WSTORE2

RECONCILING AGRICULTURE
WITH ENVIRONMENT

CONCILIARE L'AGRICOLTURA CON L'AMBIENTE ATTRAVERSO NUOVE FORME DI GOVERNANCE DELL'ACQUA NELLE ZONE COSTIERE SALMASTRE

Life

IL CONTESTO

Scenari di cambiamento climatico nelle zone costiere

Gli studi più recenti in materia di cambiamento climatico ritengono ormai probabile che l'area dell'alto Adriatico sarà caratterizzata da un aumento delle temperature medie dell'aria e delle acque del mare, da una diminuzione delle precipitazioni, da una maggiore frequenza e intensità degli eventi estremi e infine da un innalzamento del livello medio del mare. Le zone più vulnerabili e le prime ad essere colpite dagli effetti dei cambiamenti climatici sarebbero le coste e le aree di bonifica. L'innalzamento del livello del mare comporta infatti infiltrazioni di acqua salata nelle falde acquifere costiere, intrusione del cuneo salino negli estuari e salinizzazione dei suoli con inevitabile perdita di fertilità dei terreni coltivabili e di biodiversità marino-costiera.

Agricoltura in zone costiere: il problema della salinità

Senza interventi mirati la prima conseguenza dei cambiamenti climatici nelle zone maggiormente a rischio sarà una diminuzione della quantità di acqua dolce ed un suo scadimento qualitativo per l'accentuarsi dei fenomeni di salinizzazione. Anche le superfici di terreno coltivato con eccessiva salinità tenderanno ad aumentare. Nei terreni bonificati questi effetti possono essere accentuati da una riduzione dei flussi idrici naturali oppure da adattamenti delle modalità di gestione dell'irrigazione. Nelle zone costiere la componente salina presente nella zona esplorata dalle radici delle colture agrarie è il risultato di depositi marini e/o di una insufficiente infiltrazione nel suolo di acqua dolce, incapace di contrastare la risalita di acqua salata e di dilavare il terreno agricolo dai sali accumulati. In definitiva, se gli scenari di cambiamento climatico previsti per l'Alto Adriatico si dimostreranno corretti, si andrà inesorabilmente incontro a fenomeni di eccesso di salinità. Con grande probabilità questo causerà la perdita di aree naturali di pregio e dei benefici ambientali ad esse associati, un impoverimento dell'attività agricola, la perdita di attività economiche e, in ultima analisi, l'abbandono delle zone costiere.

Effetto della salinità in uno degli appezzamenti: fallanze e crescita stentata in una coltura di soia.

Il sito di Vallevecchia

L'Azienda pilota e dimostrativa Vallevecchia è localizzata lungo la costa tra i centri balneari di Caorle e Bibione e si caratterizza per essere l'ultimo grande sito costiero dell'alto Adriatico non urbanizzato. Ultima bonifica del Veneto, il territorio ha mantenuto importanti valenze naturalistico-ambientali, soprattutto per la presenza tra l'arenile e la pineta di uno dei maggiori sistemi dunali litoranei del Veneto. Proprio per la presenza di questo particolare habitat, Vallevecchia è stata riconosciuta come Zona di Protezione Speciale e Sito di Importanza Comunitaria nella Rete Natura 2000 della Comunità Europea.

Più recentemente, interventi di ripristino ambientale hanno rimodellato alcune aree umide ricostituendo anche habitat un tempo bonificati. Oggi, su un totale di circa 800 ha quasi la metà sono occupati da aree di grandissimo valore naturalistico: 63 ha di pineta litoranea, 100 ha di boschi planiziali litoranei, 24 km di siepi, zone umide per complessivi 68 ha.

Nel territorio di Vallevecchia i fenomeni legati ai cambiamenti climatici ed alla salinità sono stati esaminati nel corso di numerose ricerche condotte dall'Università degli Studi di Padova. L'analisi dei dati delle ricerche evidenzia il ripetersi di eventi più o meno importanti di intrusione di acqua di mare lungo i canali e nelle acque sotterranee. Alcuni suoli, inoltre, mostrano evidenti segni di accentuata salinità. Questo è in parte giustificato dal fatto che nella zona costiera gli apporti meteorici di acqua dolce sono inferiori di circa il 40% rispetto alle zone interne a soli 15 chilometri di distanza, a causa dell'influenza del mare. L'acqua dolce pertanto è scarsa e presenta una opposizione debole (soprattutto quando nessuna gestione idraulica viene eseguita) all'intrusione salina, che è inoltre favorita dalla posizione dell'area, situata leggermente sotto il livello medio del mare e confinante con il mare.

Il territorio di Vallevecchia costituisce quindi un laboratorio ideale per verificare l'efficacia di soluzioni per le problematiche sopra evidenziate in un contesto di mitigazione dei cambiamenti climatici.

Vallevecchia e la laguna di Caorle.

