



LIFE Svolta Blu

Sistema volontario di
crediti per promuovere il
risparmio e la
conservazione dell'acqua

101157983 – LIFE23-GIC-IT-LIFESVOLTABLU



**Cofinanziato
dall'Unione europea**

**D2.1
Modello di
funzionament
o del sistema
di generazione
e scambio dei
crediti blu –
prima
versione**

Informazioni sul documento

Deliverable	D2.1 Modello di funzionamento del sistema di generazione e scambio dei crediti blu – prima versione
WP	2
Tipo	R - Document, Report
Beneficiario Responsabile	IPA
Autori	Paolo Gurisatti (IPA) Maurizio Dal Ferro (IPA) Giustino Mezzalana (Senior Advisor IPA) Daniele Pernigotti (Aequilibria Srl-SB, per IPA) Maria Chiara Ferrarese CSQA Marco Omodei Salè CSQA Emanuele Bonato CSQA Francesca Anzolin CSQA Mara Thiene (UNIPD) Giovanna Piracci (UNIPD) Cristiano Franceschinis (UNIPD) Filippo Moretto (ANBI Veneto) Giulia Passadore (UNIPD) Paolo Ronco (VIACQUA)
Revisori	<i>Paolo Ronco, VIACQUA</i> <i>Federica Piccolo, EPC – European Project Consulting</i> (www.epc srl.eu)
Versione	1
Scadenza	M18 (31 Marzo 2026)
Data Consegna	26 Maggio 2026
Livello di Disseminazione	PU - Public



Publishable Abstract in English

This document, developed within the framework of the LIFE Svolta Blu project, aims to describe the theoretical and operational model for the functioning of the system related to the water credit market, defining its main structural and organisational elements. In particular, the document presents the rules governing the operation of the system, including participation procedures, credit accounting and validation mechanisms, and other regulatory aspects, as well as the operational procedures envisaged for the management and functioning of the system once fully operational.

This document constitutes the first version of the operating model for the system for generating and exchanging water credits. This model serves as the operational reference for the implementation of the system management platform (D2.2), for its testing within WP3 of the project, and for the subsequent verification and evaluation activities planned under WP5. The final version of the document (D2.3) will be drafted at the end of the project (M40), when the model will have been further refined in light of the elements, evidence and critical issues that emerge during the testing phase. This validation process will make it possible to consolidate the model with the aim of assessing and facilitating its continuation and replication, including beyond the temporal and geographical boundaries of the project.

The water credit exchange system developed here draws inspiration from other environmental credit exchange systems, which were extensively analysed in D1.3, “Voluntary exchange systems in the environmental field: literature review, case analysis and identification of guiding criteria”, and from the conclusions of D1.1, “Hydrological analysis and updated water balance for the Vicenza area”, D1.2, “Water footprint certification: literature review, case analysis and identification of guiding criteria”, D1.4, “Sustainable finance, taxonomy and non-financial reporting: where we are and where we are heading”, and D1.5, “Analysis of market potential and estimate of demand for ‘blue credits’ in the target area”.

Furthermore, careful consideration was given to the recent European Commission publication “*The EU roadmap towards nature credits*” (COM (2025) 374 final), which highlights that, within the package of “*financial instruments for biodiversity and nature, certification and credits are emerging as potentially valuable tools to complement public funding. By facilitating investment in activities that benefit nature, these innovative and voluntary instruments can play an important additional role in preserving the health of terrestrial and marine ecosystems and helping to reverse biodiversity loss.*”



The publication also underlines that, although “*the restoration and protection of nature depend primarily on public funding and the EU has committed to allocating 10% of its budget to support actions and investments for the protection and restoration of nature in 2026 and 2027, these commitments remain far from sufficient. The economic rationale for private sector engagement in nature is growing, particularly through actions that halt and reverse the loss of natural resources and (...) for businesses, recognising nature as a strategic asset can enable new approaches to managing risks, creating value and strengthening economic resilience (...). Nature credits can be a key tool for rewarding nature-positive actions carried out through private investments for the benefit of both nature and businesses.*”

The following diagram describes the architecture of the blue credit system developed by the LIFE Svolta Blu project.



Questo documento è una Deliverable del progetto LIFE Svolta Blu, finanziato dall'Unione Europea con il GA 101157983 – LIFE-GIC-IT-LIFESVOLTABLU.

Le opinioni e i punti di vista espressi sono esclusivamente quelli dell'autore(i) e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione Europea o di CINEA. Né l'Unione Europea né CINEA possono essere ritenuti responsabili di tali contenuti.

Table of Contents

Informazioni sul documento	2
Publishable Abstract in English	3
Table of Contents	5
1. Introduzione	7
2. Sistema di scambio dei crediti idrici: obiettivi e ambito di applicazione	9
2.1 La rigenerazione dell'equilibrio idrico	9
2.2 L'ambito territoriale di riferimento	9
3. Parti costitutive e funzionamento del sistema	11
3.1 Il Programma	11
3.2 La Piattaforma	11
3.3 I criteri generali per l'eleggibilità dei progetti	11
3.3.1 Tipologia di interventi ammissibili	12
3.3.2 Addizionalità del progetto e metodo di calcolo dei volumi idrici	12
3.3.3 Collocazione geografica dei progetti	13
3.3.4. Completezza, coerenza e precisione di tutte le informazioni	13
3.3.5 Sostenibilità ed effetto cautelativo	14
3.4 I requisiti dei crediti idrici: Nessun doppio conteggio	15
3.5 Valore del credito idrico	15
4. Il processo di generazione dei crediti	16
4.1 La registrazione e la presentazione del progetto	16
4.2 L'approvazione del progetto	16
4.3 La verifica del progetto	17
4.3.1 Fatti scoperti dopo la verifica	18
4.4 La messa a disposizione dei crediti	18
4.5 La messa in vendita dei crediti	18
5. Processo di acquisto dei crediti sulla Piattaforma	19
5.1 L'acquisto	20
5.2 Il ritiro	20
6. La Governance del sistema	21
6.1 La struttura di governance	21
6.1.1 Il gestore del programma/program owner	21
6.1.2 Il Comitato di Indirizzo e il Comitato Tecnico	21
6.2 I soggetti coinvolti nelle diverse attività previste dal Programma, nel corso del progetto LIFE Svolta Blu	22
6.2.1 Program Owner	22



6.2.2 Promotore del progetto di generazione dei crediti.....	23
6.2.3 Consulente	23
6.2.4 Ente di Certificazione.....	23
6.3 Il fatturato, il pricing dei crediti e la copertura dei costi di gestione: il criterio minimo di copertura dei costi e le altre opzioni.....	24
Appendice: Glossario	25
Bibliografia	31
Allegati	33
Allegato: 1. Formulario per la registrazione e presentazione del progetto	34
Allegato: 2. Regole Tecniche per le azioni di risparmio e di ricarica: le Aree Forestali di Infiltrazione (AFI)	36
Allegato: 3. Lista delle azioni con metodo di calcolo Volumetric Water Benefit Accounting – VWBA	45



1. Introduzione

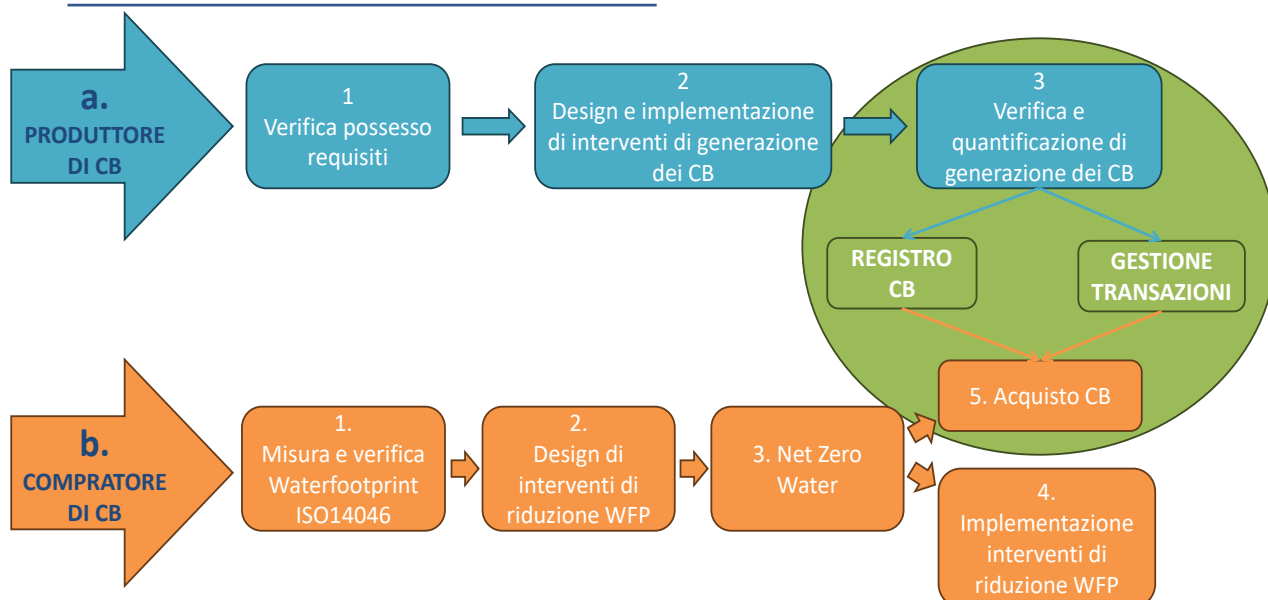
Il presente documento, realizzato nell'ambito del progetto LIFE Svolta Blu, ha l'obiettivo di descrivere il modello teorico-operativo di funzionamento del sistema relativo al mercato di crediti idrici, definendone i principali elementi strutturali e organizzativi. In particolare, il documento illustra le regole di funzionamento del sistema, incluse le modalità di adesione, i meccanismi di contabilizzazione e validazione dei crediti e gli altri aspetti regolatori, oltre alle procedure operative previste per la gestione e l'operatività del sistema a regime.

Questo documento, infatti, costituisce la prima versione del modello di funzionamento del sistema di generazione e scambio dei crediti idrici. Tale modello rappresenta il riferimento operativo per l'implementazione della piattaforma di gestione del sistema (D2.2) e per la sua sperimentazione nell'ambito del WP3 del progetto, nonché per le successive attività di verifica e valutazione previste nel WP5. La versione finale del documento (D2.3) sarà redatta al termine del progetto (M40), quando il modello sarà ulteriormente affinato alla luce degli elementi, delle evidenze e delle criticità emerse nel corso della fase di sperimentazione. Questo processo di validazione consentirà di consolidare il modello con l'obiettivo di valutarne e facilitarne una sua prosecuzione e replicazione, anche oltre i confini temporali e geografici del progetto. Il sistema di scambio di crediti idrici, qui sviluppato, prende spunto da altri sistemi di scambi di crediti ambientali, ampiamente analizzati nella D1.3 "I sistemi volontari di scambio in ambito ambientale: literature review, analisi di casi e individuazione di criteri guida" e dalle conclusioni della D1.1 "Analisi idrologica e bilancio idrico aggiornato per il territorio vicentino", D1.2 "La certificazione dell'impronta idrica: literature review, analisi di casi e individuazione di criteri guida", D1.4 "Finanza sostenibile, tassonomia e rendicontazione non finanziaria: dove siamo e dove si sta andando" e D1.5 "Analisi del potenziale di mercato e stima della domanda di "crediti blu" nel territorio target". Inoltre, è stata attentamente esaminata la recente pubblicazione della Commissione EU "the EU roadmap towards nature credits (COM2025) 374 final" che sottolinea come nel pacchetto di "strumenti finanziari per la biodiversità e la natura, la certificazione e i crediti si stanno affermando come strumenti potenzialmente validi per integrare i finanziamenti pubblici. Agevolando gli investimenti in attività a beneficio della natura, questi strumenti innovativi e facoltativi possono svolgere un ruolo aggiuntivo fondamentale nel preservare la salute degli ecosistemi terrestri e marini e contribuire a invertire il declino della biodiversità". Evidenzia inoltre come nonostante "il ripristino e la protezione della natura dipendono principalmente da finanziamenti pubblici e l'UE si è impegnata a destinare il 10 % del suo bilancio a sostegno di azioni e investimenti per la protezione e il ripristino della natura nel 2026 e 2027, tali impegni rimangono ben lungi dall'essere sufficienti. La giustificazione economica dell'impegno del settore privato nella natura è in crescita, in particolare attraverso azioni che bloccano e invertono la perdita di risorse naturali e (...) per le imprese, il riconoscimento della natura come risorsa strategica può consentire nuovi approcci per gestire i rischi, creare valore e rafforzare la resilienza economica (...). I crediti natura possono essere uno strumento fondamentale per premiare le azioni positive per la natura realizzate attraverso investimenti privati a vantaggio della natura e delle imprese."

Lo schema che segue descrive l'architettura del sistema dei crediti blu sviluppato dal progetto LIFE Svolta Blu.



IL SISTEMA DEI CREDITI BLU



2. Sistema di scambio dei crediti idrici: obiettivi e ambito di applicazione

2.1 La rigenerazione dell'equilibrio idrico

Il territorio vicentino, nonostante lungimiranti e consistenti attività di analisi¹ accoppiate a interventi infrastrutturali, implementate anche nel contesto di progetti LIFE (Life Risorgive LIFE 14NAT/IT/000938, Life Aquor LIFE 2010 ENV/IT/380, Life Beware LIFE 17GIC/IT/000091) che hanno sperimentato tecniche di riduzione dei prelievi e ricarica delle falde sotterranee, manifesta un sostanziale disequilibrio tra i volumi idrici in ingresso nel bacino idrologico in esame (vedi Figura 1) e lo stock di risorsa idrica sotterranea disponibile per soddisfare gli utilizzi civili, agricoli ed industriali. Il sistema di governance attuale, che si basa sul principio “pay-for-use” per tutte le tipologie di uso, si è dimostrato insufficiente e poco efficace nel contrastare o quantomeno nel mitigare l'impatto di questo trend di depauperamento costante, anche se l'impoverimento dello stock idrico sotterraneo è da imputarsi anche ad altre dinamiche sistemiche (uso del suolo e riduzione della capacità di infiltrazione dello stesso oltre che cambiamento nel regime pluviometrico, soprattutto se correlato agli eventi estremi).

Gli interventi attivati nel tempo, sottoforma di analisi e di progettualità concrete e/o potenziali, non sono riusciti ad invertire questa tendenza in modo sistematico, anche per mancanza di investimenti diffusi e sostenibili, tipicamente implementati da attori pubblici del territorio con finanze comunitarie (EU), governative e/o regionali. Si rende quindi necessario un coinvolgimento attivo del comparto privato nell'implementazione di interventi di riduzione dei consumi e aumento della ricarica dell'acquifero, attraverso progettualità che necessariamente devono essere remunerate e incentivate, per garantirne la sostenibilità a lungo termine.

Il sistema di governance che il progetto LIFE Svolta BLU intende attivare si propone due obiettivi:

- ✓ coinvolgere operatori privati in azioni diffuse di risparmio, accumulo e ricarica, alimentando un flusso di domanda in direzione di nuovi investimenti sostenibili, secondo il principio per cui gli operatori privati possono contribuire al riequilibrio del sistema idrologico;
- ✓ remunerare gli investimenti degli operatori privati che realizzano interventi volti alla produzione di volumi di acqua a beneficio del territorio (e che rappresentano l'offerta) che vengono convertiti in crediti idrici, a loro volta acquistati da imprese caratterizzate da un'impronta idrica significativa e che così facendo intendono ridurla o addirittura azzerarla.

2.2 L'ambito territoriale di riferimento

L'area oggetto di riferimento è stata individuata selezionando i territori dei Comuni gestiti da Viacqua, in totale 66. Così facendo, fanno parte dell'area oggetto di studio tutti i principali acquiferi dai quali si attinge acqua ad uso irriguo e industriale del vicentino. Il

¹ sviluppate dal 2000 principalmente dal Dipartimento ICEA dell'Università di Padova

territorio così individuato ha un'estensione di circa 500 km² (vedi Figura 1) e rappresenta il riferimento iniziale del progetto LIFE Svolta Blu per l'analisi idrogeologica che ha portato al computo dei principali indicatori idrologici e di impatto dell'utilizzo della risorsa, riportati nella D1.1 "Analisi idrologica e bilancio idrico aggiornato per il territorio vicentino".

È necessario altresì precisare che l'area di riferimento del progetto non rappresenta un contesto territoriale "chiuso" e impermeabile alla valorizzazione e valutazione dei benefici idrici netti che possano derivare anche da interventi collocati al di fuori di essa, purché allineati ai requisiti di eleggibilità che il modello Svolta Blu propone, inclusi quelli di carattere idrogeologico. Nel corso della fase di validazione del modello verranno infatti considerati interventi progettuali situati anche al di fuori dall'area indicata, qualora considerati come particolarmente significativi per il contenuto di innovazione e il contributo che possono dare alla validazione del modello, anche al fine di poter ampliare il range di opzioni (tecnologiche e gestionali) efficaci per potenzialità di generare impatti positivi e sostenibili per il contesto idrico locale.

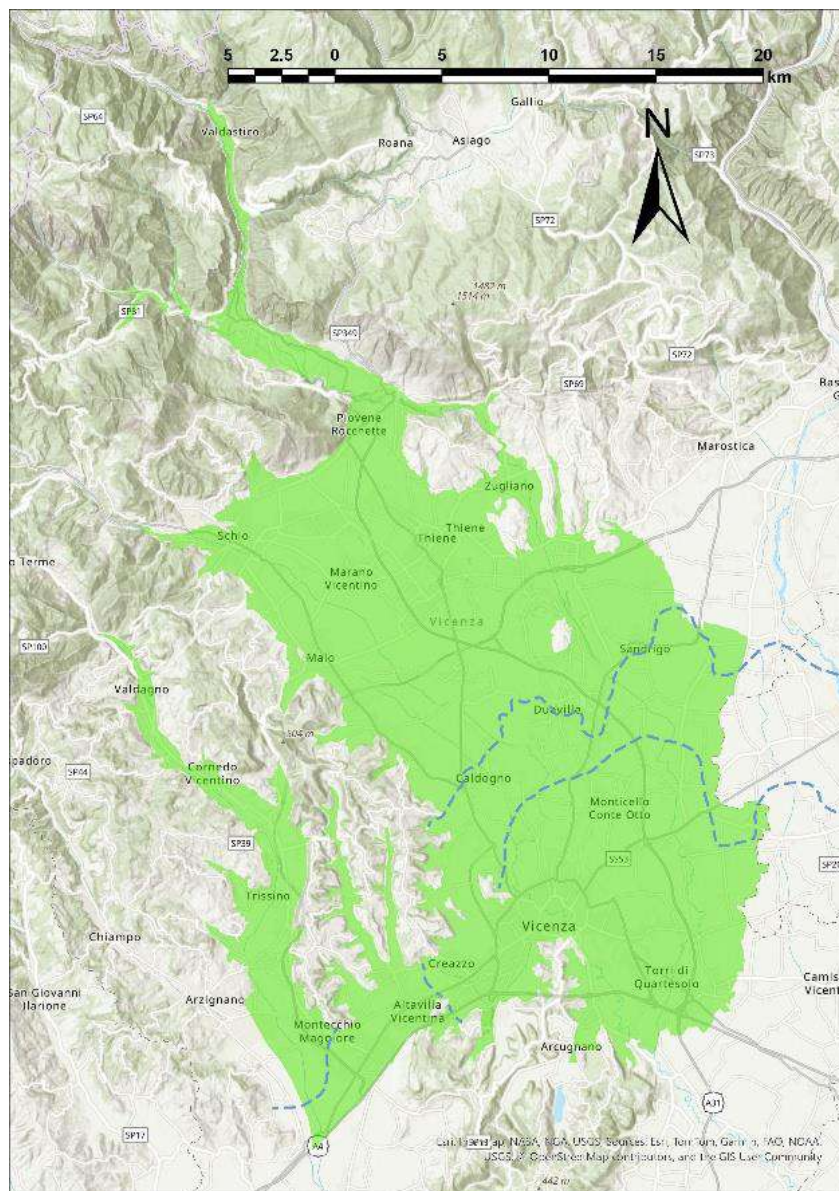


Figura 1: area di riferimento

3. Parti costitutive e funzionamento del sistema

3.1 Il Programma

Il progetto LIFE Svolta Blu ha l'obiettivo di sviluppare un sistema volontario di generazione e scambio dei crediti idrici finalizzato a quantificare, generare, certificare e immettere sul mercato, secondo regole definite, i crediti idrici correlati a volumi di acqua prodotti/risparmiati a beneficio del contesto idrico locale. Il sistema si sviluppa attraverso un Programma che definisce le regole relative all'eleggibilità e alla valutazione ex-ante dei progetti, i criteri per la quantificazione dei crediti idrici, le modalità operative di certificazione da parte dell'ente terzo, le modalità con cui vengono immessi i crediti sul mercato volontario attraverso la Piattaforma e i modelli di governance proposti.

3.2 La Piattaforma

Per lo svolgimento delle proprie attività, il modello di produzione e scambio di crediti idrici implementato dal progetto LIFE Svolta Blu si avvale di una Piattaforma per la registrazione degli interventi, che costituisce la D2.2 del progetto. Tale Piattaforma è basata su tecnologia blockchain, elemento che consente di garantire trasparenza nella contabilizzazione dei crediti idrici, nonché sicurezza e tracciabilità nella gestione delle informazioni relative ai progetti di risparmio idrico e/o di ricarica della falda. In questo modo, l'infrastruttura tecnologica utilizzata supporta una gestione affidabile dei dati e delle operazioni connesse al sistema di produzione e scambio.

La Piattaforma è responsabile della tenuta dei registri, della gestione degli account di ciascun utente, della gestione delle informazioni fornite dagli utenti stessi e delle comunicazioni tra utenti. Inoltre, essa cura la registrazione delle diverse fasi del ciclo di produzione e certificazione, monitorandone l'avanzamento, e gestisce tutte le informazioni relative ai crediti idrici, compresi i processi di acquisto e di ritiro. La Piattaforma svolge quindi una funzione centrale di supporto operativo e amministrativo, assicurando la corretta organizzazione e conservazione delle informazioni rilevanti.

3.3 I criteri generali per l'eleggibilità dei progetti

Di seguito sono elencati i principali requisiti previsti dal Programma. La corretta applicazione e il rispetto di tali principi devono essere garantiti e supervisionati secondo il quadro di regole previste dal Programma. Al fine della generazione dei crediti sono accettati progetti che sono in grado di generare volumi idrici a beneficio del bilancio idrico locale e sono supportati da metodi di calcolo solidi, coerenti e in linea con le migliori pratiche a livello internazionale. A tale scopo, il progetto LIFE Svolta Blu si appoggia alla metodologia Volumetric Water Benefit Accounting 2.0 (VWBA), pubblicata dal Water Resources Institute nel 2019 e aggiornata nel 2025.

