



Ripensare l'uso delle superfici coltivate periodicamente inondate

Sintesi del progetto «superfici (coltivate) umide»

Autori

Yvonne Fabian, Giotto Roberti, Katja Jacot, Anja Gramlich, Regula Benz, Erich Szerencsits, Gregory Churko, Volker Prasuhn, Jens Leifeld, Alexander Zorn, Thomas Walter (†) e Felix Herzog



Colophon

Editore	Agroscope Reckenholzstrasse 191 8046 Zürich www.agroscope.ch
Informazioni	Yvonne Fabian, yvonne.fabian@agroscope.admin.ch
Traduzione	Servizio linguistico Agroscope
Frontespizio	Thomas Walter (I)
Download	www.agroscope.ch/science
Copyright	© Agroscope 2022
ISSN	2296-729X
DOI	https://doi.org/10.34776/as145j

Questo rapporto è stato pubblicato in tedesco e francese sulla rivista online [Agrarforschung Schweiz](http://Agrarforschung.Schweiz).

Esclusione di responsabilità

Le indicazioni contenute nella presente pubblicazione hanno scopo puramente informativo per i lettori. Agroscope si impegna a fornire informazioni corrette, aggiornate e complete, ma non assume alcuna responsabilità a tal riguardo. Decliniamo qualsiasi responsabilità per eventuali danni derivanti dall'attuazione delle informazioni riportate. Per i lettori valgono le leggi e le disposizioni in vigore in Svizzera, si applica la giurisprudenza attuale.

Indice

Riassunto	4
1 Introduzione	5
2.1 Possibile presenza di SCU in Svizzera	7
2.2 Influenza del drenaggio agricolo sui flussi idrici e delle sostanze / rilevanza delle SCU per il clima	8
2.3 Redditività delle SCU	9
2.4 Biodiversità sulle SCU.....	9
2.5 Promozione della biodiversità sulle SCU attraverso la risicoltura con sistema inondato	11
2.6 Aiuto decisionale SCU.....	13
3 Discussione	14
3.1 Biodiversità.....	14
3.2 Suolo organico e clima	14
3.3 Utilizzi alternativi.....	15
4 Conclusione e processo decisionale	15
4.1 Prospettive	15
5 Bibliografia	16

Riassunto

In Svizzera circa il 30 per cento delle superfici per l'avvicendamento delle colture (137 000 ha) è drenato. Per i drenaggi di più vecchia data si pone sempre più spesso la questione del rinnovo e delle relative conseguenze in termini economici. In parallelo, gli habitat umidi nel paesaggio agricolo sono diventati più rari a causa del drenaggio su vasta scala. Il drenaggio influenza vari processi in modo complesso: modifica l'idrologia, i flussi delle sostanze nutritive e nocive, le emissioni di gas a effetto serra nonché la biodiversità. Le specie tipiche dei campi coltivati, specializzate nelle superfici ruderali o umide, sono tra gli organismi più minacciati della Svizzera. Il progetto «Superfici (coltivate) umide (SCU)» è volto a individuare soluzioni ai conflitti derivanti dalla promozione della biodiversità nelle zone dedicate alle campicoltura, dall'inquinamento delle acque dovuto alle sostanze nutritive e nocive dell'agricoltura, dalle emissioni di gas a effetto serra e dalla produzione agricola. Per coadiuvare i responsabili delle decisioni nella gestione delle SCU, è stato sviluppato un aiuto decisionale destinato alla pratica, che illustra le informazioni territoriali disponibili e passa sistematicamente in rassegna i criteri relativi alla biodiversità, all'idrologia, al suolo e al clima nonché all'utilizzo agricolo.

1 Introduzione

In Svizzera almeno il 18 per cento della superficie agricola utile (SAU) è drenato artificialmente (Béguin e Smola, 2010). La maggior parte dei sistemi di drenaggio sono stati installati nel corso degli ultimi 200 anni, fino alla fine degli anni Ottanta. Tuttavia, circa un terzo degli impianti è ormai in condizioni precarie o sconosciute (Béguin e Smola, 2010). Se si vuole mantenere la capacità di drenaggio e dunque il livello di produzione, è necessario provvedere a ristrutturazioni o addirittura a sostituzioni. Si tratta di stabilire se il ripristino degli impianti sia sempre la soluzione migliore oppure se, in determinati siti, non risultino più indicate altre forme di utilizzo. Le installazioni di drenaggio sono costose e incidono sugli ecosistemi circostanti in svariati modi (Blann et al., 2009). Alterano il bilancio idrico, influenzano il trasporto delle sostanze nutritive e nocive, contribuiscono alle emissioni di gas a effetto serra e modificano gli habitat per gli animali e i vegetali (Blackwell & Pilgrim, 2011; Gimmi et al., 2011). Ad esempio, il drenaggio su vasta scala ha portato a una drastica riduzione degli spazi vitali umidi in Svizzera e molte delle specie animali e vegetali per le quali questo è l'habitat principale sono minacciate. Risultano particolarmente a rischio le biocenosi annuali e pluriennali delle superfici ruderali (Nanocyperion e Bidention), come descritto da Delarze et al. (2015). Tra gli animali, oltre alle specie anfibe prioritarie a livello nazionale (Schmidt & Zumbach, 2005) sono particolarmente colpiti anche altri gruppi di specie, come per esempio i carabidi, le libellule e gli uccelli palustri.

La promozione della biodiversità nella campicoltura è un obiettivo del campo d'intervento Agricoltura nel piano d'azione «Strategia Biodiversità Svizzera» (Piano d'azione del Consiglio federale, 2017). Nella scelta delle specie degli Obiettivi ambientali per l'agricoltura (OAA) (UFAM e UFAG, 2008), fatta eccezione per gli anfibi, non sono stati inclusi gruppi di animali particolarmente rilevanti per le SCU.

Definizione di superfici coltivate umide

Le «superfici coltivate umide (SCU)» sono terreni utilizzati per la campicoltura periodicamente fortemente influenzate dalle acque sotterranee, dalle acque di pendio o dalle acque di ristagno. In altre parole, ciò significa che alcune parti dei campi sono sature di acqua fino alla superficie per periodi prolungati dell'anno, con la conseguente riduzione della produttività agricola delle colture campicole specializzate nelle zone mesofile.

Le attuali superfici per la promozione della biodiversità sono poco idonee per promuovere le specie che dipendono da spazi vitali umidi. È quindi urgente sviluppare altre soluzioni per promuovere queste specie. Oltre a preservare le zone protette, è fondamentale interconnetterle in modo mirato. I campi temporaneamente inondati potrebbero fornire un notevole contributo in tal senso.

Per ridurre al minimo le perdite di raccolto nei campi inondati, si dovrebbero prendere in considerazione forme di utilizzo alternative, come una gestione più estensiva con colture adeguate, ad esempio la coltivazione del riso o anche la rinaturazione di determinate zone (Joosten et al., 2015). Questi provvedimenti permetterebbero di creare habitat per specie animali e vegetali fortemente minacciate in modo mirato e migliorare l'interconnessione delle zone umide esistenti nel paesaggio agricolo (Mosr et al., 2002; Blann et al., 2009; Walter et al., 2013; Delarze et al., 2015).

Il progetto SCU ha consentito di sviluppare, in sei fasi di lavoro, i principi di base e gli ausili decisionali per la futura gestione delle SCU nell'area di conflitto tra la promozione della biodiversità e la produzione agricola (fig. 1). Questo articolo riassume tutti i risultati. I risultati dei singoli moduli sono generalmente disponibili sotto forma di pubblicazioni, liberamente consultabili sul sito Internet del progetto (www.terres-humides.ch).

