



LINEE GUIDA DI NATURLAND
E BIO SUISSE PER UNA

GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE IDRICHE

INDICE

1. INTRODUZIONE AL PIANO DI GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE	3
Water Depletion come indicatore per le aree con scarsità d'acqua	4
1.1 Fondamenti della gestione sostenibile dell'acqua	6
1.1.1 Misure preventive	7
1.1.2 Misure di gestione delle risorse idriche	9
1.1.3 Water Stewardship (Salvaguardia dell'acqua)	10
2. COMPILAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE	10
2.1 Particolarità del procedimento per i gruppi	11
2.2 Dati aziendali	12
2.3 Provenienza dell'acqua di irrigazione	12
2.3.1 Tipo di fonti idriche	13
2.3.2 Tipo di impianto per l'irrigazione	15
2.4 Legalità dell'uso delle risorse idriche	16
2.5 Tipo e pratica di irrigazione	19
2.5.1 Tipo di sistema di irrigazione	19
2.5.2 Misurazione del consumo di acqua	20
2.5.3 Pratica e pianificazione dell'irrigazione	20
2.5.4 Metodi per valutare la frequenza e l'intensità dell'irrigazione	21
2.5.5 Qualità dell'acqua	23
2.6 Analisi dei rischi e piano delle misure	25
3. ISTRUZIONI PER COMPILARE L'ALLEGATO EXCEL	26
3.1 Foglio 1: «Quantitativi sull'irrigazione»	26
3.1.1 Consumo idrico e utilizzo secondo i diritti d'acqua (sezione 2 + 3)	27
3.1.2 Dati climatici (sezione 4)	28
3.1.3 Consumo idrico delle colture (sezione 5)	28
3.2 Foglio 2: «Legalità/plausibilità»	29
4. ALLEGATO EXCEL «LISTA PRODUTTORI IRRIGAZIONE (LPI)»	30
5. APPENDICE	32
5.1 Istruzioni Aqueducts Water Filter	32
5.2 Panoramica dei sistemi di irrigazione	34
5.3 Documentare la legalità dell'uso delle risorse idriche	36
5.4 Esempi di analisi dei rischi e piano delle misure	37
5.5 Criteri FAO per la valutazione dell'acqua d'irrigazione	40
6. FONTI BIBLIOGRAFICHE	41

1. INTRODUZIONE AL PIANO DI GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE

L'acqua è una preziosa risorsa naturale che non è disponibile in quantità illimitata. L'acqua è la base di tutta la vita sul nostro pianeta. Per l'agricoltura e l'alimentazione di una popolazione mondiale in crescita, l'acqua è essenziale e indispensabile. Ma il mondo ha sete, il consumo globale di acqua sta aumentando e in molte regioni del mondo l'acqua sta diventando sempre più scarsa.

Acqua e agricoltura

L'agricoltura è sia causa che vittima della scarsità d'acqua. In particolare, l'agricoltura irrigata, in continua espansione, è il principale consumatore a livello mondiale utilizzando del 70% delle risorse idriche globali¹. Una popolazione mondiale in crescita e il cambiamento climatico pongono grandi sfide all'agricoltura e aumentano la pressione sulle risorse idriche in diminuzione. L'intensificazione dell'uso dell'acqua può causare la perdita di biodiversità, la salinizzazione del suolo, la perdita di servizi ecosistemici, la disuguaglianza tra gli utenti ed al degrado delle fonti d'acqua e degli ecosistemi.^{2,3} Allo stesso tempo, a causa del cambiamento climatico, gli eventi meteorologici estremi e le tempeste diventeranno più frequenti, e il rischio di forti piogge e inondazioni aumenterà in futuro. Il cambiamento climatico sta quindi incrementando due estremi per quanto riguarda l'acqua: da un lato, alluvioni e inondazioni, dall'altro, siccità e aridità⁴.

Carenza d'acqua - già oggi un'amara realtà per molti

Già oggi, molte persone non hanno accesso all'acqua (potabile) pulita. Una persona su quattro sulla terra potrebbe soffrire di estrema scarsità d'acqua entro il 2025⁵. Nel frattempo, l'agricoltura contribuisce a peggiorare la scarsità d'acqua: secondo il WWF, tra il 15 e il 35% dell'acqua usata in agricoltura proviene da fonti non sostenibili. Inoltre, molte aree agricole sono situate in regioni aride, regioni che soffriranno sempre più di carenza d'acqua a causa della crisi climatica.

La protezione delle risorse idriche: un compito dell'agricoltura biologica

L'agricoltura, e l'agricoltura biologica in particolare, ha quindi una responsabilità speciale nell'uso consapevole dell'acqua. Per questo motivo, le due associazioni Naturland e Bio Suisse hanno sviluppato ulteriormente i loro standard per quanto riguarda l'uso sostenibile delle risorse idriche. Gli standard e la certificazione sono una misura importante per l'uso sostenibile dell'acqua in regioni con scarsità idrica. In questo modo Naturland e Bio Suisse definiscono un quadro normativo per le loro aziende con specifiche per un uso sostenibile dell'acqua ed anche per l'eventuale esclusione di aziende che non soddisfano questi requisiti.

Problemi globali - soluzioni regionali

Tuttavia, è anche evidente che l'approccio della singola azienda agricola non è sufficiente a risolvere la complessa sfida dell'acqua. Soprattutto, la volontà politica ed il contesto politico per un uso sostenibile dell'acqua sono decisive. Naturland e Bio Suisse si impegnano, nell'ambito delle loro possibilità e insieme ai loro partner, anche a livello politico per una maggiore sostenibilità nell'uso dell'acqua a livello regionale.

Anche se il problema globale della diminuzione delle risorse idriche e della scarsità d'acqua deve essere affrontato a livello politico nazionale e mondiale, le aziende agricole possono fare la loro parte per rendere la gestione dell'acqua più sostenibile. Le misure aziendali e l'impegno a livello regionale sono requisiti di Naturland e Bio Suisse per le loro aziende che sono rilevanti per la certificazione e che vengono richiesti nel Piano di Gestione delle Risorse Idriche.

Il nuovo Piano di Gestione delle Risorse Idriche

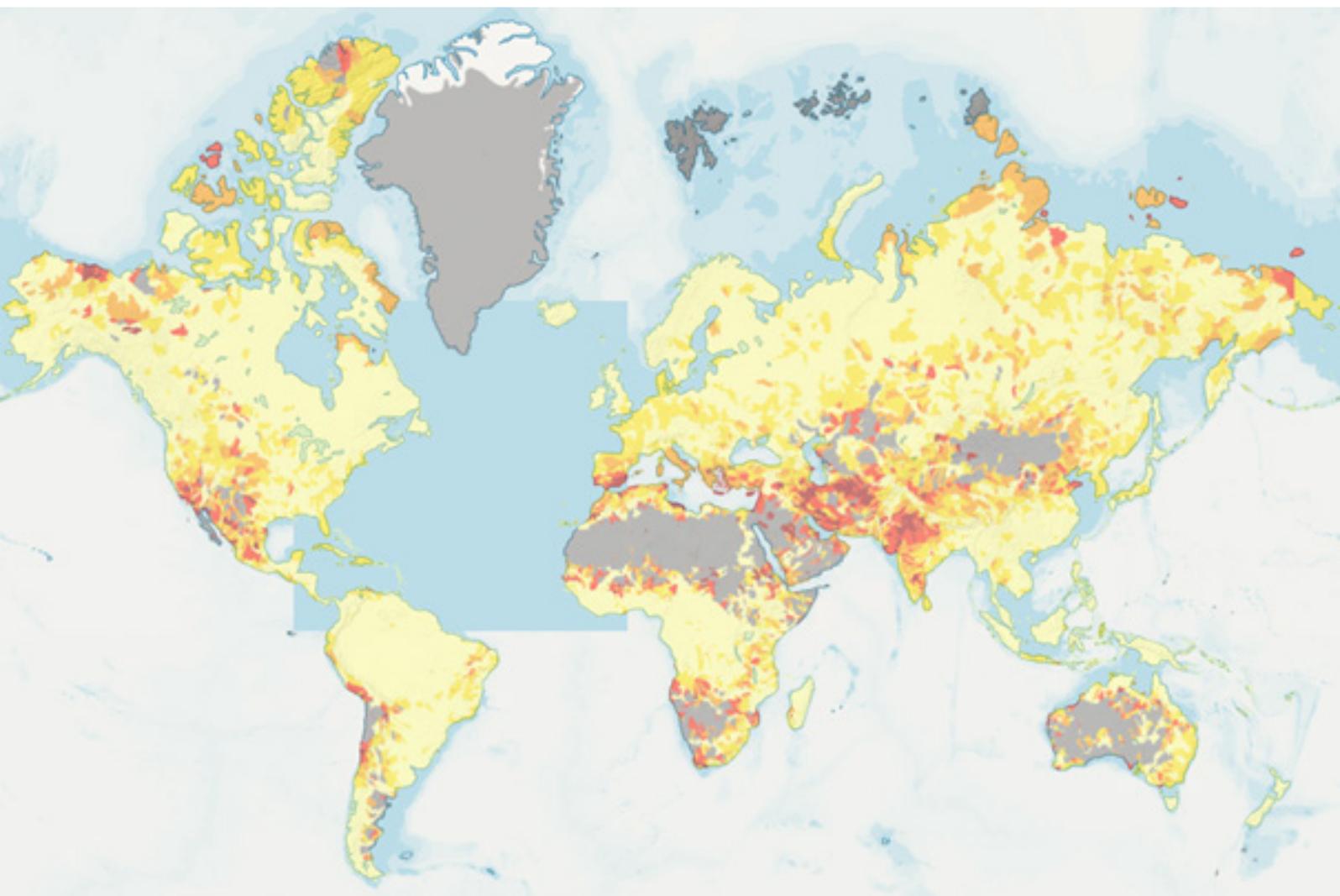
La vostra azienda agricola si trova in una regione con scarse risorse idriche. Le aziende agricole di Naturland e Bio Suisse devono predisporre un Piano di Gestione delle Risorse Idriche (PGRI)

nelle zone con scarse risorse idriche. Il Piano di Gestione delle Risorse Idriche ha lo scopo di sostenere le aziende agricole ad ottimizzare la loro gestione dell'acqua, ad utilizzare le risorse idriche dell'azienda in modo più sostenibile e ad aumentare ulteriormente la sensibilità sul tema dell'acqua come risorsa preziosa in diminuzione.

Questa linea guida serve come aiuto e fonte supplementare di informazioni per completare il Piano di Gestione delle Risorse Idriche. Ha lo scopo di assistere gli agricoltori, ma anche gli ispettori e i consulenti nel percorso della gestione sostenibile dell'acqua.

Water Depletion come indicatore per le aree con scarsità d'acqua

Naturland e Bio Suisse utilizzano lo strumento di mappatura, il Water Risk Atlas „Aqueduct“ del World Resources Institute (WRI) per identificare le regioni con scarsità d'acqua (vedi <https://wri.org/applications/aqueduct/water-risk-atlas>). Le istruzioni per l'uso del Aqueduct Water Filter si trovano nell'Appendice 4.1.



“Aqueduct Water Risk Atlas”: le aree rappresentate in rosso o rosso scuro sulla mappa hanno un consumo idrico elevato in rapporto alla disponibilità di acqua

Naturland e Bio Suisse applicano l'indicatore "Water Depletion" (impoverimento dell'acqua) per classificare il rischio idrico di una regione. Le aree che sono classificate come **"high"** (rischio alto) (50-75%) o **"extremely high"** (estremamente alto) (>75%) secondo l'indicatore **"Water Depletion"**, o che sono situate in una zona desertica contrassegnata da **"arid and low water use"** (arida e a basso consumo d'acqua), sono considerate aree con scarsità d'acqua (Bio Suisse Parte V, 3.6.2.1, Naturland 2.7.2.1). Ma cosa significa "Water Depletion"?

Water Stress (stress idrico)

Un indicatore generale della scarsità d'acqua è lo stress idrico. Lo stress idrico misura il rapporto tra il totale dei prelievi d'acqua (esclusi i flussi di ritorno) e le riserve rinnovabili di superficie e sotterranee disponibili. I prelievi d'acqua includono l'uso domestico, industriale, l'agricoltura irrigata e l'allevamento di bestiame. Le risorse idriche rinnovabili disponibili includono tutte le risorse superficiali e sotterranee disponibili.

Water Depletion (impoverimento dell'acqua)

L'indicatore "Water Depletion" misura la relazione tra il consumo totale di acqua (compresi i flussi di ritorno) e le risorse superficiali e sotterranee disponibili. La differenza con l'indicatore "Water Stress" è che tiene conto del fatto che una parte dell'acqua prelevata non viene consumata, ma ritorna nell'ambiente. Pertanto, le aree con "Water Depletion" sono meno estese di quelle con "Water Stress".

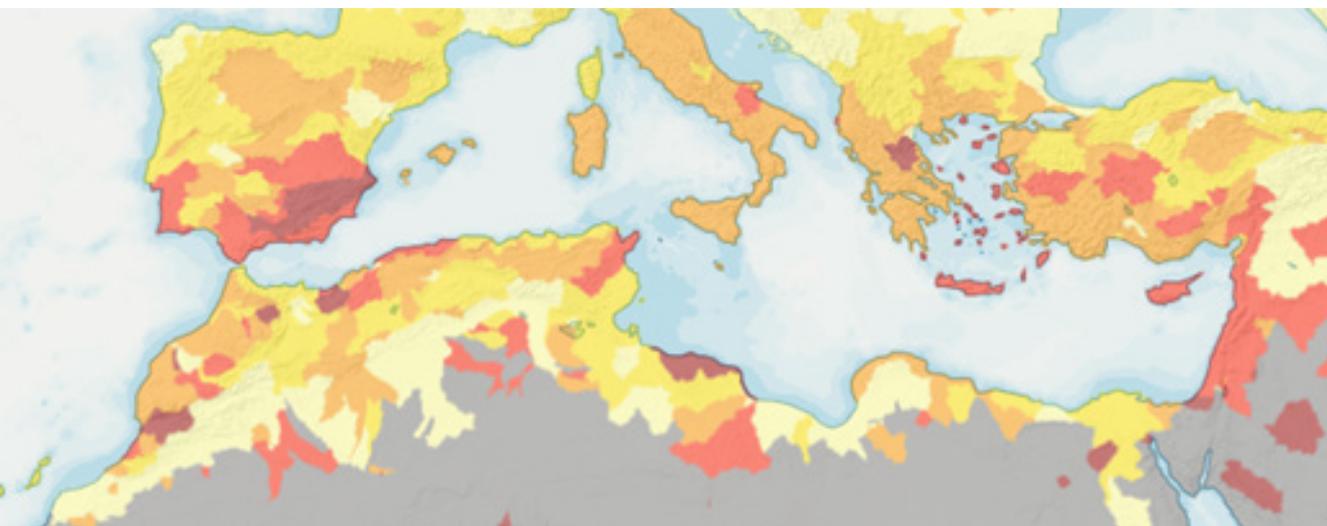
Esempi di aree con scarsità d'acqua

Le aree con scarse risorse idriche si trovano per lo più in regioni con climi desertici, steppici o di savana secca o in regioni calde e secche d'estate. Uno sguardo alla mappa del mondo mostra che le aree a rischio di siccità si trovano principalmente tra il 20° e il 40° grado di latitudine.