Tale metodologia costituisce un riferimento, non esclusivo, per il processo di riconoscimento e quantificazione dei volumi idrici prodotti dagli interventi di tutela e salvaguardia idrica proposti dai soggetti privati e pubblici per ricevere crediti.

Gli interventi proposti:



- devono essere fortemente radicati nel contesto locale e avere un impatto sostanziale e positivo nell'affrontare problematiche idriche condivise al di là di una condizione che esiste attualmente o che si verificherebbe senza l'attività proposta, che deve rappresentare un valore aggiunto per la mitigazione di queste problematiche.
- Non devono influire negativamente su un'entità (comunità, ente, impresa ...) a vantaggio di un'altra né provocare opposizioni che potrebbero comportare rischi reputazionali sostanziali e non generare impatti negativi indesiderati per il comparto idrico e ambientale.
- devono avere la potenzialità di garantire un impatto positivo e misurabile nel lungo termine, secondo le metodologie VWBA o equivalenti, con benefici multipli su comparti diversi.

3.3.1 Tipologia di interventi ammissibili

La tipologia di interventi ammissibili e considerati per la generazione di volumi idrici a beneficio netto del contesto idrologico locale è contenuta nell'Allegato 3. Gli interventi devono essere riconducibili ad una delle categorie considerate, ovvero:

1. Pratiche di agricoltura rigenerativa dei suoli
2. Azioni di infiltrazione di acqua in falda
3. Gestione ottimizzata di nutrienti e agrofarmaci (in stand by per la fase di validazione)
4. Tecniche di irrigazione ottimizzata
5. Raccolta e stoccaggio dell'acqua
6. Depurazione e riuso delle acque reflue (in stand by per la fase di validazione)
7. Nature Based Solutions

3.3.2 Addizionalità del progetto e metodo di calcolo dei volumi idrici

Gli interventi per la generazione dei crediti idrici devono essere sottoposti a un'analisi specifica per dimostrare che non sarebbero stati intrapresi o attivati in assenza di un mercato dei crediti idrici da essi generato.

Il beneficio degli interventi è calcolato rispetto ad una baseline precedente all'implementazione-attivazione del progetto e confrontato con la configurazione post-progetto, quando si assume che lo stesso raggiunga le sue potenzialità a regime e ottenga i risultati attesi in termini di volumi idrici prodotti.

In una prima fase di sperimentazione saranno considerati ammissibili anche progetti già esistenti purché realizzati o attivati dopo il 01/10/2024, data di avvio del progetto LIFE Svolta Blu.

Il beneficio idrico volumetrico netto degli interventi deve essere quantificabile con le metodologie del Volumetric Water Benefit Accounting 2.0 (VWBA). Tale documento costituisce la base per il processo di riconoscimento e quantificazione dei volumi idrici prodotti dagli interventi di tutela e salvaguardia idrica proposti dai soggetti privati e pubblici per generare crediti.

Laddove esistenti e riconosciuti dalla "community of practice" globale, si possono proporre altre metodologie di calcolo equivalenti, come, a titolo di esempio, per le Aree



Forestali di Infiltrazione per le quali si possono utilizzare anche le Regole Tecniche sviluppate ad hoc dal progetto LIFE Svolta Blu (Allegato 2).

3.3.3 Collocazione geografica dei progetti

Le informazioni sull'ubicazione del progetto devono essere complete e pertinenti agli obiettivi: gli interventi per la generazione dei crediti idrici devono affrontare problematiche idriche rilevanti nel bacino di riferimento (vedi Figura 1), dimostrando che gli interventi proposti siano collocati nell'area di progetto, o quantomeno situati in aree affini e vicine per contesto geografico, oltre che soggette a problematiche idrologiche simili a quelle che il progetto LIFE Svolta Blu intende affrontare. Gli interventi di ricarica della falda, intrapresi secondo le modalità di AFI, pozzi bevitori e trincee drenanti, devono essere collocati a monte della fascia delle risorgive, così come individuata dalla Figura 2, o comunque in un'area di ricarica della falda caratterizzata dalla presenza (comprovata) di un acquifero indifferenziato, non confinato, in modo tale da contribuire direttamente al riequilibrio dello stock idrico sotterraneo.

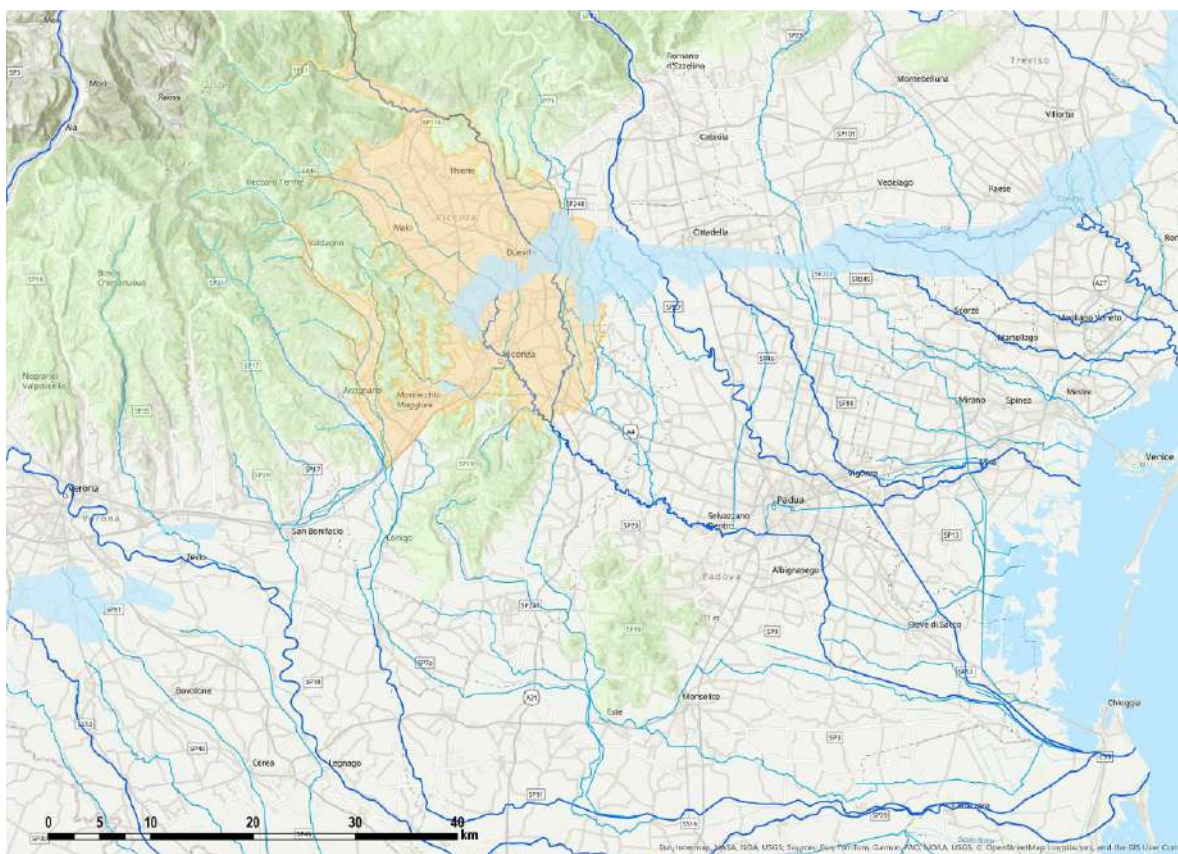


Figura 2: area di riferimento (in arancione) e fascia delle risorgive (in azzurro)

3.3.4. Completezza, coerenza e precisione di tutte le informazioni

Sono richieste informazioni pertinenti, accurate e complete che consentono una conoscenza dettagliata, secondo la metodologia selezionata, delle caratteristiche rilevanti degli interventi proposti, nonché delle fonti e dei metodi di calcolo impiegati, insieme a informazioni complete riguardanti la baseline di progetto: tutte devono essere

adeguatamente analizzate e replicate a fini di valutazione. Tutti i calcoli effettuati nel progetto devono essere replicabili, solidi e riproducibili in modo da poter generare risultati coerenti e ben supportati. Le ipotesi, i valori e le procedure utilizzati nel progetto per il calcolo devono essere tecnicamente corretti, coerenti, comparabili, replicabili e riconosciuti.

A prescindere dal fatto che il riconoscimento e l'attribuzione di volumi idrici netti a beneficio del contesto locale, successivamente tradotti in crediti idrici, avvenga secondo la metodologia VWBA o equivalenti, sono accettati solo dati e parametri provenienti da fonti riconosciute, modelli e calcoli tecnicamente comprovati che supportino l'attribuzione dei crediti idrici. I dati, le variabili e i parametri devono essere pertinenti e rappresentativi della realtà o del contesto in cui viene sviluppato il progetto; sono incoraggiati metodi di misurazione diretta che integrino la rappresentatività statistica.

Il budget di progetto deve indicare le componenti di costo (ricerca, progettazione, costruzione, manutenzione a lungo termine, monitoraggio). Il business plan del progetto deve contenere un cronoprogramma sufficiente a traguardare la durata prevista, con risorse finanziarie e umane necessarie alla sua implementazione. Deve essere previsto un percorso strutturato per monitorare i benefici volumetrici del progetto con le relative risorse finanziarie. Nel progetto devono essere incluse tutte le informazioni pertinenti a supporto del processo decisionale, riducendo al minimo l'incertezza, aumentando la fiducia nei dati e nei risultati attesi o raggiunti dal progetto. È necessario altresì verificare che i progetti proposti abbiano le necessarie autorizzazioni e concessioni da parte degli enti proposti oppure che l'iter autorizzativo sia stato avviato.

3.3.5 Sostenibilità ed effetto cautelativo

I progetti proposti devono poter dimostrare di saper generare altri vantaggi oltre a quelli idrici, favorendo il raggiungimento di obiettivi relativi all'accesso all'acqua, alla biodiversità, agli impatti sociali e/o economici. I progetti, in buona sostanza, dovrebbero catalizzare e innescare azioni dotate di un maggiore potenziale di impatto complessivo. Questi aspetti vanno presentati, illustrati e valorizzati adeguatamente. Le informazioni divulgate dal progetto devono essere appropriate e adatte al settore di competenza: devono fornire indicazioni pertinenti da fonti riconosciute e soddisfare le esigenze degli attori coinvolti nel processo di certificazione, in modo tale che il progetto diventi un meccanismo ideale ed efficace per ottenere miglioramenti nel contesto idrico locale, soprattutto per le acque sotterranee.

Tutti i progetti devono garantire che l'attività coperta dal progetto non produca danni in termini ambientali, sociali o economici. Il progetto deve dimostrare che ha preso in considerazione i rischi e le potenziali conseguenze indesiderate degli interventi. Se il progetto presenta un rischio elevato di generare impatti negativi o si trova in un'area sensibile dal punto di vista reputazionale, questa valutazione richiede un'attenzione particolare.

3.4 I requisiti dei crediti idrici: Nessun doppio conteggio

Un credito idrico risultante dai progetti non può:

- Essere contabilizzato più di una volta (doppio utilizzo)
- Utilizzato più di una volta per ottenere una remunerazione, dei benefici o degli incentivi (doppia richiesta)
- Essere verificato, certificato o accreditato attraverso l'implementazione di più di un progetto (doppia emissione)

3.5 Valore del credito idrico

A ciascuna unità di volume idrico netto prodotto a beneficio del contesto idrico locale, corrispondente a 100 m³ di acqua, è associato un singolo credito idrico.

Nella fase di validazione del sistema di generazione e scambio dei crediti idrici viene introdotto un fattore di conversione e correttivo che bilanci la differenza di efficienza tra le differenti azioni ammissibili. L'adozione di tale fattore risponde a una specifica esigenza di equità e sostenibilità del mercato, emersa dall'analisi comparativa delle diverse tipologie di intervento condotta nell'ambito del D1.5.

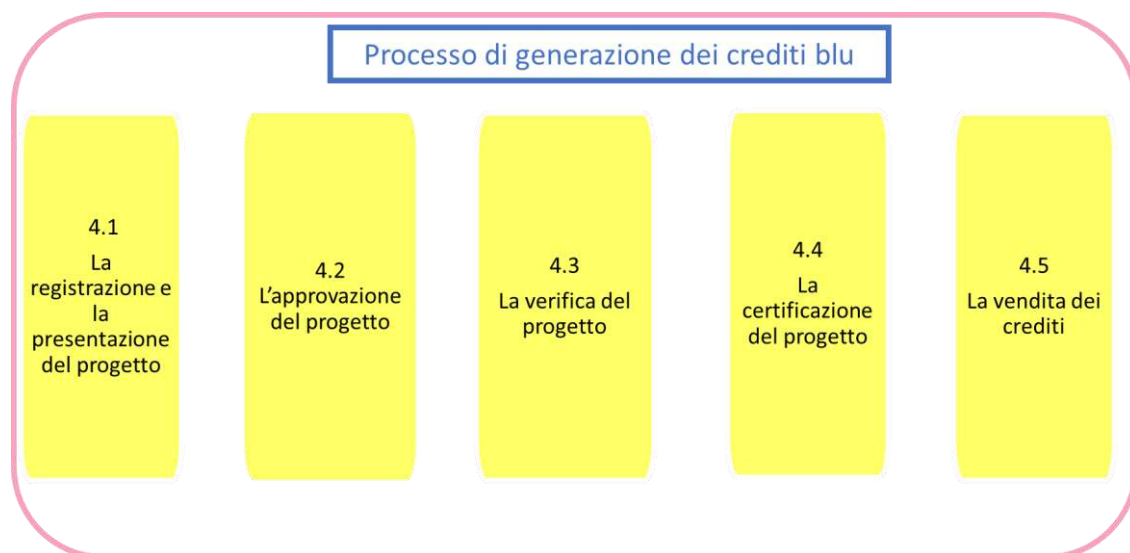
Le analisi economiche hanno infatti messo in evidenza una marcata eterogeneità nei profili di ritorno economico tra le azioni ammissibili. Infatti, le misure di efficientamento irriguo e le tecnologie gestionali d'irrigazione, ad esempio, potenzialmente generano un numero contenuto di crediti per unità di superficie, con conseguenti tempi di ritorno dell'investimento pluriennali. Le azioni di ricarica della falda, come le Aree Forestali di Infiltrazione (AFI), producono invece volumi di acqua infiltrata, e quindi di crediti potenzialmente generabili, molto superiori, con conseguenti ricavi di gran lunga più elevati e tempi di ritorno dell'investimento inferiori all'anno. Questa asimmetria strutturale riflette la diversa natura funzionale delle azioni, risparmio dei prelievi da un lato, rigenerazione della risorsa dall'altro, e non può essere ignorata nella definizione delle regole di conversione in crediti.

In assenza di correttivi, le azioni con i ritorni economici più elevati tenderebbero a dominare l'offerta del mercato, rendendo marginali gli interventi di risparmio idrico, con il rischio di alterare strutturalmente la composizione dell'offerta e ridurre la contendibilità del mercato.

Per questa ragione, il criterio di conversione base tra beneficio idrico e credito (100 m³ di acqua = 1 credito) non viene applicato in modo uniforme per tutte le tipologie di azione, ma viene accompagnato da un fattore correttivo differenziato, definito su base tecnico-scientifica. Tale fattore è calcolato in modo da omogeneizzare i profili economici delle diverse azioni ammissibili e, in particolare i relativi payback period, riportandoli entro un intervallo di variazione che garantisca l'attrattiva economica di ciascuna categoria di intervento senza che alcuna possa assorbire in modo sproporzionato la capacità di offerta del mercato. In pratica, il fattore correttivo determina il numero di crediti effettivamente riconoscibili per unità di volume idrico prodotto in funzione della tipologia di azione, modulando così i ricavi attesi e i tempi di ritorno in modo coerente con gli obiettivi di equilibrio del sistema. Il valore specifico del fattore verrà definito e calibrato nella fase di sperimentazione pilota, anche in considerazione dei dati di costo e di efficienza raccolti sul campo.

4. Il processo di generazione dei crediti

L'implementazione del processo di generazione e certificazione volontaria dei crediti idrici avviene secondo il seguente schema logico: registrazione e presentazione del progetto, approvazione, realizzazione, verifica, certificazione e vendita.



4.1 La registrazione e la presentazione del progetto

Per partecipare al Programma di certificazione volontaria dei crediti idrici del progetto LIFE Svolta Blu è necessario registrarsi sulla Piattaforma creata a questo scopo. Una volta attivato l'account, il titolare potrà presentare una proposta di progetto e candidarlo alla partecipazione allo schema dei crediti.

Il titolare del progetto deve preparare e caricare nella Piattaforma un documento di progetto in cui siano completate le informazioni richieste nel documento dedicato che è allegato (Allegato 1).

I dettagli del piano di monitoraggio sono indicati nelle Regole Tecniche, qualora presenti, o in ogni caso allineate con le buone pratiche di prassi e tale da rendere efficace e puntuale l'azione di verifica ex-ante ed ex-post.

4.2 L'approvazione del progetto

Dopo la fase di registrazione e di presentazione dell'intervento proposto, il titolare richiede l'approvazione del progetto.

Il team di approvazione è composto, in questa fase sperimentale, dal partenariato di LIFE Svolta Blu. Il team valuta i documenti di progetto (Allegato 1) e valuta la conformità ai requisiti e alla metodologia pertinenti per il calcolo dei volumi idrici prodotti/risparmiati/migliorati secondo il VWBA e/o le Regole Tecniche. Se si riscontrano elementi mancanti o necessità di correzioni o ampliamenti, è possibile inviare richieste di modifica e integrazione tramite la piattaforma: le modifiche devono essere gestite dal titolare del progetto.

Il team di approvazione utilizza un processo basato sul controllo del rischio per identificare le prove raccolte per il progetto. Una volta conclusa questa fase, e fino all'inizio della fase di verifica, il progetto appare sulla piattaforma con lo stato "Approvato".

L'approvazione permette al titolare del progetto di procedere con la realizzazione effettiva del progetto o la sua attivazione completa, attendendosi ai documenti approvati dal team.

È possibile in casi specifici concordare con il Programma l'esecuzione di un'attività di approvazione e verifica contemporanea.

4.3 La verifica del progetto

Dopo la realizzazione del progetto, il titolare ne richiede la verifica da parte di un ente terzo indipendente. L'ente, sulla base di un piano di verifica precedentemente condiviso con il titolare del progetto, verifica le attività, il rispetto della metodologia e l'accuratezza del monitoraggio. Se si riscontrano elementi mancanti o che necessitano di correzioni o ampliamenti, è possibile inviare richieste di modifica sulla Piattaforma, che dovrà essere accessibile all'ente e dovrà permettere e tracciare tutte le procedure e attività tipiche dell'ente terzo, secondo le prassi in essere adottate per tutte le altre attività di verifica/certificazione da parte dell'ente di certificazione.

Le modifiche devono essere gestite dal titolare del progetto. Se l'attività di verifica accerta che l'attuazione del progetto è conforme a tutti i requisiti del Programma, viene emesso un certificato di conformità, previo parere favorevole da parte dell'organo deliberante dell'ente di certificazione.

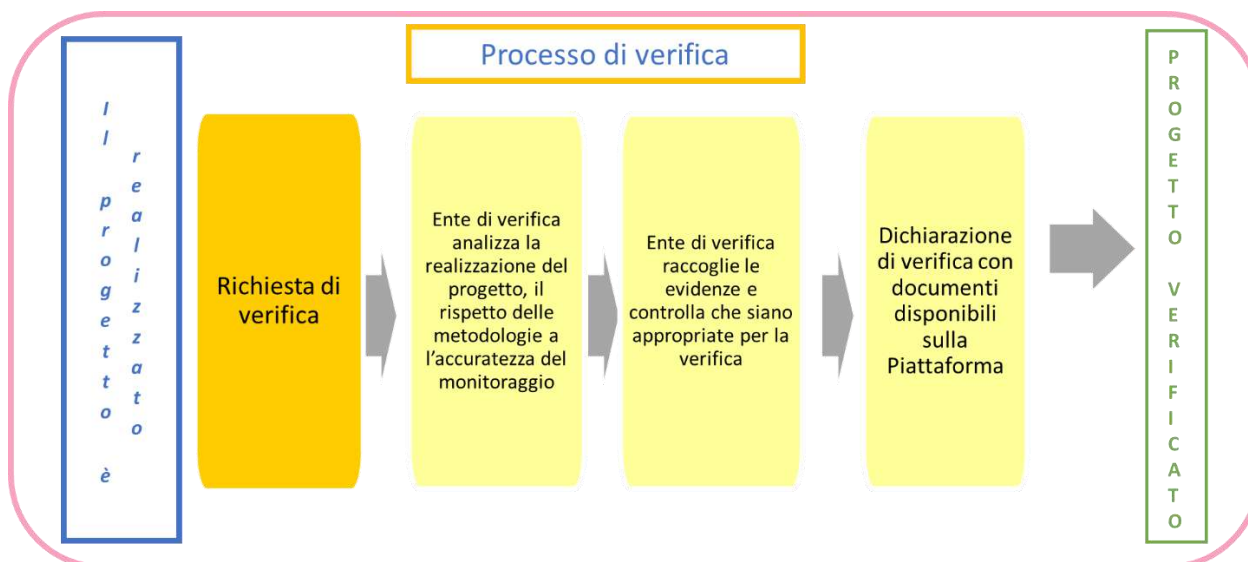
L'ente di verifica deve conservare i seguenti documenti:²

- Termini di impegno
- Piano di verifica
- Piano di raccolta delle evidenze
- Documentazione utile alla raccolta delle evidenze (diari, checklist, registri, ecc)
- Piano delle azioni correttive
- Comunicazioni con il cliente su richieste importanti
- Report finale di verifica con le conclusioni e la proposta di esito
- Delibera di decisione finale del CEC

Una volta che il titolare del progetto e l'ente di verifica caricano la versione finale delle informazioni richieste relative al processo di verifica sulla Piattaforma, il progetto appare sulla Piattaforma con lo stato "Verificato".

Le verifiche sul progetto e in particolare sui calcoli dei volumi di acqua risparmiata/infiltrata/migliorati si svolgono una volta all'anno, per la durata dell'adesione del promotore del progetto al sistema di generazione e scambio dei crediti idrici.

² Tutte queste fasi sono obbligatorie per restare in un sistema di validazione/verifica e di potenziale accreditamento riconosciuto a livello internazionale (es. ISO 17029 e ISO 14065), compreso il Piano di raccolta delle prove (o delle evidenze) che è un documento obbligatorio, che deve redigere il verificatore



4.3.1 Fatti scoperti dopo la verifica

La documentazione relativa alle verifiche del progetto resta disponibile sulla Piattaforma per un periodo minimo di dieci anni.