IL PROGETTO

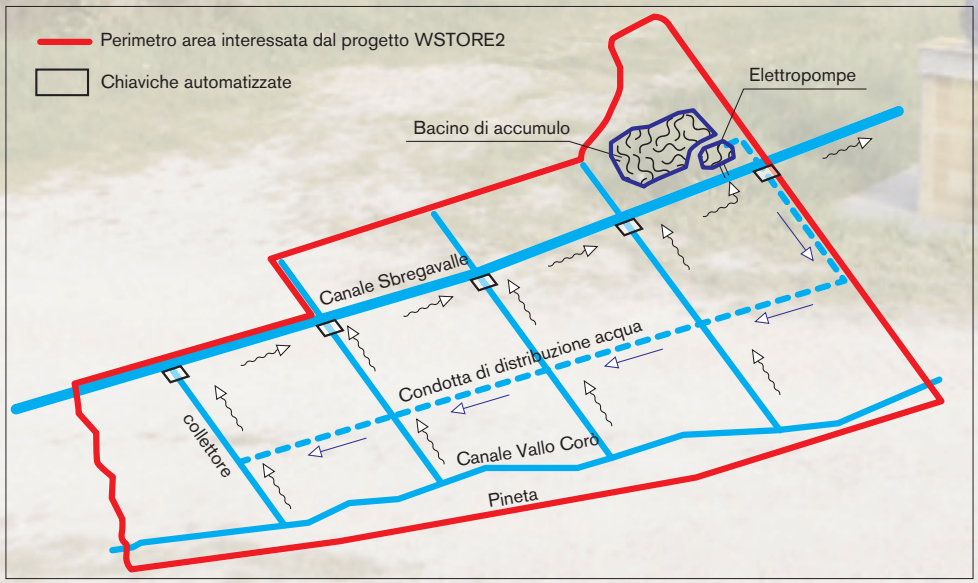
Il Progetto, presentato da Veneto Agricoltura in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Industriale - Università degli Studi di Padova L.A.S.A., Canale Emiliano Romagnolo (CER) e VeGAL - Agenzia di Sviluppo del Veneto Orientale, è stato approvato dalla Commissione Europea nel 2012 ed è ufficialmente iniziato il primo novembre 2012 con conclusione nell'ottobre 2015. Il costo totale del progetto è di € 1.576.521, con un contributo LIFE+ del 43,5%.

Principali obiettivi

Il progetto, attraverso un innovativo sistema di gestione dell'acqua piovana, intende garantire la conservazione dell'ambiente senza sacrificare le attività economiche oggi esistenti. Gli obiettivi specifici del progetto sono stati:

- sviluppare un modello di gestione ottimale delle acque meteoriche in aree costiere basato sul monitoraggio costante di parametri chimico-fisici del suolo e delle acque, che sia in grado di guidare un processo decisionale automatico che consenta di accumulare acqua di qualità in un bacino e riutilizzarla per migliorare i terreni, le zone naturali e coltivate;
- sviluppare un sistema colturale ottimizzato in funzione delle caratteristiche qualitative e quantitative dell'acqua dolce disponibile;
- promuovere una gestione partecipata dell'acqua e il coinvolgimento diretto dei portatori di interessi locali;
- valutare le prestazioni complessive del modello proposto dal progetto dal punto di vista ambientale ed economico e condividere i risultati raggiunti con i portatori di interessi locali;
- dimostrare la validità del modello proposto, nella sua complessità, e favorirne la replicazione in altri contesti nazionali ed europei;
- studiare gli effetti del sistema sulle aree naturali e le diverse attività connesse con il territorio nonché la sostenibilità economica attraverso un'analisi costi-benefici ed il benchmarking dei risultati.

Rete di canali, posizionamento delle chiaviche e contorni del bacino di accumulo.



L'aspetto metodologico più rilevante ed innovativo del progetto WSTORE2 consiste nella gestione completamente automatica delle acque piovane. Queste sono analizzate direttamente nei canali di drenaggio degli appezzamenti tramite sensori di conducibilità elettrica e, se ritenute idonee, cioè a basso contenuto salino, vengono pompate e stoccate in un bacino di accumulo per essere successivamente riutilizzate. La disponibilità della riserva di acqua dolce del bacino è l'elemento tecnico chiave di tutto il sistema in quanto permette il mantenimento delle aree naturali e l'utilizzo di acqua dolce per gli scopi agronomici dell'azienda. Lo sviluppo del progetto si è articolato con il coinvolgimento dei principali portatori di interesse locali mediante l'organizzazione di specifiche sessioni informative e di condivisione delle scelte progettuali.

Metodologia

La prima fase del progetto è consistita nella messa a punto di un sistema di gestione delle acque meteoriche che, in modo affidabile ed automatizzato, consente di selezionare, in base alla qualità misurata in continuo nella rete di scolo, l'acqua da invasare nel bacino di accumulo esistente della capacità di circa 160.000 m^3, per poi rilasciare acqua a contenuta salinità nel periodo siccitoso.
Le parti strutturali più importanti del sistema sono i sensori di livello, i conduttivimetri, le pompe e le paratoie automatizzate. Gli impianti sono gestiti in modo automatico da una centrale di acquisizione ed elaborazione dati. Numerosi sensori sono stati posti in posizioni strategiche nella rete di scolo nonché nei terreni. La sensoristica registra i livelli dell'acqua nei canali, la salinità delle acque e dei suoli e il contenuto idrico degli stessi inviando i segnali ad un elaboratore centrale gestito da un software dedicato specifico che comanda l'apertura/chiusura delle chiaviche (organi di manovra, sistemi di controllo) nonché le pompe per riempire il bacino di accumulo tramite una rete Wi-Fi a supporto. Il sistema comanda l'apertura delle chiaviche solo nei periodi in cui l'acqua nei canali ha livelli di salinità al di sotto della soglia definita attualmente 3.000 µS/cm. Una condotta sotterranea di distribuzione dell'acqua (diametro 350 mm) consente di trasferire l'acqua dal bacino di accumulo alla rete idraulica aziendale per:

- il lavaggio dei terreni/riduzione salinità;
- l'irrigazione per una agricoltura avanzata;
- il contrasto dell'intrusione di acque salse;
- il mantenimento di una falda dolce superficiale;
- il mantenimento di un'adeguata qualità delle acque nella rete di scolo;
- il mantenimento delle zone naturali (Natura 2000) e delle attività turistico-ricreazionali.

Chiavica comandata a distanza.

La condotta di distribuzione dell'acqua consente, attraverso idranti posizionati all'altezza dei capifosso, di introdurre acqua di buona qualità (falda dolce sopra la falda a elevata salinità) nonché di alimentare le ali gocciolanti per la microirrigazione che è stata scelta quale principale sistema irriguo per l'efficienza e per la possibilità di utilizzare anche acqua a livelli di conducibilità elettrica sub-ottimale. Vengono prodotte ed impiegate mappe di precisione per tematismi quali le produzioni e i livelli di salinità dei terreni. La concordanza dei risultati economici (modificazione del reddito netto aziendale) ed ambientali (presenza e consistenza di fauna selvatica; controllo del rilascio di nutrienti azotati), unitamente alle mappe tematiche consentirà di valutare l'efficacia e la sostenibilità del sistema di gestione proposto dal progetto.