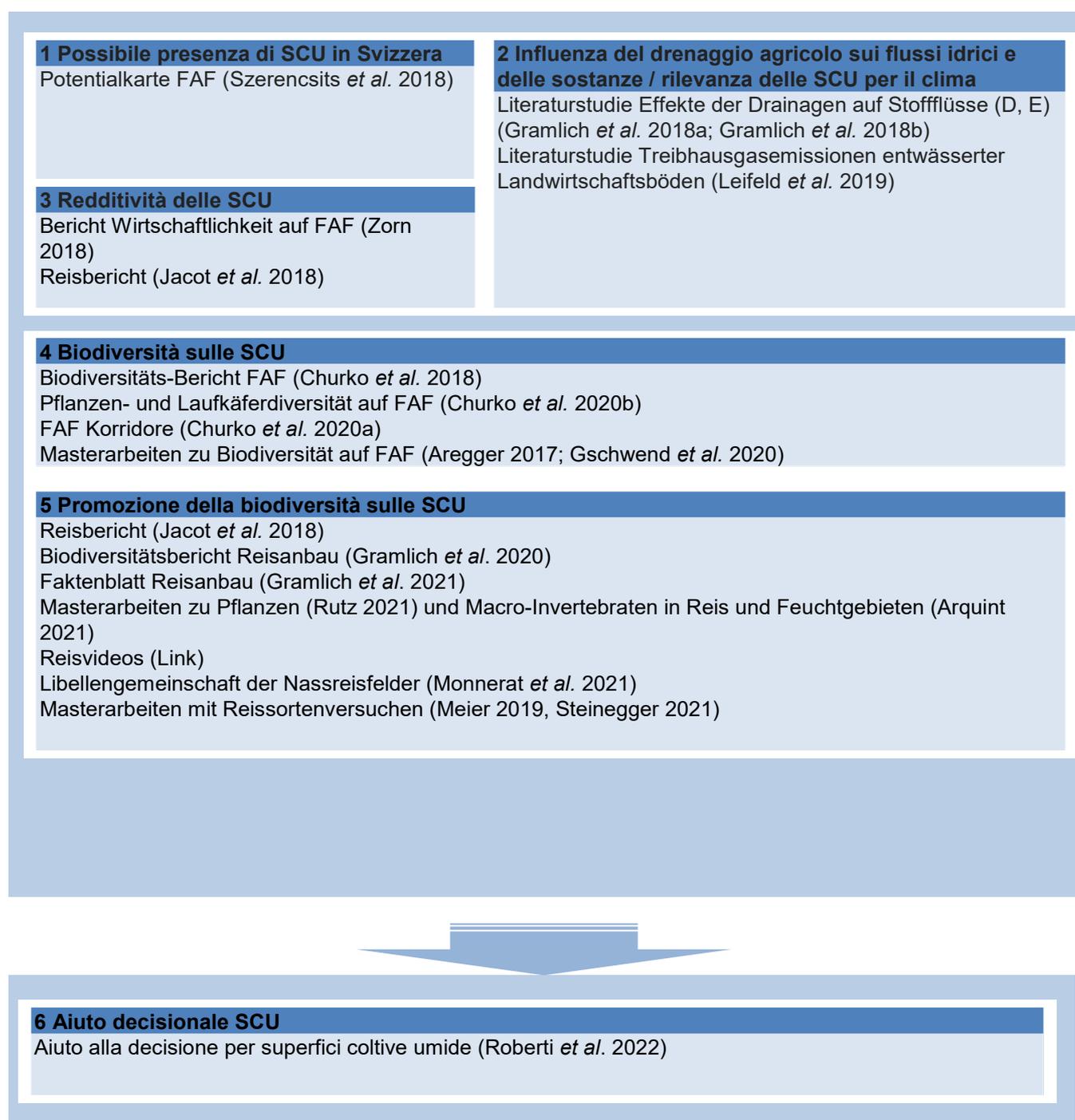


Fig. 1 | Struttura schematica del progetto SCU con le pubblicazioni realizzate nell'ambito del progetto, disponibili gratuitamente sul sito Internet www.terresassoleeshumides.ch.

2 Procedura e risultati

In cinque fasi di lavoro sono stati stilati i principi di base (fig. 1) e, fondandosi sui risultati, in una sesta fase di lavoro sono stati elaborati dei criteri volti a supportare le istanze decisionali nella gestione delle SCU.

2.1 Possibile presenza di SCU in Svizzera

Il potenziale delle superfici umide è stato valutato utilizzando i processi di accumulo e infiltrazione dell'acqua. Sulla base del modello altimetrico (Swissalti3d © swisstopo) sono stati calcolati parametri di rilievo e sono stati simulati avvallamenti e pianure. Il potenziale d'infiltrazione è stato ricavato dalle carte pedologiche. Laddove non erano disponibili carte pedologiche dettagliate, sono stati sovrapposti e ponderati carte geologiche e altri strumenti sostitutivi per ricavarne un modello rappresentativo. Con l'aiuto di questi dati, è stata sviluppata una carta che rappresenta il potenziale delle superfici umide nel paesaggio agricolo svizzero (fig. 2, Szerencsits et al., 2018). I calcoli dimostrano che circa 40 000 ettari (ovvero il 10 %) delle superfici coltivate svizzere (393 640 ha, secondo la Statistica della superficie 2009) sono situati in pianure e avvallamenti e presentano un potenziale di ristagno idrico che va da elevato a molto elevato.