Qualora vengano scoperti fatti o nuove informazioni che potrebbero influire materialmente sul parere di verifica, l'ente deve adottare le misure appropriate, tra cui comunicare la questione il prima possibile al gestore del Programma che provvederà ad aggiornare la Piattaforma e il titolare del progetto. L'ente di verifica può anche comunicare ad altre parti interessate il fatto che l'affidabilità del parere originale potrebbe essere compromessa alla luce dei fatti scoperti o delle informazioni più recenti. Se è necessario apportare una modifica sostanziale alla dichiarazione, l'ente di verifica deve comunicare la necessità di tale modifica alla parte responsabile. Se, a giudizio dell'ente di verifica, il titolare del progetto non risponde in modo appropriato entro un termine ragionevole, l'ente deve (a) emettere un parere di verifica modificato oppure (b) revocare la verifica.

4.4 La messa a disposizione dei crediti

Una volta che l'ente di verifica carica la propria documentazione sulla piattaforma, il team incaricato di gestire il programma avvia la revisione dei documenti.

Vengono quindi caricati i crediti sulla piattaforma e viene emesso un documento che riepiloga tutti gli aspetti essenziali del progetto e dei volumi di acqua verificati.

Rilasciati i crediti, questi sono disponibili per la messa in vendita.

A seguito di ogni verifica (annuale) vengono inseriti nella piattaforma e resi disponibili alla vendita i crediti idrici prodotti nell'anno di riferimento della verifica.

4.5 La messa in vendita dei crediti

I crediti idrici saranno resi disponibili sulla Piattaforma e potranno essere messi in vendita nell'ambito del mercato volontario. Il trasferimento avverrà quindi secondo le condizioni definite contrattualmente per la partecipazione al sistema di scambio di crediti idrici sulla Piattaforma sviluppata da LIFE Svolta Blu.

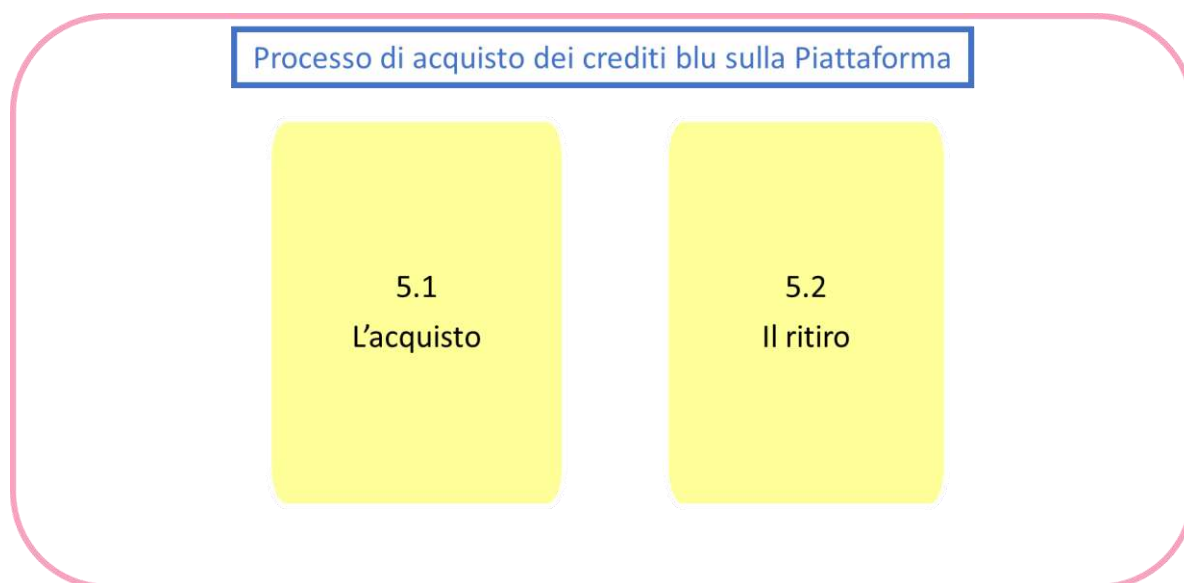
5. Processo di acquisto dei crediti sulla Piattaforma

Per accedere alla Piattaforma di scambio e compravendita di crediti implementata dal progetto LIFE Svolta Blu, l'acquirente deve necessariamente dimostrare di possedere i seguenti requisiti:

1. Aver misurato e verificato la propria impronta idrica sulla base della norma UNI 14046 (ex ante)
2. Avere definito una strategia di riduzione dei consumi idrici con tempistiche, responsabilità, allocazione delle risorse, anche economiche, etc.
3. Aver intrapreso, anche se non necessariamente completato, una serie di interventi volti a mitigare e diminuire la propria impronta idrica (in coerenza con la propria strategia) e aver certificato tale risultato con un'ulteriore verifica sulla base della norma UNI 14046 (ex post, dopo l'implementazione delle buone pratiche).
4. Dichiarare l'obiettivo di compensazione dell'impronta idrica rimanente, se totale o parziale.

L'acquirente deve dichiarare la quota di water footprint che intende compensare.³

Di seguito il processo di acquisto dei crediti dopo che l'acquirente ha concluso le attività descritte qui sopra. Tutte queste fasi sono tracciabili e implementabili tramite la piattaforma di gestione secondo tecnologia blockchain.



³ <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/43263/98b5af59d9574880a6d97da0aeb30940/ISO-14046-2014.pdf>

5.1 L'acquisto

Concluso il processo di emissione del certificato, i crediti idrici sono disponibili sulla Piattaforma e possono essere messi in vendita: i crediti sono negoziabili.

Il soggetto interessato all'acquisto, dopo aver concluso il percorso previsto nel paragrafo precedente, può aprire un account sulla Piattaforma e, dopo la relativa approvazione, può interagire con i titolari dei progetti che dispongono di crediti idrici certificati. La cronologia delle transazioni viene monitorata e archiviata all'interno della Piattaforma tramite un sistema blockchain. In questo modo, tutte le operazioni risultano tracciate e registrate, garantendo la conservazione dello storico delle transazioni effettuate.

Nella fase di partenza del sistema di generazione e scambio dei crediti, il prezzo di avvio del credito idrico è stato fissato a € 12,80 per unità, corrispondente ad un volume di acqua risparmiato/prodotto/migliorato a beneficio del contesto idrico locale di 100 m³. Durante la fase di validazione del modello sviluppato dal progetto LIFE Svolta Blu il prezzo del credito sarà fisso e non negoziabile.

5.2 Il ritiro

Se un'entità utilizza crediti idrici con l'obiettivo di compensare una parte, o tutta, la propria impronta idrica, tali crediti vengono ritirati. Questo avviene per garantire che possano essere impiegati per tale finalità una sola volta, evitando quindi qualsiasi possibilità di riutilizzo degli stessi crediti per ulteriori compensazioni.

Per procedere al ritiro, l'acquirente dei crediti deve accedere, tramite la Piattaforma, all'apposita sezione dedicata a tale operazione e inserire le informazioni richieste:

- Progetto da cui si desidera effettuare il ritiro
- Numero di serie associato all'annata da cui si intende effettuare il ritiro
- Motivo dell'utilizzo del certificato di ritiro
- Quantità di crediti (in numero) da ritirare
- Informazioni sull'utente finale

Il gestore del programma si riserva il diritto di modificare i dettagli dei crediti idrici qualora ciò si renda necessario per correggere eventuali errori verificatisi nel processo di emissione o nel trasferimento. Tale facoltà è prevista al fine di garantire la correttezza dei dati registrati e l'allineamento delle informazioni presenti in Piattaforma rispetto alle operazioni effettivamente eseguite.

6. La Governance del sistema

La gestione del Programma è ispirata alle disposizioni contenute nel Regolamento di esecuzione (UE) 2025/2358 della Commissione del 20 novembre 2025 che stabilisce regole sui sistemi di certificazione, gli organismi di certificazione e i controlli ai sensi del Regolamento (UE) 2024/3012 (Carbon Removals e Carbon Farming).

Il Programma si fonda su un assetto di governance strutturato e adeguato, volto ad assicurare il possesso delle necessarie competenze giuridiche e tecniche, nonché il rispetto dei principi di imparzialità e autonomia, elementi essenziali per l'esercizio affidabile e trasparente delle funzioni di certificazione.

6.1 La struttura di governance

6.1.1 Il gestore del programma/program owner

Il soggetto gestore (che verrà definito entro la chiusura del progetto LIFE Svolta Blu) ha l'obiettivo di gestire il programma di generazione dei crediti idrici, mantenendo nel tempo la robustezza tecnica, l'aggiornamento e l'eventuale modifica a fronte di cambiamenti di scenario.

I compiti principali del gestore sono:

- Gestione amministrativa dei richiedenti sulla Piattaforma
- Verifica documentale dei documenti di progetto ai fini dell'approvazione dei progetti
- Approvazione e monitoraggio degli enti di certificazione
- Approvazione dei crediti idrici da inserire/generare sulla Piattaforma
- Gestione e manutenzione della Piattaforma e del registro dei crediti in essa contenuto.

6.1.2 Il Comitato di Indirizzo e il Comitato Tecnico

L'assetto di governance del soggetto gestore del Programma prevederà l'istituzione di un Comitato di Indirizzo, costituito da componenti indipendenti, che opera secondo modalità formalizzate e criteri di trasparenza ed è incaricato di garantire l'orientamento strategico del Programma, la correttezza e l'affidabilità del processo di verifica, nonché l'assunzione delle decisioni di carattere essenziale per il suo funzionamento.

In funzione delle attività e dell'ambito di applicazione del Programma, potrà essere inoltre previsto un Comitato Tecnico, o altra struttura di supporto tecnico equivalente, con il compito di assistere la gestione operativa del Programma fornendo contributi specialistici su aspetti tecnici, metodologici e scientifici.

La composizione, le modalità di nomina e i termini di riferimento del Comitato di Indirizzo e del Comitato Tecnico dovranno essere definiti e descritti in documentazione dedicata, adottata e mantenuta aggiornata nell'ambito del Programma.

Tra i soggetti che possono essere invitati a far parte di questi comitati, in qualità di stakeholder del sistema, si trovano ad esempio:

- autorità di Distretto Idrografico che, in collaborazione con la Regione Veneto, presiedono al rilascio dei diritti di prelievo e di immissione. Questo gruppo di agenti ha la responsabilità di controllare il bilancio idrico del territorio e definire le “quote” di acqua da prelevare e immettere nel sistema;
- enti pubblici firmatari del Contratto di Falda del Vicentino, nel 2014: Provincia di Vicenza, Consorzi di Bonifica, Gestori del Ciclo Idrico Integrato, Veneto Agricoltura. Questi agenti hanno già individuato una serie di azioni che possono concorrere al riequilibrio del sistema idrico vicentino;
- operatori economici che si impegnano a investire su sistemi di immissione d’acqua nel sistema: i consorzi di bonifica, le società di servizio, i comuni, ecc.;
- le associazioni di categoria delle industrie/aziende che all’interno del sistema compaiono come utilizzatori di acqua;
- le istituzioni finanziarie.

Al fine di garantire l’imparzialità dei processi decisionali, il Programma dovrà adottare e applicare un insieme di regole e procedure formalizzate, finalizzate alla prevenzione, all’identificazione e alla gestione appropriata delle situazioni di conflitto di interesse.

In tale contesto, il Programma adotta meccanismi organizzativi idonei a evitare che singoli portatori di interesse possano incidere in modo prevalente su decisioni rispetto alle quali sussista un interesse personale, diretto o indiretto. La composizione degli organi competenti e le relative modalità operative sono definite in modo da promuovere condizioni di equità, autonomia e neutralità decisionale.

Gli agenti coinvolti che presentino situazioni di conflitto di interesse, anche solo potenziali, non dovranno partecipare ai processi decisionali riguardanti le materie interessate; tale astensione dovrà essere formalizzata e adeguatamente registrata.

Per l’individuazione, l’analisi e la documentazione dei conflitti di interesse, il Programma dovrà disporre di procedure specifiche che includono obblighi di comunicazione, strumenti di verifica e un sistema di tracciabilità idoneo a ricostruire il percorso decisionale. L’insieme di tali procedure e delle evidenze documentali correlate dovrà essere oggetto di verifiche periodiche nell’ambito del sistema di controllo interno, al fine di assicurarne la funzionalità e favorirne il miglioramento continuo.

6.2 I soggetti coinvolti nelle diverse attività previste dal Programma, nel corso del progetto LIFE Svolta Blu

6.2.1 Program Owner

Nel perimetro del progetto LIFE Svolta Blu le diverse funzioni del gestore del programma saranno svolte come segue:

- Gestione amministrativa dei richiedenti sulla Piattaforma: partners LIFE Svolta Blu coordinati da VIACQUA
- Verifica documentale dei documenti di progetto ai fini dell’approvazione dei progetti: partners LIFE Svolta Blu, coordinati da APV per i produttori di crediti
- Approvazione e monitoraggio degli enti di certificazione: CSQA è già all’interno del partenariato



- Approvazione dei crediti idrici da inserire/generare sulla Piattaforma: partners LIFE Svolta Blu coordinati da VIACQUA
- Gestione e manutenzione della Piattaforma: IPA

6.2.2 Promotore del progetto di generazione dei crediti

Un primo soggetto è il promotore/titolare di un progetto di produzione di volumi idrici a beneficio del contesto idrico locale, tramite riduzione dei prelievi o ricarica della falda. In termini astratti può essere chiunque: il proprietario di una porzione di terreno agricolo, il proprietario di una cava, lo sviluppatore di tecnologie che riducono il consumo d'acqua per unità di prodotto agricolo o industriale.

In pratica, per arrivare a presentare e registrare il progetto nella Piattaforma del progetto LIFE Svolta Blu, data la specificità delle buone pratiche ammesse dal sistema, il promotore può aver bisogno del supporto tecnico di un secondo soggetto, quale il consulente.

6.2.3 Consulente

Nel quadro del progetto LIFE Svolta Blu questo ruolo è svolto dal Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta (APV), da VIACQUA e dai suoi collaboratori tecnici nel WP3. A regime nel post-LIFE queste funzioni possono essere svolte da un consulente con le necessarie competenze in materia.

6.2.4 Ente di Certificazione

L'ente di certificazione viene scelto dal promotore del progetto tra quelli accreditati dal gestore del programma.

L'ente di certificazione svolge la sua attività andando a verificare:

- L'applicazione delle pratiche così come descritte nel documento di progetto/l'aderenza dell'applicazione delle pratiche con il documento di progetto;
- Le modalità di monitoraggio applicate;
- La quantificazione dei volumi di acqua risparmiati/infiltrati/migliorati, secondo le modalità suggerite dalle schede tecniche o comunque secondo quanto indicato nel documento di progetto.

L'attività di verifica viene il primo anno, prima che i crediti possano essere venduti e alla fine del periodo di monitoraggio (durata del progetto) indicato dal promotore del progetto, in funzione delle attività applicate.

Inoltre, l'ente di certificazione svolge, sempre su richiesta del singolo soggetto, la verifica della water footprint necessaria all'ingresso nel sistema in qualità di acquirente dei crediti blu.

All'interno del progetto LIFE Svolta Blu, il ruolo è svolto da CSQA.



6.3 Il fatturato, il pricing dei crediti e la copertura dei costi di gestione: il criterio minimo di copertura dei costi e le altre opzioni

La definizione del modello economico del sistema dovrà essere costruita tenendo conto della sostenibilità complessiva del mercato nella sua fase di avvio. Le evidenze del Deliverable D1.5 consentono di individuare un primo valore di riferimento per il pricing dei crediti blu, pari a circa 12,80 €/credito. Tale valore, ottenuto integrando le informazioni sul lato dell'offerta e della domanda, rappresenta tuttavia una stima preliminare utile come ancoraggio per la fase pilota considerato che il mercato è ad oggi inesistente.

Sotto il profilo operativo, il prezzo di riferimento non dovrebbe essere interpretato come un prezzo amministrato rigido, bensì come un valore iniziale da sottoporre a verifica periodica alla luce dell'evoluzione effettiva delle adesioni, delle quantità generate, dei costi delle azioni e di transazione e della risposta del lato della domanda. Le analisi condotte nel D1.5 mostrano infatti che il mercato potenziale non è, allo stato attuale, pienamente maturo. Mentre dal lato dell'offerta si osserva una disponibilità relativamente incoraggiante alla partecipazione, dal lato delle imprese l'interesse all'acquisto appare più debole e condizionato soprattutto dalla presenza di ritorni economici tangibili, ma anche dalla semplicità del meccanismo e dalla riduzione degli oneri procedurali.



Appendice: Glossario

Glossario - Sistema di comunicazione	 (101157983 – LIFE23-GIC-IT-LIFESVOLTABLU)  Cofinanziato dall'Unione europea
Acquifero	Formazione geologica sotterranea permeabile, solitamente di roccia fessurata o di materiale poroso, racchiusa fra terreni impermeabili, da cui si può estrarre acqua per vari usi (potabile, irriguo, industriale)
Agricoltura conservativa e rigenerativa	Modello di gestione delle risorse idriche basato sul potenziamento della salute del suolo per massimizzarne la capacità di assorbimento e ritenzione. Attraverso pratiche come le minime lavorazioni (no-till), la copertura vegetale permanente (cover crops) e l'incremento della sostanza organica, il terreno si trasforma in una riserva naturale che riduce il ruscellamento e l'erosione, favorendo al contempo la ricarica delle falde acquifere. Questo approccio sistemico ottimizza l'efficienza d'uso dell'acqua, riducendo drasticamente la dipendenza da irrigazione artificiale e input chimici.
Aquifer storage and hydraulic barrier (AS)	Tecnica di gestione della risorsa idrica che combina lo stoccaggio strategico di acqua (piovana o trattata) con la creazione di una barriera idraulica attiva. Attraverso l'iniezione controllata di acqua nel sottosuolo, il sistema ricarica artificialmente l'acquifero per un futuro riutilizzo e, simultaneamente, crea una barriera che impedisce l'intrusione di cunei salini, laddove il sito si trovi in prossimità del mare, o la migrazione di contaminanti verso le riserve di acqua dolce
Aquifer storage and recovery (ASR)	Tecnica di gestione idrica che prevede l'iniezione diretta di acqua (potabile, piovana o trattata) in un acquifero attraverso un pozzo durante i periodi di eccedenza, per poi procedere al suo recupero dallo stesso pozzo nei periodi di necessità. A differenza dei sistemi di sola ricarica, l'ASR utilizza il sottosuolo come un vero e proprio serbatoio ciclico, minimizzando le perdite per evaporazione e massimizzando l'efficienza dello stoccaggio idrico a lungo termine
Aquifer storage transfer and recovery (ASTR)	Metodo di ricarica degli acquiferi che prevede l'iniezione di acqua nel sottosuolo attraverso un pozzo e il suo successivo recupero da un secondo pozzo situato a una determinata distanza dal primo. Questo processo forza l'acqua a fluire attraverso l'acquifero (fase di transfer), sfruttando il suolo come un filtro naturale per migliorare le caratteristiche chimiche e microbiche della risorsa prima del suo riutilizzo

Area forestale di infiltrazione (AFI)	Superficie boscata o arbustiva, progettata per favorire la ricarica naturale e controllata degli acquiferi. Attraverso il rallentamento del flusso idrico operato dalla vegetazione e l'elevata permeabilità del suolo forestale, l'AFI agisce come un filtro biologico che depura l'acqua durante l'infiltrazione, contrastando l'erosione e potenziando la biodiversità locale
Certificazione	Procedura di validazione e verifica che attesta quantitativamente il volume di risorsa idrica generato da un progetto di ricarica o risparmio (come AFI, ASR o pozzi bevitori). Il processo, regolato da standard condivisi e condotto da enti terzi indipendenti, misura l'acqua effettivamente infiltrata in falda, non consumata o riutilizzata, trasformando il beneficio ambientale in un dato oggettivo e tracciabile, spendibile sotto forma di 'crediti idrici' per la sostenibilità aziendale o territoriale.
Compensazione	Fase conclusiva del processo di gestione responsabile delle risorse (Misurazione - Riduzione - Compensazione). Essa interviene sull'impronta idrica residua — ovvero quella parte di consumi che non è stato possibile eliminare attraverso l'efficientamento tecnico — mediante il finanziamento o la realizzazione di progetti ambientali esterni, tramite l'acquisto di crediti idrici
Credito idrico	Volume specifico di acqua (100 mc) effettivamente infiltrato in falda, riutilizzato o non consumato grazie all'implementazione del progetto Svolta Blu
Deflusso ecologico	Il volume di acqua che deve scorrere in un corso d'acqua affinché l'ecosistema acquatico continui a prosperare e a fornire i servizi necessari: rappresenta una evoluzione del deflusso minimo vitale e permette di raggiungere gli obiettivi ambientali indicati dalla direttiva acque (2000/60/CE)
Disciplinare/Regole tecniche	vedi Regole tecniche
Fontanile	Sorgente di acqua dolce tipica dei terreni di fondovalle e della pianura alluvionale (nella fascia di transizione tra alta e bassa pianura), in aree dotate di falde acquifere superficiali: l'affioramento dell'acqua è dovuto ad azioni antropiche (scavi per facilitare l'uscita dell'acqua)
FSC	Forest Stewardship Council: organizzazione internazionale che certifica prodotti derivati da foreste gestite in modo responsabile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico, garantendo la tracciabilità del materiale dalla foresta al consumatore finale e promuovendo pratiche sostenibili e la gestione forestale corretta. I 10 Principi e i 70 Criteri (spesso indicati come P&C) costituiscono lo "scheletro" normativo su cui si basa l'intero sistema di certificazione

		FSC. Rappresentano le regole fondamentali che ogni gestore forestale deve rispettare per dimostrare che il suo operato è responsabile
Generazione del credito idrico		Attuazione di interventi tecnici o gestionali che aumentano la disponibilità di acqua nel sistema idrico locale o ne riducono il prelievo netto; azione concreta sul territorio che produce un "surplus" di risorsa idrica
Gestore del programma		Persona od organizzazione responsabile dello sviluppo e mantenimento di uno specifico programma
Impronta idrica		Indicatore ambientale che misura il volume totale di acqua dolce consumata in maniera diretta o indiretta per produrre beni e servizi utilizzati da un individuo, una società, una comunità
Insetting - Offsetting		Le 2 strategie principali per gestire l'impatto ambientale di una azienda: 1) insetting (Compensazione Interna): è una strategia di sostenibilità in cui l'azienda investe in progetti di miglioramento ambientale all'interno della propria filiera; 2) offsetting (Compensazione Esterna): è una strategia di compensazione in cui l'azienda bilancia il proprio impatto ambientale finanziando progetti al di fuori delle proprie operazioni.
Intervento		Azione pratica e concreta realizzata per generare un beneficio misurabile (come un credito idrico o una riduzione dell'impronta ambientale).
Invaso o bacino		Struttura artificiale (opera idraulica) costruita con lo scopo di contenere una notevole quantità d'acqua: è creato, di solito, attraverso la costruzione di una diga che sbarra un corso d'acqua
Managed Aquifer Recharge (MAR)		MAR (Managed Aquifer Recharge), o Ricarica Gestita degli Acquiferi, è la pratica di immettere intenzionalmente acqua nel sottosuolo per ricaricare le falde acquifere. Può utilizzare acqua proveniente da un corso d'acqua superficiale, piovana o reflua depurata, purché di qualità idonea.