Usi delle riserve di acqua dolce in azienda

Entro i primi mesi del 2014 sono state realizzate tutte le strutture necessarie (condotte di distribuzione dell'acqua, automazione delle chiaviche con relativi pannelli fotovoltaici, sistema di telecontrollo, reti di monitoraggio delle acque e dei terreni). Il bacino è stato riempito due volte con acqua di media-buona qualità (l'acqua utilizzata nella stagione 2014-2015 con sistema completamente automatizzato ha avuto una conducibilità elettrica di poco superiore ai 2.000 µS/cm).

A seconda delle condizioni climatiche e dei terreni, l'acqua dolce di buona qualità del bacino di accumulo può essere utilizzata per il lavaggio dei terreni (e quindi per ridurre la salinità dello strato di suolo esplorato dalle radici), per creare e consolidare una falda dolce sopra quella salata più profonda per il ristoro delle aree naturali, per il ravvivamento dell'acqua nella rete di scolo e per l'irrigazione delle colture.

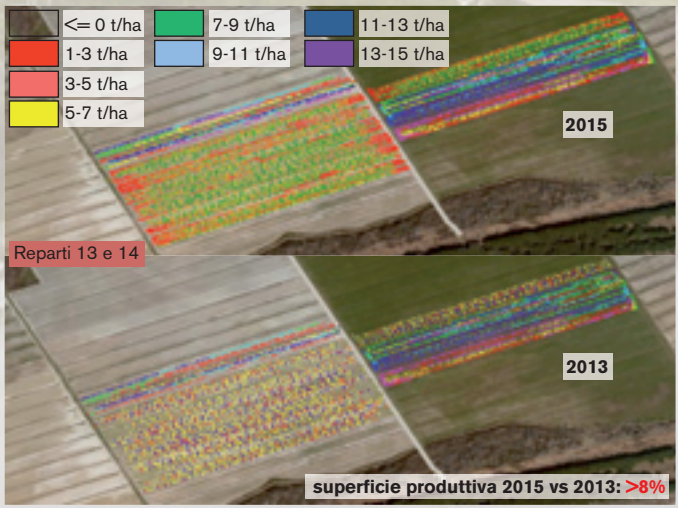
Bacino di accumulo dell'acqua dolce (160.000 m³).

Effetti agronomici

I risultati finora raccolti hanno evidenziato l'efficacia ed i benefici del sistema di gestione delle acque nel miglioramento della fertilità dei suoli per le colture agrarie. Ne hanno tratto giovamento sia le colture tradizionalmente coltivate a Vallevecchia (come il mais), sia colture per cui l'irrigazione è indispensabile come alcune orticole da reddito. Per valutare l'idoneità dell'acqua e del sistema nel suo complesso a sostenere una agricoltura redditizia, come previsto dal "multi-cropping system", nel 2014-2015 sono state trapiantate colture orticole e sono state seminate diverse colture destinate a essere in parte irrigate per confrontare in termini produttivi, qualitativi e ambientali gli effetti dell'acqua ridistribuita. Tale sperimentazione è particolarmente importante in quanto nelle condizioni del sito di prova ad una conducibilità dell'acqua irrigua in qualche misura superiore a quella ottimale si associano dei terreni coltivati caratterizzati da una apprezzabile salinità. Le colture orticole testate sono state: pomodoro da industria, pomodoro da mensa, lattuga, zucchino, melone, anguria, cipolla, patata, peperone, melanzana. Le produzioni ottenute sono risultate in generale buone o anche eccezionali sia in termini quantitativi sia in termini qualitativi. Nel 2015 alcune produzioni sono state sottoposte anche ad analisi sensoriale (specifico Panel test) che ha evidenziato in generale migliori caratteristiche dei prodotti derivanti dalle colture irrigue di Vallevecchia (il melone è stato riconosciuto chiaramente per struttura e dolcezza e definito più croccante e consistente, con un gradimento significativamente più elevato). **L'acqua selezionata dal sistema innovativo pertanto consente l'introduzione, per la prima volta a Vallevecchia, di numerose colture da reddito.**

La disponibilità di acqua ha reso possibile anche la realizzazione di secondi raccolti (mais ad esempio, la cui emergenza è stata resa possibile con una irrigazione subito dopo la semina con mini-sprinkler).

Per quanto concerne le colture erbacee estensive già praticate prima del progetto, il lavoro si è concentrato nei due anni sul **mais** e per il solo 2015 anche sulla soia. Malgrado una stagione 2014 con piovosità elevata, la microirrigazione con l'acqua del bacino ha consentito un miglioramento dei quantitativi e della qualità della granella di mais prodotta nei terreni sabbiosi in prova. Sono stati adottati specifici turni irrigui; nel 2014, ad esempio il reparto 16, particolarmente sabbioso, è stato irrigato cinque volte tra il 21 luglio e il 18 agosto 2014; ciascun turno di irrigazione era di otto ore con la distribuzione di circa 16 mm/ha; il volume d'acqua irriguo stagionale complessivo è stato di circa 80 mm/ha. I risultati per il mais sono riportati nelle tabella sottostante. Gli effetti positivi dell'irrigazione in entrambi gli anni hanno avuto un riscontro sia nelle produzioni (+20% rispetto al non irrigato pur in presenza di due annate favorevoli in termini di piovosità, eccezionale il 2014) sia in un apprezzabile contenimento delle fumonisine. Il confronto tra le mappe di produzione pre e post progetto evidenzia una significativa riduzione dei punti improduttivi ed un incremento della produzione nel resto della superficie coltivata (figura sotto). Per la **soia** l'effetto dell'irrigazione è risultato ancora più marcato. Considerando i diversi reparti e singoli appezzamenti a confronto (sia in regime convenzionale, sia in regime di agricoltura conservativa – minima lavorazione e non lavorazione) si è riscontrato un aumento di produzione medio superiore al 40% (range 35-51%).