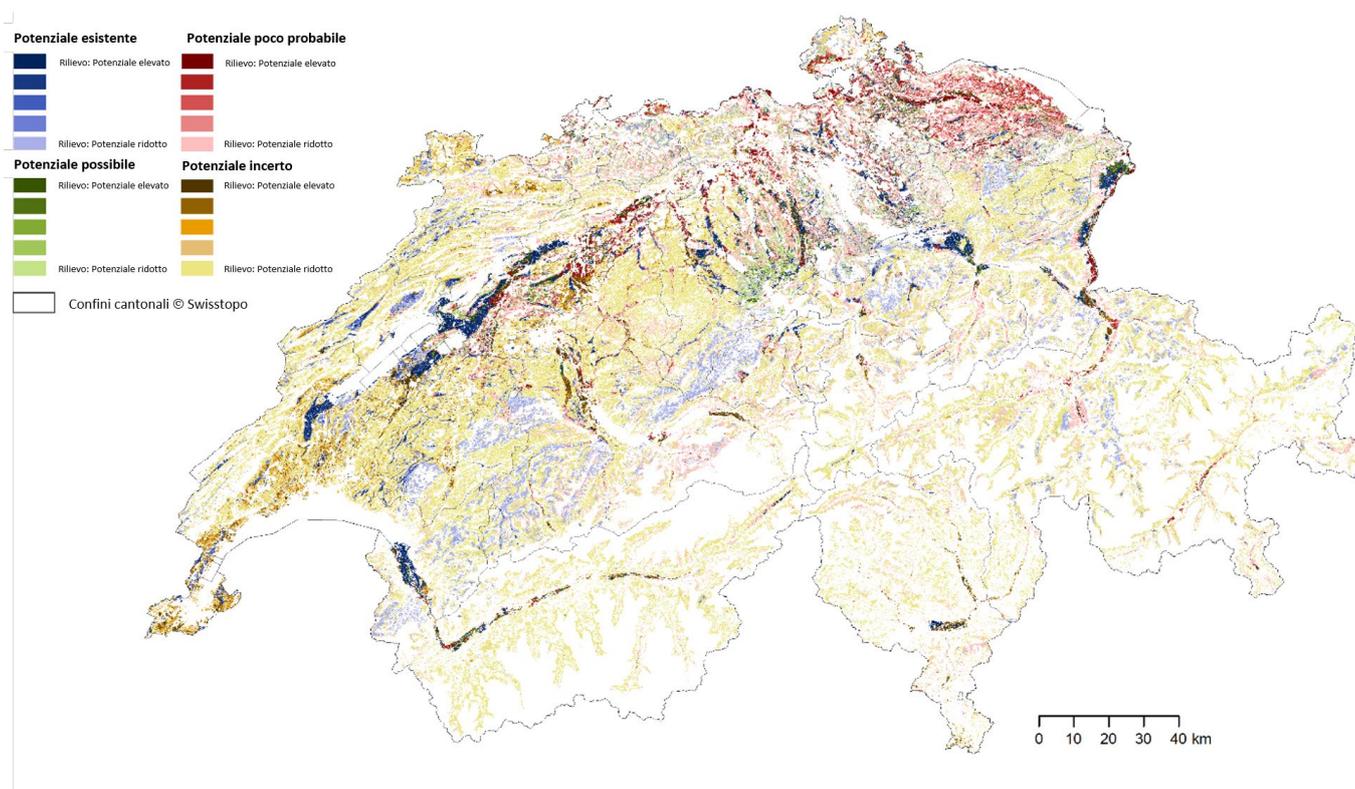


Fig. 2 | Potenziale delle superfici umide nel paesaggio agricolo aperto. I colori indicano il potenziale d'infiltrazione insufficiente attraverso il sottosuolo. Blu – potenziale presente: nel sottosuolo sono presenti strati in cui ristagna l'acqua, motivo per cui la saturazione idrica può verificarsi frequentemente o permanentemente, anche sui pendii. Verde – potenziale possibile: la saturazione idrica del suolo dipende dal rilievo ridotto e dall'entità delle precipitazioni. Rosso – potenziale poco probabile: l'acqua riesce a infiltrarsi nelle pianure anche attraverso il sottosuolo permeabile. La saturazione dell'acqua avviene solo su scala ridotta, con depositi di materiale fine o compattazione del suolo. Da marrone a giallo – potenziale incerto: i dati disponibili non consentono di valutare l'infiltrazione su scala locale. Più la tonalità è scura, maggiore è l'accumulo di acqua in superficie.

2.2 Influenza del drenaggio agricolo sui flussi idrici e delle sostanze / rilevanza delle SCU per il clima

Uno studio bibliografico dimostra che l'effetto dei sistemi di drenaggio sui flussi idrici, di sostanze nutritive e nocive dipende molto dalla topografia locale e dalla granulometria del suolo (fig. 3, Gramlich et al., 2018a & b). Nella maggior parte degli studi, il drenaggio agricolo ha aumentato il deflusso idrico totale annuo, mentre gli effetti sui deflussi massimi sono stati molto variabili. I flussi di azoto sono stati per lo più aumentati dal drenaggio. Per il fosforo e i prodotti fitosanitari tendenzialmente si sono registrate perdite inferiori in condizioni di drenaggio. Nelle pianure e negli avvallamenti senza deflusso, particolarmente interessanti per le SCU, gli effetti per il fosforo e i prodotti fitosanitari possono essere tuttavia invertiti, poiché il drenaggio riduce la capacità di ritenzione della zona. Pertanto, quando si decide a favore o contro il rinnovo di drenaggi esistenti, si deve stabilire a quali flussi idrici e/o a quali sostanze occorre attribuire la priorità a livello locale, a seconda del sito.

In termini pratici, la topografia è di solito il fattore determinante. Ad esempio, i siti con pozzi privi di collegamenti naturali con acque superficiali possono fungere da serbatoi locali e, in tal caso, un'installazione di drenaggio può avere un effetto sostanziale sui flussi idrici e di sostanze verso le acque superficiali. In questo frangente è importante considerare non solo la topografia locale dell'area esaminata, ma anche quella del bacino imbrifero circostante.

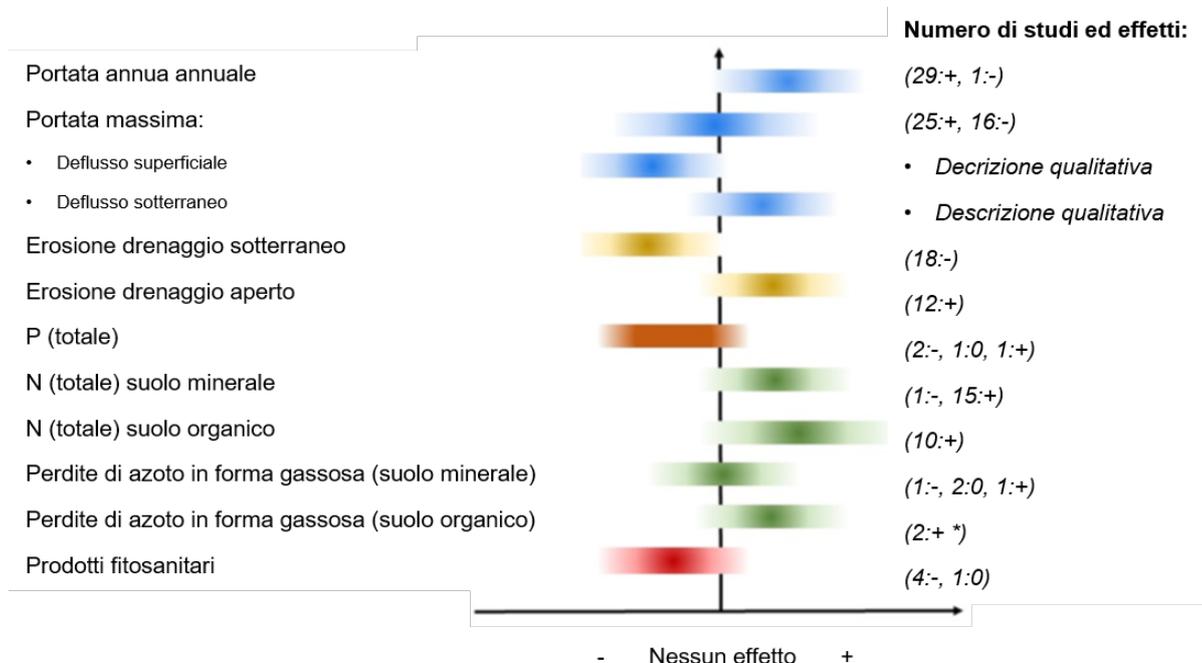


Fig. 3 | Caratterizzazione degli effetti del drenaggio sui flussi idrici, sull'erosione e sui flussi di sostanze. Il simbolo + sotto il grafico indica un aumento dei flussi dovuto all'installazione del drenaggio, mentre il simbolo - rappresenta una riduzione dei flussi. I numeri a destra indicano il numero di studi considerati con un effetto di riduzione (-), un effetto non chiaro (0) e un effetto di aumento (+) sui flussi (Gramlich et al., 2018a & b). P: fosforo, N: azoto, PF: prodotti fitosanitari.

Lo studio bibliografico sui gas a effetto serra emessi dai suoli drenati «Treibhausgase entwässerter Böden» chiarisce che il drenaggio dei suoli organici, ma anche quello dei suoli minerali, comporta l'ossidazione microbica della sostanza organica con il rilascio di anidride carbonica e protossido di azoto, gas a effetto serra che hanno un impatto sul clima (Leifeld et al., 2019). Parallelamente, le emissioni di metano diminuiscono. Nel complesso, il bilancio dei gas a effetto serra di un sito si deteriora in particolare quando vengono drenati suoli organici, poiché sono caratterizzati dalle più elevate emissioni di CO₂ e dalle maggiori riserve di carbonio. La riuniformazione modifica le possibilità di utilizzo di un sito e può – ma non deve necessariamente – comportare un aumento delle emissioni di metano. Mentre gli usi successivi dei terreni con materie prime rinnovabili (paludicoltura), per esempio, sono meno interessanti dal punto di vista economico, ma consentono di ridurre notevolmente le emissioni di gas a effetto serra, la coltivazione del riso su superfici inondate o l'acquacoltura potrebbero essere delle alternative per siti molto umidi, ma finora non sono state studiate. Lo stesso vale per l'uso dei suoli minerali con livelli idrici elevati come superfici inerbite.