Mediterraneo

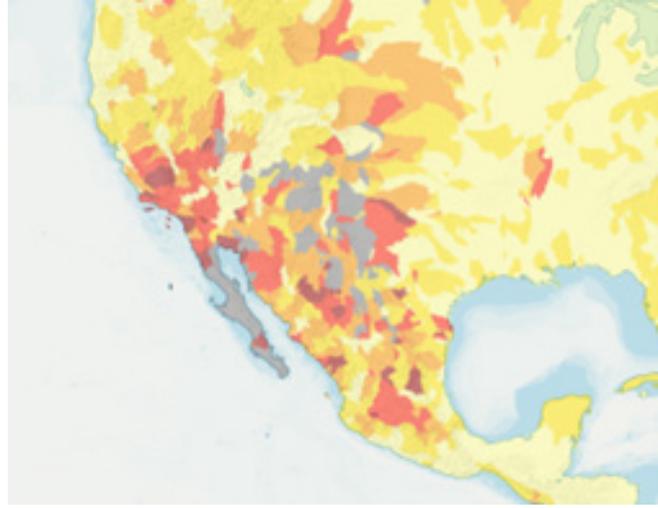
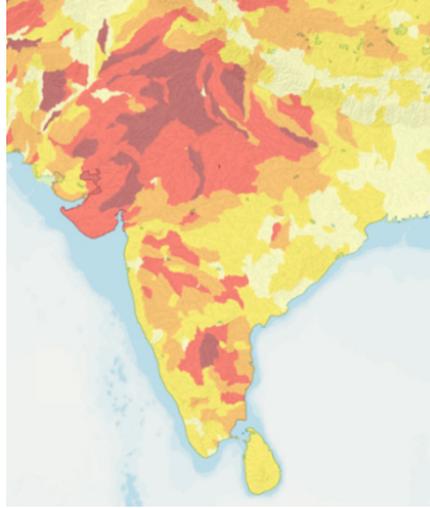
In Europa, la regione mediterranea è particolarmente colpita dalla scarsità d'acqua. Un impoverimento dell'acqua estremamente elevato si trova nella penisola iberica meridionale, in Spagna e Portogallo. Ma anche aree di Italia, Grecia e Turchia ne sono colpite.

Nel Mediterraneo meridionale e orientale, molte zone hanno gravi scarsità d'acqua o addirittura climi desertici. Sono interessati Marocco, Algeria, Libia, Tunisia, Egitto, così come Israele e Palestina.



Le aree rappresentate in rosso e rosso scuro sono colpite da un alto e molto alto livello di impoverimento d'acqua.

Water Depletion in India, Messico und nel sud degli Stati Uniti



India

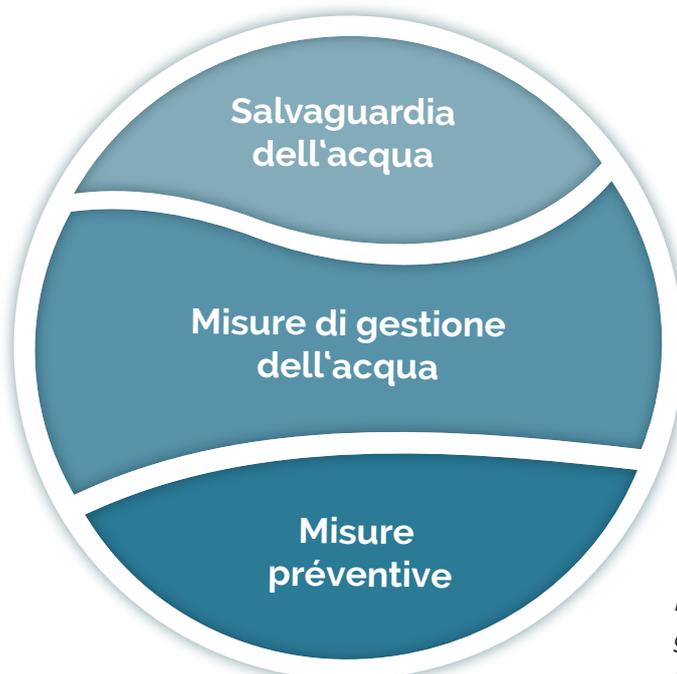
Ampie parti dell'India sono colpite dalla scarsità d'acqua. Soprattutto nel nord-ovest dell'India negli stati di Rajasthan, Gujarat, Madhya Pradesh e Uttar Pradesh, le aree stanno soffrendo per l'impovertimento dell'acqua. Ma anche le regioni dell'India meridionale ne sono colpite.

Messico e Stati Uniti

Anche il Messico settentrionale e le regioni del sud degli Stati Uniti soffrono di scarsità d'acqua.

1.1 Fondamenti della gestione sostenibile dell'acqua

La gestione sostenibile dell'acqua è composta dai seguenti tre argomenti: La base per una buona gestione dell'acqua nell'azienda agricola dovrebbe sempre essere costituita da **misure preventive per mantenere e migliorare la fertilità del suolo**. Seguono le **misure pratiche di gestione delle risorse idriche** adattate all'azienda agricola, come per esempio la pianificazione dell'irrigazione e la scelta di un sistema di irrigazione efficiente. A livello inter-aziendale, la **Water Stewardship** (salvaguardia dell'acqua) coinvolge altri stakeholder e utenti dell'acqua e mira a garantire che l'acqua sia usata con moderazione nell'intero bacino idrografico. Solo se tutte e tre le dimensioni sono prese in considerazione dall'azienda agricola, può sussistere un uso veramente sostenibile dell'acqua. Di seguito, elaboreremo ulteriormente i tre argomenti.



I tre argomenti della gestione sostenibile dell'acqua

1.1.1 Misure preventive

Il **mantenimento e il rafforzamento della fertilità del suolo** sono di importanza centrale per l'agricoltura biologica (Naturland B.7.1; Bio Suisse Parte II, 2.1). Una buona fertilità del suolo è la base di una gestione sostenibile dell'acqua (Bio Suisse Parte V, 3.6.1.3). Anche le misure di irrigazione non devono portare a una compromissione della fertilità del suolo, ad esempio attraverso la salinizzazione (Bio Suisse Parte V, 3.6.1.3, Naturland B, 7.1).



Ein Boden mit aktivem Bodenleben ist der beste Wasserspeicher

Un terreno fertile con una buona struttura e una vita del suolo intatta funge da cuscinetto per l'approvvigionamento idrico delle piante. Può assorbire più acqua (migliore infiltrazione), compensare in qualche misura la scarsità d'acqua, immagazzinare meglio l'acqua e renderla disponibile alle piante. In un'ottica di una gestione olistica, tutte le possibilità di promuovere e preservare la fertilità del suolo dovrebbero essere sfruttate per una gestione sostenibile dell'acqua.

La seguente tabella riporta misure pratiche per promuovere la fertilità del suolo come una parte della gestione di prevenzione dell'acqua:

Misura preventiva	Contesto	Esempi pratici
Formazione di humus	Il materiale organico nel suolo può immagazzinare fino al 90% del proprio peso in acqua. L'humus aiuta anche a creare una struttura benefica del suolo che permette all'acqua di essere immagazzinata nei pori. Una buona struttura del suolo permette inoltre una crescita ottimale delle radici e quindi partecipa anche a una buona capacità di assorbimento dell'acqua da parte della pianta.	Aggiungere materiale organico al terreno, per esempio attraverso: <ul style="list-style-type: none"> • Compost • Carbone vegetale • Fertilizzante organico • Residui del raccolto • Rotazioni delle colture che accumulano humus • Sovescio, colture intercalari
Micorrizza	Le micorrize sono funghi specializzati che formano una relazione simbiotica con le radici delle piante coltivate. In questo modo, aumentano la superficie delle radici delle piante. Inoltre, le micorrize possono rendere l'acqua più facilmente disponibile per le piante e aiutarle ad assorbire l'acqua. Le piante con micorrize hanno una maggiore tolleranza allo stress idrico e contribuiscono alla stabilità degli aggregati del suolo.	Favorire le micorrize attraverso: <ul style="list-style-type: none"> • L'inoculazione nel suolo • La lavorazione delicata del suolo • Il giusto valore di pH
Pacciamie	L'applicazione del pacciamie protegge il terreno dall'essiccazione dovuta all'evaporazione riducendo la temperatura del suolo, impedendo la trasmissione dell'umidità e assorbendo l'umidità dall'aria all'interno della copertura del pacciamie. Allo stesso tempo, la materia organica aggiunge nutrienti al suolo e regola le erbacce.	Pacciamatura, per esempio con: <ul style="list-style-type: none"> • Residui vegetali • Paglia • Ritagli d'erba • Teli in plastica riciclabili
Rotazione delle colture	La rotazione delle colture gioca un ruolo centrale nell'agricoltura biologica. Una rotazione diversificata delle colture può aumentare la capacità di ritenzione idrica del suolo. Le colture intercalari e le sottosemine dovrebbero essere integrate nella rotazione delle colture quando possibile per costruire l'humus e promuovere la vita del suolo. Qui è importante non usare solamente piante con apparato radicale a fittoni come colture intercalari, ma creare una varietà più ampia possibile di diverse colture intercalari con diversi sistemi radicali. In questo modo si ottiene un sistema di radici sottili che può trattenere e assorbire meglio l'acqua nel terreno.	Pianificazione della rotazione delle colture: <ul style="list-style-type: none"> • Rotazione delle colture il più possibile diversificata • Rotazioni delle colture che aumentano l'humus • Integrare le colture intercalari e le sottosemine

Siepi protettivi (vento) e sistemi agroforestali	<p>Attraverso alberi, siepi e altri elementi strutturali è possibile creare un microclima locale che favorisce l'equilibrio idrico del suolo e riduce il consumo di acqua da parte delle piante. Gli alberi e le siepi riducono l'essiccazione del suolo bloccando o riducendo il vento e ombreggiando la zona. Inoltre, si genera humus. Se gli alberi sono leguminose (per esempio l'acacia), possono contemporaneamente fissare l'azoto.</p> <p>I possibili usi del legno nei sistemi agroforestali sono per esempio, legna da ardere, materiale per pacciamatura o legname.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi agroforestali • Siepi protettive e altri elementi strutturali come gli arbusti • Alberi come frangivento
Misure di controllo dell'erosione e raccolta del deflusso superficiale	<p>Raccogliere e trattenere l'acqua di superficie è una misura importante per ridurre al minimo il consumo di acqua per l'irrigazione. Le misure di controllo dell'erosione impediscono il deflusso dell'acqua piovana e la perdita di terreno fertile. Per esempio, attraverso bacini di raccolta o dighe fatte di terra, pietre o piante possono mantenere l'acqua sulla superficie più a lungo e quindi essere usata dalle piante.</p> <p>Ulteriori informazioni sulla raccolta del deflusso superficiale si possono trovare nel libro della FAO. http://www.fao.org/3/U3160E/u3160e00.htm</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Terrazze vive • Dighe • Piantumazione di paludi • Piantagione di controllo dell'erosione lungo le curve di livello • Trincee di infiltrazione
Lavorazione del suolo	<p>Le misure conservative di lavorazione del terreno contribuiscono alla protezione del suolo e quindi anche alla salvaguardia dell'acqua. Una lavorazione delicata o nessuna lavorazione, come la semina diretta, protegge il suolo dall'erosione, migliora la struttura del suolo e promuove la vita del suolo.</p> <p>Ulteriori informazioni sulla lavorazione ridotta del suolo si possono trovare nell'opuscolo Fibl https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1652-bodenbearbeitung.pdf</p>	<p>Esempi di lavorazione ridotta del terreno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semina diretta • Semina con pacciamatura • Semina a strisce (strip-till)
Selezione delle piante e delle varietà	<p>Le colture e le varietà dovrebbero essere adattate alle condizioni del sito. Le varietà tolleranti alla siccità permettono anche una ridotta irrigazione.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Piante e varietà adattate al sito • Piante e varietà tolleranti alla siccità
Apporto di nutrienti	<p>L'apporto di nutrienti alle piante influenza fortemente il consumo idrico di una coltura. L'apporto ottimale di sostanze nutritive alle giovani piante serve a coprire rapidamente il terreno con le foglie e quindi a ridurre l'evaporazione. Uno sviluppo denso delle radici, che permette un futuro utilizzo completo dell'acqua e delle sostanze nutritive, è migliorato dall'apporto ottimale di sostanze nutritive. Allo stesso tempo, troppo nitrato può portare ad una forte crescita e ad un consumo di acqua troppo elevato con rese non crescenti.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Assicurare un apporto ottimale di nutrienti alle colture • Evitare la fertilizzazione eccessiva • Adattare la concimazione alle fasi di vegetazione delle piante
Controllo del valore del pH	<p>Un valore di pH ottimale del suolo favorisce una radicazione più intensa e profonda, un migliore sviluppo delle piante e contribuisce a migliorare l'aggregazione del suolo. Così, la capacità di assorbimento dell'acqua della pianta e allo stesso tempo la capacità di immagazzinamento dell'acqua del suolo viene aumentata.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Determinazione regolare del valore del pH • Calcitare, se necessario

Fonti: 6, 7, 8, 9, 10

1.1.2 Misure di gestione delle risorse idriche

La seconda dimensione della gestione sostenibile dell'acqua sono le misure concrete per l'irrigazione in azienda. Il PGRI di Naturland e Bio Suisse si concentra principalmente su queste misure. L'irrigazione dovrebbe in linea di principio:

- Essere adattata alle **esigenze idriche della pianta** nelle diverse fasi di sviluppo.
- Essere adattata alla **capacità di immagazzinamento dell'acqua del suolo** (per saperne di più sulla capacità di immagazzinamento dell'acqua dei diversi tipi di suolo, vedere la Guida Fibl „Good agricultural practice in irrigation management“.
Online a: <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/2522-irrigation.pdf>)
- Tenere in considerazione l'**andamento meteorologico**
- Evitare le **perdite per evaporazione**
- Evitare la **lisciviazione delle sostanze nutritive**^{11,12}



Misure di buona prassi a livello professionale per la gestione delle risorse idriche

- Pianificate accuratamente il sistema d'irrigazione
- Il sistema d'irrigazione deve essere adattato all'ubicazione e alla coltura (vedi capitolo 2.5.1 Tipo di sistema di irrigazione)
- Misurate e calcolate il fabbisogno di acqua delle colture per adattare l'irrigazione in modo opportuno (vedi capitolo 2.5 Tipo e pratica di irrigazione)
- Tenete conto dei dati meteorologici attuali per la pianificazione dell'irrigazione
- Pianificate e procedete all'irrigazione in modo da risparmiare acqua (tempi d'irrigazione, durata dell'irrigazione...) (vedi capitolo 2.5.3 Pratica e pianificazione dell'irrigazione)
- Eseguite una manutenzione regolare del sistema d'irrigazione per evitare perdite d'acqua e tenete annotazioni a riguardo
- Documentate l'utilizzo e il consumo delle risorse idriche (vedi capitolo 2.5.2 Misurazione del consumo di acqua)
- Cercate di evitare e ridurre le perdite d'acqua
- Sfruttate appieno tutte le possibilità di raccolta e stoccaggio dell'acqua piovana
- Informatevi sui progressi della tecnologia di irrigazione e chiedete consigli agli esperti su come ottimizzare l'utilizzo delle risorse idriche nella vostra azienda
- Assicuratevi che la qualità dell'acqua sia adatta all'irrigazione (vedi capitolo 2.5.5 Qualità dell'acqua)

1.1.3 Water Stewardship (Salvaguardia dell'acqua)

La gestione dell'acqua non si ferma al livello dell'azienda agricola, ma riguarda **l'intero bacino idrografico**, compresi tutti gli altri utenti della regione. La gestione dell'acqua rappresenta l'impegno interaziendale nei confronti dell'acqua. L'obiettivo della gestione dell'acqua (Water Stewardship) è la **pianificazione e la gestione responsabile delle risorse idriche nel bacino idrografico**, al di là della singola azienda agricola.