Coltura di mais irrigata con sistema di distribuzione a goccia.

ANNO	TERRENO		Produzione t/ha	Fumonisina B1 e B2 µg/kg
2014	MIS/S[1]	IRRIGATO	15,6	2.710
		NON IRRIGATO	12,9	4.590
		Differenza (%)	+21,0	-41,0
2015	MI/MIL[2]	IRRIGATO	9,7	9.425
		NON IRRIGATO	8,2	9.825
		Differenza (%)	+18,2	-4,1

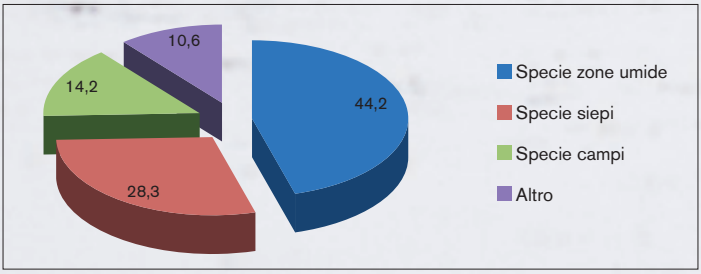
[1] Medio Impasto Sabbioso / Sabbioso
[2] Medio Impasto / Medio Impasto Limoso

EFFETTI DEL NUOVO SISTEMA DI GESTIONE SULLA VITA SELVATICA A VALLEVECCHIA

Dopo l'introduzione del nuovo sistema di gestione dell'acqua le prime osservazioni ambientali hanno fatto registrare novità importanti a Vallevecchia. Il primo aspetto è rappresentato dalla maggiore presenza di zone verdi anche in presenza di periodi siccitosi. A livello di avifauna i risultati sono stati tangibili. Nel periodo compreso tra marzo 2014 e maggio 2015, nel corso dei monitoraggi sono state osservate 113 specie di uccelli, 19 delle quali risultano incluse nell'Allegato I della Direttiva 2009/147 "Uccelli".

I punti di rilievo in cui è stato osservato il maggior numero di specie legate alla presenza di zone umide sono stati quello collocato presso il bacino d'accumulo e quello ubicato in prossimità della vasca di fitodepurazione più orientale, al margine del canale Sbregavalle; in questo caso la presenza del canale, associata a consistenti fasce di canna palustre, ha sicuramente contribuito ad aumentare il numero di specie tipiche delle zone acquatiche. Nella primavera del 2015 in questo sito è stata rilevata anche la presenza non comune della Salciaiola che compare occasionalmente durante i movimenti migratori. Negli altri punti, collocati presso le aree di fitodepurazione, si è riscontrata una sostanziale omogeneità, con una percentuale di specie acquatiche compresa tra il 35% ed il 38%. Il bacino di accumulo si è rivelato importante per differenti specie di Anatidi, sia di superficie (Gen. *Anas*, es. Germano reale, Fischione, Mestolone, Marzaiola, Alzavola) che di profondità (Gen. *Aythya*, es. Moretta, Moriglione), presenti durante lo svernamento, la migrazione e la nidificazione. Nel gennaio 2015 sono stati osservati anche due maschi di Moretta grigia. L'osservazione di queste specie tipicamente legate agli ecosistemi acquatici dolci è coincisa con l'avvio dell'accumulo automatizzato dell'acqua nel bacino. In questo sito nidificano inoltre lo Svasso maggiore, il Tuffetto, la Folaga e la Gallinella d'acqua. Importanti risultano anche le fasce di canneto che circondano il bacino in quanto offrono siti di nidificazione ed alimentazione a diverse specie.

Ripartizione percentuale delle specie osservate nei diversi ambienti.

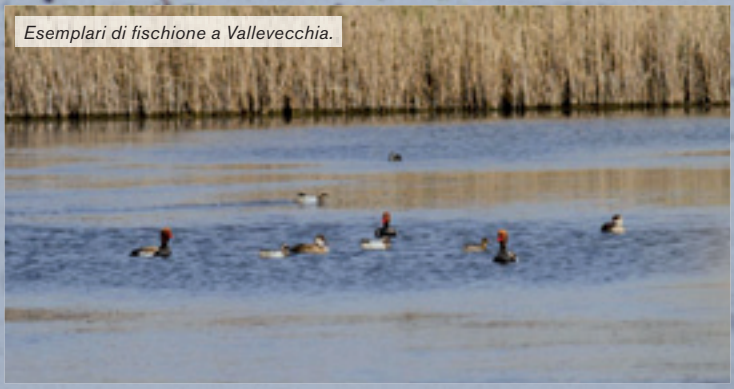


Airone cenerino.

I canneti presenti all'interno delle vasche di fitodepurazione sono invece molto importanti per alcune specie di Acrocefalini, in particolare la Cannaiola verdognola, la Cannaiola ed il Cannareccione. In questi siti è inoltre comune l'Usignolo di fiume. I sistemi di siepi e preboschi che circondano la vasche di fitodepurazione risultano in forte dinamica verso il bosco; il rapporto tra numero di Usignoli e di Capinere in canto denota una maggior presenza della prima specie rispetto alla seconda e ciò evidenzia l'evoluzione dell'arbusteto ad uno stadio di prebosco o siepe ben strutturata.

Questi ambiti ospitano inoltre alcune coppie di Averla piccola, specie di particolare interesse conservazionistico, che nell'area di Vallevecchia sembra trovare ancora condizioni idonee per la nidificazione.