2.3 Redditività delle SCU

Sulla base del rapporto costi-prestazioni dell'Analisi centralizzata dei dati contabili, per le perdite di resa legate all'umidità sono stati calcolati scenari sulla redditività dell'utilizzo a scopo campicolo delle SCU. Tenendo conto del profitto calcolato per ettaro, è stata determinata la soglia di redditività, ovvero la percentuale limite di perdita di resa che consente di coprire tutti i costi di produzione, per le seguenti colture: frumento, orzo, colza, barbabietole da zucchero, patate e mais da granella. Dal rapporto di Zorn (2018) emerge chiaramente che per i cereali da foraggio, le patate, il mais da granella e il frumento, già delle perdite di raccolto dovute all'umidità dell'ordine del 10 per cento circa si traducono in un mancato profitto (fig. 4). Solo nel caso delle barbabietole da zucchero e della colza è possibile ancora ottenere profitti fino a una perdita di raccolto di circa il 40 per cento. Per una valutazione fondata della redditività delle SCU, vi è una carenza di dati (portata, tipo di SCU, comparsa di danni dovuti all'umidità, utilizzi alternativi) che deve essere colmata.

Per valorizzare le superfici umide nel paesaggio agricolo pur mantenendo la produzione, si possono coltivare piante che tollerano l'umidità temporanea. Le opzioni possibili sono, ad esempio, la paludicoltura, come la coltivazione dello sfagno o del riso con sistemi inondati (si veda la sezione «Biodiversitätsförderung auf Feuchttackerflächen mittels Nassreisanbau», Joosten et al., 2015).

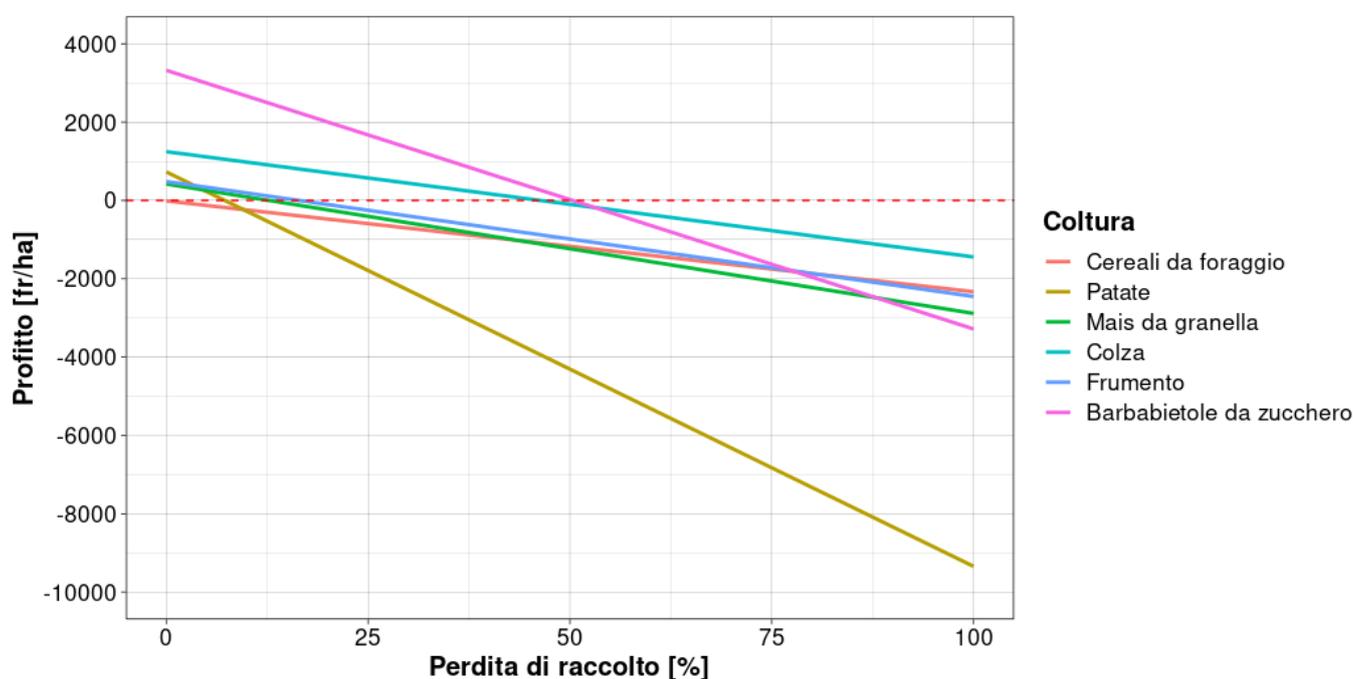


Fig. 4 | Profitto in fr./ha in funzione della perdita di resa. La linea rossa tratteggiata rappresenta la soglia di redditività (Zorn, 2018).

2.4 Biodiversità sulle SCU

Per stimare la diffusione delle specie legate alle zone umide in Svizzera, il primo passo è consistito nel selezionare, nelle banche dati InfoSpecies esistenti dal 1990, le specie per cui l'umidità costituisce un requisito in termini di habitat. In una seconda fase, sono state create delle carte dei punti con maggiore diffusione delle specie delle zone umide sulla base delle osservazioni di piante vascolari, muschi, licheni, funghi e fauna (Churko et al., 2018). Come previsto, le specie delle zone umide iscritte nella Lista Rossa si concentrano nelle zone umide protette. Tuttavia, in alcuni casi queste specie sono presenti anche al di fuori delle aree protette, soprattutto lungo i corsi d'acqua e nei pressi delle acque stagnanti. Ciononostante, va sottolineato che queste carte si basano su conoscenze molto eterogenee. Quando si pianificano e si realizzano progetti che promuovono o mettono in pericolo queste specie, si deve quindi considerare dettagliatamente se le specie sono presenti nella zona o se l'assenza di determinate specie è riconducibile a una lacuna in termini di conoscenze.

Sulla base della carta del potenziale delle superfici umide descritta in precedenza, sono stati mappati i potenziali corridoi tra le zone umide protette d'importanza nazionale utilizzando un'analisi Least Cost Path (fig. 5, Churko et al., 2020a). I corridoi individuano e mettono in ordine di priorità le zone in cui la promozione delle SCU può migliorare più efficacemente l'interconnessione tra le zone umide protette. Queste basi sono disponibili sotto forma di geodati per le attività di pianificazione e realizzazione.