Gli standard di Naturland e Bio Suisse prevedono, nell'ambito del Piano di Gestione delle Risorse Idriche, la collaborazione a livello interaziendale con gruppi rilevanti di stakeholder (Water Stewardship) (Bio Suisse parte V, 3.6.2.6, Naturland 7.2.1). Le aziende agricole devono identificare i gruppi rilevanti di stakeholder e lavorare attivamente con loro per ottenere progressi nell'uso sostenibile dell'acqua sia a livello di azienda che a livello regionale (per esempio, di bacino idrico). I gruppi di stakeholder identificati, l'impegno del produttore e le misure di ottimizzazione previste o attuate, devono essere documentati nel piano di gestione.



Buona pratica professionale per la gestione dell'acqua (Water Stewardship)

- Adoperarsi per un'equa distribuzione delle risorse idriche nel bacino idrografico
- Comprendere le criticità legate all'acqua nel bacino idrografico in cui si trova vostra azienda agricola
- Comprendere e cercare di mitigare gli impatti dell'uso dell'acqua da parte della vostra azienda agricola sugli altri utenti del bacino idrografico
- Entrare in contatto con altri utenti e stakeholder nel proprio bacino idrografico
- Impegnarsi in forum e gruppi rilevanti di stakeholder

2. COMPILAZIONE DEL PIANO DI GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE

In questa linea guida troverete i requisiti che il piano di gestione delle risorse idriche (PGRI) prescrive per le aziende, oltre a informazioni di base su ciascun punto, collegate a esempi di buone pratiche. Inoltre, alla fine di ogni capitolo troverete un riquadro informativo sulle best practice per compilare la sezione pertinente del piano di gestione. Una documentazione completa per le aziende, come prova di una gestione sostenibile delle risorse idriche, comprende i seguenti componenti.

Requisiti minimi per la presentazione del piano di gestione delle risorse idriche per le aziende individuali:

1. PGRI completato in ogni sua parte
2. Mappa munita di diciture di tutte le parcelle
3. Attestati di legalità dell'uso delle risorse idriche per tutte le fonti d'acqua
4. Tabella Excel completata; entrambi i fogli:
 - Registrazione dei quantitativi di consumo idrico
 - Informazioni sulla legalità e sulla plausibilità
5. Analisi della qualità dell'acqua secondo i criteri della FAO o metodi equivalenti

Anche i gruppi di produttori nelle regioni con scarse risorse idriche devono presentare una documentazione completa con i seguenti componenti. Ciò significa che per l'intero gruppo viene redatto un piano di gestione delle risorse idriche.

Requisiti minimi per la presentazione del piano di gestione delle risorse idriche per i gruppi:

1. PGRI completato in ogni sua parte per l'intero gruppo
2. Tabella Excel completata «Lista Produttori Irrigazione»
3. Analisi rappresentativa della qualità dell'acqua secondo i criteri della FAO o metodi comparabili

Troverete maggiori informazioni sul piano di gestione delle risorse idriche per i gruppi di produttori nel capitolo seguente.



Migliori pratiche per completare il Piano di Gestione delle Risorse Idriche

- Il Piano di Gestione delle Risorse Idriche deve riflettere la situazione attuale dell'azienda
- Il PGRI deve essere compilato per intero e presentato a Naturland o a Bio Suisse.
- Il PGRI è completo solo se tutti i documenti di supporto, le mappe e la tabella Excel sono allegati
- Il PGRI deve essere ripresentato ogni 3 anni

2.1 Particolarità del procedimento per i gruppi

I gruppi di produttori, ai sensi del procedimento di certificazione Naturland o Bio Suisse, completano un piano di gestione delle risorse idriche per l'intero gruppo. Ci sono alcune particolarità da tenere in considerazione:

- Viene redatto **un** piano di gestione delle risorse idriche per l'intero gruppo.
- Fanno eccezione le aziende con una superficie >25 ha, che vengono valutate come aziende individuali e devono redigere un proprio piano di gestione delle risorse idriche.
- Il piano di gestione delle risorse idriche deve essere compilato e firmato dal rappresentante del gruppo.
- Il piano di gestione delle risorse idriche deve essere presentato all'ente di certificazione di Naturland o Bio Suisse (tramite l'ufficio di controllo) ogni tre anni con tutti gli allegati.
- Tuttavia, la tabella Excel «Lista Produttori Irrigazione» (LPI) deve essere sempre aggiornata e presentata annualmente al controllo.
- I quantitativi relativi al consumo idrico vengono trasmessi tramite l'allegato Excel «Lista Produttori Irrigazione».
- L'analisi dei rischi e il relativo piano delle misure devono riguardare l'intero gruppo.

Per la verifica della gestione delle risorse idriche da parte dei gruppi di produttori, Naturland/l'ufficio di controllo seleziona un controllo casuale. Il volume del controllo casuale dipende dalle dimensioni del gruppo di produttori. Per i produttori selezionati nel controllo casuale, devono essere presentate mappe dell'intera superficie e attestati di legalità. Naturland/l'ufficio di controllo comunica al gruppo di produttori quali di loro devono presentare le mappe e gli attestati di legalità.

I gruppi di produttori ricevono i risultati della valutazione del PGRI insieme alla successiva decisione in materia di certificazione da parte di Naturland o Bio Suisse.

Il capitolo 4 serve come aiuto per la compilazione delle rispettive tabelle Excel. Nei capitoli corrispondenti si fa riferimento anche alle particolarità del procedimento per i gruppi.

2.2 Dati aziendali

Nella prima parte del PGRI si inseriscono in una tabella tutti i dati che identificano l'azienda, il proprietario e le persone di contatto. Dopo il nome dell'azienda, si prega di inserire il **proprio numero di identificazione Naturland/Bio Suisse** e il **numero bio-UE**. Inserite quindi il **nome del responsabile aziendale o del rappresentante** (per i gruppi di produttori), l'e-mail e l'**indirizzo aziendale** completo. Tutti gli allegati al PGRI (in particolare le mappe e i giustificativi delle autorità) devono essere specifici per l'azienda o il gruppo di produttori da certificare. Per localizzare l'azienda, si prega di fornire i dati GPS.

2.3 Provenienza dell'acqua di irrigazione

Conoscere l'origine dell'acqua è un prerequisito importante per pratiche sostenibili di irrigazione e ha un'influenza sulle prove di legalità (nel caso dei permessi ci sono spesso differenze tra l'acqua di falda e quella di superficie perché le autorità competenti non sono le stesse). Pertanto, la provenienza dell'acqua d'irrigazione deve essere chiaramente definita e indicata nel PGRI (Bio Suisse Parte V, 3.6.2.4. Naturland 7.2.2).



Migliori pratiche relative alla provenienza dell'acqua d'irrigazione

- Sfruttare tutte le opzioni per la raccolta, lo stoccaggio e l'uso dell'acqua (piovana).
- Specificare completamente tutti i tipi di fonti d'acqua dell'azienda nel PGRI.
- Specificare completamente tutti i tipi di impianti di irrigazione nel PGRI
- Contrassegnare con completezza la mappa (vedi i requisiti minimi).
- Devono essere fornite legende esplicative sulla mappa
- Le informazioni nel PGRI e sulla mappa devono corrispondere

2.3.1 Tipo di fonti idriche

Di seguito spieghiamo le categorie per l'origine dell'acqua:

1. Acqua di falda

L'acqua freatica è acqua sotterranea che giunge sotto la superficie terrestre attraverso la percolazione delle precipitazioni, ma anche in parte attraverso l'infiltrazione di acqua da laghi e fiumi. Il corpo roccioso in cui le acque sotterranee risiedono e scorrono è chiamato falda acquifera (o falda idrica). Nelle regioni semi-aride e aride con una bassa ricarica delle acque sotterranee, l'eccessiva estrazione di acque sotterranee porta all'abbassamento su larga scala dei livelli delle acque sotterranee e al corrispondente danno ambientale. L'abbassamento delle acque sotterranee può avere conseguenze di vasta portata per l'ambiente. Le radici degli alberi, delle piante e delle colture perdono la loro connessione con l'acqua freatica. Il risultato sono il deperimento delle foreste e la siccità.

Se l'acqua freatica deve essere utilizzata per l'irrigazione tramite pozzi, la valutazione della resa sufficiente della risorsa di acqua freatica usata è un prerequisito fondamentale per l'azienda agricola. A questo proposito, l'utilizzo di una fonte di acqua freatica fossile è ammesso dalle norme Bio Suisse e Naturland solo come eccezione in singoli casi giustificati (Bio Suisse parte V, 3.6.3, Naturland 7.2.4). Si parla di acque sotterranee fossili quando la falda acquifera non ha avuto contatti con il ciclo dell'acqua per migliaia di anni.

2. Acqua di superficie

L'acqua di superficie proviene da corpi d'acqua sulla superficie terrestre sotto forma di acque correnti (corsi d'acqua) e stagnanti (laghi, mari, dighe...). Questi sono integrati nel ciclo naturale dell'acqua e sono quindi ecologicamente molto rilevanti e bisognosi di protezione. Le aziende agricole che usano l'acqua di superficie lo fanno o attraverso il pompaggio diretto dal corso d'acqua (diritto privato) o attraverso associazioni per l'uso dell'acqua (diritto pubblico). In entrambi i casi è importante che il fiume o il lago/stagno ecc. abbia abbastanza acqua residua. Questo è della massima importanza per gli ecosistemi naturali, così come per gli altri utenti a valle. È anche importante assicurarsi che l'acqua di irrigazione non influisca negativamente sulla qualità dei prodotti raccolti. Questo vale particolarmente per l'acqua che è passata attraverso campi gestiti in modo non biologico prima di essere usata nell'azienda biologica (per esempio la coltivazione del riso) o che potrebbe essere contaminata da batteri patogeni, parassiti o pesticidi.



Uso eccessivo di un serbatoio a Malaga, Spagna, alla fine di dicembre

3. Acqua di superficie da impianti di desalinizzazione

Per ottenere acqua con qualità potabile dall'acqua salata, ci sono diversi metodi che sono già stati utilizzati e testati nella pratica. Poiché i processi sono molto complessi e consumano molta energia, l'acqua degli impianti di desalinizzazione è ancora piuttosto costosa. La desalinizzazione per distillazione è particolarmente energivora. Per l'osmosi inversa è necessaria meno energia. Un altro rischio è che tutti i grandi impianti producono acque reflue estremamente salate che vengono restituite al mare e danneggiano gli organismi presenti.

Se per la desalinizzazione dell'acqua vengono utilizzate principalmente energie rinnovabili e il sale prodotto viene smaltito o trattato in modo adeguato, la desalinizzazione dell'acqua di mare offre un notevole potenziale per un (futuro) uso sostenibile dell'acqua.

4. Acque reflue riciclate

Le acque reflue riciclate o l'acqua di processo sono acque che sono state contaminate durante la produzione in misura tale da essere considerate non potabile. L'acqua di processo e le acque reflue depurate offrono un potenziale importante per un uso sostenibile dell'acqua e sono quindi raccomandate, a condizione che non rimangano sostanze nocive nell'acqua e che non ci sia contaminazione del prodotto raccolto o del suolo. Devono essere effettuati campionamenti regolari. Inoltre, il trattamento dell'acqua dovrebbe essere effettuato con l'aiuto di energie rinnovabili.

5. Acqua piovana riciclata

L'uso dell'acqua piovana è il processo di raccolta e immagazzinamento della pioggia invece di lasciarla scorrere via. L'utilizzo dell'acqua piovana offre un grande potenziale per salvaguardare le risorse idriche. Tutte le possibilità di raccogliere, immagazzinare e utilizzare l'acqua piovana devono quindi essere sfruttate (Bio Suisse Parte V, 3.6.2.3; Naturland 7.1). Le forme più comuni di utilizzo dell'acqua piovana sono la raccolta dell'acqua piovana dalle superfici dei tetti e dai tetti delle serre e la raccolta dell'acqua dal deflusso dei campi, compresa la costruzione di dighe per creare bacini di ritenzione. La Guida FAO „Water harvesting“ fornisce una guida pratica sul controllo dell'erosione e sulla raccolta dell'acqua in campo aperto (<http://www.fao.org/3/U3160E/u3160e00.htm>). Tuttavia, i requisiti specifici del paese per l'uso dell'acqua piovana sono molto diversi e in alcuni casi sono applicabili solo in misura limitata. Quando si usa l'acqua piovana, la qualità dell'acqua deve essere controllata regolarmente per evitare la contaminazione.



Buone pratiche di raccolta dell'acqua piovana

- Sfruttare tutte le possibilità di raccolta dell'acqua piovana
- Se l'acqua raccolta non viene usata direttamente, può essere immagazzinata in serbatoi, bacini o lagune
- I depositi naturali devono essere resi impermeabile sigillando il fondale con cemento, teloni impermeabili o argilla compattata
- Coprire i punti di stoccaggio dell'acqua piovana per evitare l'evaporazione

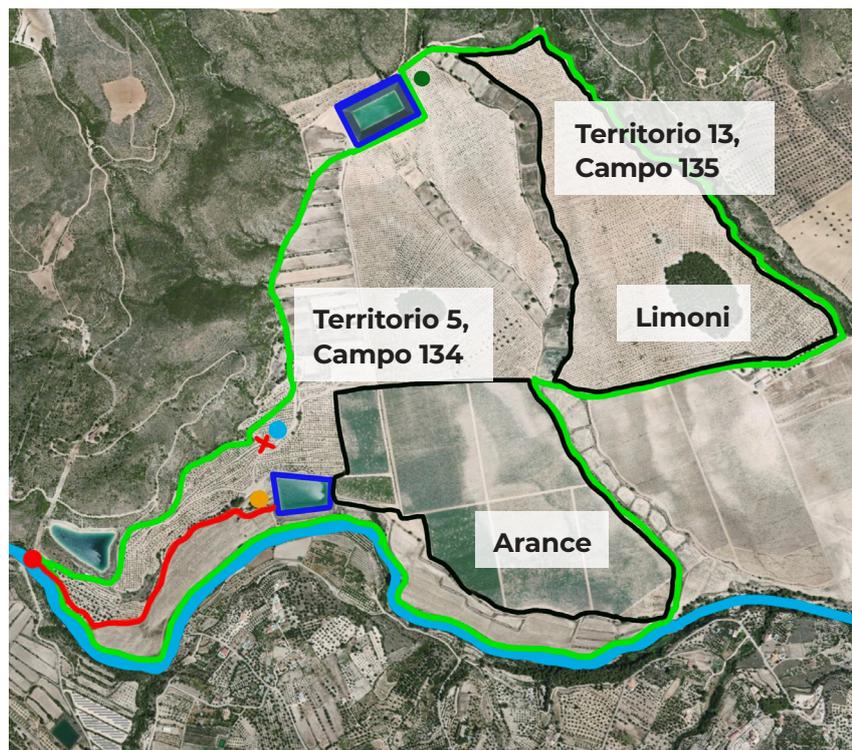
2.3.2 Tipo di impianto per l'irrigazione

Tutti gli impianti di irrigazione devono essere elencati nel Piano di Gestione delle Risorse Idriche. Questo include tutti i pozzi, i contatori d'acqua, le pompe d'acqua, le prese d'acqua e le strutture di deposito, compresa la loro capacità di immagazzinamento. I pozzi includono sia quelli attivi che quelli inattivi. Una o più mappe devono essere presentate come prova degli impianti di irrigazione e delle aree dell'azienda (sia tutte le aree irrigate che quelle non irrigate). Tutti gli impianti di irrigazione devono essere evidenziati e contrassegnati su questa mappa dell'azienda. Gli impianti di irrigazione indicati nella mappa devono corrispondere a quelli realmente esistenti in azienda.

