato futuro.

Ad esempio il collettamento di acqua dai tetti o da superfici naturali, associato a sistemi di filtraggio e stoccaggio idrico, di diversa ampiezza e manifattura, offre una opportunità scalabile, efficace ed a basso costo,

integrabile anche con sistemi di pompaggio manuali o alimentati da pannelli fotovoltaici per assicurare l'acqua nelle stagioni o nelle aree con scarsità di precipitazioni.

I tradizionali laghetti collinari, largamente diffusi nell'Italia centrale, gli invasi artificiali o i serbatoi possono svolgere molteplici funzioni a servizio dell'impresa agricola e del territorio e contribuire alla positiva sinergia tra acqua e cibo aumentando quella sicurezza che produce certezza della produzione e stabilità economica. Tra l'altro si tratta di soluzioni relativamente semplici e di rapida esecuzione, una volta assolte le pratiche burocratiche autorizzative.

Tali sistemi, concettualmente semplici ed usati sin dai tempi antichi, possono essere attualizzati attraverso l'integrazione di tecnologie note ed affidabili come ad esempio il fotovoltaico galleggiante che da una parte diminuisce l'evaporazione dell'acqua e dall'altra migliora l'efficienza di produzione dell'energia per il naturale raffrescamento dei moduli e alimenta le pompe che consentono di mettere in pressione l'acqua e distribuirla per irrigazione. Si tratta di soluzioni affidabili, di facile gestione e manutenzione, con possibilità di automazione e controllo a distanza; questi elementi consentono ad una soluzione "semplice" di fornire servizi essenziali al settore della produzione primaria.

Uso razionale della risorsa idrica in agricoltura

La gestione razionale della risorsa idrica, in agricoltura, è legata allo sviluppo e diffusione delle tecnologie di controllo e gestione dei sistemi di irrigazione e di fertirrigazione. Nelle aziende agricole moderne per ottimizzare l'impiego dell'acqua è necessario affidarsi a sistemi automatizzati di controllo dell'irrigazione trasferendo le conoscenze e le soluzioni dal mondo della ricerca a quello dell'impresa. Per un'irrigazione di precisione è necessario tenere in considerazione diversi parametri tra cui le condizioni atmosferiche, la natura del substrato e le sue caratteristiche fisiche e biochimiche, la specie coltivata e la sua fase fenologica (Oliveira

da Silva et al., 2020). I dati raccolti devono essere elaborati rapidamente, in tempo reale, in quanto per alcune colture (ad esempio quelle fuori suolo) sono richiesti più interventi al giorno e sbagliare la turnazione o le tempistiche può compromettere la produttività attesa.

Attualmente con tecnologie quali sensori in grado di rilevare conducibilità e pH, previsioni meteo aggiornate in tempo reale e sistemi GIS, è possibile caratterizzare ogni territorio (azienda) e disporre di dati per elaborazioni e simulazione di scenari. Inoltre per l'acquisizione dei dati non è più necessario spostarsi fisicamente e le informazioni raccolte da sensori, droni, satelliti possono essere convogliate a distanza su smartphone, tablet o PC o resi disponibili sul cloud.

Attualmente risultano disponibili molti software, alcuni gratuiti altri a pagamento, per la realizzazione e la gestione dell'irrigazione.

Ad esempio, Irriframe (<https://www.irriframe.it/irriframe>) curata da ANBI in varie regioni d'Italia; oppure altri applicativi facilmente identificabili nei vari siti dei Consorzi di Bonifica e delle strutture regionali dell'agricoltura. Un problema importante è l'interpretazione dei dati che spesso risultano in eccedenza rispetto alle necessità, a tal proposito vengono utilizzati software o app che elaborano in automatico gli indici necessari e richiedono da parte dell'agricoltore una semplice supervisione di controllo. Ormai sono da tempo disponibili sistemi di irrigazione "smart" capaci di 'dialogare' con l'agricoltore, sensori hi-tech per il controllo da remoto dei parametri del suolo e protocolli di gestione idrica sono solo alcune delle novità che contribuiscono a rendere effettiva ed efficace l'agricoltura 4.0 (Giannoccaro et al., 2020).

Investire su tali tecnologie innovative permette di realizzare un tipo di agricoltura più vicina ai modelli gestionali tipici di altri settori produttivi ed introdurre miglioramenti continui ai fini di garantire una maggiore competitività dell'impresa ed una migliore qualità dei prodotti finali.