Infine le aree agricole risultano idonee alla presenza di alcune specie d'interesse; in particolare i canali che separano gli appezzamenti sono utilizzati da differenti specie di ardeidi (Airone rosso, Airone bianco maggiore, Garzetta) durante la ricerca del cibo. In questi canali si osserva con una certa frequenza anche il Martin pescatore mentre gli appezzamenti agricoli durante i mesi di fine inverno ed inizio della primavera ospitano specie di grande pregio come la Gru, l'Albanella reale e, possono rappresentare potenzialmente un significativo punto di sosta ed alimentazione per gli stormi di oche (Oca selvatica ed Oca lombardella) svernanti.



Esemplari di fischione a Vallevecchia.

EFFETTI DEL SISTEMA INNOVATIVO SU ACQUE E TERRENI

Nell'ambito delle attività del progetto LIFE UE + "WSTORE2", il LASA (Laboratorio di Analisi dei Sistemi Ambientali, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Università di Padova) ha effettuato il monitoraggio delle acque attraverso una campagna di campionamento mensile per valutare la qualità dell'acqua all'interno del sistema Vallevecchia. Alcune attività di controllo nella zona sono state effettuate anche nel periodo 2003-2012, quindi ben prima dell'inizio progetto LIFE+; i metodi di monitoraggio sono stati migliorati e ottimizzati nel corso degli ultimi 10 anni di attività tramite la costruzione di un database di grandi dimensioni sulla qualità delle acque. Questo rappresenta ormai un punto di riferimento importante per il confronto e l'interpretazione dei nuovi dati raccolti durante WSTORE2.

Attività di campionamento

È stata condotta un'attività di campionamento mensile basata su campioni di acqua prelevata da tre nodi idraulici specifici dell'area di studio: la stazione di pompaggio, le paratoie (chiaviche) ed il bacino di stoccaggio. Le concentrazioni sono state determinate per l'azoto ammoniacale ($N\text{-}NH_4$), ossidi di azoto ($N\text{-}NO_X$), azoto organico disciolto (DON), particolato di azoto (PN), azoto totale (TN), fosforo ortofosfato ($P\text{-}PO_4$), fosforo solubile non reattivo (SUP), particolato di fosforo (PP), fosforo totale (TP) e solidi sospesi totali (TSS).

Fasi dell'attività di campionamento

- Campionamento dell'acqua in tre punti specifici: sono stati registrati parametri chimico-fisici e sono state analizzate le concentrazioni di nutrienti;
- Registrazione ed elaborazione dei dati delle precipitazioni della stazione meteorologica e del volume d'acqua in uscita dalla stazione di pompaggio;
- Misurazioni della conduttività dell'acqua in tutti i principali canali (es. Canale Sbregavalle, figura 1) e nei punti critici di connessione;
- Misurazioni della qualità e del livello delle acque di falda;
- Campionamento di terreno per l'analisi della conducibilità.

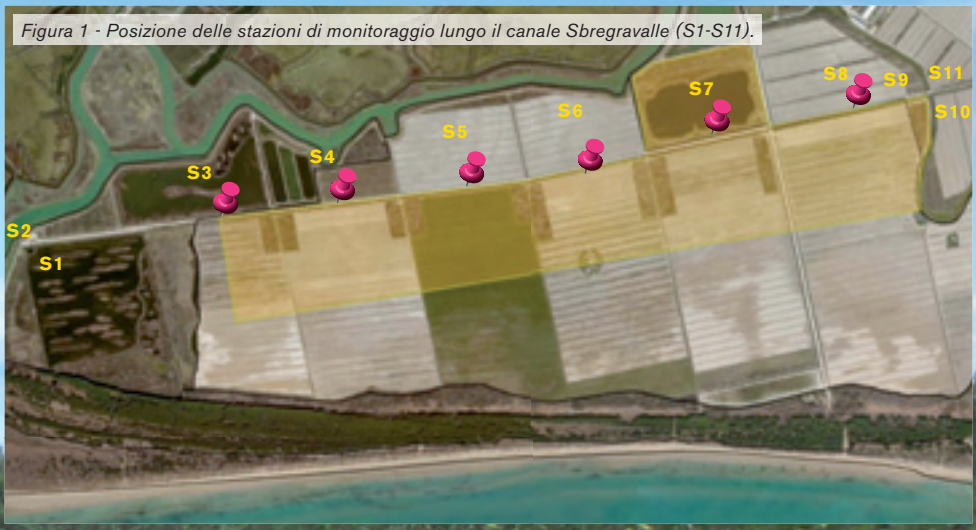


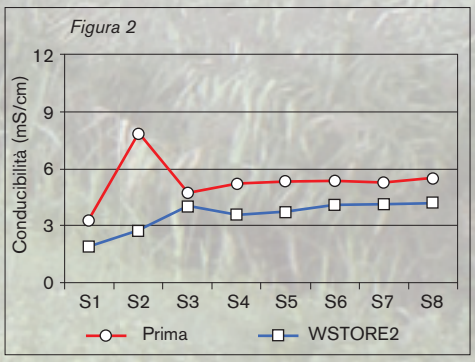
Figura 1 - Posizione delle stazioni di monitoraggio lungo il canale Sbregravalle (S1-S11).

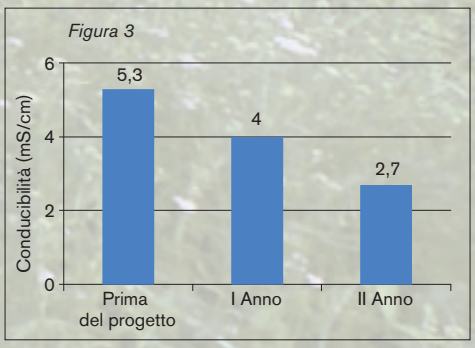
Risultati dei monitoraggi

I dati raccolti durante 18 mesi di monitoraggio nell'ambito del progetto WSTORE2 mostrano una migliore qualità delle acque rispetto ai dati monitorati negli ultimi anni (prima dell'inizio del progetto).