Requisiti minimi della mappa:

- **EU _ Bio N° e numero di azienda NATURLAND/BIO SUISSE**
- **Confini dell'azienda:** devono essere chiaramente segnalati
- **Particelle:** Tutte le particelle devono essere elencate ed identificabili (distinguere tra irrigate e non irrigate)
- **Ingressi d'acqua:** tutti gli ingressi d'acqua devono essere visibili: Pozzi (attivi e inattivi), pompe, punti di raccolta dell'acqua piovana, tubazioni...
- **Collegamento tra gli ingressi dell'acqua e i bacini di stoccaggio e le condutture dell'acqua:** il collegamento deve essere visibile, insieme alle connessioni ed alle tubature d'acqua tra i serbatoi di stoccaggio e le particelle irrigate
- **Posizione dei contatori:** deve essere tracciata
- **Legenda:** Una legenda deve spiegare la simbologia utilizzata nella mappa
- **Coerenza:** tutte le informazioni devono essere coerenti con quelle di altri documenti presentati

La mappa seguente mostra un esempio di buona pratica di una tale mappa:



Esempio di mappa annotata allegata al piano di gestione delle acque

Legenda:

- Confini aziendali
- Pozzo attivo
- Serbatoi di stoccaggio
- × Contatore dell'acqua
- Sistema regolatore
- Prelievo d'acqua fiume
- Pozzo inattivo
- Zone irrigate
- Fiume
- Canale dal fiume ai serbatoi di stoccaggio

2.4 Legalità dell'uso delle risorse idriche

Una componente centrale della gestione sostenibile delle risorse idriche a livello aziendale è la **legalità dell'uso delle risorse idriche**. L'uso illegale dell'acqua è un problema globale: l'acqua viene usata illegalmente in tutto il mondo. Per esempio, gli studi stimano che fino al 50% di tutti i pozzi nella regione mediterranea dell'Europa sono illegali¹⁴. Il WWF dice che ci sono circa 500.000 pozzi illegali in Spagna¹⁵. I pozzi illegali sono un grande problema per il bilancio idrico di intere regioni e per gli ecosistemi naturali: a causa dell'eccessivo utilizzo delle risorse idriche da parte di pozzi illegali e non autorizzati, il livello delle acque sotterranee nelle regioni colpite continua a scendere. Questo danneggia non solo gli ecosistemi naturali, ma tutti gli utenti che dipendono da un equilibrio idrico intatto: l'agricoltura, gli insediamenti, il turismo, le popolazioni indigene. L'uso illegale dell'acqua compromette non solo l'ambiente ma anche gli utenti legali e, nel caso dell'agricoltura, porta ad una concorrenza sleale.¹⁶ I regolamenti legislativi sull'estrazione dell'acqua creano condizioni quadro per un uso legale dell'acqua che - nel migliore dei casi - non supera i limiti degli ecosistemi naturali, ma è sostenibile.

Secondo gli standard di Naturland e Bio Suisse, i prelievi dell'acqua devono essere conformi alle leggi e ai regolamenti nazionali o regionali (Naturland B.1.7.2.1, Bio Suisse Parte V, 3.6.2.5). Per tutti i prelievi d'acqua (inclusi i pozzi), la prova della legalità da parte dell'autorità competente deve essere allegata al Piano di Gestione delle Risorse Idriche. Nei paesi senza (o con insufficienti) regolamentazioni legali sull'uso dell'acqua, seguendo il principio della governance*, devono essere presentati tutti gli altri allegati richiesti obbligatoriamente secondo il Piano di Gestione delle Risorse Idriche. Nel caso dell'uso congiunto dei diritti d'acqua, la distribuzione tra tutti gli utenti deve essere presentata in modo plausibile. Queste informazioni devono essere inserite anche nel secondo foglio «Legalità/plausibilità» dell'allegato Excel. Il capitolo 3.2 Foglio «Legalità/plausibilità» descrive il procedimento per compilare la tabella Excel.

I tre passi seguenti vi aiuteranno a fornire le prove di legalità richieste:

- Passo 1: Identificazione dell'origine dell'acqua
- Passo 2: Identificazione dell'autorità competente
- Passo 3: Prova della legalità

Identificazione dell'origine dell'acqua

Come descritto nel capitolo precedente, l'acqua di irrigazione può avere diverse origini, come l'acqua freatica, l'acqua di superficie o l'acqua piovana. A seconda dei regolamenti specifici del paese o della regione, le diverse origini dell'acqua hanno un impatto sulla prova della legalità. È anche importante distinguere se l'acqua viene usata privatamente, per esempio da pozzi privati o pompe private da un fiume, o se è usata pubblicamente, per esempio dalla rete idrica pubblica o da una associazione di utenti.

Identificazione delle autorità competenti

Il passo successivo nella verifica della legalità dell'uso delle risorse idriche è quello di identificare le autorità competenti per la concessione dei diritti d'acqua. La loro responsabilità è quella di concedere e rilasciare le attestazioni di uso legale dell'acqua.

* Naturland e Bio Suisse stanno ancora lavorando sui criteri di governance per quanto riguarda l'acqua.

Documentazione della prova di legalità

Dopo aver identificato la fonte d'acqua e le autorità responsabili, l'ultimo passo è la documentazione.

Requisiti minimi per la prova di legalità

- La prova deve essere fornita per tutte le fonti d'acqua
- Il certificato deve essere intestato all'azienda agricola
- Il certificato deve essere rilasciato dall'autorità competente
- Il certificato deve essere valido (per il momento)
- Devono essere indicate le particelle irrigate
- Deve essere indicato il massimo prelievo d'acqua autorizzato
- Il consumo reale non deve superare la quantità d'acqua autorizzata.

Ecco un esempio di come può essere un permesso dell'autorità di irrigazione e quali dati sono importanti per Naturland e Bio Suisse:

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

Confederación Hidrográfica del Segura SALIDA 03/01/2006 N° 000037/.

Vistos los informes obrantes en el expediente procede dictar la presente RESOLUCIÓN:

A) Ultimado el expediente de referencia y considerando positivos los resultados de las actividades de identificación y confrontación efectuadas, procede revisar la inscripción n° 1944 del Registro de Aguas (Sección A, Tomo 1, Hoja 194), a nombre de D. Francisco López Navarro, en base a la Resolución de la Dirección General de Obras Hidráulicas de fecha 4 de noviembre de 1959, expediente ISR-42/88, cuya revisión se realiza en expediente RCR-11/2005, y a las labores de confrontación realizadas, el aprovechamiento cuyas características seguidamente se expresan.

CORRIENTE O ACUÍFERO: Fiume

CLASE Y AFECCIÓN: REGADÍO

TITULAR: Pinco Pallino

LUGAR DE LA TOMA: Strada di esempio 1, 3133 Città esempio

VOLUMEN MÁXIMO ANUAL: 210.900 m3. (5000 m3/Ha./año)

SUPERFICIE REGABLE: 42,1800 Ha. Poligonal perimetral definida por los vértices listados en el Anejo de Coordenadas adjunto (UTM, huso 30, Datum Europeo ED-50).

Esempio 1 di prova della legalità dell'uso delle risorse idriche

Autorità competente

Tipo di attestato di legalità

Tipo di font idriche

Nome del responsabile aziendale/azienda

Indirizzo aziendale

Quantità massima di prelievo annuale

Superficie massima da irrigare

Esempio 2 di prova della legalità dell'uso delle risorse idriche

Autorità competente

Nome del responsabile aziendale/azienda

Indirizzo aziendale

Quantità massima di prelievo annuale

Superficie massima da irrigare

Designazione delle parcelle secondo il catasto

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA
COMISARIA DE AGUAS

S/REF.
N/REF.
FECHA
ASUNTO

14 JUL 2015

Cambio de titularidad de un aprovechamiento de aguas privadas.

Por delegación del Presidente de la Confederación Hidrográfica del Segura (resolución de 24 de abril de 2012; BOE n.º 109 de 07/05/2012), el Comisario de Aguas ha dictado la siguiente resolución:

"Conforme a la circular remitida por el Comisario Adjunto el 21 de junio del 2010, este expediente no precisa de informe de la O.P.H. sobre compatibilidad con el Plan Hidrológico de Cuenca, informe que en consecuencia no ha sido solicitado.

A la presente propuesta se adjunta, para su remisión a Servicios Económicos, tasa por informe facultativo con toma de datos de campo. El importe de la tasa ha sido calculado en base al Decreto 140/1960 de 4 de febrero (BOE 5/2/1960), según actualización del BOE de 30 de octubre de 2015.

Titular: Pinco Pallino
Usos del agua: regadío.
Lugar de la toma: Strada di esempio 1, 3133 Città esempio Murcia.

Volumen máximo anual: 422.966 m³
Superficie regable: 187,57 ha.

La superficie regable inscrita está contenida en las parcelas catastrales 5 del polígono 134 y 13 del polígono 135, ambas del término municipal de Moratalla.

La documentación aportada cumple lo establecido en el artículo 146 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (aprobado por RD 849/1986, de 11 de abril; BOE n.º 103, de 30 de abril de 1986 y modificado por RD 606/2003, de 23 de mayo; BOE n.º 135, de 6 de junio de 2003).

CONFEDERACION HIDROGRAFICA DEL SEGURA - Salida Nº: 201600010944 15/07/2016 12:22:36 Orig: 1ASDPPH

Nell'appendice 5.3 si trovano le spiegazioni sulla documentazione relativa alla legalità dell'uso delle risorse idriche nei singoli paesi*.



Migliori pratiche per la legalità dell'acqua

- Le prove complete della legalità di tutte le fonti d'acqua sono disponibili
- Il consumo reale di acqua non supera la quantità approvata
- I documenti sono rilasciati all'azienda e sono chiaramente identificabili
- I documenti sono attuali e validi
- La documentazione non è ambigua ed è chiaramente tracciabile
- Viene presentata una bolletta dell'acqua attuale per verificare la plausibilità della quantità d'irrigazione

* I requisiti per la documentazione della legalità dell'uso delle risorse idriche sono continuamente aggiornati e ampliati da Naturland e Bio Suisse.

2.5 Tipo e pratica di irrigazione

Il tipo di irrigazione e le pratiche di irrigazione hanno un impatto importante sulla sostenibilità della gestione dell'acqua. Questo include la scelta del sistema di irrigazione, la misurazione del consumo dell'acqua, la programmazione dell'irrigazione e il monitoraggio della qualità dell'acqua.

2.5.1 Tipo di sistema di irrigazione

Il tipo di sistema di irrigazione deve essere specificato e descritto brevemente nel PGRI. Secondo le linee guida di Bio Suisse e Naturland, sono ammessi **sistemi di irrigazione complessivamente efficienti ed a risparmio idrico**. I sistemi di irrigazione efficienti sono sistemi con un **alto grado di rendimento**. L'efficienza del sistema di irrigazione può essere calcolata come segue:

$$\text{Efficienza del sistema di irrigazione} = \frac{\text{Evapotraspirazione } ET_c \left(\frac{l}{m^2}\right)}{\text{Acqua di irrigazione utilizzata} \left(\frac{l}{m^2}\right)}$$

I sistemi di irrigazione a goccia hanno l'efficienza più elevata con l'80-95 %. I microirrigatori a spruzzo hanno anche un'efficienza elevata dall'80 al 90%, mentre l'irrigazione superficiale ha un'efficienza solo dal 25 al 60 %. Nella appendice troverete una panoramica dei diversi sistemi di irrigazione e dei loro vantaggi e svantaggi (appendice 5.2).

Una buona gestione dell'irrigazione comprende anche **l'ispezione e la manutenzione regolare dei sistemi d'irrigazione**. In questo modo, le disfunzioni possono essere rilevate e rimediate il più presto possibile **per evitare perdite d'acqua**.

Una panoramica completa delle buone pratiche nell'agricoltura irrigata è riportata nella guida del FiBL „Good agricultural practice in irrigation management“
(Online all'indirizzo: <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/2522-irrigation.pdf>)

Paradosso dell'irrigazione

L'ipotesi che si possa ottenere un significativo risparmio d'acqua attraverso l'uso di nuovi e migliorati sistemi d'irrigazione è ora sempre più messa in discussione. Ciò è conseguenza dell'aumento dell'uso di sistemi d'irrigazione efficienti, che spesso porta all'espansione dell'area irrigata e/o alla coltivazione di colture che richiedono più acqua. Inoltre, c'è meno flusso di ritorno dell'acqua d'irrigazione nelle falde acquifere.

Pertanto, il consumo totale di acqua aumenta a livello di bacino idrografico. Allo stesso modo, gli impatti economici ed ambientali dell'aggiornamento dei sistemi d'irrigazione sono associati all'aumento del consumo energetico e delle emissioni di CO₂ per l'estrazione delle acque sotterranee, il pompaggio e la distribuzione ai volumi d'acqua ed alla pressione appropriati.



2.5.2 Misurazione del consumo di acqua

Secondo gli standard di Naturland e Bio Suisse (Naturland B.I.7.2.1, Bio Suisse Parte V, 3.6.2.4) il **consumo di acqua (m³/ha/a) nell'azienda deve essere registrato**. I contatori d'acqua e, se necessario, i sensori di flusso (flussimetri) sono adatti a questo scopo.



*Esempio di
contatore dell'acqua*

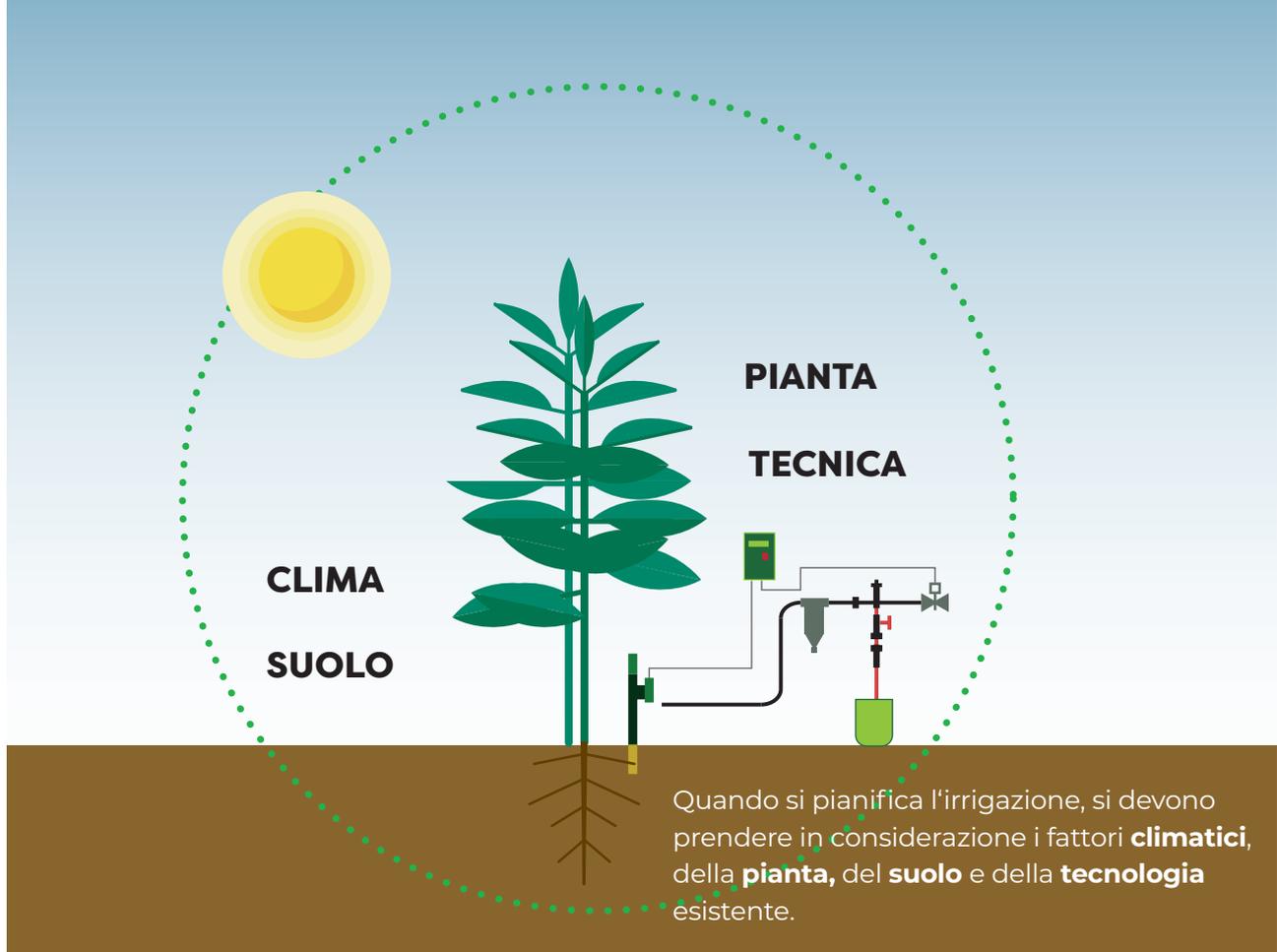
2.5.3 Pratica e pianificazione dell'irrigazione

Gli standard di Naturland e Bio Suisse specificano che **l'irrigazione deve essere eseguita secondo le buone pratiche professionali** (Naturland 7.1). La pianificazione dell'irrigazione è il processo decisionale per determinare quando irrigare le piante e con quale quantità d'acqua. È quindi uno dei fattori più importanti per la crescita delle piante e la gestione sostenibile dell'irrigazione¹⁷.