Misurazione		Prima fase del processo di gestione responsabile delle risorse (Misurazione - Riduzione - Compensazione) che precede le fasi di riduzione e compensazione delle risorse utilizzate. Consiste nel calcolo dell'impronta idrica di un'organizzazione o di un prodotto.
Monitoraggio		Controllo costante di un processo o di un sistema
PEFC		Programme for Endorsement of Forest Certification - E' un'organizzazione internazionale indipendente, non-profit e non governativa che garantisce che il legno, la carta e i prodotti forestali derivino da foreste gestite in modo sostenibile. Fondata nel 1999, promuove la gestione responsabile, certificando la filiera produttiva, dalla foresta al prodotto finale.
Piattaforma di scambio	di	Un mercato digitale per scambiare certificati che rappresentano una determinata quantità di acqua (crediti idrici), di CO2 (crediti di carbonio). La piattaforma permette incontro tra chi ha generato il beneficio ambientale e chi vuole acquistarlo per compensare il proprio impatto; controlla rigorosamente ciò che mette in vendita attraverso il processo di attribuzione, monitoraggio e verifica dei crediti.
Pozzo bevitore		Pozzo in cui viene immessa artificialmente acqua al fine di ricaricare un acquifero profondo. E' realizzato con anelli di calcestruzzo, micro perforati o realizzati in calcestruzzo poroso, circondati da ghiaia, per permettere il flusso dell'acqua immessa all'interno verso il terreno circostante.
Progetto di generazione dei crediti	di	Ogni progetto che intende produrre volumi idrici netti a beneficio del contesto idrico locale, tramite interventi di infiltrazione in falda, riduzione dei prelievi e riutilizzo della risorsa idrica
Programma/Schema/Standard		Regole, procedure e gestione per effettuare attività di verifica in uno specifico settore.
Project developer/Gestori di progetti/Produttori di crediti	di	Gli sviluppatori di progetti sono entità che danno origine, progettano, finanziano e implementano progetti volti a produrre crediti idrici a beneficio del contesto locale, generando crediti negoziabili. Si occupano dell'intero ciclo di vita, compresi gli studi di fattibilità, la certificazione, il monitoraggio e la vendita dei crediti ai mercati volontari

Rainwater harvesting	Pratica che consiste nel raccogliere, filtrare e stoccare l'acqua piovana, proveniente principalmente dai tetti degli edifici, per scopi non potabili (irrigazione dei giardini, lo scarico dei WC e le operazioni di pulizia)
Registro dei crediti	Il registro crediti è una piattaforma digitale pubblica o privata, che traccia l'emissione, il trasferimento e l'annullamento dei crediti
Regole tecniche/Disciplinare	L'insieme delle caratteristiche e condizioni che un artefatto deve rispettare perché svolga nel migliore dei modi la sua funzione di infiltrazione.
Riduzione	Seconda fase del processo di gestione responsabile delle risorse (Misurazione - Riduzione - Compensazione). Consiste nell'attuazione di interventi tecnici, gestionali e comportamentali volti a minimizzare il prelievo di acqua dolce e a ottimizzare l'efficienza del suo utilizzo all'interno dei processi produttivi o quotidiani
Riverbed scarification	Rimozione meccanica dello strato superficiale impermeabile che si deposita sul fondo del corso d'acqua (l'alveo), finalizzata a migliorare la ricarica naturale delle falde acquifere attraverso il letto del fiume.
Risorgiva	Sorgente di acqua dolce tipica dei terreni di fondovalle e della pianura alluvionale (nella fascia di transizione tra alta e bassa pianura), in aree dotate di falde acquifere superficiali: l'affioramento dell'acqua è dovuto alla comparsa di orizzonti argillosi e impermeabili che spingono l'acqua a risalire in superficie.
Sistema volontario di scambio	Insieme di regole e soggetti che scambiano i crediti
Soil Aquifer Treatment (SAT)	SAT (Soil Aquifer Treatment, Trattamento Suolo-Acquifero) è una tecnica di gestione idrica che sfrutta il terreno e il sottosuolo come un sistema naturale di depurazione per migliorare la qualità delle acque reflue trattate

Subsurface dam	Barriere a bassa permeabilità costruite interamente nel sottosuolo per ridurre o bloccare il flusso laterale naturale delle acque sotterranee, favorire l'immagazzinamento d'acqua e innalzare il livello di falda a monte della struttura
Verifica/audit	Processo per valutare una dichiarazione ambientale basato su dati storici e informazioni per determinare se tale dichiarazione è materialmente corretta e conforme ai criteri
Volumetric Water Benefit Accounting 2.0	Metodologia di valutazione, screening e contabilizzazione dei benefici idrici netti, in termini volumetrici, e degli impatti positivi prodotti da interventi che intendono contribuire alla tutela della risorsa idrica. Prima release nel 2019, aggiornata nel 2025, e pubblicata dal World Resources Institute.

Bibliografia

- Giovanni Bonifati e Cristina Guardiano, La lingua come sistema e come artefatto. L'emergenza delle relazioni generative nelle attività innovative, Il Mulino, 2025
- Crouch C., Le Galès P., Trigilia C., Voelzkow H. (2009), I sistemi di produzione locale in Europa, Il Mulino
- Marco Frey, Natalia Gusmerotti, Stefano Pogutz, Servizi ecosistemici e biodiversità: una nuova prospettiva per un'economia più sostenibile, Sinergie - Italian Journal of Management, 2017
- Emily Fripp, Payments for ecosystem services (PES): a pratica guide to assessing the feasibility of PES projects, CIFOR, 2014
- Global Reporting Initiative (GRI). Global Reporting Initiative Standards. <https://www.globalreporting.org/>
- Gold Standard Principles and Requirements, <https://globalgoals.goldstandard.org/100-principles-and-requirements/>
- Guizzardi Demetrio, L'Ue tra crediti di natura e crediti di carbonio: la biodiversità non è "scambiabile" su scala globale Green Report, luglio 2025, <https://www.greenreport.it/news/crisi-climatica-e-adattamento/56862-lue-tra-crediti-di-natura-e-crediti-di-carbonio-la-biodiversita-non-e-scambiabile-su-scala-globale>
- Gurisatti P. (2011), Progettare il processo costituente di un cluster. Il caso del distretto trentino dell'energia e dell'ambiente, in ARGOMENTI, n.32, Franco Angeli
- Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., & Mekonnen, M. M. (2011). The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard. International Organization for Standardization. (2016).
- ISO 14046: Environmental management – Water footprint – Principles, requirements and guidelines.
- Lane D., Pumain D., van der Leeuw S.E., West G. (2009), a cura di, Complexity Perspectives in Innovation and Social Change, Springer, Francoforte
- Lane D. (2002), Complessità e interazioni locali. Verso una teoria dei distretti industriali L'economia della biodiversità, The Dasgupta Review, 2021 www.gov.uk/official-documents
- Mezzalana G., La ricarica degli acquiferi: da azione strategica per la conservazione delle risorgive ad azione strutturale di adattamento al cambiamento climatico, Fondazione Palazzo Festari, Vicenza 2022
- Miltenberger O., Jospe C., Pittman J. The Good Is Never Perfect: Why the Current Flaws of Voluntary Carbon Markets Are Services, Not Barriers to Successful Climate Change Action. Frontiers in Climate, 3, <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.686516> 2021
- Moretto F., Il tempo dell'acqua, Ronzani, 2024
- Nonaka I., Takeuchi H. (1997), The Knowledge Creating Company, Guerini e Associati, Milano
- Ostrom E., Governare i beni collettivi, Marsilio Editori, 2006
- Pettenella D., Pelosi M.G., Andrighetto N., La proposta di regolamento UE sui crediti di carbonio, L'Informatore Agrario, 19/2024



- Passadore, G., & Rinaldo, A. (2021). Modelli Matematici per la tutela e la gestione delle risorse idriche sotterranee nell'ambito del territorio del Consiglio di Bacino Bacchiglione. Centro di Idrologia "Dino Tonini" - Università di Padova.
- Rinaldo, L. Altissimo, M. Marani, M. Monego, G. Passadore, M. Putti, M. Sartori, A. Sottani, Bacino del Bacchiglione: studi e ricerche idrogeologiche finalizzati alla messa a punto di modelli matematici per la tutela e la gestione delle risorse idriche sotterranee. Università degli Studi di Padova, Centro internazionale di idrologia Tonini, ATO Bacchiglione, 2004-2007
- UE REGOLAMENTO 2024/3012 del 27 novembre 2024 (Quadro di certificazione dell'Unione per gli assorbimenti permanenti di carbonio, la carbonicoltura e lo stoccaggio del carbonio nei prodotti) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX:32024R3012>
- UE REGOLAMENTO 2025/2358 del 20 novembre 2025 (norme relative ai sistemi di certificazione, agli organismi di certificazione e ai controlli a norma del regolamento (UE) 2024/3012)
- UN Global Compact. Collecting the Drops: Towards Creative Water Strategies. <http://waterplanner.gemi.org/index.htm>
- Verified Carbon Standards, VCS Programme Guide 5.0, Verra <https://verra.org/wp-content/uploads/2025/12/VCS-Program-Guide-v5.0.pdf>
- Volumetric Water Benefit Accounting (VWBA) 2.0: A Practical Guide to Implementing Water Replenishment Targets by Water Resources Institute, 2025. <https://www.wri.org/research/volumetric-water-benefit-accounting-vwba-method-implementing-and-valuing-water-stewardship>



Allegati

1. Formulario per la registrazione e presentazione del progetto
2. Regole Tecniche per le azioni di risparmio e di ricarica: Aree Forestali di Infiltrazione (AFI)
3. Lista delle azioni con metodo di calcolo Volumetric Water Benefit Accounting – VWBA by WRI



Allegato: 1. Formulario per la registrazione e presentazione del progetto

Indicazioni da fornire per la registrazione e presentazione del progetto

Titolo	
Obiettivo/i	
Informazioni sul titolare e sugli altri partecipanti, ove applicabile, specificandone i ruoli e le responsabilità, inclusi i dati di contatto e le informazioni sulle parti interessate	
Tipologia di interventi proposto (vedi Allegato 2 (AFI) e Allegato 3)	
Descrizione di come e quanto l'intervento proposto intende produrre/risparmiare/migliorare volumi di acqua a beneficio del contesto idrico locale	
Ubicazione e confini del progetto, comprese le informazioni organizzative, geografiche e fisiche, che ne consentano l'identificazione e la delimitazione univoche	
Giustificazione dell'eligibilità e dell'addizionalità	
Descrizione dettagliata e informazioni di supporto sulla proprietà o sul diritto d'uso dell'area, dell'impianto o del processo, incluse le concessioni di utilizzo della risorsa idrica. Il diritto d'uso può essere dimostrato, tra l'altro, tramite contratti di locazione o di mandato a lungo termine o di pacifica detenzione, esenti da vizi di legge, emessi dalle autorità competenti, a seconda dei casi	
Caratteristiche e condizioni dell'area prima dell'avvio del progetto	
Tecnologie, prodotti e servizi del progetto e livello di attività previsto	
Durata del progetto (in anni) e data di avvio/attivazione dell'intervento	
Dettaglio del Piano di monitoraggio che si intende attuare	



Periodo di monitoraggio, la sua frequenza e la sua rendicontazione	
Descrizione e giustificazione delle regole tecniche	
Descrizione dello scenario di base	
Autorizzazioni e documenti richiesti dalla normativa vigente (inclusa la normativa ambientale e le rispettive valutazioni di impatto ambientale)	
Informazioni pertinenti per quantificare e rendicontare i volumi idrici prodotti/risparmiati/migliorati, garantendo che siano reali, trasparenti e credibili.	
Ulteriori punti derivanti dalle regole tecniche	

Allegato: 2. Regole Tecniche per le azioni di risparmio e di ricarica: le Aree Forestali di Infiltrazione (AFI)

Premessa e Contesto Normativo

Obiettivi della linea guida

La presente linea guida fornisce indicazioni tecniche, metodologiche e procedurali per la progettazione, realizzazione, gestione e monitoraggio di Aree Forestali di Infiltrazione (AFI) in contesti agricoli della pianura veneta, con particolare riferimento ai territori caratterizzati da acquiferi freatici in condizioni di stress quantitativo e vulnerabilità qualitativa.

L'AFI rappresenta uno strumento di gestione integrata delle risorse idriche che integra finalità di:

- **Ricarica controllata della falda acquifera** (Managed Aquifer Recharge, MAR);
- **Mitigazione dei fenomeni siccitosi** di medio-lungo periodo;
- **Riduzione dei carichi inquinanti** (nitrati, fosforo, sedimenti) veicolati da acque superficiali;
- **Incremento della multifunzionalità territoriale** (protezione della biodiversità, funzioni paesaggistiche, produzioni forestali, produzione di energia fotovoltaica).

La metodologia proposta si conforma ai criteri di contabilizzazione internazionali VWBA 2.0 (Volumetric Water Benefit Accounting 2.0), al fine di rendere i benefici generati dalle AFI tracciabili, verificabili e certificabili da soggetti terzi.

Riferimenti normativi e tecnici

La presente linea guida si fonda su:

- **Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE** e recepimenti normativi nazionale (D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche);
- **Direttiva Nitrati 91/676/CEE** e Codice della pratica agricola sostenibile (Programmi d'Azione Nitrati);
- **Deliberazioni Giunta Regionale Veneto** in materia di governance delle risorse idriche e protezione della falda;
- **Framework VWBA 2.0** (World Resources Institute, 2024) per la quantificazione dei benefici volumetrici;
- **Guidance WQBA** per l'accounting qualitativo in interventi agronomici e territoriali;
- **Linee guida tecniche regionali** su Aree Forestali di Infiltrazione e sistemi di Managed Aquifer Recharge.

Definizioni, storia e caratteristiche tecniche

Definizione di Area Forestale di Infiltrazione (AFI)



Un'AFI è una superficie territoriale appositamente preparata e gestita, ubicata su terreni agricoli a tessitura grossolana (prevalenza di elementi ghiaiosi e sabbioso-ciottolosi), dotata di:

- **Infrastrutture idrauliche** per l'infiltrazione controllata (canalette disperdenti);
- **Soprassuolo forestale** (alberi e/o arbusti);
- **Dispositivi di monitoraggio** volumetrico e qualitativo;
- **Eventuali altre dotazioni** atte a valorizzarne la multifunzionalità.

Un'AFI è concepita per ricevere, durante periodi di surplus idrico (tipicamente novembre-maggio), acque superficiali derivate da canali irrigui o corpi idrici consortili, favorendone l'infiltrazione controllata in profondità con riduzione contestuale dei carichi inquinanti e accumulo nel sistema acquifero freatico.

Storia

L'idea delle AFI è stata presentata per la prima volta nel 2005 all'ATO Bacchiglione come soluzione per contrastare la progressiva “morte” delle risorgive, riferita in modo particolare a quelle del fiume Tesina.

Nell'anno successivo la Provincia di Vicenza ha finanziato uno studio preliminare sulle potenzialità delle AFI.

La prima realizzazione di un'AFI è avvenuta nel 2007 ad opera del Consorzio di Bonifica Brenta in comune di Schiavon, su un'area di circa un ettaro.

Tra il 2008 ed il 2018 sono state realizzate una decina di altre AFI, anche grazie ai finanziamenti di vari progetti LIFE (Trust, Aquor) e della Regione del Veneto, per una superficie complessiva di circa 15 ha, permettendo di raccogliere molti dati tecnici, scientifici ed economici.

Componenti strutturali

Sistema di adduzione dell'acqua: normalmente l'acqua viene trasferita dal corpo idrico donatore all'AFI attraverso il preesistente reticolo idrografico gestito da un Consorzio di Bonifica. Questo può essere in pressione od a scorrimento libero. La portata derivabile dal sistema di adduzione deve essere adeguata alla capacità di infiltrazione della superficie dell'AFI.

Canalette disperdenti: canalette con sezione trapezoidale, profondità 1,0-1,5 m, larghezza alla base 0,5-1 m, larghezza in superficie 1,5 – 2 m, distanziate normalmente 7,0-9,0 m da asse a asse. Il sistema delle canalette disperdenti può avere una forma più irregolare, allargarsi in piccoli bacini al fine di creare delle AFI “naturaliformi”.

Soprassuolo forestale: piantagione a filari affiancati alle canalette su uno o su entrambi i lati, mono o pluri stratificata, composta da (*inter alias*):

- Alberi: *Platanus x acerifoliae*, *Salix alba*, *Populus nigra*, *Populus x euroamericana*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus campestris*, *Paulownia* sp.
- Arbusti: *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*.
- Densa copertura erbacea naturale del sottobosco

Il soprassuolo forestale ha diverse funzioni:



- arricchimento di sostanza organica degli strati profondi del suolo per favorire l'azione dei batteri denitrificatori;
- assorbimento biologico di nutrienti;
- stabilità geotecnica;
- riduzione dell'evaporazione superficiale;
- protezione del suolo;
- habitat per la fauna selvatica.

Sistema agrivoltaico: parte o tutta la superficie di un'AFI può essere occupata da sistemi agrivoltaici. In questo caso il soprassuolo forestale sarà costituito solo da specie arbustive; gli alberi potranno essere previsti solo nelle aree perimetrali con funzione di mitigazione paesaggistica e naturalistica.

Dispositivi di monitoraggio: stazioni di misura di portata (contatori, stramazzi, stazioni multiparametriche), piezometri per il controllo dei livelli freatici, punti di campionamento per analisi idrochimica e biologica.

Criteri di eleggibilità e selezione del sito

Caratteristiche idrogeologiche

Un sito è considerato idoneo alla realizzazione di un'AFI quando soddisfa i seguenti criteri:

Localizzazione geografica: aree di “alta pianura”, al di sopra del limite superiore della fascia delle risorgive, meglio se al di sopra della linea di imbocco delle falde profonde. Inoltre, la direzione di flusso delle falde idriche sottiacenti l'area deve essere divergente rispetto al corso del corpo idrico donatore al fine di evitare che l'acqua infiltrata venga rapidamente drenata dal corpo idrico donatore.

Profondità della falda acquifera: ≥ 4 m dal piano campagna, con assenza di livelli argillosi superficiali che compromettano l'infiltrazione.

Permeabilità dei suoli: coefficiente di permeabilità $K \geq 10^{-4}$ m/s misurato su campioni indisturbati prelevati da sondaggi, ovvero stimato tramite prove di infiltrazione in situ (test di Lefranc a carico variabile). Tessiture prevalenti costituite da ghiaie sabbiose e sabbie grossolane sono preferite; la presenza di livelli limoso-argillosi $>30\%$ dello spessore investigato comporta riduzione dell'eleggibilità.

Gradiente idraulico: compreso tra 0,3 e 3‰ per favorire il drenaggio laterale della falda senza ristagni prolungati.

Vulnerabilità dell'acquifero: in linea con le classificazioni regionali (D.P.R. 470/1999 e s.m.i.), siti ubicati in zone di protezione assoluta (pozzi captanti per acquedotto) richiedono livelli di pre-filtrazione e monitoraggio qualitativo più rigorosi.



Disponibilità di fonte idrica

Un'AFI richiede disponibilità di adeguate portate derivabili da canali irrigui consortili o corpi idrici superficiali, con caratteristiche di qualità iniziale accettabili.

Portata disponibile per ettaro di superficie: minimo 20-30 l/s.

Periodo di disponibilità: almeno 150-200 giorni all'anno (tipicamente settembre-aprile nel Veneto, al di fuori del periodo irriguo e dei periodi in cui non viene garantito il deflusso ecologico).

Qualità dell'acqua di ingresso (baseline): azoto totale: <15 mg/L (preferibile <10 mg/L); fosforo totale: <1 mg/L; torbidità: <50 NTU (Unità Nefelometriche di Torbidità); conducibilità: <500 µS/cm; assenza di contaminanti prioritari (pesticidi, metalli pesanti); carica microbiologica: <1.000 UFC/100 mL per E. coli.

Contesto territoriale e compatibilità con i vincoli

Accessibilità: agevole raggiungimento dell'area per le attività di manutenzione ed ispezione, per la gestione delle biomasse legnose prodotte e per l'eventuale gestione del sistema agrivoltaico associato all'AFI.

Infrastrutture sotterranee: assenza di metanodotti, cavi AT/BT, fognature in prossimità immediata.

Accordi ed autorizzazioni

La realizzazione di un'AFI richiede accordi ed autorizzazione con diversi soggetti:

- Proprietario del terreno: accordo almeno decennale per l'utilizzo del terreno da parte del soggetto realizzatore dell'AFI;
- Consorzio di Bonifica: accordo per la fornitura dell'acqua necessaria ad alimentare a pieno regime l'AFI;
- Gestore della superficie (può coincidere con il proprietario del terreno e con il Consorzio di bonifica): manutenzione in efficienza della superficie; utilizzazione periodica della biomassa legnosa; mantenimento in efficienza del reticolo delle canalette, in particolare per evitare i fenomeni di clogging dovuti al deposito di sedimenti sottili e di biomassa morta entro le canalette;
- ARPAV: autorizzazione all'infiltrazione; monitoraggi quantitativi e qualitativi dell'acqua infiltrata.

Progettazione e realizzazione

Dimensionamento dell'AFI

Superficie ottimale: 0,5-2 ha per unità gestionale. Superfici minori di 0,5 ha comportano difficoltà di gestione e monitoraggio; superfici maggiori di 2 ha possono essere suddivise in fasi costruttive successive.



Forma planimetrica: la forma rettangolare è preferita, con orientamento principale delle scoline perpendicolare alla direzione del flusso superficiale naturale.

Rapporto lunghezza/larghezza: 1:1-2:1 per facilitare l'infiltrazione e la distribuzione uniforme dell'acqua.

Connessione con il reticolo idrografico

A seconda della tipologia di reticolo da cui si deriva l'acqua da infiltrare vanno previsti i seguenti manufatti:

Sistema tubato in pressione:

- Pozzetto di decompressione;
- Sistema di misurazione della portata in ingresso;
- Connessione con sistema di drenaggio superficiale per allontanare le portate eccedenti in occasione di eventi di troppo pieno (in occasione di piogge intense).

Sistema a scorrimento superficiale:

- Paratoia di regolazione per il controllo della portata in entrata;
- Griglia anti-detrito (grigliatura 10-20 mm);
- Canaletta di connessione al sistema idrografico;
- Stramazzo o altro sistema di misurazione della portata in ingresso all'AFI;
- Bacino di sedimentazione per ridurre l'apporto di sedimenti sottili alle canalette ed il conseguente clogging;
- Connessione con sistema di drenaggio superficiale per allontanare le portate eccedenti in occasione di eventi di troppo pieno (in occasione di piogge intense).