Durante la prima parte del progetto WSTORE2, ogni perdita di acqua dalla zona umida Falconera è stata eliminata, abbassando la conducibilità dell'acqua e migliorandone così la qualità. Nel corso del progetto WSTORE2 la conducibilità dell'acqua ha mostrato una tendenza a diminuire in tutte le stazioni. I risultati mostrati nella figura 2 sono stati ottenuti non solo bloccando le fuoriuscite di acqua dalla zona umida Falconera, come descritto sopra, ma anche con una gestione dei flussi idrici nell'area Vallevecchia concepita per limitare l'ingresso di acqua di qualità scadente al canale Sbregavalle alimentato dagli afflussi di origine agricola. Per mezzo della chiusura parziale delle chiaviche automatizzate situate alla fine di ogni collettore che attraversa gli appezzamenti agricoli (vedasi schema a pagina 4) è stato raggiunto un duplice obiettivo: conservare l'acqua piovana per arrestare le infiltrazioni di acqua salata (come attestato in figura 3) e permettere il deflusso di acqua di buona qualità proveniente dal drenaggio della porzione di superficie dei suoli agricoli.

Tutte le informazioni oggetto di registrazione, come previsto dalle azioni progettuali, sono state raccolte e l'intera serie di dati (monitoraggio delle acque, concentrazioni di nutrienti, monitoraggio delle acque sottosuperficiali) possono essere consultate sul sito: http://147.162.77.183/wstore2/index.php/en/downloads





SOSTENIBILITÀ E BENCHMARKING DEL NUOVO SISTEMA DI GESTIONE

Le attività previste dal Progetto WSTORE2 si collegano e portano avanti una trasformazione del territorio dell'area costiera di Vallevecchia che ha avuto inizio alla fine degli anni '90 con diversi progetti di riqualificazione ambientale e di valorizzazione turistica. Tenendo conto di questo processo che ha coinvolto fin dall'inizio aspetti agronomici, ambientali e turistico-ricreativi, il Progetto WSTORE2 è andato a sostenere costi di razionalizzazione del sistema idrico con l'introduzione di strumenti automatizzati di gestione e distribuzione delle acque, che hanno ricadute in termini di benefici non solo di carattere privatistico (aumento della redditività aziendale), ma anche di carattere ambientale e sociale. Pertanto al fine di valutare le ricadute economiche del Progetto sul territorio e la sua replicabilità, si è deciso di ricorrere all'Analisi Costi-Benefici (ACB) che ha permesso di valutare la convenienza all'investimento nell'area interessata, tenendo conto delle ricadute positive e negative sia in termini finanziari che socio-ambientali.

L'Analisi Costi Benefici è uno strumento che passa attraverso l'identificazione, la valutazione e il confronto di vantaggi e svantaggi di un investimento progettuale rispetto alla situazione ante investimento, oppure consente una comparazione tra investimenti alternativi tra loro. L'ACB si articola in due fasi di analisi che da un'ottica privatistica si allargano verso una sociale: l'ANALISI FINANZIARIA verifica la sostenibilità finanziaria dell'investimento e riflette l'ottica privatistica dell'investitore e degli altri soggetti economici coinvolti dal punto di vista finanziario, mentre l'ANALISI ECONOMICA ESTESA verifica che la realizzazione dell'iniziativa determini un miglioramento nel livello di benessere della collettività e si esprime in termini socio-economici e ambientali.

La valutazione della convenienza all'investimento in un arco temporale di durata fissato in 15 anni, viene fatta attraverso l'analisi del flusso di cassa (costi e ricavi/benefici) e dei principali indicatori (Valore Attuale Netto, Saggio di Rendimento Interno e Tempo di Recupero del Capitale Investito) della situazione CON PROGETTO (Scenario 1) rispetto alla situazione SENZA investimento con la conservazione dello status quo ante realizzazione del bacino (Scenario 0). Per la ricostruzione dei flussi di cassa sono stati elaborati i dati di costo e ricavo/beneficio specificati nella seguente tabella, tenendo conto che per la parte di analisi finanziaria si considerano valori monetizzabili per il privato (costi effettivamente sostenuti e ricavi ottenuti), mentre per la parte di analisi economica si hanno valori che si riversano sulla società e necessitano di stime specifiche. Di questi costi e benefici pubblici/sociali, alcuni sono legati al valore d'uso del bene/prodotto e sono traducibili in termini monetari attraverso il valore di costo o il valore di surrogazione, altri invece sono vere e proprie esternalità (positive e/o negative) che sono rappresentate da valori di non uso e di opzione, valutabili solo secondo il criterio dell'utilità sociale.

COSTI	
Costi privati **ANALISI FINANZIARIA**	**Costi pubblici** **ANALISI ECONOMICA**
- costi di investimento di realizzazione del bacino e dell'impianto correlato di circolazione delle acque (compresi impianti di sollevamento ed elettrici); - costi di investimento di realizzazione del sistema automatizzato di ottimizzazione dell'utilizzo dell'acqua; - valore del terreno sottratto all'agricoltura; - costi di progettazione; - costi di manutenzione ed esercizio del sistema.	- costi di controllo e mantenimento degli standard (Valore di Costo).

RICAVI E BENEFICI	
Ricavi/Benefici privati **ANALISI FINANZIARIA**	**Benefici pubblici** **ANALISI ECONOMICA**
- aumento ricavi da colture tradizionali erbacee estensive per aumento redditività del terreno ($\Delta_{quantitativo}$ di produzione) e per aumento del valore del prodotto ($\Delta_{qualitativo}$ di valore); - possibilità di secondi raccolti con interventi irrigui di soccorso; - realizzazione ricavi da colture da reddito come le orticole, impossibili da coltivare in assenza di irrigazione; - minori costi di lavorazione del terreno, grazie al minor compattamento del suolo; - formazione del personale; - risparmio di acqua grazie alla microirrigazione.	- aumento biodiversità (Valore di Costo e di Surrogazione); - benefici turistico-ricreativi (Valore Utilità Sociale); - contrasto cuneo salino (Valore di Surrogazione); - immagazzinamento di Carbonio nel suolo (Valore di Surrogazione); - minori emissioni di CO_2 in atmosfera (Valore di Costo); - ricadute sull'occupazione (Valore di Costo); - benefici legati all'innovazione e alla disseminazione della conoscenza (Valore di Costo).