L'irrigazione di precisione

L'irrigazione di precisione è l'integrazione di tecnologie di informazione, comunicazione e controllo nel processo di irrigazione per ottenere un uso ottimale delle risorse idriche minimizzando allo stesso tempo l'impatto ambientale. L'irrigazione di precisione è uno strumento efficace per pianificare e implementare un'irrigazione ottimale.



2.5.4 Metodi per valutare la frequenza e l'intensità dell'irrigazione

Per valutare quanto spesso e quanto irrigare, ci sono vari metodi. Questi includono:

- Modelli di evapotraspirazione
- Metodi di misurazione dell'umidità del suolo
- Valutazioni delle piante

I metodi sono presentati brevemente qui di seguito. Per una programmazione ottimale dell'irrigazione, si raccomanda una combinazione di tutti e tre i metodi.

Modelli di evapotraspirazione

Con l'aiuto di modelli di evapotraspirazione, l'irrigazione può essere pianificata. Alcuni parametri sono importanti per il calcolo, che spieghiamo di seguito:

Capacità di campo utile

I pori del suolo con un diametro superiore a $10\ \mu\text{m}$ (pori grossolani) o superiore a $50\ \mu\text{m}$ (macro-pori) non possono contenere in modo capillare l'acqua del suolo che quindi scorre attraverso di loro. I pori più piccoli di $0,2\ \mu\text{m}$ (pori fini) trattengono l'acqua mediante forze di adesione in modo tale che le radici delle piante non possano più estrarla. Quest'acqua, trattenuta nei pori fini, è quindi chiamata acqua morta (TOT) ($pF > 4,2$). A lungo termine, l'acqua nei pori di media dimensione (da 10 a $0,2\ \mu\text{m}$) è quindi importante per le piante. Questa riserva d'acqua è la capacità di campo utile ($nFK = FK - TOT$). Se un terreno si asciuga al punto che solo i pori fini portano acqua ($pF 4,2$), il punto di appassimento permanente è stato raggiunto per molte colture e piante da giardino.

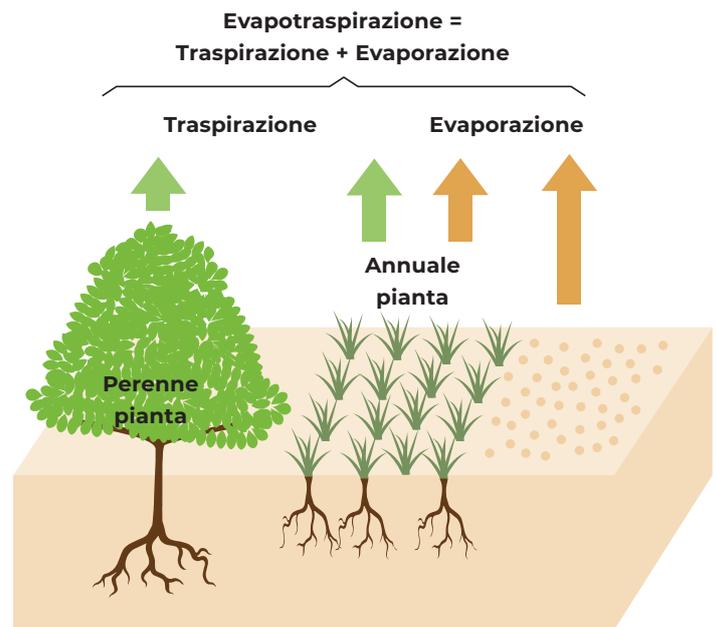
Istruzioni dettagliate per determinare la capacità di campo utile nFK possono essere trovate nella guida Fibl „Good irrigation Practice“. (<https://www.fibl.org/en/shop-en/2522-irrigation.html>).

Evapotraspirazione

Traspirazione: La maggior parte dell'acqua che le piante assorbono dal suolo attraverso le loro radici viene alla fine rilasciata di nuovo nell'atmosfera come vapore. Il rilascio di vapore acqueo è chiamato traspirazione.

Evaporazione: L'acqua evapora anche direttamente dal suolo nell'atmosfera. Questo processo è chiamato evaporazione.

Evapotraspirazione si riferisce alla somma di traspirazione ed evaporazione, cioè l'evaporazione dell'acqua dalle piante e dalle superfici del suolo e dell'acqua. È un parametro importante nella pianificazione dell'irrigazione.



Se l'evapotraspirazione è superiore alla capacità di campo utile → irrigazione

Se l'evapotraspirazione è inferiore alla capacità di campo utile → nessuna irrigazione

L'evapotraspirazione può essere misurata usando una vaschetta di evaporazione oppure può essere calcolata dai dati meteorologici. Nelle regioni con coltivazioni irrigue estese, i servizi meteorologici locali o le autorità agricole monitorano e forniscono informazioni sull'evapotraspirazione.

Misurare l'umidità del suolo

Un metodo semplice e poco costoso per misurare se le piante soffrono di stress idrico è quello di misurare la tensione dell'acqua del suolo utilizzando misuratori di umidità del suolo.

Strumenti per misurare la tensione idrica e l'umidità del suolo:

- Tensiometro
- Gypson Blocks
- Sonde neutroniche



Valutazione delle piante

Una valutazione della pianta può anche dare informazioni sui suoi bisogni d'acqua. In passato, questo veniva fatto osservando le piante. Oggi, ci sono possibilità tecniche per registrare i parametri rilevanti per lo stress idrico delle piante.



Sensori di piante:

- Flusso della linfa della pianta
- Microvariazione del tronco
- Temperatura delle foglie (vedi immagine)¹⁸

La temperatura assoluta di una foglia può essere misurata con il termometro della temperatura fogliare.

Infobox irrigazione deficitaria

L'irrigazione deficitaria è l'irrigazione agricola con una quantità di acqua data deliberatamente al di sotto dei bisogni idrici della coltura. L'irrigazione deficitaria offre l'opportunità di aumentare l'efficienza dell'uso dell'acqua in agricoltura.

L'efficienza d'uso dell'acqua (WUE) esprime la resa delle colture per unità d'acqua:

$$\text{Efficienza d'uso dell'acqua (WUE)} = \frac{\text{resa } \left(\frac{t}{ha}\right)}{\text{Acqua di irrigazione utilizzata } \left(\frac{l}{m^2}\right)}$$

L'irrigazione deficitaria nell'uva, per esempio, porta a un maggiore contenuto di zucchero ed a una migliore qualità del frutto. Nelle olive, l'irrigazione deficitaria può portare a una maggiore resa di olio con una migliore qualità (più acidi grassi insaturi e polifenoli).

2.5.5 Qualità dell'acqua

La qualità dell'acqua è di estrema importanza per la crescita delle piante e la qualità del prodotto. Gli standard di Naturland e Bio Suisse prescrivono **che l'irrigazione non deve portare ad una compromissione a lungo termine della fertilità del suolo**, ad esempio attraverso la salinizzazione e l'erosione. Inoltre, **l'acqua d'irrigazione non deve influenzare negativamente la qualità dei prodotti raccolti** (Naturland 7.1, Bio Suisse Parte V, 3.6.1.2). Se c'è un rischio elevato, bisogna prendere delle misure per ridurlo. Le direttive della FAO sulla qualità dell'acqua sono utilizzate per valutare la qualità dell'acqua di irrigazione, vedi appendice 4.5.

I criteri rilevanti della FAO sulla qualità dell'acqua sono brevemente spiegati di seguito:

Salinizzazione: l'irrigazione con acqua salina **può distruggere irreversibilmente la fertilità del suolo**. Il sale nell'acqua d'irrigazione si accumula nel suolo e alla fine raggiunge livelli che rendono impossibile la produzione di colture. I sali nel suolo riducono anche la disponibilità di acqua per la pianta a tal punto che la resa ne risente. La salinità è misurata dalla Electrical Conductivity (valore EC), ovvero la conducibilità elettrica, o dal valore Total Dissolved Solids (valoreTDS), cioè i solidi totali disciolti.¹⁹

Informazioni più dettagliate sulla salinizzazione e sui modi di trattare l'eccessiva salinità dei suoli si possono trovare nel manuale della FAO „Salt-Affected Soils and their Management“ online su <http://www.fao.org/3/x5871e/x5871e00.htm>

Infiltrazione: un **alto contenuto di sodio o basso contenuto di calcio** nel terreno o nell'acqua **riduce l'infiltrazione**, cioè la velocità con cui l'acqua di irrigazione penetra nel terreno. In alcuni casi, così tanto che non può infiltrarsi abbastanza acqua per alimentare adeguatamente le piante da un'irrigazione all'altra.

Ioni tossici: Alcuni ioni (**sodio, cloruro o boro**) dal suolo o dall'acqua si accumulano in una coltura sensibile a concentrazioni abbastanza alte da causare **danni alle colture e ridurre la resa**.

Nitrati: l'eccesso di nutrienti **riduce la resa e la qualità**²⁰ e compromette le acque sotterranee.

Materiale e tecnica di campionamento, pacchetto di analisi

L'analisi dell'acqua può essere accurata, e quindi significativa, solo quanto il campione prelevato. Per la tecnica di campionamento, compreso il materiale, le condizioni di trasporto e la scelta del pacchetto di analisi, il responsabile dell'azienda dovrebbe contattare in anticipo un laboratorio accreditato. Il campione deve essere etichettato con il luogo di campionamento (geografico, unità funzionale del sistema di irrigazione) e la data di campionamento.

Scelta della data e del luogo di campionamento:

L'acqua applicata al terreno e alle piante deve essere conforme ai requisiti della FAO. Il responsabile dell'azienda agricola deve ragionare attentamente al punto in cui il campione d'acqua deve essere prelevato per ottenere un risultato di analisi rappresentativo. Per esempio, se il sistema di irrigazione include una fase di trattamento, il campione d'acqua deve essere preso dopo questa fase. A seconda di come è strutturato il sistema di irrigazione (diverse provenienze dell'acqua, sistema di tubi ramificati), devono essere prelevati diversi campioni. Se il risultato di un'analisi non soddisfa i requisiti della FAO, l'azienda deve stabilire ulteriori punti di campionamento per scoprire la causa dei valori divergenti. La frequenza di campionamento dipende da quanto oscillano i parametri dell'acqua di irrigazione. Le acque superficiali sono generalmente soggette a maggiori oscillazioni rispetto alle acque sotterranee. Se si può dimostrare che i parametri rilevanti sono sottoposti a meno variazioni, i test devono essere fatti meno frequentemente. Si raccomanda di effettuare annualmente un'analisi FAO dell'acqua d'irrigazione. L'analisi deve essere presentata a Naturland o a Bio Suisse ogni 3 anni, con la documentazione completa del Piano di Gestione delle Risorse Idriche. I valori superati devono essere documentati e inclusi nell'analisi dei rischi e nel piano delle misure.



Migliori pratiche di pianificazione e pratica dell'irrigazione

- Si usa un sistema di irrigazione efficiente
- Il consumo di acqua è misurato
- L'irrigazione viene effettuata sulla base di una buona pratica professionale
- Si effettuano ispezioni e manutenzioni regolari del sistema di irrigazione
- I programmi di manutenzione e le registrazioni della manutenzione sono disponibili
- È disponibile un'analisi annuale della qualità dell'acqua secondo i criteri della FAO

2.6 Analisi dei rischi e piano delle misure

L'ultima sezione del PGRI riguarda i rischi e le contromisure relative all'acqua. Le aziende o i gruppi di produttori devono **analizzare i rischi** legati all'uso dell'acqua e **pianificare e adottare misure** per ridurre o prevenire tali rischi. Per prima cosa, si identificano e si descrivono i 3 rischi più importanti per la vostra azienda e si elencano gli utenti dell'acqua o le parti interessate che ne sono colpiti. Poi si nominano e si descrivono 3 contromisure attuate o pianificate. Devono essere elencate anche le contromisure che sono o saranno implementate da diversi utenti dell'acqua o gruppi di interesse nel bacino idrografico. Nell'allegato 4.4 si trovano esempi di possibili rischi e contromisure.



Migliori pratiche per l'analisi dei rischi e il piano delle misure

- I rischi per l'acqua sono identificati e registrati
- L'analisi dei rischi prende in considerazione sia la situazione aziendale che il livello interaziendale del bacino idrografico.
- I rischi di tutte le tipologie vengono analizzati e, se applicabili all'azienda, vengono presi in considerazione.
- Le contromisure sono prese e documentate
- Le contromisure sono adattate all'azienda

3. ISTRUZIONI PER COMPILARE L'ALLEGATO EXCEL

Il PGRI deve includere la **tabella Excel** di Naturland e Bio Suisse per la **registrazione dei quantitativi sull'irrigazione** e per l'**attestato di legalità e plausibilità** delle risorse idriche. La tabella ha lo scopo di fornire ai responsabili aziendali una **panoramica del consumo idrico effettivo** nell'azienda e quindi di permettere loro di individuare i **potenziali di risparmio**. Allo stesso tempo, serve a Naturland e Bio Suisse come possibilità per valutare il consumo idrico di un'azienda e di verificarne la plausibilità. Tutti i quantitativi sull'irrigazione devono essere riportati nel foglio 1 della tabella Excel. Insieme al PGRI, riceverete il modello della tabella. Di seguito spieghiamo la struttura della tabella e forniamo assistenza pratica per la sua compilazione.



Best practice per compilare la tabella Excel

- Compilare su base continuativa la tabella con entrambi i fogli
- La tabella viene verificata annualmente in occasione del controllo di Naturland/Bio Suisse
- Da presentare a Naturland/Bio Suisse ogni tre anni
- I dati del PGRI e della tabella coincidono
- Il consumo idrico e i quantitativi di irrigazione sono plausibili
- Il consumo idrico totale in base ai diritti d'acqua corrisponde alla quantità d'acqua autorizzata dall'autorità competente

3.1 Foglio 1: «Quantitativi sull'irrigazione»

Come primo passo, inserire tutti i dati aziendali nelle righe da 2 a 6, in modo che il PGRI e la tabella possano essere chiaramente associati alla vostra azienda.