Layout delle canalette disperdenti

Esistono due tipi fondamentali di layout:

- Geometrico: le canalette disperdenti hanno forma regolare e sono organizzate "a pettine" (canalette tra loro perpendicolari collegate in entrata ad un collettore/distributore della portata);
- Naturaliforme: la distribuzione e la forma delle canalette sono più irregolari e possono essere alternate a piccoli bacini.

Nei sistemi geometrici vanno tenuti presenti i seguenti parametri:

Spaziamento ottimale tra le canalette: 7-9 m. Questa spaziatura permette il passaggio di mezzi meccanici utilizzati per il mantenimento in efficienza delle canalette e la gestione dei filari arboreo-arbustivi che bordano le canalette; distanze superiori compromettono l'efficienza infiltrativa del sistema.

Profondità delle canalette: 1,0-1,5 m.

Sezione trasversale delle canalette: trapezoidale con sponde inclinate a ~45° rispetto alla verticale, larghezza base 0,5-1 m, per ridurre il rischio di cedimento delle rive e facilitare la manutenzione meccanica.



Pendenza longitudinale: 0,1-0,3% per favorire il deflusso laminare e controllato, minimizzando erosioni localizzate. Per aumentare il profilo bagnato delle canalette vanno posizionati pozzetti-soglia ogni 50-100 m.

Lunghezza totale delle canalette: dipende dalla porosità del terreno: va calcolata con l'obiettivo di infiltrare lungo il percorso la totalità dell'acqua immessa nel punto di alimentazione.

Va precisato che tutto il materiale risultante dallo scavo delle canalette e di altri manufatti va lasciato sul posto, distribuendolo in modo regolare sulla superficie, in particolare lungo le banchine che separano tra loro le canalette.

Soprassuolo forestale

Materiali di propagazione: per la realizzazione del soprassuolo forestale vanno utilizzate piantine "forestali" di uno o due anni di età, coltivate a radice nuda o con pane di terra.

Controllo delle infestanti: per favorire il controllo delle erbe nei primi due anni dopo l'impianto va prevista la copertura del suolo lungo i filari con telo plastico di etilvinilacetato (EVA) da 300 gr/m², da rimuovere alla fine del secondo anno dopo l'impianto e smaltire a norma di legge.

Schema di impianto: lo schema prevede di bordare una od entrambe le sponde delle canalette con dei filari mono o pluri piani di alberi e/o arbusti. L'utilizzo di sole specie arbustive permette di sovrapporre al sistema legnoso un sistema agrivoltaico.

Distanza di impianto: distanza tra le piantine di 2 m lungo le file.

Governo: a ceduo lineare semplice.

Turno: 5 anni. Al completamento del turno il filare va tagliato in modo sistematico alla base, permettendo così di raccogliere la biomassa epigea prodotta e di effettuare le azioni di manutenzione della scolina

Criteri di gestione di un'AFI

Per essere mantenuta in efficienza un'AFI va sottoposta a costante gestione della vegetazione e dei sedimenti. Questa varia a seconda che si abbia a che fare con un'AFI geometrica o con un'AFI naturalistica.

Gestione della vegetazione erbacea

AFI geometrica

- Superfici non allagate: le banchine tra una canaletta e l'altra vanno trinciate regolarmente 2-3 volte all'anno per permettere una facile accessibilità a tutta l'area;



- Canalette: nei primi due anni dopo la realizzazione dell'area e dopo il taglio della vegetazione legnosa l'erba va trinciata almeno due volte all'anno.

AFI naturalistica

- Superfici non allagate: la vegetazione erbacea va trinciata una volta all'anno, alla fine della stagione vegetativa; una manutenzione più frequente andrà effettuata solo per le fasce interessate da camminamenti;
- Superfici allagate: nei primi due anni dopo la realizzazione dell'area e dopo il taglio della vegetazione legnosa la vegetazione erbacea va controllata solo una volta all'anno.

Gestione della vegetazione legnosa

AFI geometrica, gestita come un ceduo a corta rotazione (SRF)

- Turno di utilizzazione: 5 anni;
- Uso della biomassa: produzione di legno cippato per alimentare centrali a biomassa legnosa o per altri usi; in alternativa: produzione di legna ad uso domestico.

AFI naturalistica

La vegetazione legnosa va gestita per favorire una evoluzione verso una foresta planiziale od altre formazioni forestali "naturali"; questo viene effettuato realizzando sfolli e diradamenti a seconda del tipo di soprassuolo che si vorrà ottenere.

Azioni di miglioramento della flora e della fauna potranno essere progressivamente introdotte al fine di incrementare la biodiversità.

Gestione dei sedimenti

Scavo periodico dei fossi e delle superfici infiltranti: in occasione del taglio della vegetazione legnosa che borda le canalette (5 anni) va effettuato uno spurgo delle canalette al fine di riportarle all'originaria capacità di infiltrazione.

Destinazione dei sedimenti: i sedimenti rimossi dalle canalette vanno accumulati nelle fasce di terreno tra le canalette.

Gestione di eventuali attività integrative

Attività didattica: va sempre favorita, allestendo pannelli illustrativi ed altri strumenti divulgativi.

Attività ricreativa: vanno definite con precisione le attività che sono compatibili con l'area, regolamentandole anche al fine della sicurezza degli eventuali visitatori.

Produzione di energia con sistemi agrivoltaici: va gestita come in un normale sistema agrivoltaico.

Bibliografia di riferimento



- Baruffi F., Niceforo U.** (2011) – *Acqua in cassaforte. Una sperimentazione sulla ricarica artificiale della falda nel bacino del Brenta*. Trust Life Plus. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione.
- Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta.** (2004). *Le risorgive, un patrimonio da salvare... se siamo ancora in tempo*, Consorzio di bonifica Pedemontano Brenta.
- Dal Prà A., Martignago G., Niceforo U., Tamaro M., Vielmo A., Zannin A.** (1996). *Il contributo delle acque irrigue alla ricarica delle falde nella pianura alluvionale tra Brenta e Piave*. Rivista "L'acqua", n° 4, Roma.
- Dal Prà A., Mezzalira G., Niceforo U.** (2010). *Esperienze di ricarica della falda con aree forestali di infiltrazione*, Riv. L'acqua, n° 2
- Dillon, P., Stuyfzand, P., Grischek, T., Lloria, M., Pyne, R.D.G., Jain, R.C., Bear, J., Schwarz, J., Wang, W., Fernandez, E., Stefan, C.** (2019). *Managed Aquifer Recharge: The state of the art and future outlook*. Hydrogeology Journal, 27, 1–30.
- Fernandez Escalante E., Henao Casas J. D., Vidal Medeiros A. M., San Sebastian Sauto J.** (2020) – *Regulations and guidelines on water quality requirements for Managed Aquifer Recharge. International comparison*. Acque Sotterranee - Italian Journal of Groundwater, 9(2). <https://doi.org/10.7343/as-2020-462>
- Gusmaroli G., Muraro T.** (2014) – *Gestione della risorsa idrica: il progetto Life Aquor verso una strategia di riequilibrio quantitativo delle acque sotterranee dell'alta pianura vicentina attraverso la ricarica delle falde e il risparmio idrico*. Acque Sotterranee 3/137, settembre 2014.
- Ideass** (2010). *Aree Forestali di Infiltrazione. Una innovazione per la ricarica artificiale delle falde in pianura*. IDEASS – Innovazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Sud-Sud.
- LIFE PLUS TRUST.** (2010). *Tool for Regionale-scale assessment of groundwater Storage improvement in adaptation to climate change. Acqua in cassaforte. Tre sperimentazioni sulla ricarica artificiale della falda dei bacini del Brenta, Piave e Tagliamento*.
- Mezzalira G.** (2007). *Alberi e infiltrazione dell'acqua, il progetto "Democrito"*. Alberi e Territorio, n. 10/11.
- Mezzalira G., Niceforo U., Gusmaroli, G.** (2014). *Aree forestali di infiltrazione (AFI): principi, esperienze, prospettive*. Acque Sotterranee – Italian Journal of Groundwater, 3(1), 7–18.
- Mezzalira G.** (a cura di) (2024). *La ricarica artificiale degli acquiferi: da azione strategica per la conservazione delle risorgive ad azione strutturale di adattamento al cambiamento climatico*. Fondazione Palazzo Festari – IPA Alto Vicentino, Cornedo Vicentino.
- Nature Conservancy, World Resources Institute, LimnoTech** (2025). *Water Quality Benefit Accounting: Guidance for implementing, evaluating, and claiming water quality benefits of water stewardship*. The Nature Conservancy, Arlington, VA.
- Passadore G., Monego M., Altissimo L., Sottani A., Putti M., Rinaldo A.** (2012) - *Alternative conceptual models and the robustness of groundwater management scenarios in the multi-aquifer system of the Central Veneto Basin, Italy*, Hydrogeology Journal, DOI 10.1007/s10040-011-0818-y

- Provincia di Vicenza.** AQUOR LIFE+10/ENV/IT/000380. Implementazione di una strategia partecipata di risparmio idrico e ricarica artificiale per il riequilibrio quantitativo della falda dell'alta pianura vicentina.
- Rinaldo A., Altissimo L., Putti M., Passadore G., Monego M., Sartori M.,** (2004-2010). *Bacino del Bacchiglione: Studi e ricerche idrogeologiche finalizzati alla messa a punto di modelli matematici per la tutela e la gestione delle risorse idriche sotterranee* (Volumi 1-5). Centro internazionale di Idrologia D. Tonini, Provincia di Vicenza, AATO Bacchiglione, Centro Idrico Novoledo.
- Rinaldo A., Altissimo L., Sottani A., Putti M., Marani M., Passadore G., Monego M., Sartori M., Talpa S.** (2006) - *Bacino del Bacchiglione: Interventi per la ricarica delle falde e l'individuazione di aree per nuovi prelievi sostenibili*. Università degli Studi di Padova, Centro internazionale di Idrologia D. Tonini, Provincia di Vicenza, AATO Bacchiglione.
- Rinaldo A., Altissimo L., Putti M., Passadore G., Monego M., Sottani A.** (2010) – Modello matematico di flusso nei sistemi acquiferi dei territori dell'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale A.T.O. Brenta – Relazione Finale. Centro Internazionale di Idrologia Dino Tonini – Università degli Studi di Padova.
- Rinaldo A., Passadore G.** (2021) – Modelli matematici per la tutela e la gestione delle risorse idriche sotterranee nell'ambito del territorio del Consiglio di Bacino Bacchiglione
- Rossetto, R. et al.** (2017). *Managed Aquifer Recharge in Italy: experiences, opportunities and challenges*. IAH MAR Commission, Country Profile – Italy.
- Veneto Agricoltura** (2012). *Le Aree Forestali di Infiltrazione (AFI)*. Veneto Agricoltura, Legnaro (PD).
- Veneto Agricoltura.** (2013). *Tecniche dimostrative di ricarica artificiale per il riequilibrio quantitativo della falda dell'alta pianura vicentina*.
- World Resources Institute; CEO Water Mandate; LimnoTech** (2025). *Volumetric Water Benefit Accounting 2.0: Guidance for implementing, evaluating, and claiming volumetric water benefits*. WRI, Washington, DC.

Allegato: 3. Lista delle azioni con metodo di calcolo Volumetric Water Benefit Accounting – VWBA

Obiettivi ed impatti

Riduzione dei prelievi e dei consumi	Riduzione della pressione sulla risorsa (resilienza)
	Efficienza e risparmio della risorsa
Aumento del volume disponibile	Aumento dell'infiltrazione
	Mantenimento/Aumento dello stock idrico sotterraneo
Miglioramento della qualità della risorsa	Riduce la pressione sulla risorsa
	Aumenta lo stock idrico di qualità

Azioni

Tecniche di agricoltura rigenerativa					
Irrigazione ottimizzata					
Azioni di ottimizzazione					
Raccolta, stoccaggio, riutilizzo					
AZIONE	SOGGETTO INTERESSATO	impatto	beneficio volumetrico	beneficio aggiuntivo	metodo di calcolo
Utilizzo di pacciamatura o coperture vegetali per ridurre l'evaporazione e mantenere l'umidità del terreno	Azienda agricola	diminuzione prelievo	x		VWBA Curve Number method - D.
Miglioramento della capacità di ritenzione idrica: incremento della materia organica nel suolo per migliorarne la struttura e la capacità di trattenere l'acqua.	Azienda agricola	diminuzione prelievo	x		VWBA Curve Number method - D.1
Minimizzazione del ruscellamento: adozione di tecniche di lavorazione conservativa del suolo, come l'agricoltura no-till (senza aratura).	Azienda agricola	diminuzione prelievo	x		VWBA Curve Number method - D.1
Creazione di fasce tampone: strisce di vegetazione permanente lungo i margini dei campi per ridurre la perdita di acqua.	Azienda agricola	diminuzione prelievo	x		VWBA Curve Number method - D.1
Scelta di colture resistenti alla siccità: coltivazione di varietà più adatte alle condizioni di scarsità idrica	Azienda agricola	diminuzione prelievo	x	x (biodiversità)	VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Rotazione colturale: alternanza di colture per ridurre il consumo idrico e mantenere la fertilità del suolo	Azienda agricola	diminuzione prelievo	x	x (biodiversità)	VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2

- Tecniche di agricoltura rigenerativa
- Irrigazione ottimizzata
- Azioni di ottimizzazione
- Raccolta, stoccaggio, riutilizzo

AZIONE	SOGGETTO INTERESSATO	impatto	beneficio volumetrico	beneficio aggiuntivo	metodo di calcolo
Analisi delle necessità idriche: pianificazione delle irrigazioni in base alle esigenze specifiche delle colture e alle condizioni climatiche (es. utilizzo di App e software per la gestione idrica)	Azienda agricola	diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Uso di sensori e strumenti di monitoraggio: sistemi di controllo che misurano in tempo reale l'umidità del suolo, le precipitazioni e il livello delle falde o dei serbatoi e poi sulla base di modelli specifici, adattano la gestione dell'irrigazione	Azienda agricola	diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Tecnologie di precisione: droni e satelliti per monitorare lo stato idrico delle coltivazioni	Azienda agricola	diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Utilizzo di tecniche irrigue che consentono di risparmiare acqua: goccia a goccia (per colture fruttifere e orticole), pivot o rainger (per seminativi), a pioggia (per seminativi)	Azienda agricola	diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Manutenzione della rete idrica: controllo regolare di tubature, valvole e serbatoi per individuare e riparare eventuali perdite.		mancate perdite e diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2

- Tecniche di agricoltura rigenerativa
- Irrigazione ottimizzata
- Azioni di ottimizzazione
- Raccolta, stoccaggio, riutilizzo

AZIONE	SOGGETTO INTERESSATO	impatto	beneficio volumetrico	beneficio aggiuntivo	metodo di calcolo
Analisi delle esigenze idriche: valutazione dettagliata dei processi produttivi per identificare dove l'acqua viene utilizzata e quali sono i margini di risparmio.	Impresa artigianale/industriale	mancate perdite e diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Audit idrici regolari: valutazioni periodiche per monitorare il consumo e identificare inefficienze.	Impresa artigianale/industriale	mancate perdite e diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Indicatori di performance: definizione di obiettivi di risparmio idrico e monitoraggio continuo dei progressi.	Impresa artigianale/industriale	mancate perdite e diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Installazione di dispositivi a basso consumo: utilizzo di rubinetti, valvole e sistemi di raffreddamento che riducono il consumo d'acqua.	Impresa artigianale/industriale	mancate perdite e diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Automazione dei processi idrici: sistemi di controllo che monitorano e regolano automaticamente il flusso dell'acqua per evitarne lo spreco.	Impresa artigianale/industriale	mancate perdite e diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Sistemi a circuito chiuso: installazione di impianti che minimizzano il consumo di acqua riciclandola continuamente all'interno dei processi produttivi.	Impresa artigianale/industriale	mancate perdite e diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Tecnologie di raffreddamento efficienti: Sostituzione dei sistemi di raffreddamento a flusso continuo con sistemi a evaporazione o a secco.	Impresa artigianale/industriale	mancate perdite e diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Sensori e software per la gestione idrica: Utilizzo di tecnologie digitali per monitorare e ottimizzare l'utilizzo dell'acqua in tempo reale.	Impresa artigianale/industriale	mancate perdite e diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2

- Tecniche di agricoltura rigenerativa
- Irrigazione ottimizzata
- Azioni di ottimizzazione
- Raccolta, stoccaggio, riutilizzo

AZIONE	SOGGETTO INTERESSATO	impatto	beneficio volumetrico	beneficio aggiuntivo	metodo di calcolo
Sistemi di stoccaggio dell'acqua proveniente da corsi idrici superficiali (es. Invasi, serbatoi artificiali o laghetti aziendali, vasche di laminazione)	Azienda agricola Enti locali	diminuzione prelievo	x	x (biodiversità)	VWBA Volume Captured method - D.5
Tecnologie smart: sensori e sistemi di monitoraggio in tempo reale per gestire il deflusso delle acque meteoriche	Enti locali	diminuzione prelievo	x		VWBA Volume Captured method - D.5
Pavimentazioni permeabili: utilizzo di materiali che favoriscono l'assorbimento dell'acqua, riducendo il carico sui sistemi di drenaggio urbano	Enti locali Impresa artigianale/industriale	diminuzione prelievo	x		VWBA Volume Captured method - D.5
Sistemi di riciclo interno: riconversione dell'acqua utilizzata in alcuni processi (come il raffreddamento o la pulizia) per riutilizzarla in altre fasi della produzione.	Impresa artigianale/industriale	diminuzione prelievo	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2



	AZIONE	SOGGETTO INTERESSATO	impatto	beneficio volumetrico	beneficio aggiuntivo	metodo di calcolo
Tecniche di infiltrazione	utilizzo di tecniche irrigue che consentono la ricarica della falda (irrigazione di superficie, inondazione...)	Azienda agricola	ricarica della falda	x	x (biodiversità)	VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Tecniche irrigue	Pozzi beventori, Aree Forestali di Infiltrazione (AFI), trincee drenanti	Azienda agricola Enti locali	ricarica della falda	x		VWBA Recharge method D-4
Nature Based Solutions	Sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS): sistemi che imitano il ciclo idrologico naturale, riducendo il deflusso superficiale e migliorando la qualità dell'acqua	Enti locali	ricarica della falda	x		VWBA Volume Captured method - D.5
Sistemi di Drenaggio Urbano Sostenibile	Attività di protezione e ripristino della biodiversità e tutela della risorsa idrica attraverso Soluzioni Basate Sulla Natura (Nature Based Solutions)	Azienda agricola	ricarica della falda, diminuzione inquinamento	x	x (qualità, biodiversità)	VWBA Recharge method D-4

	AZIONE	SOGGETTO INTERESSATO	impatto	beneficio volumetrico	beneficio aggiuntivo	metodo di calcolo
Ottimizzazione uso nutrienti e fitofarmaci	Gestione migliorata e ottimizzata dell'uso di nutrienti e fitofarmaci	Azienda agricola	diminuzione inquinamento		x (qualità)	VWBA Nonpoint Source Pollution Reduction method objective and output indicator - D.9
Gestione acque meteoriche	Sistemi di raccolta, stoccaggio e trattamento, se necessario, delle acque meteoriche: tramite cisterne o serbatoi per raccogliere l'acqua piovana e utilizzarla per scopi non potabili, come la pulizia o il raffreddamento.	Impresa artigianale/industriale Enti locali	diminuzione inquinamento	x	x (qualità)	VWBA Nonpoint Source Pollution Reduction method objective and output indicator - D.9
Depurazione acque reflue	fitodepuratori per le aziende agricole	Azienda agricola	diminuzione inquinamento	X	x (qualità)	VWBA Nonpoint Source Pollution Reduction method objective and output indicator - D.9
	utilizzo di impianti per trattare le acque reflue domestiche o di allevamenti, per poi riutilizzarle a fini irrigui	Azienda agricola	diminuzione inquinamento diminuzione prelievo	X	x (qualità)	VWBA Nonpoint Source Pollution Reduction method objective and output indicator - D.9
	Recupero dell'acqua dai sistemi di drenaggio: sistemi di raccolta dell'acqua drenata dai campi per reimmetterla nel ciclo di irrigazione	Azienda agricola	diminuzione inquinamento diminuzione prelievo	X	x (qualità)	VWBA Nonpoint Source Pollution Reduction method objective and output indicator - D.9



LIFE Svolta Blu

Sistema volontario di
crediti per promuovere il
risparmio e la
conservazione dell'acqua

101157983 – LIFE23-GIC-IT-LIFESVOLTABLU



**Cofinanziato
dall'Unione europea**

**D2.1
Operational
Model of the
Blue Credit
Generation
and Exchange
System – first
version**

About the document

Deliverable	D2.1 - Operating Model of the Blue Credit Generation and Trading System – First Version
WP	2
Type	R - Document, Report
Responsible Beneficiary	IPA
Authors	Paolo Gurisatti (IPA) Maurizio Dal Ferro (IPA) Giustino Mezzalana (Senior Advisor IPA) Daniele Pernigotti (Aequilibria Srl-SB, for IPA) Maria Chiara Ferrarese CSQA Marco Omodei Salè CSQA Emanuele Bonato CSQA Francesca Anzolin CSQA Mara Thiene (UNIPD) Giovanna Piracci (UNIPD) Cristiano Franceschinis (UNIPD) Filippo Moretto (ANBI Veneto) Giulia Passadore (UNIPD) Paolo Ronco (VIACQUA)
Reviewers	<i>Paolo Ronco, VIACQUA</i> <i>Federica Piccolo, EPC – European Project Consulting</i> www.epc srl.eu
Version	1
Deadline	M18 (March 31, 2026)
Delivery Date	May 26, 2026
Dissemination Level	PU - Public





This document is a Deliverable of the LIFE Svolta Blu, funded by the European Union with the GA 101157983 – LIFE-GIC-IT-LIFESVOLTABLU.

The views and views expressed are solely those of the author(s) and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor CINEA can be held responsible for such content.