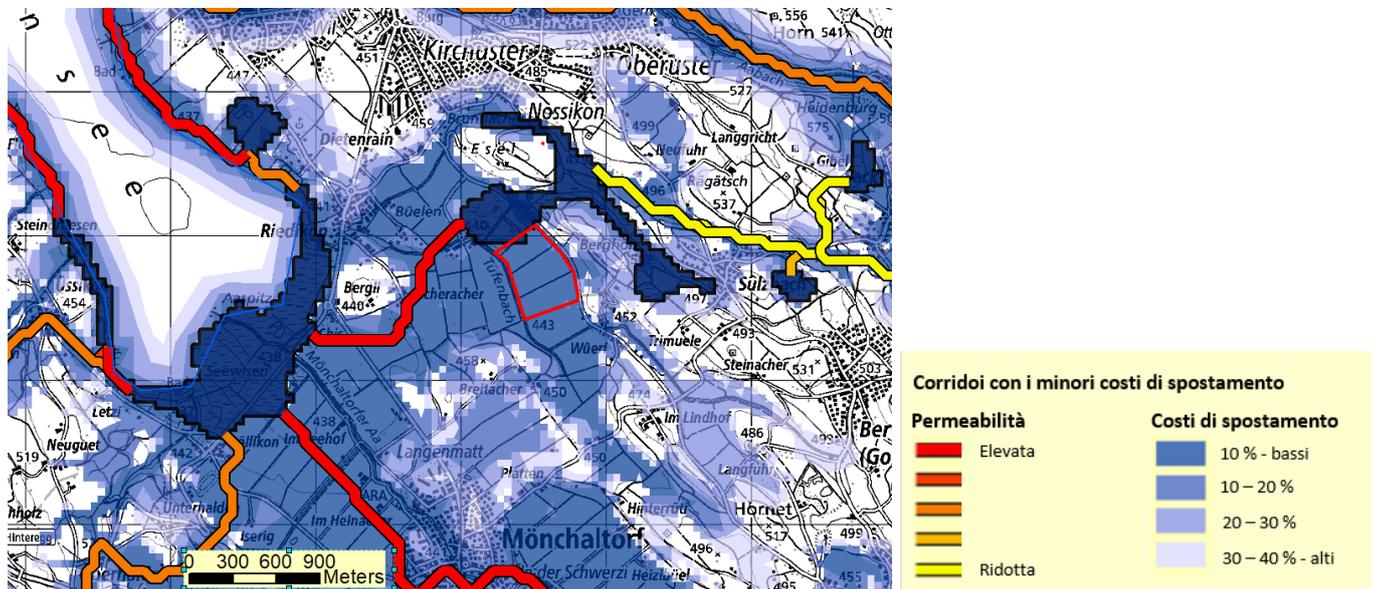


Fig. 5 | Permeabilità dei corridoi delle zone umide e costi di spostamento delle specie delle zone umide (Churko et al. 2020a).

Nel 2018 una campagna condotta sul campo in dieci regioni con vaste superfici a elevato potenziale di umidità distribuite su tutta la Svizzera ha rivelato che nelle zone adibite alla campicoltura intensiva, nonostante i sistemi di drenaggio, si riscontrano terreni periodicamente inondati sui quali sono presenti specie indicatrici delle zone umide (piante vascolari e carabidi) (fig. 6, Churko et al., 2020b). Tuttavia, i risultati indicano che, senza una gestione adeguata, i siti umidi forniscono soltanto un esiguo contributo alla promozione delle piante vascolari e dei carabidi rari nel paesaggio agricolo. Per sfruttare il valore ecologico di queste superfici umide, sarebbe necessaria una gestione più estensiva oppure una riuniformazione e una buona interconnessione con siti umidi più estesi. A titolo esemplificativo di soluzioni su vasta scala si annoverano la zona agricola e di protezione cantonale di «Grenchen Witi» ([zona agricola e di protezione cantonale Witi Grenchen – Soletta – Ufficio per la pianificazione del territorio – Cantone di Soletta](#)) e l'allagamento dei terreni coltivati per gli uccelli migratori e palustri nella pianura dell'Orbe, sulle sponde del lago di Neuchâtel (Stazione ornitologica svizzera di Sempach, 2019).



Fig. 6 | Esempi di terreni umidi a) Marais de Sionnet, b) Magadino, c) Magadino, d) Orbe.

2.5 Promozione della biodiversità sulle SCU attraverso la risicoltura con sistema inondato

Per continuare a utilizzare le SCU in modo produttivo promuovendo al contempo la biodiversità, dal 2017 vengono condotti esperimenti pilota di risicoltura con sistema inondato in stretta collaborazione con gli agricoltori dell'Altopiano svizzero e del Vallese (Jacot et al., 2018). Nel corso del processo, si sono dovute – e si devono tuttora – superare alcune sfide agronomiche legate, in particolare, alle modalità di predisposizione della coltura (semina o impianto), al controllo delle malerbe, alla regolazione del livello dell'acqua nonché alla concimazione e alla protezione dei vegetali. Per la buona riuscita della coltivazione del riso è essenziale disporre di acqua per inondare i campi e di terreni poco permeabili che possano essere livellati in anticipo. L'Altopiano svizzero rappresenta una regione a resa marginale per il riso con sistema inondato, poiché il periodo vegetativo è quasi troppo breve durante le annate fredde. Tuttavia, in tutti gli anni di sperimentazione sono stati ottenuti raccolti soddisfacenti, almeno su una parte delle superfici.

Per promuovere la biodiversità, ai margini dei campi sono stati scavati dei fossati profondi 20-50 cm e larghi almeno 1,5 m (fig. 7), che sono stati riempiti di acqua già a metà aprile per fornire siti di deposizione delle uova agli anfibi. In questi fossati l'acqua riesce a riscaldarsi e ciò ha un effetto positivo anche sul futuro sviluppo delle piante di riso. A maggio l'intero campo è stato allagato e il livello dell'acqua, di circa 10-15 cm, è stato mantenuto costante fino all'inizio di settembre. Non sono stati impiegati prodotti fitosanitari e i concimi sono stati usati con parsimonia. Nelle condizioni climatiche della Svizzera, Loto, una varietà di riso da risotto precoce e resistente agli sbalzi di temperatura, ha dimostrato di raggiungere un buon grado di maturazione nei campi inondata (Meier, 2019; Steinegger, 2021).



Fig. 7 | Coltivazione biologica di riso con sistema inondato. Particella pilota vicino a Brugg (AG) (a) a giugno e (b) a fine agosto 2019.

In diversi campi è stato possibile individuare già dal primo anno specie bersaglio rilevanti da proteggere, come per esempio la raganella comune, il rospo calamita, l'ululone dal ventre giallo e il Cardinale padano e documentarne la riproduzione (fig. 8; Monnerat et al., 2021; Gramlich et al., 2020). La presenza di molte specie diverse di libellule è indicativo de grande potenziale delle risaie come spazio vitale umido complementare (Monnerat et al., 2021). Il numero di specie di zone umide minacciate individuate nelle 13 risaie con sistema inondato varia notevolmente. I fattori chiave che influiscono sono la distanza dalle zone umide consolidate, altre strutture nelle immediate vicinanze della risaia, specchi di acqua aperti e fossati per la promozione della biodiversità con acqua stagnante da aprile a fine agosto nonché la presenza di semi nel suolo riconducibile a precedenti inondazioni (Fabian et al., in preparazione; Arquint, 2021; Rutz, 2021). Le risaie, oltre a essere interessanti in sé come habitat e a rafforzare le popolazioni, sono elementi preziosi per l'interconnessione delle zone umide esistenti.



Fig. 8 | Risaie durante il primo anno, maggio 2021, con a) raganella adulta (*Hyla arborea*), b) giovane ululone dal ventre giallo (*Bombina variegata*), c) rospo calamita (*Epidalea calamita*) e d) Cardinale padano (*Sympetrum depressiusculum*) e Cardinale striato (*Sympetrum striolatum*) (Fabian et al., in preparazione).

È stata redatta una scheda tecnica (Gramlich et al., 2021) con lo scopo di facilitare la coltivazione del riso con raccomandazioni pratiche e di creare i presupposti affinché le risaie costituiscano un habitat per le specie animali e vegetali tipiche di queste zone. A partire dal 2023, la risicoltura biologica con sistema inondato sarà sostenuta come superficie per la promozione della biodiversità specifica della regione, attraverso contributi per l'interconnessione (art. 58, all. 4 n. 16 OPD). Le condizioni quadro necessarie per la promozione della biodiversità nella risicoltura saranno definite e indennizzate.

Sui terreni organici utilizzati a scopo agricolo, la risicoltura offre un'alternativa al ristagno d'acqua e alla rinaturazione. Può contribuire a preservare a lungo termine la sostanza organica del suolo in quanto risorsa non rinnovabile e quindi a ridurre le emissioni di gas a effetto serra. La collaborazione tra la ricerca (Agroscope, SSAFA), la consulenza (Agridea) e gli agricoltori si svolge nell'ambito della IG Nassreis (www.nassreis.ch) e dal 2022 è sostenuta anche dal Fondo nazionale svizzero per la ricerca scientifica.