Valutazione dell'uso quantitativo delle acque da allegare al piano di gestione idrica Naturland/Bio Suisse

Nome azienda:	Pinco Pallino					
Numero identificativo dell'azienda (n° biologico UE e n° BS/NL):	Numero biologico UE e numero di azienda agricola Naturland					
Indirizzo / Regione / Paese:	Strada di esempio 1, 3133 Città esempio					
Persona di contatto:	Pinco Pallino					
Data della raccolta dei dati / del controllo:

Il passo successivo consiste nell'inserire la superficie dell'azienda in ettari. Innanzitutto viene indicata la superficie totale (1.1), poi suddivisa in superficie irrigata (1.2) e non irrigata (1.3). Se l'intera superficie dell'azienda è irrigata, inserire uno zero alla riga 1.3. **Questi dati devono corrispondere a quelli riportati nel PGRI nella parte «1.1 Superficie dell'azienda».** La tabella è pensata per essere **utilizzata nel corso di diversi anni**. Poiché la superficie dell'azienda può cambiare nel tempo, si prega di inserire i dati relativi alla superficie dell'azienda per ogni anno (anche se è rimasta invariata, compilare i campi per ogni singolo anno).

Questo foglio non deve essere compilato nel piano di gestione delle risorse idriche nel caso di un procedimento per i gruppi. Le relative informazioni vengono trasmesse tramite la «Farmer List Irrigation» (ulteriore documento Excel).

La compilazione dei campi in giallo è obbligatoria!		A 1	A 2
1	Superficie dell'azienda nel relativo anno	2021	2022
1.1	Superficie totale dell'azienda (ha)	229,75	
1.2	Di cui irrigata (ha)	114,15	
1.3	Di cui non irrigata (ha)	115,60	

3.1.1 Consumo idrico e utilizzo secondo i diritti d'acqua (sezione 2 + 3)

La sezione 2 della tabella riguarda il **consumo idrico totale dell'azienda** (2.1). In questo caso, tutte le quantità d'acqua prelevate (ad esempio, dalle bollette dei consumi idrici, dalle proprie misurazioni con il contatore dell'acqua) vengono sommate e indicate in m³.

2	Uso idrico totale e per ha nel relativo anno	2021	2022
2.1	Uso idrico totale dell'azienda (m ³)	650.038	
2.2	Uso idrico relativo alla superficie irrigata (m ³ /ha)	5.695	#DIV/0!
3	Uso in base ai diritti di sfruttamento delle acque	2021	2022
3.1	Uso idrico in m ³ in base ai diritti di sfruttamento delle acque concessi all'azienda (1)	653.866	
3.2	Uso idrico in m ³ concessi dall'associazione degli utenti idrici (consorzio di bonifica) (2)		
3.3	Uso idrico in m ³ prelevati dalla rete idrica pubblica		
3.4	Uso idrico in m ³ proveniente da altre fonti (p.e. raccolta di acqua piovana)		
3.5	Uso idrico totale in m³ in base ai diritti di sfruttamento delle acque	653.866	0

Nella sezione 3, la **quantità d'acqua** viene elencata nuovamente sulla base dei **diritti d'acqua** (privati o comunitari). In questo caso, la quantità autorizzata sulla base dei diritti d'acqua (documentati da attestati di legalità) non deve superare la quantità prelevata. I dati qui riportati devono corrispondere ai valori del foglio 2 «Legalità/plausibilità».

3.1.2 Dati climatici (sezione 4)

La sezione 4 riguarda i **quantitativi di precipitazioni annue** e la **temperatura media** della regione in cui si trova l'azienda. I dati climatici sono disponibili sulle pagine dei servizi meteorologici delle rispettive regioni. Se in un anno si sono verificati eventi meteorologici particolari che hanno avuto una ripercussione sul consumo idrico dell'azienda, si prega di annotarlo nel campo 4.3. Potrebbe trattarsi, ad esempio, di forti precipitazioni o di periodi di siccità atipici.

4	Dati sul clima ed eventi eccezionali	2021	2022
4.1	Precipitazioni annue (mm)	453	
4.2	temperatura media [°C]	16,1	
4.3	Commenti sul clima, variazioni annue ed eventi eccezionali	precipitazioni e scarsità	

3.1.3 Consumo idrico delle colture (sezione 5)

Nell'ultima sezione è possibile calcolare l'**impronta idrica delle singole colture**. Per ogni coltura praticata nell'azienda, inserire la superficie irrigata in ettari (5.1.1) e il consumo idrico totale per quella coltura (5.1.2). Inserire anche la resa in chilogrammi per ettaro (5.1.4) riferita alla rispettiva coltura. Con questi dati, la tabella calcola automaticamente il consumo idrico in litri per chilogrammo di prodotto. Questo indica la quantità d'acqua necessaria per un chilo della rispettiva coltura. Nel nostro esempio, si tratta di 486 litri d'acqua per un chilo di limoni.

La compilazione dei campi in verde è raccomandata!		A 1	A 2
5	Uso idrico per coltura/coltivazione	2021	2022
5.1	AGGIUNGI LA TUA 1ª COLTURA QUI →	Limone	COLTURA 1
5.1.1	...di cui COLTURA 1 IRRIGATA (superficie in ha)	81,0	
5.1.2	Coltura 1: Uso idrico totale (m ³)	461.295	
5.1.3	Coltura 1: Uso idrico in m ³ /ha	5.695	#DIV/0!
5.1.4	Coltura 1: Raccolto in kg (totale)	950.000	
5.1.5	Coltura 1: Raccolto in kg/ha	11.728	#DIV/0!
5.1.6	Coltura 1: Impronta idrica in l/kg	486	#DIV/0!
5.2	AGGIUNGI LA TUA 2ª COLTURA QUI →	Arancio	COLTURA 2
5.2.1	...di cui COLTURA 2 IRRIGATA (superficie in ha)	33,8	
5.2.2	Coltura 2: Uso idrico totale (m ³)	192.206	
5.2.3	Coltura 2: Uso idrico in m ³ /ha	5.687	#DIV/0!
5.2.4	Coltura 2: Raccolto in kg (totale)	1.400.000	
5.2.5	Coltura 2: Raccolto in kg/ha	41.420	#DIV/0!
5.2.6	Coltura 2: Impronta idrica in l/kg	137	#DIV/0!

3.2 Foglio 2: «Legalità/plausibilità»

In questo foglio vengono forniti dati precisi sulla legalità delle risorse idriche utilizzate. I dati devono coincidere con i documenti di legalità allegati.

Per ogni fonte di irrigazione viene creata una riga all'interno della tabella Excel.

Nella prima sezione «Dati dai documenti di legalità», i dati dei documenti vengono accuratamente inseriti nella tabella. A tal fine, vengono citati innanzitutto il tipo di attestato di legalità e l'autorità che lo ha rilasciato. La colonna successiva contiene informazioni sulla superficie e sulla rispettiva fonte d'acqua. La superficie è indicata sull'attestato di legalità, così come la quantità massima d'acqua che può essere prelevata per ettaro o la quantità totale d'acqua. Infine, in questa sezione vengono inseriti il nome dell'azienda a cui sono stati rilasciati i diritti d'acqua e la denominazione della parcella. La denominazione della parcella corrisponde solitamente al riferimento catastale, che si trova anch'esso nei documenti di legalità.

Irrigazione	Concessioni e permessi					
Origine delle acque (pozzi, consorzio di bonifica, ecc.)	Attestato di legalità e autorità competente	Superficie irrigabile (ha)	Quantità d'acqua per ha (m ³ /ha)	Quantità totale d'acqua utilizzabile (m ³)	Diritto d'acqua (nome e cognome)	Denominazione particelle (di norma catasto)
Ad es.: pozzo	Concessione di estrazione delle acque - Regione Puglia	5,00	3000	15000	Agricoltore XY	70/110
Fiume	Estratto dal Registro delle Acque, Ministero dell'Ambiente	42,18	5000	210900	Pinco Pallino	134/5

Nella sezione successiva, vengono rilevati i dati del certificato bio-UE. Si tratta principalmente di dati relativi alla superficie, in modo da poter identificare facilmente le parcelle irrigate. Innanzitutto, la denominazione della parcella deve essere indicata in modo analogo all'attuale certificato bio-UE. Inoltre, è necessario inserire il numero di parcelle e la loro superficie sommata in ettari. Questi dati devono essere verificati dall'ufficio di controllo.

Dati certificato bio UE			
Foglio catastale	Particelle	Quantità di particelle (unità)	Superficie sommata (ha)
70	110,00	5	1
134	5,00	1	42,18

Nell'ultima sezione del foglio vengono annotate ulteriori informazioni. Ad esempio, quali delle parcelle elencate sono irrigate e quali no.

Inoltre, vengono annotati anche i diritti d'acqua condivisi della stessa fonte d'acqua. Questo è particolarmente importante per fare chiarezza riguardo alla quantità d'acqua proveniente da una fonte. Pertanto, il nome della persona con cui sono condivisi i diritti d'acqua deve essere annotato nella penultima colonna. È inoltre possibile fornire ulteriori informazioni sulla fonte d'acqua. Ad esempio, se i contratti della fonte sono ancora rilasciati ai precedenti proprietari.

Osservazioni/altro		
Irrigata (SI/NO)	Diritto d'acqua condiviso (se Sì: con chi?)	Informazioni aggiuntive per migliorare la comprensione dei dati forniti. Ad es. Documento rilasciato al proprietario precedente, diritti d'acqua condivisi, etc.
Si	Si	<i>Diritto d'acqua a metà con X. Nome</i>
Si	No	Esempio 1
Si	No	Esempio 2

Il capitolo 2.4 Legalità dell'uso delle risorse idriche fornisce informazioni di base sull'importanza di dimostrare la legalità dell'acqua. Inoltre, l'allegato (allegato 5.3) fornisce spiegazioni su come documentare la legalità dell'uso delle risorse idriche nei singoli paesi*.

4. ALLEGATO EXCEL «LISTA PRODUTTORI IRRIGAZIONE LPI»

Questo allegato Excel deve essere compilato solo per i membri di un gruppo di produttori che si trovano in un'area con scarse risorse idriche. La tabella deve essere compilata dalla persona responsabile del progetto e poi verificata dal controllore. In questo caso, è necessario compilare in ogni sua parte una riga separata per ogni azienda che utilizza l'irrigazione.

Come primo passo, vengono richieste le informazioni generali delle aziende. Qui devono essere indicati il nome dell'azienda, la regione, la superficie totale e la superficie irrigata dell'azienda, nonché il numero di parcelle irrigate.

Nome / Codice del produttore	Regione	Area totale di ogni produttore (ha)	Area irrigata di ogni produttore (ha)	Numero di parcelle irrigate
Esempio 1	nome della regione	12,52	13,60	2
Esempio 2	nome della regione	1,25	0,85	1

Nella colonna F viene richiesta la provenienza dell'acqua d'irrigazione. Nel capitolo 2.3.1 della presente linea guida vengono citate e descritte le diverse fonti d'acqua. Successivamente, il numero di fonti

* I requisiti per documentare la legalità dell'uso delle risorse idriche vengono continuamente rivisti e ampliati da Naturland e Bio Suisse

d'acqua deve corrispondere alle informazioni fornite nella colonna F. Viene poi richiesto il tipo di impianto d'irrigazione. Il capitolo 2.3.2 fornisce ulteriori informazioni al riguardo.

Inoltre, viene anche richiesta la legalità dell'uso delle risorse idriche. A tal fine, nella tabella deve essere indicato solo il tipo di attestato. Tuttavia, in un controllo casuale delle singole aziende vengono poi verificate l'accuratezza e la completezza delle informazioni. Ciò significa che i documenti pertinenti, come le mappe e gli attestati di legalità, dovrebbero essere già disponibili al momento della compilazione della tabella EPI. Per ulteriori informazioni sugli attestati di legalità si rimanda al precedente capitolo 3.2 «Foglio legalità/plausibilità».

Fonte(i) di acqua d'irrigazione (per es. acqua sotterranea, acqua di superficie...)	Numero di tutte le fonti d'acqua	Tipi di impianti di irrigazione (per esempio pozzi (privati/pubblici), pompe per l'acqua...)	Tipo di prova dell'uso legale dell'acqua (per aree irrigate > 1 Ha)
acqua sotterranea + acqua desalinizzata	2	pozzo privato + impianto di desalinizzazione	Concessione della Confederazione Idrografica e Concessione dell'associazione ufficiale degli irrigatori (allegato 2)
acqua superficiale	1	conduzione dell'acqua dal torrente	non rilevante

Di seguito, si richiede il sistema d'irrigazione. Ulteriori informazioni esplicative si trovano nei capitoli 2.5 e 5.2, che aiutano nell'inserimento dei dati.

Nelle ultime colonne devono essere fornite ulteriori informazioni sul consumo idrico dell'azienda. Secondo le direttive di Naturland e Bio Suisse (Naturland B.1.7.2.1, Bio Suisse parte V, 3.6.2.4), è necessario registrare il consumo idrico ($m^3/ha/a$) dell'azienda. A tale scopo, sono adatti i contatori dell'acqua e, se necessario, i sensori di flusso (flussometri). I valori misurati devono poi essere riportati. Nella colonna L è indicato il consumo idrico dell'intera azienda in un anno, espresso in m^3 . Nella colonna M, tuttavia, questo valore viene convertito in superficie per indicare il consumo idrico per ettaro in un anno. Infine, devono essere elencate tutte le colture che vengono irrigate nell'azienda.

Sistema di irrigazione (es. irrigazione a goccia, ecc.)	Come viene monitorato il consumo di acqua nell'azienda? (es. contatore dell'acqua, bollette dell'acqua)	Uso totale di acqua di dell'azienda a/anno (m^3)	Uso di acqua per ha/anno (m^3)	Colture irrigate
Irrigazione a goccia	contatore dell'acqua	45.000	3309	limone
sprinklers	contatore dell'acqua	2.300	2705	albicocche

5. APPENDICE

5.1 Istruzioni Aqueducts Water Filter

Aprire l'Aqueduct Water Filter sotto il seguente indirizzo:

<https://wri.org/applications/aqueduct/water-risk-atlas>

The screenshot shows the Aqueduct Water Risk Atlas interface. On the left, the 'Indicators' panel is active, with 'OVERALL WATER RISK' selected. Below it, a list of indicators includes 'PHYSICAL RISKS QUANTITY' (with sub-options: Water Stress, Water Depletion, Interannual Variability, Seasonal Variability, Groundwater Table Decline) and 'PHYSICAL RISKS QUALITY' (with sub-options: Riverine flood risk, Coastal flood risk, Drought Risk, Untreated Connected Wastewater). The 'Water Depletion' indicator is highlighted with a red box. The main map area displays a global map with a color scale for 'Overall Water Risk' ranging from Low (0-1) to Extremely high (4-5). A legend for 'Overall Water Risk' is visible in the bottom right of the map area.

Nella scheda (tab) a sinistra, si possono selezionare i diversi indicatori da filtrare. Gli standard di Naturland e Bio Suisse usano l'indicatore „Water Depletion“. Le aziende agricole situate in regioni classificate come „Alta“ (rosso sulla mappa) o „Molto Alta“ (rosso scuro sulla mappa) secondo il filtro Aqueduct devono presentare un Piano di Gestione delle Risorse Idriche.

This screenshot is similar to the previous one but includes annotations. A red box highlights the 'Water Depletion' indicator in the 'Indicators' panel. A text box next to it says 'Scegliere qui l'indicatore „Water Depletion“'. Another red box highlights the 'Enter Address' button at the bottom of the interface. A text box next to it says 'L'indirizzo dell'azienda può essere inserito qui'. The map area shows the same global map with a color scale for 'Water Depletion' ranging from Low (<5%) to Extremely high (>75%). A legend for 'Water Depletion' is visible in the bottom right of the map area.