Table of Contents

About the document	2
Table of Contents	4
1. Introduction.....	6
2. Water Credit Trading System: Objectives and Scope	8
2.1 The regeneration of the water balance	8
2.2 The territorial area of reference	8
3. Constituent Parts and Operation of the System	10
3.1 The programme	10
3.2 The platform.....	10
3.3 The general criteria for the eligibility of projects	10
3.3.1 Types of eligible interventions	11
3.3.2 Project additionality and method of calculation of water volumes	11
3.3.3 Geographical location of projects.....	12
3.3.4. Completeness, consistency and accuracy of all information	12
3.3.5 Sustainability and precautionary effect	13
3.4 The requirements of water credits: No double counting.....	14
3.5 Value of the water credit	14
4. The Credit Generation Process	15
4.1 Registration and presentation of the project	15
4.2 Approval of the project.....	15
4.3 Project verification	16
4.3.1 Facts discovered after verification.....	17
4.4 Making credits available	17
4.5 Listing credits on the market	17
5. Purchase Process for Credits on the Platform.....	18
5.1 The purchase.....	19
5.2 The retirement.....	19
6. System Governance	20
6.1 The governance structure	20
6.1.1 The programme manager	20
6.1.2 The steering committee and the technical committee	20
6.2 The subjects involved in the various activities envisaged by the Programme during the LIFE Svolta Blu project.....	21
6.2.1 Programme Owner.....	21
6.2.2 Promoter of the credit generation project.....	22



6.2.3 Consultant	22
6.2.4 Certification Body	22
6.3 Turnover, receivables pricing and coverage of operating costs: the minimum cost coverage criterion and other options	22
Appendix: Glossary	24
Bibliography.....	30
Annexes.....	32
Annex: 1. Form for registration and presentation of the project.....	33
Annex: 2. Technical Rules for Saving and Recharging Actions: Forest Infiltration Areas (FIA) 35	
Annex: 3. List of shares with Volumetric Water Benefit Accounting calculation method – VWBA.....	44



1. Introduction

This document, developed within the framework of the LIFE Svolta Blu project, aims to describe the theoretical and operational model for the functioning of the system related to the water credit market, defining its main structural and organisational elements. In particular, the document presents the rules governing the operation of the system, including participation procedures, credit accounting and validation mechanisms, and other regulatory aspects, as well as the operational procedures envisaged for the management and functioning of the system once fully operational.

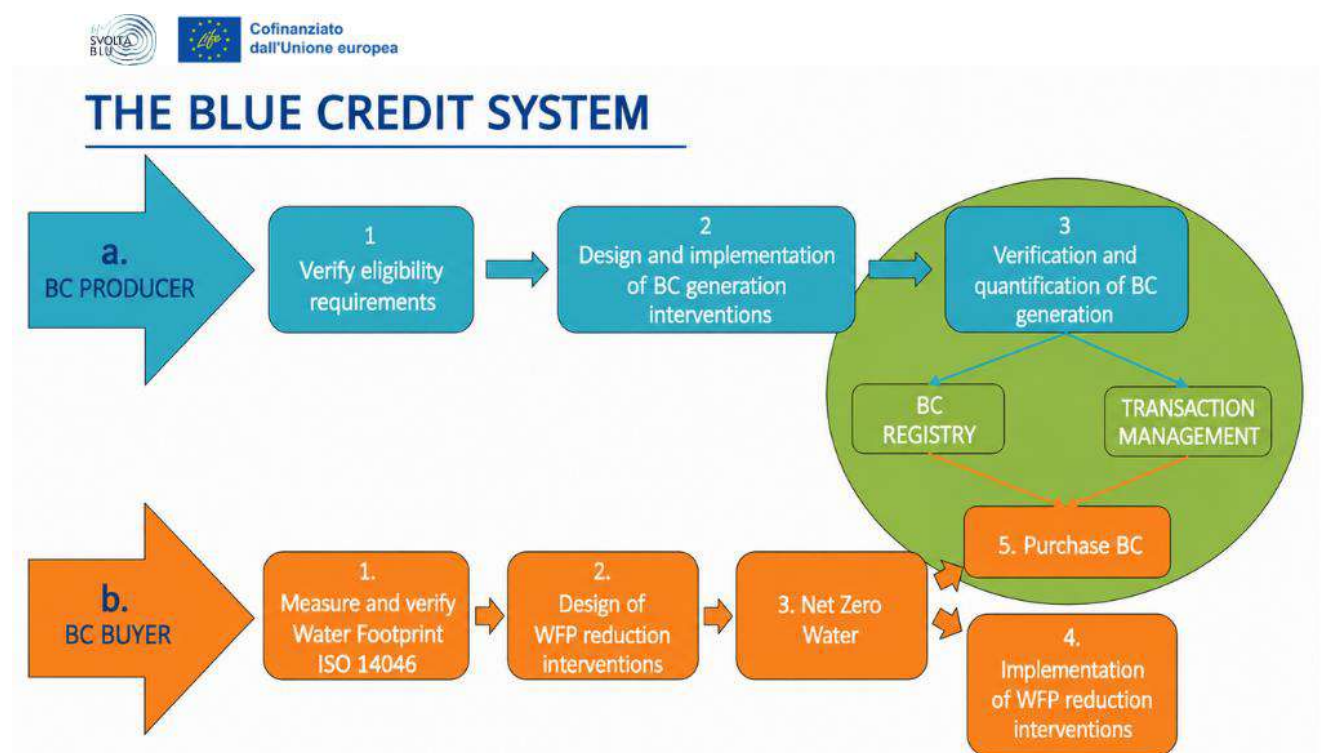
This document constitutes the first version of the operating model for the system for generating and exchanging water credits. This model serves as the operational reference for the implementation of the system management platform (D2.2), for its testing within WP3 of the project, and for the subsequent verification and evaluation activities planned under WP5. The final version of the document (D2.3) will be drafted at the end of the project (M40), when the model will have been further refined in light of the elements, evidence and critical issues that emerge during the testing phase. This validation process will make it possible to consolidate the model with the aim of assessing and facilitating its continuation and replication, including beyond the temporal and geographical boundaries of the project.

The water credit exchange system developed here draws inspiration from other environmental credit exchange systems, which were extensively analysed in D1.3, "Voluntary exchange systems in the environmental field: literature review, case analysis and identification of guiding criteria", and from the conclusions of D1.1, "Hydrological analysis and updated water balance for the Vicenza area", D1.2, "Water footprint certification: literature review, case analysis and identification of guiding criteria", D1.4, "Sustainable finance, taxonomy and non-financial reporting: where we are and where we are heading", and D1.5, "Analysis of market potential and estimate of demand for 'blue credits' in the target area".

Furthermore, careful consideration was given to the recent European Commission publication *"The EU roadmap towards nature credits"* (COM (2025) 374 final), which highlights that, within the package of *"financial instruments for biodiversity and nature, certification and credits are emerging as potentially valuable tools to complement public funding. By facilitating investment in activities that benefit nature, these innovative and voluntary instruments can play an important additional role in preserving the health of terrestrial and marine ecosystems and helping to reverse biodiversity loss."*

The publication also underlines that, although "the restoration and protection of nature depend primarily on public funding and the EU has committed to allocating 10% of its budget to support actions and investments for the protection and restoration of nature in 2026 and 2027, these commitments remain far from sufficient. The economic rationale for private sector engagement in nature is growing, particularly through actions that halt and reverse the loss of natural resources and (...) for businesses, recognising nature as a strategic asset can enable new approaches to managing risks, creating value and strengthening economic resilience (...). Nature credits can be a key tool for rewarding nature-positive actions carried out through private investments for the benefit of both nature and businesses."

The following diagram describes the architecture of the blue credit system developed by the LIFE Svolta Blu project.



2. Water Credit Trading System: Objectives and Scope

2.1 *The regeneration of the water balance*

The Vicenza area, despite far-sighted and considerable analysis activities¹ coupled with infrastructural interventions, also implemented in the context of LIFE projects (Life Risorgive LIFE 14NAT/IT/000938, Life Aquor LIFE 2010 ENV/IT/380, Life Beware LIFE 17GIC/IT/000091) which have experimented with techniques for reducing withdrawals and recharging groundwater, shows a substantial imbalance between the volumes of water entering the hydrological catchment under consideration (see Figure 1) and the stock of groundwater resources available to meet civil, agricultural and industrial uses. The current governance system, which is based on the "pay-for-use" principle for all types of use, has proved insufficient and ineffective in counteracting or at least mitigating the impact of this trend of constant impoverishment, even if the depletion of the groundwater stock is also attributable to other systemic dynamics (land use and reduction of the infiltration capacity of the same as well as change in the rainfall regime, especially if related to extreme events).

The interventions activated over time, in the form of concrete and/or potential analyses and projects, have not been able to reverse this trend in a systematic way, also due to the lack of widespread and sustainable investments, typically implemented by local public actors with European, governmental and/or regional finances. It is therefore necessary for the private sector to actively involve itself in the implementation of measures to reduce consumption and increase aquifer recharge, through projects that must necessarily be remunerated and incentivised, to ensure their long-term sustainability.

The governance system that the LIFE Svolta BLU project intends to activate has two objectives:

- ✓ involve private operators in widespread saving, storage and recharging actions, fueling a flow of demand towards new sustainable investments, according to the principle that private operators can contribute to the rebalancing of the hydrological system;
- ✓ remunerate the investments of private operators who carry out interventions aimed at the production of volumes of water for the benefit of the territory (and which represent the supply) which are converted into water credits, in turn purchased by companies characterized by a significant water footprint and which in doing so intend to reduce or even zero it out.

2.2 *The territorial area of reference*

The area of reference was identified by selecting the territories of the municipalities managed by Viacqua, a total of 66. In doing so, all the main aquifers from which water is drawn for irrigation and industrial use in the Vicenza area are part of the area under study. The territory thus identified has an extension of about 500 km² (see Figure 1) and

¹ developed since 2000 mainly by the ICEA Department of the University of Padua

represents the initial reference of the LIFE Svolta Blu project for the hydrogeological analysis that led to the calculation of the main hydrological indicators and impact of the use of the resource, reported in D1.1 "Hydrological analysis and updated water balance for the Vicenza area".

It is also necessary to specify that the project reference area does not represent a "closed" territorial context that precludes the enhancement and evaluation of the net water benefits that may also derive from interventions located outside it, provided that they are aligned with the eligibility requirements that the Svolta Blu model proposes, including those of a hydrogeological nature. During the validation phase of the model, in fact, project interventions located outside the indicated area will be considered, if considered as particularly significant for the content of innovation and the contribution they can make to the validation of the model, also in order to be able to expand the range of options (technological and management) effective for the potential to generate positive and sustainable impacts for the local water context.

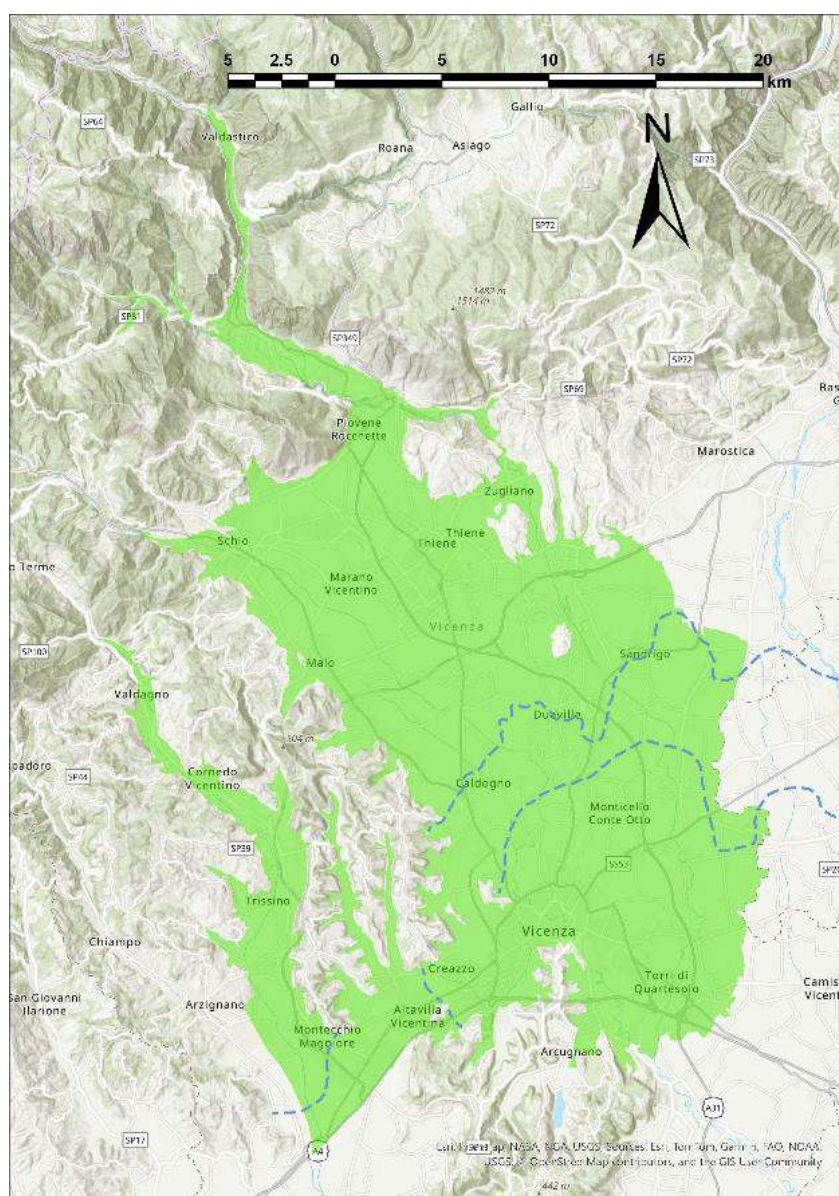


Figure 1: Reference area

3. Constituent Parts and Operation of the System

3.1 The programme

The LIFE Svolta Blu project aims to develop a voluntary system for the generation and exchange of water credits aimed at quantifying, generating, certifying and placing on the market, according to defined rules, water credits related to volumes of water produced/saved for the benefit of the local water context. The system is developed through a Programme that defines the rules relating to the eligibility and ex-ante assessment of projects, the criteria for the quantification of water credits, the operational methods of certification by the third party, the methods by which credits are placed on the voluntary market through the Platform and the proposed governance models.

3.2 The platform

To carry out its activities, the model of production and exchange of water credits implemented by the LIFE Svolta Blu project makes use of a Platform for the registration of interventions, which constitutes D2.2 of the project. This Platform is based on blockchain technology, an element that makes it possible to guarantee transparency in the accounting of water credits, as well as security and traceability in the management of information relating to water saving and/or groundwater recharge projects. In this way, the technological infrastructure used supports reliable management of data and operations related to the production and exchange system.

The Platform is responsible for keeping records, managing each user's accounts, managing the information provided by users, and communicating between users. In addition, it takes care of the registration of the different phases of the production and certification cycle, monitoring their progress, and manages all the information relating to water credits, including the purchase and retirement processes. The Platform therefore performs a central function of operational and administrative support, ensuring the correct organization and storage of relevant information.

3.3 The general criteria for the eligibility of projects

The main requirements of the Programme are listed below. The correct application and compliance with these principles must be guaranteed and supervised according to the framework of rules provided for by the Programme. For the purpose of generating credits, projects that are able to generate water volumes for the benefit of the local water balance and are supported by robust, consistent calculation methods in line with international best practices are accepted. To this end, the LIFE Svolta Blu project relies on the Volumetric Water Benefit Accounting 2.0 (VWBA) methodology, published by the Water Resources Institute in 2019 and updated in 2025.

This methodology constitutes a non-exclusive reference for the process of recognition and quantification of the water volumes produced by water protection and safeguarding interventions proposed by private and public entities to receive credits.



The proposed interventions:

- must be strongly rooted in the local context and have a substantial and positive impact in addressing shared water issues beyond a condition that currently exists or would occur without the proposed activity, which must represent an added value for the mitigation of these problems.
- must not adversely affect one entity (community, entity, company, etc.) to the advantage of another, nor cause opposition that could entail substantial reputational risks and must not generate undesirable negative impacts for the water and environmental sector.
- must have the potential to ensure a positive and measurable impact in the long term, according to VWBA methodologies or equivalent, with multiple benefits on different sectors.

3.3.1 Types of eligible interventions

The type of interventions eligible and considered for the generation of water volumes for the net benefit of the local hydrological context is contained in Annex 3. The interventions must be attributable to one of the categories considered, namely:

1. Regenerative soil agriculture practices
2. Groundwater infiltration actions
3. Optimized management of nutrients and pesticides (on standby for the validation phase)
4. Optimized irrigation techniques
5. Water collection and storage
6. Wastewater purification and reuse (on standby for the validation phase)
7. Nature Based Solutions

3.3.2 Project additionality and method of calculation of water volumes

Interventions for the generation of water credits must be subjected to a specific analysis to demonstrate that they would not have been undertaken or activated in the absence of a market for water credits generated by them. The benefit of the interventions is calculated with respect to a baseline prior to the implementation-activation of the project and compared with the post-project configuration, when it is assumed that the same reaches its potential when fully operational and obtains the expected results in terms of water volumes produced.

In a first phase of experimentation, existing projects will also be considered eligible as long as they are carried out or activated after 01/10/2024, the start date of the LIFE Svolta Blu project. The net volumetric water benefit of the interventions must be quantifiable with the Volumetric Water Benefit Accounting 2.0 (VWBA) methodologies. This document forms the basis for the process of recognition and quantification of the volumes of water produced by the water protection and safeguarding interventions proposed by private and public entities to generate credits. Where existing and recognized by the global "community of practice", other equivalent calculation methodologies can be proposed, such as, for example, for the Forest Infiltration Areas for which the Technical Rules developed ad hoc by the LIFE Svolta Blu project can also be used (Annex 2).



3.3.3 Geographical location of projects

The information on the location of the project must be complete and relevant to the objectives: the interventions for the generation of water credits must address significant water problems in the reference catchment (see Figure 1), demonstrating that the proposed interventions are located in the project area, or at least located in areas similar and close in geographical context, as well as subject to hydrological problems similar to those that the LIFE Svolta Blu project intends to face. The groundwater recharge interventions, undertaken according to the methods of FIAs, drainage wells and drainage trenches, must be located upstream of the water springs belt, as identified in Figure 2, or in any case in an aquifer recharge area characterized by the (proven) presence of an undifferentiated, unconfined aquifer, so as to contribute directly to the rebalancing of the underground water stock.

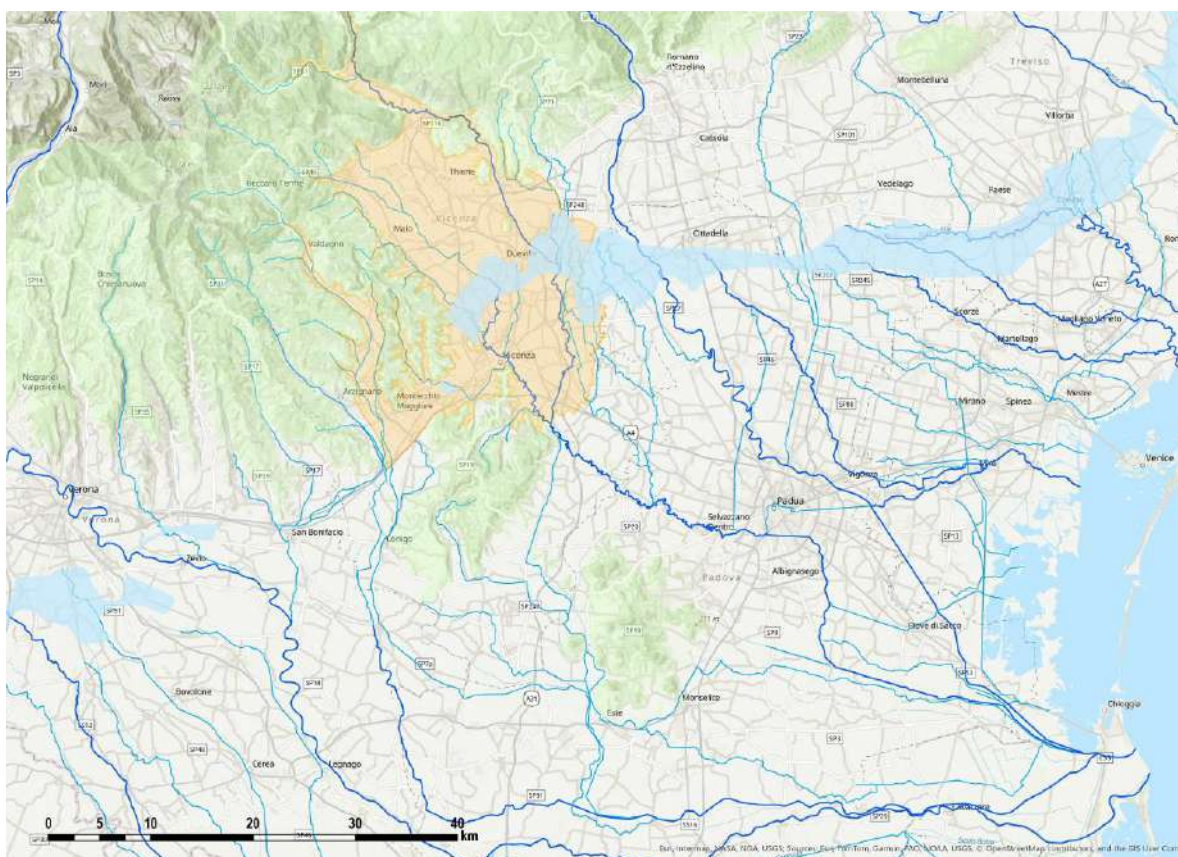


Figure 2: reference area (in orange) and water spring belt (in blue)

3.3.4. Completeness, consistency and accuracy of all information

Relevant, accurate and complete information is required that allows a detailed knowledge, according to the selected methodology, of the relevant characteristics of the proposed interventions, as well as of the sources and calculation methods used, together with complete information regarding the project baseline – all of which must be adequately analysed and replicated for evaluation purposes. All calculations made in the project must be robust and replicable so that consistent and well-supported results can

be generated. The assumptions, values and procedures used in the project for the calculation must be technically correct, consistent, comparable, replicable and recognised.

Regardless of whether the recognition and allocation of net water volumes for the benefit of the local context, subsequently translated into water credits, is carried out according to the VWBA methodology or equivalent, only data and parameters from recognised sources, technically proven models and calculations that support the allocation of water credits are accepted. The data, variables and parameters must be relevant and representative of the reality or context in which the project is developed; direct measurement methods that integrate statistical representativeness are encouraged.

The project budget must indicate the cost components (research, design, construction, long-term maintenance, monitoring). The business plan of the project must contain a time schedule sufficient to achieve the expected duration, with the financial and human resources necessary for its implementation. A structured path must be provided to monitor the volumetric benefits of the project with the related financial resources. All relevant information to support the decision-making process must be included in the project, minimizing uncertainty, increasing confidence in the data and in the expected or achieved results of the project. It is also necessary to verify that the proposed projects have the necessary authorizations and concessions from the competent bodies or that the authorization process has been started.

3.3.5 Sustainability and precautionary effect

The proposed projects must be able to demonstrate that they are able to generate other benefits in addition to water benefits, promoting the achievement of objectives related to access to water, biodiversity, social and/or economic impacts. Projects, in essence, should catalyse and trigger actions with a greater potential for overall impact. These aspects must be presented, illustrated and adequately enhanced. The information disclosed by the project must be appropriate and relevant to the sector of competence: it must provide relevant guidance from recognised sources and meet the needs of the actors involved in the certification process, so that the project becomes an ideal and effective mechanism to achieve improvements in the local water context, especially for groundwater.

All projects must ensure that the activity covered by the project does not cause damage in environmental, social or economic terms. The project must demonstrate that it has taken into account the risks and potential unintended consequences of the interventions. If the project has a high risk of generating negative impacts or is located in a reputationally sensitive area, this assessment requires special attention.