Recupero di acque di processo nel settore agroalimentare

La gestione sostenibile della risorsa acqua, con il riutilizzo tal quale, per mezzo di soluzioni tecnologiche o attraverso cicli di depurazione rappresenta una priorità nel settore dell'industria agroalimentare. Tra le tecnologie separative che possono essere impiegate per trattare le acque al fine di un loro parziale o integrale riuso, le tecnologie di filtrazione tangenziale a membrana sono tra le più promettenti. Queste si basano sull'impiego di filtri semipermeabili attraverso i quali, sotto una forza spingente, è possibile ottenere la separazione di componenti sospese, o in soluzione, in funzione delle loro caratteristiche dimensionali e/o chimico-fisiche. Le tecnologie di membrana sono tecniche pulite, operanti senza l'utilizzo di solventi e reagenti chimici, modulari e di semplice utilizzo, con consumo energetico legato alla tipologia di processo e alle condizioni operative ma generalmente ridotto, compreso tra 1 e 7 kWh/m³ prodotto.

Da anni, presso l'ENEA, si svolgono prove di laboratorio volte all'ottimizzazione del processo di produzione di acqua osmotizzata e alla definizione di processi di trattamento dei reflui agroalimentari che prevedano, a fianco dell'estrazione di componenti ad alto valore aggiunto, il recupero ed il riutilizzo dell'acqua. Particolarmente promettente è lo sviluppo di un sistema di pompaggio innovativo per sistemi di dissalazione basati sull'osmosi inversa (POC 20236). Il processo di osmosi inversa (OI) consente di rimuovere sali e contaminanti dall'acqua applicando una pressione crescente sulla soluzione da trattare (feed) spingendola sul filtro semipermeabile costituito dalla

membrana stessa. Il risultato è che la quasi totalità dei soluti vengono trattenuti nella frazione del concentrato sul lato pressurizzato della membrana, mentre il prodotto, costituito dall'acqua deprivata di sali e impurezze ("permeato") può passare all'altro lato e costituisce l'acqua destinata alla potabilizzazione. Questo processo richiede molta energia e viene realizzato tramite pompe ad alti regimi pressori (70-80 bar). Il 90% del dispendio energetico totale di tali processi è imputabile ai sistemi di pompaggio.



La maggior parte dell'energia fornita al fluido, in termini di pressione e portata (~60%) viene perduta con il concentrato e per tale ragione i sistemi OI sono spesso integrati con dispositivi di recupero dell'energia (energy recovery devices, ERD). Il progetto POC si propone di realizzare un dispositivo di pompaggio originale basato su una valvola oleodinamica rotante e su un sistema di recupero energetico collegato, in grado di recuperare l'energia dispersa nel concentrato di osmosi e restituirla al sistema di pompaggio riducendo in tal modo i consumi energetici legati alla dissalazione e alla produzione di acqua per il consumo umano.

Tra le attività svolte nel settore agroalimentare alcune tra le più significative esperienze sono state condotte nel frazionamento di reflui complessi al fine di separare composti di interesse. Nel settore lattiero caseario, ad esempio, con tecniche di filtrazione tangenziale a membrana è possibile frazionare gli "scarti" di produzione (siero di latte e/o scotta) nelle loro principali componenti: proteine, carboidrati, sali ed acqua.

Analogamente le acque di vegetazione olearie (AV), possono essere trattate con le tecnologie di membrana per recuperare la componente organica, il contenuto polifenolico e l'acqua (Pizzichini et al., 2010). In entrambi gli esempi l'acqua, "animale" dal siero/scotta o "vegetale" dalla AV, costituisce circa il 40-60% dei reflui, viene recuperata e può essere impiegata nel settore alimentare, in cicli di processo o a fini irrigui. Tali soluzioni sono ormai industrializzate e se diffuse e applicate su ampia scala oltre a garantire un recupero di composti chimici naturali, utili in vari settori merceologici, consentono un significativo risparmio idrico.

La fitodepurazione e il riutilizzo in agricoltura di acque depurate

Un altro sistema utilizzato - e oggetto di ricerche come quelle svolte da Pasquale Campi (CREA Agricoltura e Ambiente), con studi condotti in laboratorio e in azienda (Rutigliano, Bari) - è quello di tesaurizzare l'acqua, aumentando la capacità di infiltrazione e di ritenzione del suolo mediante apporti di materiale organico di diversa provenienza, ottimizzando così i sistemi colturali. L'apporto di materiale organico non è operazione banale e ha un forte impatto sul suolo.