Dall'analisi del flusso di cassa di costi e ricavi/benefici stimati e dai valori degli indicatori di convenienza emerge che sussistono i valori in termini di fattibilità per la realizzazione delle attività di Progetto. Sul piano finanziario, la realizzazione ha Tempi di Ritorno del Capitale Investito stimati di circa 4 anni, mentre sul piano economico esteso, le attività di Progetto permettono di avere benefici socio-ambientali ed occupazionali tali da dimezzare a due anni il tempo di recupero dell'investimento.
In termini economici estesi infatti a fronte di un aumento dei soli costi di mantenimento degli standard ambientali prefissati, si hanno benefici ambientali legati all'aumento della biodiversità, del valore turistico-ricreativo, della capacità di contrasto del cuneo salino, del miglioramento della struttura del suolo con conseguente maggiore immagazzinamento di carbonio e legati a risparmi in termini energetici e di uso delle risorse idriche. A questi benefici si sommano quelli socio occupazionali di formazione del personale, di innovazione, di diffusione del know how e di ricadute occupazionali sul territorio legate ad un eventuale sviluppo di nuovi mercati. Tali benefici pubblici, particolarmente significativi nel caso della gestione di Vallevecchia, che ha tra gli obiettivi la tutela e la valorizzazione ambientale, hanno comunque anche per il privato una potenziale valenza che si traduce nell'aumento del valore patrimoniale e d'uso del bene.
WSTORE2 ha preso in carico anche la problematica relativa alla valutazione degli indicatori di performance riguardanti le pratiche innovative di gestione dell'acqua e l'elaborazione di criteri ed indicatori di benchmarking del Sistema di gestione applicato. Il calcolo degli indicatori di performance e l'esercizio di benchmarking richiedono un adeguato numero di anni per essere efficacemente calibrati in un'area o per uno specifico servizio. Ciononostante, facendo uso di serie di dati storici, una buona comparazione del sistema innovativo di gestione delle acque è stata resa possibile. In questo modo l'esercizio di benchmarking ha fornito risultati sufficienti a comprovare l'efficacia del Sistema innovativo di gestione delle acque messo in atto dal progetto. A questo riguardo, i significativi miglioramenti di produzione delle colture, dei quantitativi di acqua immagazzinata e della sua qualità, dell'autosufficienza economica del sistema, della biodiversità e dei benefici ambientali, unitamente alla riduzione della salinità dei suoli e della riduzione delle aree improduttive, hanno reso agevole la verifica dei positivi effetti del progetto.

COMUNICAZIONE E COINVOLGIMENTO DEI PORTATORI DI INTERESSI NEL PROGETTO WSTORE2

Nell'ambito di WSTORE2, VeGAL, agenzia di sviluppo dell'area della Venezia Orientale, si è occupata in particolare della creazione di Tavoli di lavoro con gli stakeholder interessati dal progetto. Con il termine di "stakeholder" (o portatore di interesse) si definiscono quei soggetti che potenzialmente possono usufruire dei risultati del progetto e che possono avere interesse ad interagire nello svolgimento dello stesso. I Tavoli di lavoro si configurano quindi come dei gruppi ristretti e qualificati di portatori d'interesse. Sono state quindi pianificate diverse fasi di un processo di coinvolgimento degli stakeholder, affinché i tavoli di lavoro fossero ben rappresentati includendo tutti quei soggetti che a vario titolo possono essere interessati dalle azioni e dai risultati progettuali. A tale proposito è stato avviato un processo di "dialogo" e di confronto per verificare le aspettative e per impostare le migliori strategie di comunicazione per dare delle risposte concrete agli stakeholder coinvolti.

Sono stati di volta in volta definiti e precisati gli obiettivi strategici del coinvolgimento anche in base ai risultati che si intendevano discutere, diffondere e comunicare.

Gli incontri organizzati sono stati in totale 12 e si sono svolti dall'inizio del 2013 e fino al 2015.

Gli argomenti trattati hanno riguardato:

- la presentazione del progetto;
- la valutazione di alcune scelte tecniche adottate dai progettisti con particolare riferimento alla realizzazione delle opere per la gestione e distribuzione dell'acqua;
- gli aspetti tecnici ed economici legati all'uso dell'acqua nelle aree costiere con particolare riferimento al settore agricolo;
- i cambiamenti climatici e gli effetti attesi nelle aree costiere, in particolare, nella Venezia Orientale;
- l'approfondimento degli aspetti tecnici ed economici legati all'uso dell'acqua nelle aree costiere con la partecipazione degli amministratori locali con competenze sui temi agricoltura, ambiente, sviluppo rurale e dei dirigenti tecnici dei Comuni;
- l'uso dell'acqua in relazione alle attività turistiche del territorio individuando nuove strategie per il turismo e la mobilità sostenibile;
- la presentazione del progetto al mondo della scuola e la valutazione di possibili sinergie in relazione con le materie di studio e con le potenziali opportunità lavorative in campo agronomico e ambientale;
- l'approfondimento degli aspetti "didattici" legati all'uso dell'acqua in agricoltura, con proposta di strumenti di attività per bambini e adulti da replicare in azienda e nelle fattorie didattiche;
- l'analisi di come le azioni del progetto WSTORE2 nel breve e medio periodo agiscono sul paesaggio e quali sono i criteri in base ai quali valutare gli effetti sul paesaggio;
- condivisione del progetto con le associazioni a tutela del territorio, i gruppi ambientalisti, le guide naturalistiche;
- la valutazione economica dell'uso dell'acqua irrigua ottenuta tramite gli investimenti effettuati dal progetto WSTORE2 e i cambiamenti degli aspetti ambientali conseguenti alla realizzazione dell'iniziativa.