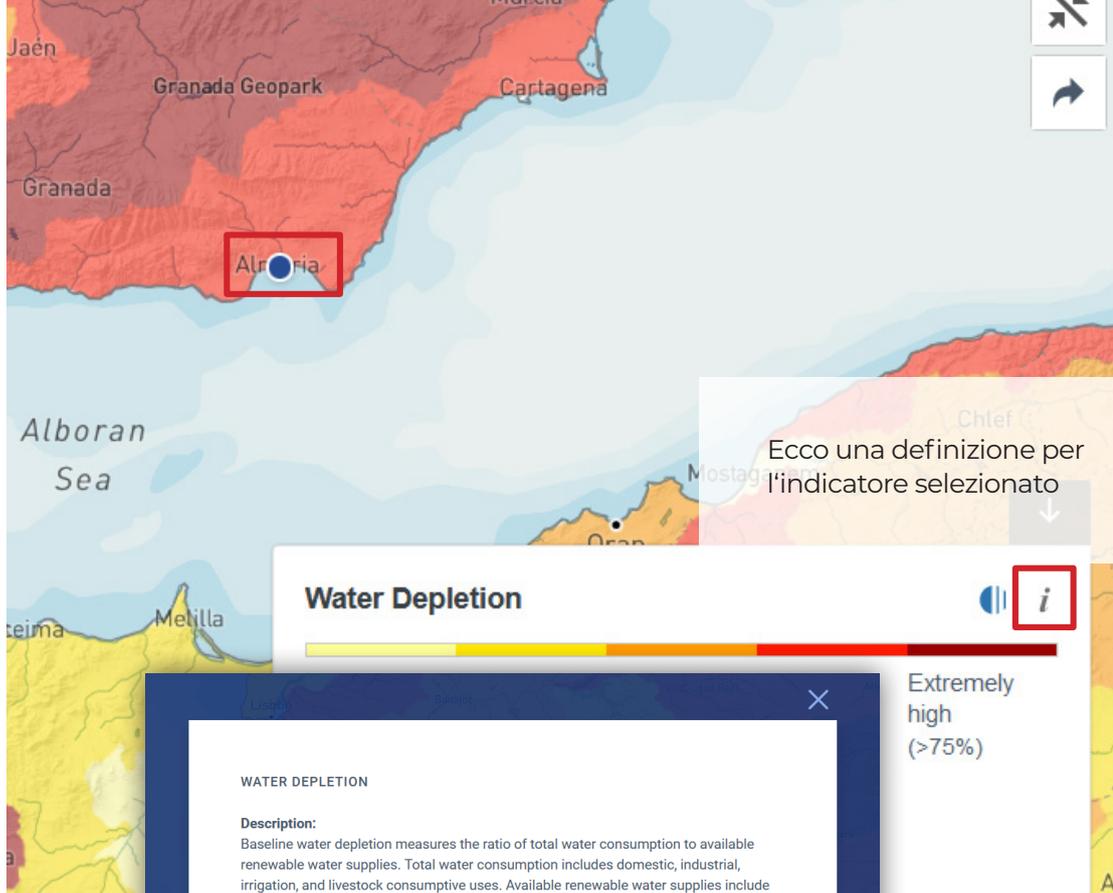
1

2

32

3

Con la funzione „Enter Address“, l'indirizzo di un'azienda può essere cercato direttamente e viene visualizzato come un punto sulla mappa del mondo. Anche i dati GPS dell'azienda possono essere inseriti qui.



4

Tramite il pulsante „i“, è possibile visualizzare una definizione per ogni indicatore.

Water Depletion ⓘ

Water Depletion

WATER DEPLETION

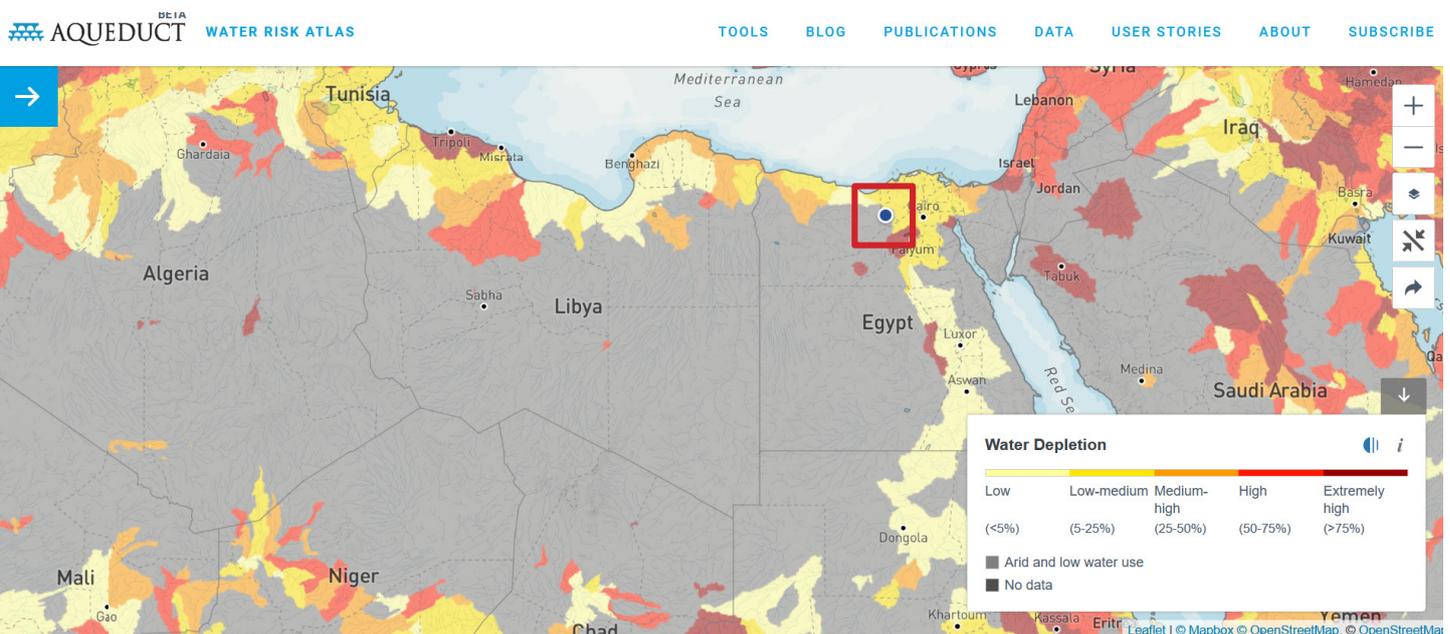
Description:
Baseline water depletion measures the ratio of total water consumption to available renewable water supplies. Total water consumption includes domestic, industrial, irrigation, and livestock consumptive uses. Available renewable water supplies include the impact of upstream consumptive water users and large dams on downstream water availability. Higher values indicate larger impact on the local water supply and decreased water availability for downstream users. Baseline water depletion is similar to baseline water stress; however, instead of looking at total water withdrawal (consumptive plus nonconsumptive), baseline water depletion is calculated using consumptive withdrawal only.

Source: WRI Aqueduct 2019

Extremely high (>75%)

5

Le aziende agricole situate in regioni con climi desertici o classificate come „aride e a basso uso di acqua“ (in grigio sulla mappa) hanno anche bisogno di un Piano di Gestione delle Risorse Idriche



5.2 Panoramica dei sistemi di irrigazione

	Irrigazione di superficie	Irrigazione per aspersione
		
Tipi	<ul style="list-style-type: none"> • Irrigazione a sommersione • Irrigazione a solco • Irrigazione per scorrimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi installati in modo permanente • Sistemi con linee principali fisse e linee laterali mobili • Sistemi a perno • Irrigatori a cannone per la pioggia
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> • Irrigazione per gravità • Irrigazione a sommersione: bacini racchiusi da dighe di terra e riempiti d'acqua (per esempio per il riso). • Irrigazione a solchi: l'acqua viene condotta attraverso solchi lungo le file delle colture (ad esempio, colture orticole) • Irrigazione a ondate: l'acqua viene condotta a intervalli attraverso dei solchi 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi sotto pressione, di solito con linee principali e secondarie che terminano in uno e più irrigatori (emettitori). • Diversi diametri di mandata possibili • La pressione e le dimensioni dell'emettitore sono regolate per evitare gocce troppo grandi o troppo piccole
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Fabbisogni energetici nulli o bassi • Basso investimento richiesto nei sistemi tradizionali • Irrigazione dell'intera zona radicale - migliore salute della pianta nella zona radicale • Rischio ridotto di salinizzazione • Promozione della biodiversità 	<ul style="list-style-type: none"> • Adatto a terreni leggeri • Adatto a campi in pendenza o irregolari • Può essere usato per ridurre l'evapotraspirazione abbassando la temperatura delle foglie • L'irrigazione aerea può essere usata come protezione dal gelo nella frutticoltura
Svantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Bassa efficienza di irrigazione nei sistemi tradizionali • Rischio di una sovrafornitura all'estremità superiore e di una sottofornitura all'estremità inferiore del campo • Rischio di lisciviazione dei nutrienti oltre la zona delle radici • Rischio di perdita d'acqua a causa del deflusso (drag water) • Rischio di erosione interna e superficiale del suolo • Rischio di ristagno d'acqua e conseguente soffocamento in terreni poco drenati • Alto impiego di manodopera • Investimento elevato per migliorare i sistemi 	<ul style="list-style-type: none"> • Gocce grandi possono danneggiare la struttura del suolo (specialmente con irrigatori a cannone). • Richiede pompe ad alta capacità e tubazioni resistenti alla pressione • L'irrigazione dall'alto può aumentare la pressione delle malattie • Schema di distribuzione dell'acqua non uniforme • Perdita d'acqua dovuta alla deriva, all'evaporazione e all'irrigazione di aree improduttive • Alta domanda di energia
Settori di applicazione raccomandati	<ul style="list-style-type: none"> • Regioni con abbondanti risorse idriche ma con precipitazioni scarse o irregolari • Regioni con poche infrastrutture e canali di irrigazione tradizionali 	<ul style="list-style-type: none"> • Usato frequentemente nei filari di frutta e nelle colture di campo

	Micro irrigazione a spruzzo	Irrigazione a goccia
		
Tipi		
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemi di microirrigazione in cui l'irrigazione è limitata all'effettiva area delle radici della pianta. • Ha un modello di bagnatura maggiore rispetto all'irrigazione a goccia • I micro-irrigatori a spruzzo forniscono volumi d'acqua più alti per ora rispetto all'irrigazione a goccia 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema di microirrigazione in cui l'irrigazione è limitata all'effettiva area delle radici della pianta. • Funziona a bassa pressione e richiede piccole quantità d'acqua per ora
Vantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Alta efficacia di irrigazione • L'area bagnata è più ampia rispetto ai sistemi a goccia e permette la massima penetrazione delle radici • Irrigazione precisa in base alle esigenze attuali della pianta • I microirrigatori a spruzzo sono più grandi dei emettitori a goccia e si intasano meno frequentemente 	<ul style="list-style-type: none"> • Efficienza di irrigazione molto elevata • Investimento inferiore rispetto ai mini-irrigatori a spruzzo • Minore impegno di manodopera richiesto • Riduce considerevolmente le perdite d'acqua per evaporazione e percolazione • Irrigazione possibile a qualsiasi ora del giorno • Il baldacchino rimane asciutto e la pressione delle malattie fungine rimane bassa
Svantaggi	<ul style="list-style-type: none"> • Alti costi di investimento • Richiede grandi volumi d'acqua e pompe ad alta capacità • Alta domanda di energia • Elevate perdite d'acqua per evaporazione se usato in zone calde e soleggiate o ventose • Accumulo di sale nelle zone di confine tra suolo secco e umido • Distribuzione dell'acqua non uniforme a causa della sovrapposizione degli irrigatori 	<ul style="list-style-type: none"> • Gli ugelli possono intasarsi con alghe, melma batterica o detriti • La zona delle radici è limitata all'area bagnata • Il modello di bagnatura non è ottimale in terreni leggeri • Richiede un sistema di filtraggio efficiente • Accumulo di sale nella zona di confine tra suolo secco e umido • I tubi a goccia ostacolano il controllo meccanico delle erbacce
Settori di applicazione raccomandati	<ul style="list-style-type: none"> • Frequentemente utilizzato in colture arboree di alto valore • Adatto anche per la germinazione delle sementi 	<ul style="list-style-type: none"> • Particolarmente adatto per le colture orticole

5.3 Documentare la legalità dell'uso delle risorse idriche

Esempio della Spagna

Dal 1° gennaio 1986, tutte le acque superficiali e sotterranee della Spagna fanno parte del diritto d'acqua pubblico. A partire da questa data, per qualsiasi utilizzo o uso privato (>7'000 m³ all'anno) l'autorità competente del bacino idrografico deve rilasciare il relativo permesso.

Possibili autorizzazioni:

- Concessione idrica (concesión de aguas)
- Utilizzo privato per legge (uso privativo por disposición legal)
- Utilizzo temporaneo di acque private (aprovechamiento temporal de aguas privadas)
- Inclusione nel catalogo delle acque private (inclusión en el catálogo de aguas privadas)

Documenti validi relativi all'uso delle risorse idriche

- Certificato del registro idrico dell'amministrazione idrica competente. (**Certificado del registro de aguas** de la administración hidráulica competente (agua publica) oppure «Catalogo de aguas privadas»)
- Certificato del segretario delle comunità di irrigazione con costituzione ufficiale (Certificado del secretario de comunidades de regantes oficialmente constituidas)
- Concessione o autorizzazione valida (Concesión o autorización vigente), rilasciata da:
 - confederazioni idrografiche interregionali (confederaciones hidrográficas intercomunitarias) o enti regionali dei bacini idrografici (comunità autonome con competenze in materia di acque) (comunidades autónomas con competencias en aguas). Ad es. Andalusia: «Junta de Andalucía»
 - Ministero dell'Ambiente (ministerio con competencias en medio ambiente) (prima del 1986)

Documenti non validi relativi all'uso delle risorse idriche

- Documenti che certificano solo l'inizio di una richiesta o di un procedimento, ma non costituiscono una concessione definitiva.
- Certificati di altre amministrazioni senza competenze (amministrazioni comunali, agricoltura, ecc.).
- Certificati dell'autorità mineraria (minas) che autorizzano la trivellazione di pozzi.
- Certificati di associazioni di agricoltori.
- Concessione idrica rilasciata dall'amministrazione per la gestione idrica che è stata modificata, è scaduta o è decaduta in un secondo momento.
- File Sigpac o fascicolo catastale

Requisiti per un attestato valido:

L'azienda è in possesso di un certificato rilasciato dall'autorità idrica (autoridad hidráulica) o dai suoi enti collegati (comunidad de regantes legalmente constituida), con le seguenti informazioni:

- Scopo dell'uso delle risorse idriche (agricoltura...)
- Durata del permesso
- Portata massima/quantitativo di prelievo annuale, se applicabile quantitativo massimo di prelievo mensile
- Indicazione del periodo di utilizzo, se si tratta di giorni limitati
- Il comune e la provincia in cui avviene il prelievo d'acqua
- Riferimenti cartografici dei prelievi d'acqua e dei loro luoghi di utilizzo
- Menzione dell'ente di grado superiore che ha rilasciato la concessione, altrimenti è necessario allegare l'estratto del «registro de aguas» o del «Catalogo de aguas privadas».

Attenzione:

è importante assicurarsi che l'amministrazione che firma il documento sui diritti d'acqua sia quella competente. Le comunità di irrigazione devono essere ufficialmente costituite e necessitano di un'iscrizione del diritto nel registro idrico, iscrizione che può essere rivendicata dall'azienda se nel documento non c'è alcun riferimento all'ente di grado superiore. Possono esistere comunità di utenti non **ufficialmente costituite** o semplicemente associazioni di agricoltori che non hanno l'autorizzazione per rilasciare certificati validi riguardo alla legittimità dell'acqua.