3.4 The requirements of water credits: No double counting

A water credit resulting from projects may not:

- Be accounted for more than once (dual use)
- Used more than once to obtain remuneration, benefits or incentives (double request)
- Be verified, certified or accredited through the implementation of more than one project (double issuance)

3.5 Value of the water credit

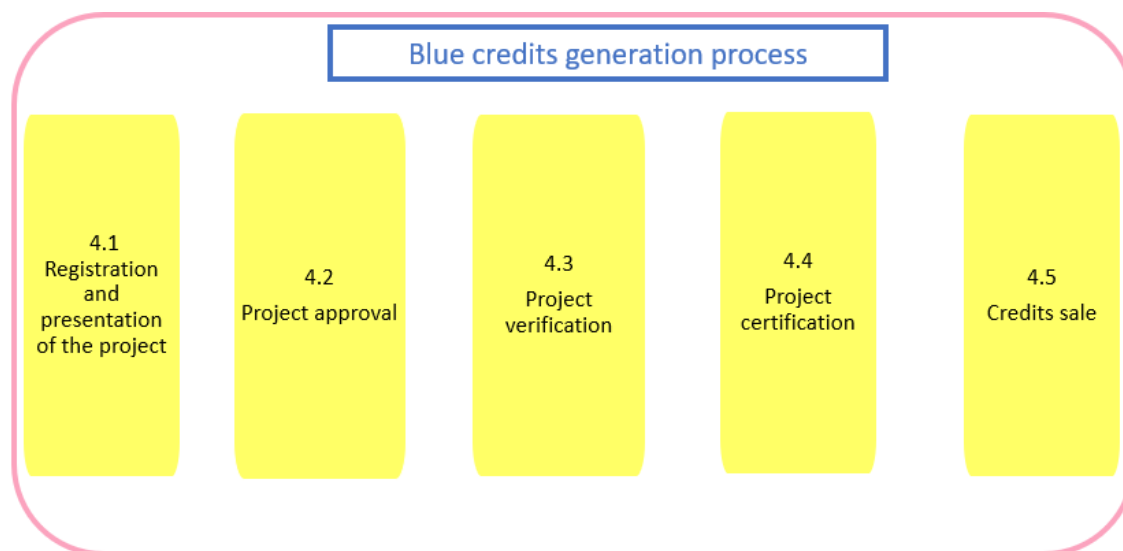
Each unit of net volume of water produced for the benefit of the local water context, corresponding to 100 m³ of water, is associated with a single water credit. In the validation phase of the water credit generation and exchange system, a conversion and corrective factor is introduced that balances the difference in efficiency between the different eligible actions. The adoption of this factor responds to a specific need for fairness and sustainability of the market, which emerged from the comparative analysis of the different types of intervention carried out under D1.5.

The economic analyses have in fact highlighted a marked heterogeneity in the economic return profiles among the eligible actions. In fact, irrigation efficiency measures and irrigation management technologies, for example, potentially generate a limited number of credits per unit of area, with consequent multi-year payback times. On the other hand, groundwater recharge actions, such as Forest Infiltration Areas (FIAs), produce much higher volumes of infiltrated water, and therefore potentially generatable credits, resulting in far higher revenues and payback time lower than a year. This structural asymmetry reflects the different functional nature of the actions, reducing withdrawals on the one hand, regeneration of the resource on the other, and cannot be ignored in the definition of the rules for conversion into credits.

In the absence of corrective measures, the actions with the highest economic returns would tend to dominate the market supply, making water-saving interventions marginal, with the risk of structurally altering the composition of the supply and reducing market competitiveness. For this reason, the basic conversion criterion between water benefit and credit (100 m³ of water = 1 credit) is not applied uniformly for all types of action, but is accompanied by a differentiated corrective factor, defined on a technical-scientific basis. This factor is calculated in such a way as to homogenize the economic profiles of the various eligible actions and, in particular, the related payback periods, bringing them within a range of variation that guarantees the economic attractiveness of each category of intervention without any of them being able to disproportionately absorb the market's supply capacity. In practice, the corrective factor determines the number of credits that can actually be recognised per unit of water volume produced according to the type of action, thus modulating the expected revenues and return times in a manner consistent with the system's equilibrium objectives. The specific value of the factor will be defined and calibrated in the pilot phase, also in consideration of the cost and efficiency data collected in the field.

4. The Credit Generation Process

The implementation of the process of voluntary generation and certification of water credits takes place according to the following logical scheme: registration and presentation of the project, approval, implementation, verification, certification and sale.



4.1 Registration and presentation of the project

To participate in the Voluntary Certification Programme of Water Credits of the LIFE Svolta Blu project, it is necessary to register on the Platform created for this purpose. Once the account has been activated, the owner will be able to submit a project proposal and apply for participation in the credit scheme.

The project owner must prepare and upload to the Platform a project document in which the information required in the dedicated document that is attached (Annex 1) is completed. The details of the monitoring plan are indicated in the Technical Rules, if any, or in any case aligned with established good practices and such as to make the ex-ante and ex-post verification action effective and timely.

4.2 Approval of the project

After the registration and presentation phase of the proposed intervention, the owner requests the approval of the project. The approval team is composed, in this experimental phase, of the LIFE Svolta Blu partnership. The team evaluates the project documents (Annex 1) and assesses compliance with the relevant requirements and methodology for the calculation of water volumes produced/saved/improved according to the VWBA and/or Technical Rules. If missing elements or the need for corrections or additions are identified, requests for modification and supplementation may be submitted through the platform; such modifications must be managed by the project owner.

The approval team uses a risk-controlled process to identify the evidence collected for the project. Once this phase is completed, and until the start of the verification phase, the project appears on the platform with the status "Approved". Approval allows the project owner to proceed with the actual implementation of the project or its complete activation, following the documents approved by the team. In specific cases, it is possible to agree with the Programme to carry out a simultaneous approval and verification activity.

4.3 Project verification

After the project has been completed, the owner requests that it is verified by an independent third party entity. The entity, on the basis of a verification plan previously shared with the project owner, verifies the activities, compliance with the methodology and the accuracy of monitoring. If missing elements are identified, or if corrections or additions are required, it is possible to submit modification requests via the Platform, which must be accessible to the entity and must enable and track all procedures and activities typically carried out by the third-party entity, in accordance with the established practices adopted for all other verification/certification activities conducted by the certification body.

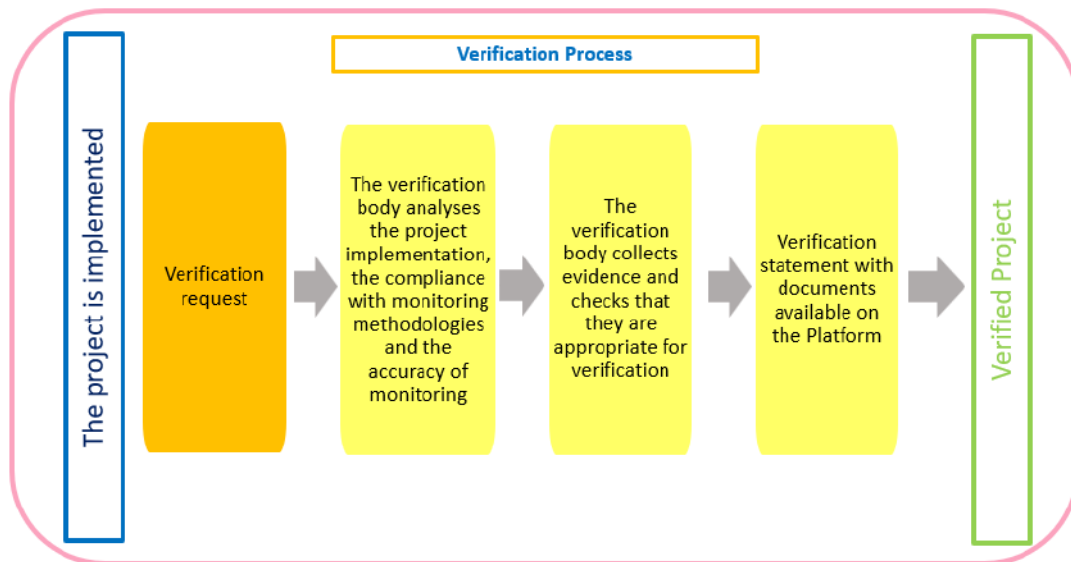
Changes must be managed by the project owner. If the verification activity ascertains that the implementation of the project complies with all the requirements of the Programme, a certificate of compliance is issued, subject to a favourable opinion by the decision-making body of the certification body.

The verification body must keep the following documents:²

- Terms of commitment
- Verification plan
- Evidence collection plan
- Documentation useful for the collection of evidence (diaries, checklists, registers, etc.)
- Corrective Action Plan
- Communicating with the customer on important requests
- Final verification report with conclusions and outcome proposal
- Final decision resolution of the WCC

Once the project owner and the verification body upload the final version of the required information related to the verification process to the Platform, the project appears on the Platform with the status "Verified". Checks on the project and in particular on the calculations of the volumes of water saved/infiltrated/improved shall be carried out once a year, for the duration of the project promoter's adhesion to the water credit generation and trading system.

² All these steps are mandatory to remain in an internationally recognized system of validation/verification and potential accreditation (es. ISO 17029 and ISO 14065), including the Evidence Collection Plan which is a mandatory document, which must be drawn up by the verifier



4.3.1 Facts discovered after verification

The documentation relating to the project verifications remains available on the Platform for a minimum period of ten years. If facts or new information are discovered that could materially affect the verification opinion, the entity must take appropriate measures, including communicating the matter as soon as possible to the Programme Manager who will update the Platform and the project owner. The verification body may also communicate to other interested parties that the reliability of the original opinion may be compromised in the light of the facts discovered or the most recent information. If a material change to the return needs to be made, the verification body must communicate the need for such a change to the responsible party. If, in the opinion of the verifying body, the project owner does not respond appropriately within a reasonable time, the entity shall either (a) issue an amended verification opinion or (b) revoke the verification.

4.4 Making credits available

Once the verification body uploads its documentation to the platform, the team in charge of managing the Programme starts reviewing the documents. The credits are then uploaded to the platform and a document is issued summarizing all the essential aspects of the project and the verified water volumes.

Once the credits have been released, they are available for sale. Following each (annual) verification, the water credits produced in the reference year of the verification are entered into the platform and made available to the seller.

4.5 Listing credits on the market

Water credits will be made available on the Platform and may be offered for sale as part of the voluntary market. The transfer will therefore take place according to the conditions contractually defined for participation in the water credit trading system on the Platform developed by LIFE Svolta Blu.

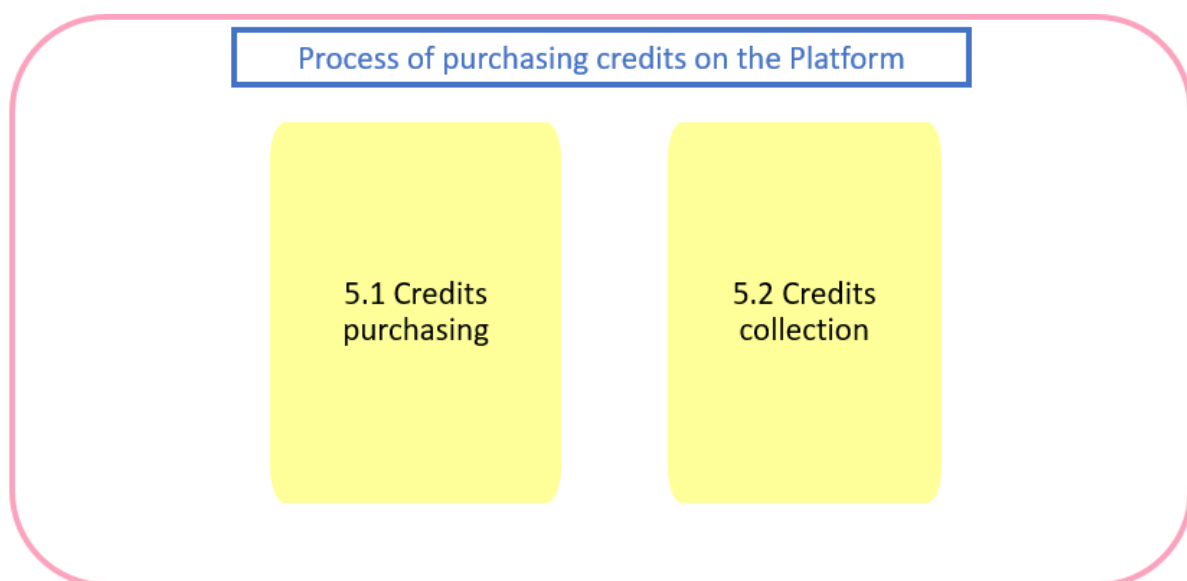
5. Purchase Process for Credits on the Platform

To access the Credit Exchange and Trading Platform implemented by the LIFE Svolta Blu project, the buyer must necessarily demonstrate that he or she meets the following requirements:

1. Have measured and verified their water footprint on the basis of the UNI 14046 standard (ex-ante)
2. Have defined a strategy for reducing water consumption with timing, responsibilities, allocation of resources, including economic resources, etc.
3. Having undertaken, although not necessarily completed, a series of interventions aimed at mitigating and reducing its water footprint (in line with its strategy) and having certified this result with a further verification on the basis of the UNI 14046 standard (ex post, after the implementation of good practices).
4. State the compensation goal of the remaining water footprint, whether full or partial.

The buyer must declare the share of the water footprint he/she intends to offset.³

Below is the process of purchasing credits after the buyer has completed the activities described above. All these phases can be traced and implemented through the management platform according to blockchain technology.



³ <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/43263/98b5af59d9574880a6d97da0aeb30940/ISO-14046-2014.pdf>

5.1 The purchase

Once the certificate issuance process has been completed, the water credits are available on the Platform and can be put up for sale: the credits are tradable. The person interested in the purchase, after completing the process provided for in the previous paragraph, can open an account on the Platform and, after its approval, can interact with the owners of the projects that have certified water credits. Transaction history is monitored and stored within the Platform via a blockchain system. In this way, all operations are tracked and recorded, ensuring the preservation of the history of transactions carried out.

In the start-up phase of the credit generation and exchange system, the start-up price of the water credit was set at € 12.80 per unit, corresponding to a volume of water saved/produced/improved for the benefit of the local water context of 100 m³. During the validation phase of the model developed by the LIFE Svolta Blu project, the price of the credit will be fixed and non-negotiable.

5.2 The retirement

If an entity uses water credits with the aim of offsetting part or all of its water footprint, those credits are retired. This is done to ensure that they can only be used for this purpose once, thus avoiding any possibility of reusing the same credits for further offsetting. To proceed with the retirement, the purchaser of the credits must access, through the Platform, the appropriate section dedicated to this operation and enter the required information:

- Project they want to retire from
- Serial number associated with the year from which they intend to retire
- Reason for using the retirement certificate
- Amount of credits (in number) to retire
- End-User Information

The Programme Manager reserves the right to change the details of the water credits if this is necessary to correct any errors that have occurred in the issuance process or transfer. This right is provided in order to ensure the correctness of the data recorded and the alignment of the information on the Platform with the operations actually performed.

6. System Governance

The management of the Programme is inspired by the provisions contained in Commission Implementing Regulation (EU) 2025/2358 of 20 November 2025 establishing rules on certification schemes, certification bodies and controls pursuant to Regulation (EU) 2024/3012 (Carbon Removals and Carbon Farming).

The Programme is based on a structured and adequate governance structure, aimed at ensuring the possession of the necessary legal and technical skills, as well as compliance with the principles of impartiality and autonomy, essential elements for the reliable and transparent exercise of certification functions.

6.1 The governance structure

6.1.1 The programme manager

The managing entity (which will be defined by the end of the LIFE Svolta Blu project) is responsible for managing the water credit generation programme, ensuring over time its technical robustness, updating, and any necessary modifications in response to changing conditions and scenarios. The main tasks of the manager are:

- Administrative management of applicants on the Platform
- Documentary verification of project documents for the purpose of project approval
- Approval and monitoring of certification bodies
- Approval of water credits to be entered/generated on the Platform
- Management and maintenance of the Platform and the credit register contained therein.

6.1.2 The steering committee and the technical committee

The governance structure of the Programme manager will provide for the establishment of a Steering Committee, made up of independent members, which operates according to formalised procedures and transparency criteria and is responsible for ensuring the strategic orientation of the Programme, the correctness and reliability of the verification process, as well as the taking of decisions essential to its operation.

Depending on the activities and scope of application of the Programme, a Technical Committee, or other equivalent technical support structure, may also be envisaged, with the task of assisting the operational management of the Programme by providing specialist contributions on technical, methodological and scientific aspects.

The composition, methods of appointment and terms of reference of the Steering Committee and the Technical Committee must be defined and described in dedicated documentation, adopted and kept updated within the Programme.

Among the subjects who can be invited to be part of these committees, as stakeholders of the system, there are, for example:

- authorities of the River District which, in collaboration with the Veneto Region, preside over the issuance of withdrawal and injection rights. This group of agents is responsible for controlling the water balance of the territory and defining the "quotas" of water to be withdrawn and introduced into the system;
- public bodies that signed the Vicenza Aquifer Contract, in 2014: Province of Vicenza, Land Reclamation Consortia, Integrated Water Cycle Managers, Veneto Agriculture. These agents have already identified a series of actions that can contribute to the rebalancing of the Vicenza water system;
- economic operators who undertake to invest in water injection systems into the system: reclamation consortia, service companies, municipalities, etc.;
- the trade associations of the industries/companies that appear within the system as water users;
- financial institutions.

In order to ensure the impartiality of decision-making processes, the Programme shall adopt and apply a set of formalised rules and procedures, aimed at preventing, identifying and appropriately managing situations of conflict of interest. In this context, the Programme adopts organisational mechanisms suitable for preventing individual stakeholders from having a predominant influence on decisions in respect of which there is a direct or indirect personal interest. The composition of the competent bodies and their operating procedures shall be defined in such a way as to promote conditions of fairness, autonomy and decision-making neutrality.

The agents involved who present situations of conflict of interest, even if only potential, must not participate in the decision-making processes related to the matters concerned; this abstention must be formalized and adequately recorded. For the identification, analysis and documentation of conflicts of interest, the Programme must have specific procedures that include reporting obligations, verification tools and a traceability system suitable for reconstructing the decision-making process. All these procedures and related documentary evidence must be subject to periodic checks within the internal control system, in order to ensure their functionality and promote continuous improvement.

6.2 The subjects involved in the various activities envisaged by the Programme during the LIFE Svolta Blu project

6.2.1 Programme Owner

Within the scope of the LIFE Svolta Blu project, the different functions of the programme manager will be carried out as follows:

- Administrative management of applicants on the Platform: LIFE Svolta Blu partners coordinated by VIACQUA
- Documentary verification of project documents for the purpose of project approval: LIFE Svolta Blu partners, coordinated by APV for credit producers
- Approval and monitoring of certification bodies: CSQA is already within the partnership



- Approval of water credits to be entered/generated on the Platform: LIFE Svolta Blu partners coordinated by VIACQUA
- Management and maintenance of the Platform: IPA

6.2.2 Promoter of the credit generation project

A first subject is the promoter/owner of a project for the production of water volumes for the benefit of the local water context, through reduction of withdrawals or recharge of the aquifer. In abstract terms, it can be anyone: the owner of a portion of agricultural land, the owner of a quarry, the developer of technologies that reduce water consumption per unit of agricultural or industrial product. In practice, in order to present and register the project in the LIFE Svolta Blu Project Platform, given the specificity of the good practices allowed by the system, the promoter may need the technical support of a second subject, such as the consultant.

6.2.3 Consultant

In the framework of the LIFE Svolta Blu project, this role is played by the Consorzio di Bonifica Alta Pianura Veneta (APV), VIACQUA and its technical collaborators in WP3. When fully operational, in the post-LIFE period, these functions can be carried out by a consultant with the necessary skills in the field.

6.2.4 Certification Body

The certification body is chosen by the project promoter among those accredited by the programme manager. The certification body carries out its activity by verifying:

- The application of the practices as described in the project document/the adherence of the application of the practices with the project document;
- The monitoring methods applied;
- The quantification of the volumes of water saved/infiltrated/improved, according to the methods suggested by the technical data sheets or in any case according to what is indicated in the project document.

The verification activity takes place in the first year, before the credits can be sold and at the end of the monitoring period (project duration) indicated by the project promoter, depending on the activities applied. In addition, the certification body carries out, again at the request of the individual subject, the verification of the water footprint necessary to enter the system as a purchaser of blue credits. Within the LIFE Svolta Blu project, the role is played by CSQA.

6.3 Turnover, receivables pricing and coverage of operating costs: the minimum cost coverage criterion and other options

The definition of the economic model of the system will have to be built taking into account the overall sustainability of the market in its start-up phase. The evidence of Deliverable D1.5 allows us to identify an initial reference value for the pricing of blue credits, equal to approximately €12.80/credit. This value, obtained by integrating

information on the supply and demand side, however, represents a preliminary estimate useful as an anchor for the pilot phase considering that the market is currently non-existent.

From an operational point of view, the reference price should not be interpreted as a rigid administered price, but as an initial value to be periodically reviewed in the light of the actual evolution of acceptances, quantities generated, share and transaction costs and the demand side response. In fact, the analyses conducted in D1.5 show that the potential market is not, at present, fully mature. While on the supply side there is a relatively encouraging willingness to participate, on the Industrial side the interest in purchasing appears weaker and conditioned above all by the presence of tangible economic returns, but also by the simplicity of the mechanism and the reduction of procedural burdens.



Appendix: Glossary

Glossary – The communication system	 
Aquifer	A permeable underground geological formation, usually consisting of fractured rock or porous material, enclosed within impermeable strata, from which water can be extracted
Aquifer storage and hydraulic barrier (AS)	A water management technique that combines the strategic storage of water (rainwater or treated water) with the creation of an active hydraulic barrier. Through the controlled injection of water into the subsoil, the system artificially recharges the aquifer for future reuse and, at the same time, creates a barrier that prevents the intrusion of saline wedges or the migration of contaminants towards freshwater reserves
Aquifer storage and recovery (ASR)	A water management technique that involves the direct injection of water (drinking, rainwater, or treated water) into an aquifer through a well during periods of surplus, and then recovering it from the same well during times of need. Unlike recharge-only systems, ASR uses the subsoil as a true cyclical reservoir, minimizing evaporation losses and maximizing the efficiency of long-term water storage.
Aquifer storage transfer and recovery (ASTR)	Aquifer recharge method that involves injecting water into the subsurface through a well and then recovering it from a second well located a certain distance from the first. This process forces the water to flow through the aquifer (transfer phase), using the soil as a natural filter to improve the chemical and microbial characteristics of the resource before its reuse.
Certification	A validation and verification process that quantitatively certifies the volume of water resources generated by a recharge or conservation project (such as FIA, ASR, or drainage wells). The process, governed by shared standards and conducted by independent third-party entities, measures the water actually infiltrated into the aquifer, not consumed or reused, transforming the environmental benefit into an objective and traceable figure, spendable in the form of "water credits" for corporate or territorial sustainability.
Compensation	The final phase of the responsible resource management process (Measure - Reduce - Offset). It addresses the residual water footprint – that portion of consumption that could not be eliminated through technical efficiency improvements – by financing or implementing external environmental projects.