2.6 Aiuto decisionale SCU

L'aiuto decisionale fornisce le basi per la futura gestione delle SCU. Permette di stabilire se i sistemi di drenaggio debbano essere rinnovati e se è possibile continuare a produrre con colture mesofile oppure se, invece, la superficie può essere inondata ed eventualmente gestita come paludicoltura, promuovendo così specie animali e vegetali che prediligono l'umidità (Roberti et al., 2022). L'aiuto decisionale fornisce informazioni e supporto ai servizi cantonali preposti all'agricoltura nonché alla protezione del suolo e della natura, ai committenti di costruzioni e ai consulenti nonché agli agricoltori nelle decisioni sulla futura gestione di potenziali SCU. In particolare, intende fornire un supporto per questioni riguardanti il mantenimento del drenaggio (o il rinnovo dei sistemi di drenaggio), le variazioni del regime idrico del suolo o la conversione della particella in una vera e propria SCU a seconda delle condizioni del sito. Nell'ambito di un processo strutturato, i criteri rilevanti vengono valutati e ponderati in base agli interessi e alle priorità di vario tipo. Oltre ai criteri prescritti dalla legge (spazio riservato alle acque, riserve degli uccelli acquatici e migratori, zone palustri, zone tampone per i biotopi umidi), che vietano qualsiasi intervento nel regime idrico di una superficie, vengono valutati gli indicatori principali delle quattro aree tematiche «biodiversità», «acque», «suolo e gas a effetto serra» e «utilizzo agricolo». Parte integrante dell'aiuto decisionale sono le carte tematiche, che rappresentano lo stato attuale delle conoscenze e sono disponibili online sotto forma di strumento SIG. La bozza dell'aiuto decisionale è stata testata e ulteriormente sviluppata con quattro Cantoni pilota (Zurigo, Friburgo, Vaud e Vallese). L'aiuto decisionale è disponibile in tre lingue nazionali e può quindi essere utilizzato in tutta la Svizzera.

Criteri e indicatori		Punteggio massimo	Valutazione	
			Biodiversità	Produzione
CRITERI CON PRESCRIZIONI LEGALI				
GV1	Spazio riservato alle acque	1		1
GV2	Riserve di uccelli acquatici e migratori	1		1
GV3	Zone palustri	1		1
GV4	Zone tampone per le zone umide	1		1
BIODIVERSITÀ				
Zone prioritarie per la protezione dei biotopi/delle specie				
N1	Corridoi di interconnessione per le specie delle regioni umide aperte	5		5
N2	Infrastruttura ecologica	2		2
Presenza di specie				
N3	Poteniale per le specie delle regioni umide aperte (specie RUA)	2		1
N4	Presenza di specie delle regioni umide prioritarie a livello nazionale	2		1
Totale Biodiversità		11		9
ACQUE				
Idrologia				
G1	Deflusso superficiale	1		1
Protezione delle acque				
G2	Acque superficiali	2		1
G3	Pianificazione delle rivitalizzazioni	1		0
G4	Acque sotterranee	3		2
G5	Livello delle acque sotterranee	2		1
Totale Acque		9		5
SUOLO ED EMISSIONI DI GAS A EFFETTO SERRA				
Proprietà del suolo				
B1	Proprietà del suolo	2		1
Emissioni di gas a effetto serra				
B2	Suolo organico	1		0.5
Funzioni del suolo				
B3	Funzione di produzione	In elaborazione		
B4	Funzione di habitat			
B5	Funzione di regolazione			
Totale Suolo		3		1.5
UTILIZZO AGRICOLO				
Redditività				
L1	Valore di reddito agricolo	6		3
L2	Superfici per l'avvicendamento delle colture (SAC)	2		2
L3	Poteniale di compensazione SAC	1		1
L4	Costi di rinnovo dei sistemi di drenaggio	2		1
Totale Agricoltura		11		7

Fig. 9 | Valutazione di una superficie tramite l'aiuto decisionale SCU con i criteri legali (rosso) e gli indicatori per 1) biodiversità (verde), 2) acque (blu), 3) suolo ed emissioni di gas a effetto serra (marrone) e 4) utilizzo agricolo (giallo) (Roberti et al., 2022).

3 Discussione

La carta delle potenziali SCU (Szerencsits et al., 2018) fornisce informazioni specifiche per particella sull'accumulo di acqua e, se è disponibile una mappatura dettagliata del suolo, sull'infiltrazione delle acque nei terreni agricoli di tutta la Svizzera. Si può ipotizzare che oggi gran parte delle superfici ad alto potenziale siano drenate artificialmente. Questi interventi hanno ampliato in modo significativo le superfici coltivate per le colture mesofile. Hanno inoltre modificato profondamente il regime idrico e il ciclo delle sostanze di interi paesaggi rurali e ridotto notevolmente gli spazi vitali di specie vegetali e animali che dipendono da habitat periodicamente inondati. Di fronte alla questione di come debbano essere gestite in futuro queste superfici occorre fare una ponderazione tra gli obiettivi di produzione agricola e quelli della protezione delle risorse e della biodiversità.

3.1 Biodiversità

Durante la campagna condotta sul campo nel 2018 sono state visitate e valutate 60 SCU. È stato riscontrato che, ad alcuni giorni di distanza da forti precipitazioni, nonostante i sistemi di drenaggio, nei campi si trovava ancora acqua stagnante. Tuttavia, sono state osservate solo poche specie animali e vegetali rare. Ciò potrebbe essere dovuto alla scarsità d'acqua, alla scarsa dinamica delle zone umide temporanee, alle dimensioni e all'interconnessione insufficienti degli habitat umidi nonché all'insufficiente qualità biologica dovuta a un utilizzo improprio e all'agricoltura intensiva circostante (Churko et al., 2020b; Boissinot et al., 2019). Per promuovere le specie con particolari esigenze in termini di habitat, come gli anfibi, è necessario valorizzare tali superfici (Churko et al., 2020c). Una valorizzazione può essere ottenuta attraverso una completa rinaturazione, una gestione più estensiva e/o una migliore interconnessione con altre SCU e zone umide (Churko et al., 2020a; Churko et al., 2020c). In questo contesto, la durata del ristagno idrico assume un ruolo fondamentale, in quanto influenza fortemente la qualità dello spazio vitale per le specie delle zone umide (Brose, 2003). Bloccare o abbandonare i drenaggi creerebbe un nuovo habitat per molte specie che prediligono le zone umide (Hartel & Wehrden, 2013).

3.2 Suolo organico e clima

Molte superfici coltivate inondate temporaneamente sono ex zone paludose ora destinate a un utilizzo agricolo intensivo (Gramlich, 2018a). Per effetto dell'evacuazione dell'acqua, la sostanza organica si decompone e per poter utilizzare a lungo termine il suolo è spesso necessario far fronte a ingenti investimenti in sistemi di drenaggio e a interventi per colmare i terreni. Oltre ai costi considerevoli, un altro argomento a sfavore di queste misure è che i terreni organici, una volta drenati, emettono notevoli quantità di anidride carbonica, peggiorando così il bilancio climatico dell'agricoltura (Leifeld et al., 2019), mentre in realtà dovrebbero essere preservati in quanto risorsa non rinnovabile (Weber et al., 2019; Strategia Suolo Svizzera, 2020). Pertanto, da un punto di vista economico ed ecologico, può avere senso cercare usi alternativi per i terreni organici (Zorn, 2018). Per preservare al meglio la sostanza organica e al contempo proteggere e reintrodurre organismi viventi rari che dipendono dalle zone paludose e alluvionali, sarebbe opportuno procedere alla rinaturazione o alla riumidificazione, a seconda delle dimensioni e della posizione geografica (Egli et al., 2021). Con la riumidificazione e l'utilizzo delle superfici per la paludicoltura, come la risicoltura per esempio, la decomposizione della sostanza organica può essere rallentata in modo dimostrabile (Liu et al., 2021). Diversi Paesi europei hanno quindi già formulato obiettivi ambiziosi per la riumidificazione dei suoli organici (Nordt et al., 2022; Joosten et al., 2015).