Per maggiori informazioni sulla legalità dell'uso delle risorse idriche in Spagna, si consiglia la guida del WWF «GUÍA DE WWF PARA VERIFICAR EL USO LEGAL DEL AGUA EN AGRICULTURA» all'indirizzo https://wwfes.awsassets.panda.org/downloads/guia_usos_wwf_ok_para_web_1_1.pdf

5.4 Esempi di analisi dei rischi e piano delle misure

Qualità delle acque sotterranee e di superficie, qualità dei prodotti

Rischio	Possibili contromisure dell'azienda
<ul style="list-style-type: none">C'è stata o è in corso una contaminazione delle acque sotterranee e superficiali e dei prodotti da parte di acque reflue o percolato contaminati o di pesticidi nell'azienda?Quanto è alto il rischio che tali eventi si verifichino (di nuovo)?	<ul style="list-style-type: none">Si previene lo spargimento di sostanze inquinanti (p. es. attraverso un adeguato stoccaggio del letame e dei fertilizzanti).La concimazione è appropriata al sito, al tempo e al bisogno.La deriva nelle acque di superficie è impedita dal momento giusto del trattamento, da una tecnica di applicazione adattata o da misure di protezione dalla deriva (p. es. siepi o reti frangivento)Vengono create delle zone cuscinettoPiantare o mantenere la vegetazione ripariale lungo le acque superficialiSi previene la perdita di olio dalle pompe e da altre attrezzature
<ul style="list-style-type: none">C'è rischio di contaminazione delle colture/prodotti	<ul style="list-style-type: none">L'acqua d'irrigazione è regolarmente analizzata rispetto alle sostanze inquinantiSi evita la possibile contaminazione dell'acqua di irrigazioneL'acqua che è passata prima attraverso terreni coltivati in modo convenzionale non viene usata o viene testata per possibili contaminanti (p.es. la coltivazione del riso)

Deterioramento della fertilità del suolo

Rischio	Possibili contromisure dell'azienda
<ul style="list-style-type: none">Erosione e/o deflusso superficiale	<ul style="list-style-type: none">Misure di controllo dell'erosione (p. es. terrazze vive, dighe)Trincee di infiltrazioneColtivazione in strisce lungo le curve di livelloMiglioramento della fertilità e della struttura del suolo; fornitura di materia organica (compost)
<ul style="list-style-type: none">Salinizzazione	<ul style="list-style-type: none">Analisi regolari dell'acqua secondo i criteri della FAOMescolare l'acqua di irrigazione (con acqua a basso contenuto di sale)Nessun eccesso di irrigazioneBuona pratica professionale/Best Practice per l'irrigazioneCorrezione del valore pH (dopo l'analisi del suolo, concimazione con zolfo se necessario)
<ul style="list-style-type: none">Infiltrazione ridotta/Bassa capacità di stoccaggio dell'acqua	<ul style="list-style-type: none">Miglioramento della fertilità e della struttura del suolo; fornitura di materia organica (compost)Drenaggio funzionaleLavorazione del suolo adattata al sito

Efficienza dell'irrigazione – Ottimizzazione dell'uso dell'acqua – Riduzione del consumo di acqua

Rischio	Possibili contromisure dell'azienda
<ul style="list-style-type: none"> Consumo d'acqua elevato rispetto al programma d'irrigazione e/o ai valori guida 	<ul style="list-style-type: none"> Riduzione del consumo d'acqua attraverso, per esempio: Manutenzione della attrezzatura per l'irrigazione Investire in sistemi di irrigazione a risparmio idrico Riduzione dell'evaporazione (p. es. pacciamatura, telo per pacciamatura) Irrigazione solo la sera, la notte, la mattina
<ul style="list-style-type: none"> Sistema di irrigazione inefficiente - è necessario ottimizzare l'uso dell'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> La precisione, l'affidabilità e la plausibilità dei registri dell'uso dell'acqua sono controllati e ottimizzati a vari livelli dell'azienda Il personale coinvolto nell'irrigazione è formato Le perdite d'acqua sono identificate e i problemi nel funzionamento e nella manutenzione del sistema sono risolti e documentati L'irrigazione è valutata per determinare se le condizioni climatiche sono sufficientemente prese in considerazione L'irrigazione è confrontata in base alle raccomandazioni delle istituzioni ed autorità locali accreditate La durata e la frequenza dei cicli di irrigazione così come la quantità irrigata sono regolarmente esaminate, valutate e corrette se necessario La distribuzione uniforme dell'acqua di irrigazione è assicurata p. es. attraverso brevi intervalli di irrigazione, equalizzazione della pressione

Deterioramento degli ecosistemi, servizi ecosistemici, biodiversità

Rischio	Possibili contromisure dell'azienda
<ul style="list-style-type: none"> Eccessiva estrazione di acqua - acqua di superficie (laghi, fiumi) → Carenza di acqua a valle, deterioramento delle zone umide Le aree di alto valore ambientale HCV (High Conservation Value Areas) sono coinvolte? 	<ul style="list-style-type: none"> Uso di fonti d'acqua alternative e diverse (per esempio anche acqua di processo trattata, acqua di desalinizzazione dell'acqua di mare) Bonifica dell'acqua Raccolta, stoccaggio e uso dell'acqua piovana
<ul style="list-style-type: none"> Eccessiva estrazione d'acqua - abbassamento dei livelli delle falde acquifere → Deterioramento delle zone umide Le aree HCV sono coinvolte? 	<ul style="list-style-type: none"> Uso di fonti d'acqua alternative e diverse (per esempio anche acqua di processo trattata, acqua di desalinizzazione dell'acqua di mare) Bonifica dell'acqua Raccolta, stoccaggio e uso dell'acqua piovana

Situazione nel bacino idrografico (livello interaziendale)

Rischio	Valutazione e possibili misure da adottare da parte dell'azienda o misure necessarie a livello interaziendale
<ul style="list-style-type: none"> Disponibilità limitata/ridotta di acqua (generale, stagionale) 	<ul style="list-style-type: none"> Uso di fonti d'acqua alternative e diverse (per esempio anche acqua di processo trattata, acqua di desalinizzazione dell'acqua di mare) Bonifica dell'acqua Raccolta, stoccaggio e uso dell'acqua piovana
<ul style="list-style-type: none"> Scarsità d'acqua nel bacino idrografico (generale, stagionale) 	<ul style="list-style-type: none"> Uso di fonti d'acqua alternative e diverse (per esempio anche acqua di processo trattata, acqua di desalinizzazione dell'acqua di mare) Bonifica dell'acqua Raccolta, stoccaggio e uso dell'acqua piovana
<ul style="list-style-type: none"> Sfruttamento eccessivo delle risorse di acqua nel bacino idrografico L'estrazione dell'acqua supera il recupero delle acque freatiche Bilancio idrico negativo nel bacino idrografico 	<ul style="list-style-type: none"> Soluzioni interaziendali necessarie a livello regionale e politico (pianificazione territoriale, diritti d'acqua)
<ul style="list-style-type: none"> I livelli delle acque freatiche sono scesi (fortemente) 	<ul style="list-style-type: none"> Soluzioni interaziendali necessarie a livello regionale e politico (pianificazione territoriale, diritti d'acqua)
<ul style="list-style-type: none"> Sono valutati gli impatti sociali, economici e ambientali dell'uso dell'acqua sull'ambiente circostante o sull'ambiente a valle? 	<ul style="list-style-type: none"> Soluzioni interaziendali necessarie a livello regionale e politico (pianificazione territoriale, diritti d'acqua)

5.5 Criteri FAO per la valutazione dell'acqua d'irrigazione

Possibile problema di irrigazione	Unità	Uso di acqua		
		Senza problemi	ristretto	problematico
<i>Salinizzazione</i> EC TDS	[ds/m] [mg/l]	<0,7 <450	0,7 a 3,0 450 a 2000	>3,0 >2000
<i>Infiltrazione</i> SAR and EC	SAR [-] EC [dS/m]	SAR 0 a 3 EC > 0,7	SAR 0 a 3 EC 0,2 a 0,7	SAR 0 a 3 EC < 0,2
	SAR [-] EC [dS/m]	SAR 3 a 6 EC > 1,2	SAR 3 a 6 EC 0,3 a 1,2	SAR 3 a 6 EC < 0,3
	SAR [-] EC [dS/m]	SAR 6 a 12 EC > 1,9	SAR 6 a 12 EC 0,5 a 1,9	SAR 6 a 12 EC < 0,5
	SAR [-] EC [dS/m]	SAR 12 a 20 EC > 2,9	SAR 12 a 20 EC 1,3 a 2,9	SAR 12 a 20 EC < 1,3
	SAR [-] EC [dS/m]	SAR 20 a 40 EC > 5,0	SAR 20 a 40 EC 2,9 a 5,0	SAR 20 a 40 EC < 2,9
<i>Ioni tossici</i> <u>Sodio Na</u> Per l'irrigazione del suolo Per l'aspersione <u>Cloruro CL</u> Per l'irrigazione del suolo Per l'aspersione <u>Boro B</u>	SAR mmol/l mmol/l mmol/l Mg/l	<3 <3 <4 <3 <0,7	3 a 9 >3 4 a 10 >3 0,7 a 3,0	>9 >10 >3,0
Oligoelementi		(concentrazioni massime raccomandate)		
	Al µg/l	5.000		
	As µg/l	100		
	Be µg/l	100		
	Cd µg/l	10		
	Co µg/l	50		
	Cr µg/l	100		
	Cu µg/l	200		
	F µg/l	1.000		
	Fe µg/l	5.000		
	Li µg/l	2.500		
	Mn µg/l	200		
	Mo µg/l	10		
	Ni µg/l	200		
	Pd µg/l	5.000		
	Se µg/l	20		
	V µg/l	100		
	Zn µg/l	2.000		
<i>Vari effetti</i> Per l'aspersione	NO-N₃ Mg/l HCO₃ Mmol/l pH	<5 <1,5 Tra 6,5 e 8,4	5 a 30 1,5 a 8,5	>30 8,5

6. FONTI BIBLIOGRAFICHE

- ¹ Pedro-Monzonís, M.; Solera, A.; Ferrer, J.; Estrela, T.; Paredes-Arquiola, J. A review of water scarcity and drought indexes in water resources planning and management. *J. Hydrol.* 2015, 527, 482–493.
- ² Mancosu, N.; Snyder, R.L.; Kyriakakis, G.; Spano, D. (2015): Water scarcity and future challenges for food production. *Water* 2015, 7, 975–992.
- ³ Nikolaou, G., Neocleous, D., Christou, A., Kitta, E., & Katsoulas, N. (2020). Implementing sustainable irrigation in water-scarce regions under the impact of climate change. *Agronomy*, 10(8), 1120.
- ⁴ Fischer, G.; Tubiello, F.N.; Van Velthuizen, H.; Wiberg, D.A. Climate change impacts on irrigation water requirements: Effects of mitigation, 1990–2080. *Technol. Forecast. Soc. Chang.* 2007, 74, 1083–1107.
- ⁵ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *Review of World Water Resources by Country*; Water Report No. 23; FAO: Rome, Italy, 2003.
- ⁶ Heggelin, D., Clerc, M. (2014): Reduzierte Bodenbearbeitung. Umsetzung im biologischen Landbau. Forschungsinstitut für biologischen Landbau. Frick, Schweiz. Online unter: <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1652-bodenbearbeitung.pdf>
- ⁷ Beste A. (2005): *Landwirtschaftlicher Bodenschutz in der Praxis. Grundlagen, Analyse, Management. Erhaltung der Bodenfunktionen für gesunde Erträge und Klimaresilienz – Humusaufbau, Fruchtfolgegestaltung, Bodenbearbeitung. Aufbau der Bodenfruchtbarkeit, Gewässerschutz, Wasserspeicherung in Trockenzeiten und Hochwasservermeidung.* Verlag Dr. Köster, Berlin.
- ⁸ Drastig, K., Brunsch, R., & Prochnow, A. (2010): *Wassermanagement in der Landwirtschaft.* Berlin: Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften.
- ⁹ Critchley, W., Siegert, K., Chapman, C., & Finkel, M. (1991). *Water harvesting.* FAO, Rome
- ¹⁰ ,21 Van den Berge, P. (2020): Good agricultural practice in irrigation management. Forschungsinstitut für biologischen Landbau. Frick, Schweiz. Online unter: <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/2522-irrigation.pdf>
- ¹¹ Beck, M. (2021): *Grundlagen zur Steuerung der Bewässerung. Klimatische Wasserbilanz und sensorgesteuerte Bewässerung.* Forschungsanstalt für Gartenbau. Fachhochschule Weinhstefhan
- ¹² Frone, Simona & FRONE, Dumitru-Florin. (2011). *PRINCIPLES FOR A SUSTAINABLE WATER MANAGEMENT.* University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Bucharest. Online unter: [principles-and-practices-for-sustainable-water-management-_at-a-farm-level-final-2.pdf](https://www.saiplatform.org/principles-and-practices-for-sustainable-water-management-_at-a-farm-level-final-2.pdf) (saiplatform.org)
- ¹³ Prinz, D. (1996). Water harvesting—past and future. In: *Sustainability of irrigated agriculture* (pp. 137-168). Springer, Dordrecht.
- ¹⁴ Rouillard, Josselin & Dyk, Gawie & Schmidt, Guido. (2020). *HOW TO TACKLE ILLEGAL WATER ABSTRACTIONS? Taking stock of experience and lessons learned.*

¹⁵ WWF (2021): Durstige Pflanzen – Wasserschlucker Landwirtschaft. Online unter: Wasserver-schwender Landwirtschaft (wwf.de), aufgerufen am 15.04.2021, 16:01

¹⁶ Fuentelsaz, F., Carmona, J., Seiz, R. (2021): GUÍA DE WWF PARA VERIFICAR EL USO LEGAL DEL AGUA EN AGRICULTURA, WWF Spanien, Madrid

¹⁷ Abioye, E. A., Abidin, M. S. Z., Mahmud, M. S. A., Buyamin, S., Ishak, M. H. I., Abd Rahman, M. K. I., ... & Ramli, M. S. A. (2020). A review on monitoring and advanced control strategies for precision irrigation. *Computers and Electronics in Agriculture*, 173, 105441.

¹⁸ Chartzoulakis, K., & Bertaki, M. (2015). Sustainable water management in agriculture under climate change. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 4, 88-98.

¹⁹ Vargas, R., Pankova, E. I., Balyuk, S. A., Krasilnikov, P. V., & Khasankhanova, G. M. (2018). Handbook for saline soil management. FAO/LMSU.

²⁰ Ayers, R. S., & Westcot, D. W. (1985). Water quality for agriculture (Vol. 29, p. 174). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Fonti delle immagini:

Copertina: freepik

Pagina 7: Naturland e.V.

Pagina 13: Ulf Stuve

Pagina 15: Naturland e.V.

Pagina 20: Lea Moog

Pagina 21: Naturland e.V.

Pagina 22: Paul van den Berge, Lea Moog

Pagina 23: Dr. Michael Forster, Implexx Sense

Pagina 34: Paul van den Berge, freepik

Pagina 35: Unsplash/Mani Sankar, Lea Moog

Impronta:

Versione 2/2023

Autori: Lea Moog, Alexander Koch, Paula Ott (Naturland) & Anna Lochmann (Bio Suisse)



Naturland

Naturland
Associazione registrata per l'agricoltura biologica
Kleinhaderner Weg 1
82166 Gräfelfing
Germania



BIO SUISSE

Bio Suisse
Peter Merian-Strasse 34
4052 Basel
Svizzera