I Target di stakeholder hanno riguardato di volta in volta: Sindaci, assessori all'agricoltura e all'ambiente, tecnici dei Comuni della Venezia Orientale, Soprintendenza per i beni architettonici e paesaggistici per le province di Venezia, Belluno, Padova e Treviso, Regione Veneto - Unità di progetto Genio Civile di Venezia, Provincia di Venezia Direzione Ambiente e Difesa del suolo, Comune di Caorle, Consorzio di Bonifica Veneto Orientale, Associazioni di categoria agricole, Cooperative Agricole e loro associazioni, associazioni di imprese di meccanizzazione agricola, Istituto Nazionale Economia Agraria, Associazioni di produttori, ARPAV e ARPA FVG, associazioni naturalistiche e di educazione ambientale, Associazione Forestale del Veneto Orientale, Osservatorio del paesaggio e della bonifica San Donà di Piave, Ordine dei dottori agronomi e dei dottori forestali della provincia di Venezia, Genio Civile, Magistrato alle acque, Operatori turistici (Associazione Albergatori, Consorzio Promozione Turistica, singoli operatori turistici dell'area), scuole, aziende agricole, agriturismi e fattorie didattiche della Venezia Orientale, esperti di paesaggio rurale e della bonifica, Legambiente Veneto, WWF Venezia, Associazione Laguna Nostra – Amici di Caorle, associazioni naturalistiche e ambientalistiche e didattiche.

IL PROGETTO WSTORE2 IN UNA PROSPETTIVA DI LUNGO PERIODO

Il progetto è stato concepito in moduli autonomi che possono essere scelti come paradigma per affrontare e risolvere singoli aspetti gestionali delle acque nelle zone costiere e non. La realizzazione di ciascun modulo è avvenuta con il coinvolgimento ed il contributo dei portatori di interesse che, assieme ai partner del progetto hanno contribuito alle varie operazioni in un processo condiviso e partecipato. Sono stati quindi definiti gli elementi culturali e tecnici tramite il contributo dei protagonisti che, negli anni futuri, dovranno occuparsi a vario titolo di gestione dell'acqua per fini ambientali ed agricoli.
Con WSTORE2 è stato ampiamente dimostrato che attraverso una gestione integrata delle acque è possibile aumentare il reddito agricolo e i redditi correlati alla fruizione sostenibile del territorio, allo stesso tempo contrastando il degrado del suolo con benefici agli ecosistemi naturali.

IL GRUPPO DI LAVORO E PRINCIPALE RUOLO NEL PROGETTO DI CIASCUN PARTNER

Coordinamento
Veneto Agricoltura – Legnaro (PD), project leader: dr Lorenzo Furlan
Attività più importanti svolte (ruolo) nel progetto
Gestione, coordinamento e monitoraggio del progetto; realizzazione parte tecnica per la gestione dell'acqua; monitoraggi ambientali; monitoraggio dell'impatto nei confronti dei portatori di interesse; realizzazione di documenti e rapporti; sito del progetto; contatti con altri progetti.

Partner

Consorzio di bonifica di secondo grado per il Canale Emiliano Romagnolo CER – Bologna
Attività più importanti svolte (ruolo) nel progetto
Contributo alla realizzazione della parte tecnica per la gestione dell'acqua, monitoraggio dei risultati (impatti) ambientali; realizzazione di documenti e rapporti; informazione e coinvolgimento dei decisori politici; contributo alla realizzazione del sito del progetto; comunicazione dei risultati a tecnici esperti.

GAL Venezia Orientale – Portogruaro (VE)
Attività più importanti svolte (ruolo) nel progetto
Contributo alla realizzazione della parte tecnica per la gestione dell'acqua; monitoraggi ambientali, realizzazione di documenti e rapporti; informazione e coinvolgimento nei confronti dei decisori politici.

Dipartimento Ingegneria Industriale – Università, degli Studi di Padova
Attività più importanti svolte (ruolo) nel progetto
Contributo alla realizzazione della parte tecnica per la gestione dell'acqua, monitoraggio dei risultati (impatti) ambientali, realizzazione di documenti e rapporti, informazione e coinvolgimento dei decisori politici, contributo alla realizzazione del sito del progetto, comunicazione dei risultati a tecnici esperti; parte tecnica del sito.

WSTORE2
RECONCILING AGRICULTURE WITH ENVIRONMENT

DATI DI PROGETTO
Il progetto WSTORE2 in sintesi:

Capofila
Veneto Agricoltura – Legnaro (PD)
(project leader: dott. Lorenzo Furlan)

Partner
Consorzio di bonifica di secondo grado per il Canale Emiliano Romagnolo CER – Bologna
GAL Venezia Orientale – Portogruaro (VE)
Dipartimento Ingegneria Industriale – Università degli Studi di Padova

Finanziamento
Programma LIFE+ Environment Policy and Governance – Call 2011 (LIFE11 ENV/IT/035)

Budget di progetto
1.576.521 € (finanziamento LIFE+: 686.210 €)

Durata
3 anni (dal 1° novembre 2012 al 31 ottobre 2015)

Area di realizzazione
ValleVecchia di Caorle – Venezia – Italia

VENETO AGRICOLTURA
Azienda Regionale per i settori Agricolo, Forestale e Agro-Alimentare

Canale Emiliano Romagnolo

VENEZIA ORIENTALE VeGAL Venezia Orientale

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE DELL'UNIVERSITÀ DI PADOVA

Editore: Veneto Agricoltura

Testi a cura di:
Michele Colauzzi, Veneto Agricoltura,
Studio Starter S.r.L. - Padova,
Studio Claudia Forzan e Valentina Zambetti

Impaginazione grafica:
Federica Mazzuccato Edizioni MB srl Rovigo

Immagini: Veneto Agricoltura

La riproduzione, anche parziale, dei contenuti del presente documento è autorizzata alla condizione che venga citata la fonte.

Stampato in Ottobre 2015