Nel rinaturare le SCU si deve però tenere conto anche del fatto che tali misure possono avere conseguenze considerevoli per le aziende interessate, che devono essere attutite. A seconda della situazione, la disattivazione dei sistemi di drenaggio può talvolta causare problemi di ristagno nelle aree circostanti oppure far sì che i prodotti fitosanitari o i concimi raggiungano i corsi d'acqua attraverso il deflusso superficiale (Beguin & Smola, 2010; Blann, 2009).

3.3 Utilizzi alternativi

Nella paludicoltura, utilizzando specie vegetali che resistono bene a livelli di acqua elevati, su ex superfici paludose riumidificate si ottiene biomassa per la produzione di energia o materiali. Tra le forme di paludicoltura promettenti rientrano: la coltivazione del riso con sistema inondato, la produzione di sostituti della torba con sfagno, la produzione di energia, materiali da costruzione o isolanti a partire da canne, lisca o scagliola palustre, l'impiego di legname proveniente da foreste di ontano e l'utilizzo come pascolo da rotazione breve oppure come prato da sfalcio a gestione estensiva. Su terreni acidi potrebbe anche essere possibile produrre mirtillo o mirtillo rosso con acqua stagnante tra le file (Abel, 2016).

La risicoltura testata in Svizzera nell'ambito di questo progetto si è dimostrata un'alternativa molto promettente per le superfici temporaneamente umide (Jacot et al., 2018). Determinate specie rare, come per esempio il rospo calamita, la raganella e il Cardinale padano rispondono rapidamente alle misure di promozione nelle superfici un tempo umide (Gramlich et al., 2020; Monnerat et al., 2021). La reintroduzione di specie che prediligono le zone umide e la creazione di strutture di legno, pietra o sabbia sono altre misure utili per promuovere specie specifiche. Con una gestione appropriata (senza prodotti fitosanitari, con ristagni d'acqua temporanei, una selezione accurata del sito, la gestione oculata dell'acqua e il controllo delle malerbe), una superficie adibita alla risicoltura con sistema inondato può ricreare nel paesaggio agricolo svizzero un tipo di habitat diventato raro e allo stesso tempo generare un prodotto interessante e redditizio (Jacot et al., 2018; Gramlich et al., 2021).

In alternativa, si può pensare di far pascolare sulle superfici inerbite umide bufali, bovini degli altipiani irlandesi oppure oche (Abel, 2016; Buschmann et al., 2020), soluzione già adottata con successo in siti idonei in Svizzera da varie organizzazioni come ProNatura (Martin et al., 2020).

4 Conclusione e processo decisionale

Le decisioni sul futuro utilizzo di SCU devono sempre basarsi su una ponderazione degli interessi. Occorre valutare attentamente i singoli casi, tenendo conto della biodiversità, dell'idrologia, del suolo e del clima nonché dell'utilizzo agricolo. L'aiuto decisionale SCU supporta la valutazione dei diversi indicatori e consente di stabilire le priorità caso per caso (Roberti et al., 2022).

4.1 Prospettive

A partire dal 2022 sulla base dei risultati del progetto dedicato alle SCU saranno realizzati due ulteriori progetti. Con quello denominato «ökologischer Nassreis» si intende collaborare con gli agricoltori per ottimizzare dal punto di vista agronomico la risicoltura con sistema inondato in modo tale da ottenere effetti positivi per la redditività delle aziende da un lato e per il suolo, l'acqua e la biodiversità dall'altro. Con il progetto «Mitigazione dei cambiamenti climatici: gli utilizzi sostenibili aiutano le paludi svizzere» si intende proporre colture alternative sulle superfici ubicate nelle zone tampone intorno alle paludi che abbiano meno ripercussioni negative per le torbiere alte e le paludi e che siano interessanti per la produzione agricola in Svizzera.

In memoria di Thomas Walter

Durante lo svolgimento di questo progetto, il 26 settembre 2019 è mancato improvvisamente il suo iniziatore Thomas Walter, instancabile sostenitore della biodiversità sulle superfici umide.

5 Bibliografia

- Abel, S., 2016. Edible and medical plants from paludiculture. In: Wichtmann, W., Schroder, C. & Joosten, H. (Eds.), *Paludiculture – productive use of wet peatlands: Climate protection – biodiversity – regional economic benefits*. Schweizerbart Science Publishers.
- Piano d'azione del Consiglio federale, 2017. Piano d'azione Strategia Biodiversità Svizzera. Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) (ed.). Berna.
- Aregger, K., 2017. *The Influence of Waterlogged Arable Soils on Microbial and Carabid Communities – A Field Study on Waterlogged and Drained Areas of Arable Land in Grenchen, Switzerland*. Masterarbeit, ETH Zürich, Umweltwissenschaften & Agroscope.
- Arquint, A., 2021. *Pre-alpine rice paddies – A promising strategy to conserve a subset community of natural wetland aquatic macroinvertebrates on the Swiss plateau*, Masterthesis University Zürich & Agroscope.
- Béguin, J. & Smola, S., 2010. *Stand der Drainagen in der Schweiz – Bilanz der Umfrage 2008*. Confederazione svizzera, Ufficio federale dell'agricoltura (UFAG), Berna.
- Blackwell, M.S.A. & Pilgrim, E.S., 2011. Ecosystem services delivered by small-scale wetlands. *Hydrological Sciences Journal*, 56, 1467–1484.
- Blann, K.L., Anderson, J.L., Sands, G.R. & Vondracek, B., 2009. Effects of agricultural drainage on aquatic ecosystems: A review. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.*, 39, 909–1001.
- Strategia Suolo Svizzera, 2020. Centro di competenza suolo, Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) (ed.). Berna.
- Boissinot, A., Besnard, A., Lourdais, O., 2019. Amphibian diversity in farmlands: Combined influences of breeding-site and landscape attributes in western France. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 269, 51–61.
- Brose, U., 2001. Relative importance of isolation, area and habitat heterogeneity for vascular plant species richness of temporary wetlands in East-German farmland. *Ecography*, 24.
- Buschmann, C., Röder, N., Berglund, K., Berglund, Ö., Lærke, P.E., Maddison, M., Mander, Ü., Myllys, M., Osterburg, B. & van den Akker, J., 2020. Perspectives on agriculturally used drained peat soils: Comparison of the socioeconomic and ecological business environments of six European regions. *Land Use Policy*, 90, 104181, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104181>.
- Brose, U., 2003. Regional diversity of temporary wetland carabid beetle communities: a matter of landscape features or cultivation intensity? *Agriculture Ecosystems & Environment*, 98, 163–167.
- Churko, G., Szerencsits, E., Gramlich, A., Prasuhn, V. & Walter, T., 2018. Arten der Feucht-(Acker-) Flächen in der Schweiz und Korridore zwischen Schutzobjekten. *Agroscope Science*, 76, 1–39.
- Churko, G., Walter, T., Szerencsits, E., & Gramlich, A., 2020a. Improving wetland connectivity through the promotion of wet arable land. *Wetlands Ecology and Management*, 28, 667–680.
- Churko, G., Gramlich, A. & Walter, T., 2020b. Vascular plant and ground beetle diversity on wet arable land versus conventional crop fields. *Basic and Applied Ecology* 53, 86–99.
- Churko, G., Kienast, F. & Bolliger, J., 2020c. A Multispecies Assessment to Identify the Functional Connectivity of Amphibians in a Human-Dominated Landscape. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9, 287.
- Delarze, R., Gonseth, Y., Eggenberg, S. & Vust, M., 2015. *Lebensräume der Schweiz – Ökologie-Gefährdung-Kennarten*. 3rd Edition. Ott, Bern.
- Egli, M., Wiesenberg, G., Leifeld, J., Gärtner, H., Seibert, J., Rösli, C., Wingate, V., Dollenmeier, W., Griffel, P., Suremann, J., Weber, J., Zyberaj, M. & Musso, A., 2021. Formation and decay of peat bogs in the vegetable belt of Switzerland. *Swiss Journal of Geosciences*, 114, 2. <https://doi.org/10.1186/s00015-020-00376-0>.
- Fabian, Y., Jacot, K. & Brönnimann, V. (in Vorbereitung). *Ökologischer Nassreis: Anbauerfahrungen nördlich der Alpen 2021*, Bericht.
- Gimmi, U., Lachat, T. & Bürgi, M., 2011. Reconstructing the collapse of wetland networks in the Swiss lowlands 1850–2000. *Landscape Ecology*, 26, 1071–1083.
- Gramlich, A., Stoll, S., Aldrich, A., Stamm, C., Walter, T. & Prasuhn, V., 2018a. Einflüsse landwirtschaftlicher Drainage auf den Wasserhaushalt, auf Nährstoffflüsse und Schadstoffaustrag – eine Literaturstudie. *Agroscope Science*, 73, 52 S.