In alcuni casi vengono adottate tecniche di irrigazione "deficitaria" che consistono nell'applicazione di volumi irrigui stagionali minori – rispetto

a quelli richiesti per un pieno soddisfacimento del fabbisogno irriguo – e nell'aumento dell'efficienza dell'uso dell'acqua (WUE): l'obiettivo è quello di ridurre l'evapotraspirazione, ossia il consumo irriguo della coltura, limitando gli effetti negativi sulla resa.

Da anni, sotto la supervisione di Stefano Anconelli (Canale Emiliano Romagnolo), con sperimentazioni realizzate in Puglia, Sicilia ed Emilia-Romagna, alcuni ricercatori hanno cercato di valutare gli apporti irrigui senza penalizzare le produzioni arrivando a analizzare l'irrigazione di precisione e delle pratiche culturali con risorse idriche limitate, con l'obiettivo di ridurre gli apporti irrigui senza penalizzare le produzioni, agendo sull'utilizzo di materiali innovativi (per microirrigazione, pacciamatura e schermi di radiazione) e sul monitoraggio dello stato idrico del suolo e della vegetazione.

Conclusioni

Queste poche righe danno un quadro parziale anche se approfondito, di alcune esperienze di ricerca sull'acqua nei loro macro temi principali ma una ricerca su internet potrebbe dare molti altri dati anche difficili talvolta da consultare o da confrontare fra di loro.

Per quanto riguarda l'acqua dobbiamo riconoscere che le prospettive di recupero e di valorizzazione sono da tempo conosciute e si sono affinate nel corso degli ultimi anni anche se la loro adozione trova ancora vari ostacoli mentre la percezione del consumatore sui problemi idrici rimane molto bassa.

Come usare le politiche a tutela di produzione e risorse idriche, coordinato da Raffaella Zucaro del CREA Politiche e Bioeconomia, ha inteso migliorare l'efficienza d'uso dell'acqua, salvaguardando le risorse idriche nell'ambito del territorio - mediante pratiche culturali innovative - e introducendo politiche dei prezzi finalizzate a promuovere l'uso sostenibile dell'acqua (tariffa sostenibile attraverso l'installazione di reti di monitoraggio e di sensori), anche attraverso il recupero di eventuali costi ambientali, secondo il principio "chi inquina/usa, paga".

Future Water - Come analizzare le conseguenze del riscaldamento globale sui sistemi culturali, guidato dal coordinatore generale del progetto Domenico Ventrella (CREA Agricoltura e Ambiente), ha studiato l'impatto dei cambiamenti climatici sull'agricoltura e le strategie di adattamento

Layout di un processo di trattamento mediante tecnologie di membrana delle acque di vegetazione (Elaborato da: Russo e Pizzichini).

Bibliografia

- Giannoccaro N. I., Persico G., Strazzella S., Lay-Ekuakille A., Visconti P., 2020. A System for Optimizing Fertilizer Dosing in Innovative Smart Fertigation Pipelines: Modeling, Construction, Testing and Control. *Int. J. of Precision Engineering and Manufacturing*. 21. 10.1007/s12541-020-00349-1.
- Krihsnapillai M, Velardi M., Caminiti N.M., Colonna N., 2018. Water and food security under a climate change scenario in the Pacific Small Island Developing States. *EAI*, 3/2018, pp 96-101, DOI:10.12910/EAI2018-065
- Oliveira da Silva A., Aires da Silva B., Souza F. C., de Azevedo B.M., Bassoi L., Vasconcelos D., Bonfim G., Manzano J., Dos Santos. A. F., Carneiro F., 2020. Irrigation in the age of agriculture 4.0: management, monitoring and precision. *Revista Ciencia Agronomica*. 51. 10.5935/1806-6690.20200090.
- Pizzichini M., Russo C., Pizzichini D., Vitagliano M., 2010. New olive mill wastewater process to eliminate the environmental load and to recover several fine chemicals as poliphenols and purified water. *2nd International Conference on Hazardous and Industrial Waste Management*, Volume 3, 2010.

Sottomisura 1.2/annualità 2022 PSR 2014/2022



sfoglia la pubblicazione online



ancitoscana.it/cibiamo