- Gramlich, A., Stoll, S., Stamm, C., Walter, T. & Prasuhn, V., 2018b. Effects of artificial land drainage on hydrology, nutrient and pesticide fluxes from agricultural fields – A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 266, 84–99.
- Gramlich, A., Churko, G., Jacot Ammann, K. & Walter, T., 2020. Biodiversität auf Nassreisfeldern im Schweizer Mittelland: Gefährdete Arten finden neuen Lebensraum. *Agroscope Transfer*, 332, 1–15.
- Gramlich, A., Fabian, Y., & Jacot K., 2021. Faktenblatt Reisanbau – Ökologischer Nassreis-Anbau auf vernässenden Ackerflächen in der Schweiz. *Agridea*, Lindau.
- Gschwend, F., Aregger, K., Gramlich, A., Walter, T. & Widmer, F., 2020. Periodic waterlogging consistently shapes agricultural soil microbiomes by promoting specific taxa. *Applied Soil Ecology*, 155, 103623. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2020.103623>.
- Hartel, T. & von Wehrden H., 2013. Farmed Areas Predict the Distribution of Amphibian Ponds in a Traditional Rural Landscape. *PLoS ONE*, 8 (5), e63649. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063649>.
- Holman, I., Hollis, J., Bramley, M. & Thompson, T., 2003. The Contribution of Soil Structural Degradation to Catchment Flooding: A Preliminary Investigation of the 2000 Floods in England and Wales. *Hydrology and Earth System Sciences*, 7, 755–766. <https://doi.org/10.5194/hess-7-755-2003>.
- Jacot, K., Churko, G., Burri, M. & Walter, T., 2018. Reisanbau im Mittelland auf temporär gefluteter Fläche möglich – Ein ökonomisch und ökologisches interessantes Nischenprodukt. *Agroscope Transfer*, 238, 1–8.
- Joosten, H., Gaudig, G., Krawczynski, R., Tanneberger, F., Wichmann, S. & Wichtmann, W., 2015. Managing soil carbon in Europe: Paludicultures as a new perspective for peatlands (Chapter 25). In: *Soil Carbon: Science, Management and Policy for Multiple Benefits* (eds. Banwart, SA, Noellemeyer, E & Milne, E). CAB International, 297–306.
- Leifeld, J., Vogel, D. & Bretscher, D., 2019. Treibhausgasemissionen entwässerter Böden. *Agroscope Science*, 74.
- Liu, Y., Ge, T., van Groenigen, K.J. Yang, Y., Wang, P., Cheng, K., Zhu, Z., Wang, J., Li, J., Guggenberger, G., Sardans, J., Punelas, J., Wu, J. & Kuzyakov, J., 2021. Rice paddy soils are a quantitatively important carbon store according to a global synthesis. *Commun Earth Environ*, 2, 154. <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00229-0>.
- Lukács, B.A., Sramkó, G. & Molnár, A., 2013. Plant diversity and conservation value of continental temporary pools. *Biological Conservation*, 158, 393–400.
- Lupi, D., Savoldelli, S., Rocco, A. & Rossaro, B., 2012. Italian rice agroecosystems: a threat to insect biodiversity? *Landscape Management for Functional Biodiversity. IOBC/wprs Bulletin*, 75, 127–131.
- Martin, M., Jöhl, R., Volkart, G., Grosvernier, P. & Montavon, C., 2020. Bewirtschaftung von artenreichen Moorweiden. Zugang: <https://infohabitat.ch/wp-content/uploads/2020/07/Moorweiden.pdf>.
- Meier, J., 2019. Anbauoptionen für Nassreis in der Nordschweiz. Masterarbeit, Universität Hohenheim & Agroscope.
- Monnerat, C., Churko, G., Weiss, E. & Fabian, Y., 2021. Die Libellengemeinschaft der Nassreisfelder in der Schweiz (Odonata). *Libellula Supplement* 16, 201–228.
- Moser, D.M., Gygax, A., Bäuml, B., Wyler, N. & Palese, R., 2002. Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. *BUWAL-Reihe «Vollzug Umwelt» Bundesamt für Umwelt, Bern, Switzerland*.
- Nordt, A., Wichmann, S., Risse, J., Peters, J., Schäfer, A., 2022. Potenziale und Hemmnisse für Paludikultur. Hintergrundpapier zur Studie «Anreize für Paludikultur zur Umsetzung der Klima schutzziele 2030 und 2050». Hrsg. Deutsche Emissionshandelsstelle im Umweltbundesamt (DEHSt). Berlin.
- Normille, D., 2016. Nature from nurture. *Science*, 351, 908–910.
- Roberti, G., Gramlich, A., Benz, R., Szerencsits, E., Churko, G., Prasuhn, V., Leifeld, J., Zorn, A., Jacot, K., Herzog, F., & Fabian, Y., 2022. Entscheidungshilfe für feuchte und nasse Ackerflächen. Unterstützung bei der Identifikation von Flächen, auf denen Alternativen zur Entwässerung in Betracht zu ziehen sind. *Agroscope Transfer*, 449, 1–67.
- Rutz, T., 2021. Plant communities in Swiss rice paddy agroecosystems Masterarbeit Bern University of Applied Sciences, BFH & Agroscope.
- Schmidt, B.R. & Zumbach, S., 2005. Rote Liste der gefährdeten Amphibien der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, und Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz in der Schweiz, Bern. *BUWAL-Reihe «Vollzug Umwelt»*, 48.
- Steinegger, A., 2021. Paddy rice cultivation in northern Switzerland: A Variety Trial. Masterarbeit, ETH Zürich & Agroscope.
- Szerencsits, E., Prasuhn, V., Churko, G., Herzog, F., Utiger, C., Zihlmann, U. et al., 2018. Karte potenzieller Feucht-Acker-Flächen der Schweiz. *Agroscope Science*, 72, 67 S.

Vogelwarte, 2019. Win-win für Zugvögel und Landwirtschaft. Medienmitteilung. Vogelwarte, Sempach. <https://www.vogelwarte.ch/de/vogelwarte/news/medienmitteilungen/kontrollierte-flutung>.

Walter, T., Eggenberg, S., Gonseth, Y., Fivaz, F., Hedinger, C., Hofer, G. et al., 2013. Operationalisierung der Umweltziele Landwirtschaft – Bereich Ziel- und Leitarten, Lebensräume (OPAL). ART-Schriftenreihe 18. Agroscope, Zürich-Reckenholz.

Weber, P., Zirfass, K., Bollens, U., Egloff, T. & Hofmann, A. (2019). Innovationsprojekt «Umgang mit drainierten Böden» – Schlussbericht. Kantone Aargau, Bern, Zürich. 75.

Zorn, A., 2018. Grundlagen der Wirtschaftlichkeit von Feucht-(Acker-)Flächen. Agroscope Science, 75, 1–36.