Conservation and regenerative agriculture	A water management model based on improving soil health to maximise its absorption and retention capacity. Through practices such as minimum tillage (no-till), permanent cover crops and the increase of organic matter, the soil is transformed into a natural reservoir that reduces runoff and erosion, whilst promoting the recharge of aquifers. This systemic approach optimises water use efficiency, drastically reducing dependence on artificial irrigation and chemical inputs.
Credit generation project	Any project that intends to infiltrate the aquifer, reuse or save water
Credit registry	The credit registry is a public or private digital platform, which tracks the issuance, transfer and retirement of credits.
Drainage well	A well into which water is artificially injected to recharge a deep aquifer. It is constructed with concrete rings, either micro-perforated or made of porous concrete, surrounded by gravel to allow the injected water to flow into the surrounding soil.
Ecological flow	The volume of water that must flow in a watercourse for the aquatic ecosystem to continue to thrive and provide the necessary services: it represents an evolution of the minimum vital flow and allows the environmental objectives indicated by the Water Directive (2000/60/EC) to be achieved.
Exchange platform	A digital marketplace for trading certificates representing a specific amount of water (water credits) and CO2 (carbon credits). The platform connects those who have generated the environmental benefit with those who wish to purchase it to offset their impact; it rigorously controls what it sells through the credit attribution, monitoring, and verification process.
Forest Infiltration Area (FIA)	A wooded or shrubby area designed to promote the natural and controlled recharge of aquifers. By slowing the flow of water through vegetation and the high permeability of the forest floor, the FIA acts as a biological filter that purifies water during infiltration, counteracting erosion and enhancing local biodiversity.
FSC	Forest Stewardship Council: an international organization that certifies products derived from environmentally, socially, and economically responsible forestry, ensuring the traceability of the material from the forest to the end consumer and promoting sustainable practices and sound forest management. The 10 Principles and 70 Criteria (often referred to as P&Cs) constitute the regulatory framework on which the entire FSC certification system

	is based. They represent the fundamental rules that every forest manager must comply with to demonstrate their responsible operations.
Generation of water credit	Implementation of technical or management interventions that increase the availability of water in the local water system or reduce net withdrawal; concrete action in the territory that produces a "surplus" of water resources
Induced bank filtration (IBF)	Induced Bank Filtration (IBF): This is a water supply technique that involves extracting water from a river or lake through the subsoil, using wells dug near the bank. Pumping the well draws water from the river. Passing through sediments (sand and gravel), the water undergoes a natural filtration process that improves its quality before withdrawal.
Insetting - Offsetting	The two main strategies for managing a company's environmental impact are: 1) insetting (internal offsetting), a sustainability strategy in which a company invests in environmental improvement projects within its own supply chain; 2) offsetting (external offsetting), a compensation strategy in which a company offsets its environmental impact by funding projects outside of its own operations.
Intervention	Practical and concrete action taken to generate a measurable benefit (such as a water credit or a reduction in the environmental footprint).
Managed Aquifer Recharge (MAR)	MAR (Managed Aquifer Recharge) is the practice of intentionally introducing water underground to recharge aquifers. It can use river water, rainwater, or treated wastewater, as long as it is of suitable quality.
Measurement	The first phase of the responsible resource management process (Measure - Reduce - Offset) precedes the reduction and offsetting phases of the resources used. It involves calculating the water footprint of an organization or product.
Monitoring	Constant attention to a process or system

PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification - It is an independent, non-profit, non-governmental international organization that guarantees that wood, paper, and forest products come from sustainably managed forests. Founded in 1999, it promotes responsible management by certifying the production chain, from the forest to the final product.
Programme Manager	Person or organization responsible for developing and maintaining a specific programme
Programme/Framework /Standards	Rules, procedures, and management for carrying out audit activities in a specific sector.
Project developer/ /Water credit producers	Project developers are entities that originate, design, finance, and implement projects aimed at infiltrating groundwater into the groundwater system, generating tradable credits. They manage the entire life cycle, including feasibility studies, certification, monitoring, and the sale of credits to voluntary markets.
Rainwater harvesting	Practice that consists of collecting, filtering and storing rainwater, mainly coming from the roofs of buildings, for non-potable purposes (garden irrigation, toilet flushing and cleaning operations)
Reductions	The second phase of the responsible resource management process (Measure - Reduce - Offset). This involves implementing technical, managerial, and behavioural interventions aimed at minimizing freshwater withdrawals and optimizing the efficiency of its use within production and daily processes.
Reservoir/Catchment	Artificial structure (hydraulic work) built with the aim of containing a significant quantity of water: it is usually created through the construction of a dam that blocks a watercourse
Riverbed scarification	Mechanical removal of the impermeable surface layer that settles on the bottom of the watercourse (the riverbed), aimed at improving the natural recharge of the aquifers through the riverbed.

Technical rules/regulations	The set of characteristics and conditions that an artefact must respect in order to perform its infiltration function in the best possible way and to be eligible for the purposes of producing certifiable water credits according to this certification scheme.
Soil Aquifer Treatment (SAT)	SAT (Soil Aquifer Treatment) is a water management technique that uses the soil and subsoil as a natural purification system to improve the quality of treated wastewater.
Subsurface dam	Low-permeability barriers constructed entirely underground to reduce or block the natural lateral flow of groundwater, promote water storage, and raise the groundwater level upstream of the structure.
Verification/audit	Process for evaluating an environmental claim based on historical data and information to determine whether that claim is materially accurate and complies with the criteria
Voluntary credit exchange system	It is a decentralized marketplace set up by clear rules in which private or public entities, companies, or individuals buy and sell "credits" that represent a specific volume of saved or infiltrated water in the water layer.
Volumetric Water Benefit Accounting 2.0	Methodology for the assessment, screening and accounting of net water benefits, in volumetric terms, and of the positive impacts generated by interventions aimed at contributing to the protection of water resources. First released in 2019, updated in 2025, and published by the World Resources Institute.
Water credit	Specific volume of water (100 m ³) actually infiltrated into the aquifer, reused or not consumed thanks to the implementation of the Svolta Blu project
Water footprint	Environmental indicator that measures the total volume of freshwater consumed directly or indirectly to produce goods and services used by an individual, a company, a community

Water scrub	Freshwater source typical of valley floors and alluvial plains (in the transition zone between the high and low plains), in areas with shallow aquifers: the surfacing of water is due to the appearance of impermeable clayey horizons that force the water to rise to the surface.
Water spring	Freshwater source typical of valley bottoms and alluvial plains (in the transition zone between the high and low plains), in areas with superficial aquifers: the surfacing of water is due to human actions (excavations to facilitate the exit of the water)

Bibliography

- Giovanni Bonifati e Cristina Guardiano, La lingua come sistema e come artefatto. L'emergenza delle relazioni generative nelle attività innovative, Il Mulino, 2025
- Crouch C., Le Galès P., Trigilia C., Voelzkow H. (2009), I sistemi di produzione locale in Europa, Il Mulino
- Marco Frey, Natalia Gusmerotti, Stefano Pogutz, Servizi ecosistemici e biodiversità: una nuova prospettiva per un'economia più sostenibile, Sinergie - Italian Journal of Management, 2017
- Emily Fripp, Payments for ecosystem services (PES): a practical guide to assessing the feasibility of PES projects, CIFOR, 2014
- Global Reporting Initiative (GRI). Global Reporting Initiative Standards. <https://www.globalreporting.org/>
- Gold Standard Principles and Requirements, <https://globalgoals.goldstandard.org/100-principles-and-requirements/>
- Guizzardi Demetrio, L'Ue tra crediti di natura e crediti di carbonio: la biodiversità non è "scambiabile" su scala globale Green Report, luglio 2025, <https://www.greenreport.it/news/crisi-climatica-e-adattamento/56862-lue-tra-crediti-di-natura-e-crediti-di-carbonio-la-biodiversita-non-e-scambiabile-su-scala-globale>
- Gurisatti P. (2011), Progettare il processo costituente di un cluster. Il caso del distretto trentino dell'energia e dell'ambiente, in ARGOMENTI, n.32, Franco Angeli
- Hoekstra, A. Y., Chapagain, A. K., Aldaya, M. M., & Mekonnen, M. M. (2011). The Water Footprint Assessment Manual: Setting the Global Standard. International Organization for Standardization. (2016).
- ISO 14046: Environmental management – Water footprint – Principles, requirements and guidelines.
- Lane D., Pumain D., van der Leeuw S.E., West G. (2009), a cura di, Complexity Perspectives in Innovation and Social Change, Springer, Francoforte
- Lane D. (2002), Complessità e interazioni locali. Verso una teoria dei distretti industriali L'economia della biodiversità, The Dasgupta Review, 2021 www.gov.uk/official-documents
- Mezzalana G., La ricarica degli acquiferi: da azione strategica per la conservazione delle risorgive ad azione strutturale di adattamento al cambiamento climatico, Fondazione Palazzo Festari, Vicenza 2022
- Miltenberger O., Jospe C., Pittman J. The Good Is Never Perfect: Why the Current Flaws of Voluntary Carbon Markets Are Services, Not Barriers to Successful Climate Change Action. Frontiers in Climate, 3, <https://doi.org/10.3389/fclim.2021.686516> 2021
- Moretto F., Il tempo dell'acqua, Ronzani, 2024
- Nonaka I., Takeuchi H. (1997), The Knowledge Creating Company, Guerini e Associati, Milano
- Ostrom E., Governare i beni collettivi, Marsilio Editori, 2006
- Pettenella D., Pelosi M.G., Andrighetto N., La proposta di regolamento UE sui crediti di carbonio, L'Informatore Agrario, 19/2024



- Passadore, G., & Rinaldo, A. (2021). Modelli Matematici per la tutela e la gestione delle risorse idriche sotterranee nell'ambito del territorio del Consiglio di Bacino Bacchiglione. Centro di Idrologia "Dino Tonini" - Università di Padova.
- Rinaldo, L. Altissimo, M. Marani, M. Monego, G. Passadore, M. Putti, M. Sartori, A. Sottani, Bacino del Bacchiglione: studi e ricerche idrogeologiche finalizzati alla messa a punto di modelli matematici per la tutela e la gestione delle risorse idriche sotterranee. Università degli Studi di Padova, Centro internazionale di idrologia Tonini, ATO Bacchiglione, 2004-2007
- UE REGOLAMENTO 2024/3012 del 27 novembre 2024 (Quadro di certificazione dell'Unione per gli assorbimenti permanenti di carbonio, la carbonicoltura e lo stoccaggio del carbonio nei prodotti) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/ALL/?uri=CELEX:32024R3012>
- UE REGOLAMENTO 2025/2358 del 20 novembre 2025 (norme relative ai sistemi di certificazione, agli organismi di certificazione e ai controlli a norma del regolamento (UE) 2024/3012)
- UN Global Compact. Collecting the Drops: Towards Creative Water Strategies. <http://waterplanner.gemi.org/index.htm>
- Verified Carbon Standards, VCS Programme Guide 5.0, Verra <https://verra.org/wp-content/uploads/2025/12/VCS-Program-Guide-v5.0.pdf>
- Volumetric Water Benefit Accounting (VWBA) 2.0: A Practical Guide to Implementing Water Replenishment Targets by Water Resources Institute, 2025. <https://www.wri.org/research/volumetric-water-benefit-accounting-vwba-method-implementing-and-valuing-water-stewardship>



Annexes

1. Form for registration and presentation of the project
2. Technical Rules for Saving and Recharging Actions: Forest Infiltration Areas (FIA)
3. List of actions with Volumetric Water Benefit Accounting calculation method – VWBA by WRI



Annex: 1. Form for registration and presentation of the project

Indications to be provided for the registration and presentation of the project

Title	
Objective(s)	
Information about the controller and other participants, where applicable, including their roles and responsibilities, including contact details and information about interested parties	
Type of interventions proposed (see Annex 2 (FIA) and Annex 3)	
Description of how and to what extent the proposed intervention intends to produce/save/improve volumes of water for the benefit of the local water context	
Location and boundaries of the project, including organizational, geographical, and physical information, allowing it to be uniquely identified and demarcated	
Justification of eligibility and additionality	
Detailed description and supporting information about the ownership or right of use of the area, plant, or process, including concessions to use the water resource. The right of use may be demonstrated, inter alia, by means of leases or long-term tenures or contracts of peaceful detention, free from legal defects, issued by the competent authorities, as the case may be	
Characteristics and conditions of the area before the start of the project	
Project technologies, products and services and expected activity level	
Duration of the project (in years) and date of start/activation of the intervention	
Detail of the monitoring plan to be implemented	
Monitoring period, its frequency and reporting	
Description and justification of technical regulations	
Baseline Scenario Description	

Authorizations and documents required by current legislation (including environmental legislation and respective environmental impact assessments)	
Relevant information to quantify and report on the volumes of water produced/saved/improved, ensuring that they are real, transparent and credible.	
Additional points from the technical rules	

Annex: 2. Technical Rules for Saving and Recharging Actions: Forest Infiltration Areas (FIA)

Introduction and Regulatory Context

Objectives of the guideline

This guideline provides technical, methodological and procedural indications for the design, construction, management and monitoring of Forest Infiltration Areas (FIA) in agricultural contexts of the Veneto plain, with particular reference to territories characterized by phreatic aquifers in conditions of quantitative stress and qualitative vulnerability.

The FIA is an integrated water resources management tool that integrates the following purposes:

- **Managed Aquifer Recharge (MAR);**
- **Mitigation of medium-long term drought phenomena;**
- **Reduction of pollutant loads** (nitrates, phosphorus, sediments) carried by surface waters;
- **Increase in territorial multifunctionality** (protection of biodiversity, landscape functions, forest production, photovoltaic energy production).

The proposed methodology complies with the VWBA 2.0 (Volumetric Water Benefit Accounting 2.0) international accounting criteria, in order to make the benefits generated by FIAs traceable, verifiable and certifiable by third parties.

Regulatory and technical references

This guideline is based on:

- **Water Framework Directive 2000/60/EC** and national regulatory transpositions (Legislative Decree 152/2006 and subsequent amendments);
- **Nitrates Directive 91/676/EEC** and Code of Sustainable Agricultural Practice (Nitrates Action Programmes);
- **Resolutions of the Veneto Regional Council** on the governance of water resources and protection of the aquifer;
- **VWBA 2.0 framework** (World Resources Institute, 2024) for the quantification of volumetric benefits;
- **WQBA guidance** for qualitative accounting in agronomic and territorial interventions;
- **Regional technical guidelines** on Forest Infiltration Areas and Managed Aquifer Recharge systems.

Definitions, history and technical characteristics

Definition of Forest Infiltration Area (FIA)



A FIA is a specially prepared and managed land area, located on coarse-textured agricultural land (prevalence of gravelly and sandy-pebbly elements), equipped with:

- **Hydraulic infrastructures** for controlled infiltration (dispersing channels);
- **Forest topsoil** (trees and/or shrubs);
- **Volumetric and qualitative** monitoring devices;
- **Any other equipment** designed to enhance its multifunctionality.

A FIA is designed to receive, during periods of water surplus (typically November-May), surface water derived from irrigation canals or consortium water bodies, favoring its controlled infiltration at depth with simultaneous reduction of pollutant loads and accumulation in the groundwater system.

History

The idea of the FIA was presented for the first time in 2005 to the Bacchiglione ATO as a solution to counteract the progressive "death" of the resurgences, referred in particular to those of the Tesina river.

In the following year, the Province of Vicenza financed a preliminary study on the potential of FIAs.

The first construction of a FIA took place in 2007 by the Brenta Reclamation Consortium in the municipality of Schiavon, on an area of about one hectare.

Between 2008 and 2018, about ten other FIAs were built, also thanks to funding from various LIFE projects (Trust, Aquor) and the Veneto Region, for a total area of about 15 hectares, allowing the collection of a lot of technical, scientific and economic data.

Structural components

Water supply system: normally the water is transferred from the donor water body to the FIA through the pre-existing hydrographic network managed by a Reclamation Consortium. This can be pressurized or free-flowing. The flow rate derivable from the adduction system must be adequate to the infiltration capacity of the FIA surface.

Dispersing channels: channels with trapezoidal cross-section, depth 1.0-1.5 m, width at the base 0.5-1 m, surface width 1.5 – 2 m, normally spaced 7.0-9.0 m from axle to axle. The system of dispersing channels can have a more irregular shape, widening into small basins in order to create "natural" FIAs.

Forest topsoil: plantation in rows side by side with channels on one or both sides, single or flat stratified, consisting of (*inter alia*):

- Trees: *Platanus x acerifoliae*, *Salix alba*, *Populus nigra*, *Populus x euroamericana*, *Alnus glutinosa*, *Ulmus campestris*, *Paulownia* sp.
- Shrubs: *Corylus avellana*, *Sambucus nigra*, *Cornus sanguinea*.
- Dense natural herbaceous undergrowth cover

The forest stand has several functions:

- enrichment of organic matter in the deep layers of the soil to promote the action of denitrifying bacteria;
- biological absorption of nutrients;
- geotechnical stability;

- reduction of surface evaporation;
- soil protection;
- habitat for wildlife.

Agrivoltaic system: part or all of the surface of a FIA can be occupied by agrivoltaic systems. In this case, the forest stand will consist only of shrub species; Trees can only be provided in perimeter areas with landscape and naturalistic mitigation functions.

Monitoring devices: flow measurement stations (meters, weirs, multi-parameter stations), piezometers for checking groundwater levels, sampling points for hydrochemical and biological analysis.

Eligibility criteria and site selection

Hydrogeological characteristics

A site is considered suitable for the implementation of a FIA when it meets the following criteria:

Geographical location: areas of "high plain", above the upper limit of the resurgence belt, preferably above the entrance line of the deep aquifers. In addition, the direction of flow of the water tables underlying the area must be divergent from the course of the donor water body in order to prevent the infiltrated water from being rapidly drained from the donor water body.

Depth of the aquifer: ≥ 4 m from ground level, with the absence of surface clay levels that compromise infiltration.

Soil permeability: permeability coefficient $K \geq 10^{-4}$ m/s measured on undisturbed samples taken from boreholes, i.e. estimated by in-situ infiltration tests (variable load Lefranc test). Prevailing textures consisting of sandy gravels and coarse sands are preferred; the presence of silty-clayey levels $>30\%$ of the investigated thickness leads to a reduction in eligibility.

Hydraulic gradient: between 0.3 and 3‰ to promote lateral drainage of the aquifer without prolonged stagnation.

Aquifer vulnerability: in line with regional classifications (Presidential Decree 470/1999 and subsequent amendments), sites located in areas of absolute protection (aqueduct collection wells) require stricter levels of pre-filtration and quality monitoring.

Availability of water source

A FIA requires the availability of adequate flow rates deriving from consortium irrigation canals or surface water bodies, with acceptable initial quality characteristics.

Available flow rate per hectare of surface: minimum 20-30 l/s.



Period of availability: at least 150-200 days a year (typically September-April in Veneto, outside the irrigation period and periods in which ecological flow is not guaranteed).

Inlet water quality (baseline): total nitrogen: <15 mg/L (preferable <10 mg/L); total phosphorus: <1 mg/L; turbidity: <50 NTU (Nephelometric Turbidity Units); conductivity: <500 µS/cm; absence of priority contaminants (pesticides, heavy metals); microbiological load: <1,000 CFU/100 mL for E. coli.

Territorial context and compatibility with constraints

Accessibility: easy access to the area for maintenance and inspection activities, for the management of the woody biomass produced and for the possible management of the agrivoltaic system associated with the FIA.

Underground infrastructure: absence of methane pipelines, HV/LV cables, sewers in immediate proximity.

Agreements and authorizations

The implementation of a FIA requires agreements and authorization with various subjects:

- Land owner: at least ten-year agreement for the use of the land by the FIA developer;
 - Reclamation Consortium: agreement for the supply of the water necessary to supply the FIA at full capacity;
 - Surface manager (can coincide with the owner of the land and with the Reclamation Consortium): efficient maintenance of the surface; periodic use of woody biomass; maintenance of the efficiency of the network of channels, in particular to avoid clogging phenomena due to the deposit of fine sediments and dead biomass within the channels;
 - ARPAV: infiltration authorization; quantitative and qualitative monitoring of the infiltrated water.
-

Design and construction

FIA Sizing

Optimal surface: 0.5-2 ha per management unit. Areas of less than 0.5 ha involve difficulties in management and monitoring; surfaces greater than 2 ha can be divided into successive construction phases.

Planimetric shape: the rectangular shape is preferred, with the main orientation of the drains perpendicular to the direction of the natural surface flow.

Length/width ratio: 1:1-2:1 to facilitate infiltration and even water distribution.

Connection with the hydrographic network

Depending on the type of network from which the water to be infiltrated is derived, the following artifacts must be provided:

Pressure piping system:

- Decompression pit;
- Inlet flow measurement system;
- Connection with surface drainage system to remove excess flow rates during overflow events (during heavy rain).

Surface Sliding System:

- Adjustment gate for controlling the incoming flow rate;
- Anti-debris grid (screening 10-20 mm);
- Canals connecting to the hydrographic system;
- Weir or other system for measuring the flow rate entering the FIA;
- Sedimentation basin to reduce the contribution of fine sediments to the channels and the consequent clogging;
- Connection with surface drainage system to remove excess flow rates during overflow events (during heavy rain).

Dispersing channel layout

There are two basic types of layouts:

- Geometric: the dispersing channels have a regular shape and are organized "comb" (channels perpendicular to each other connected at the entrance to a manifold/distributor of the flow rate);
- Natural form: the distribution and shape of the channels are more irregular and can be alternated with small basins.

The following parameters must be taken into account in geometric systems:

Optimal spacing between the channels: 7-9 m. This spacing allows the passage of mechanical means used to maintain the efficiency of the channels and the management of the arboreal-shrubby rows that border the channels; longer distances compromise the infiltrative efficiency of the system.

Depth of the channels: 1.0-1.5 m.

Cross-section of the channels: trapezoidal with banks inclined at ~45° with respect to the vertical, base width 0.5-1 m, to reduce the risk of bank failure and facilitate mechanical maintenance.

Longitudinal slope: 0.1-0.3% to favor laminar and controlled runoff, minimizing localized erosion. To increase the wet profile of the channels, threshold wells must be positioned every 50-100 m.

Total length of the channels: it depends on the porosity of the soil: it must be calculated with the aim of infiltrating all the water introduced into the feeding point along the way.



It should be noted that all the material resulting from the excavation of the channels and other artifacts must be left in place, distributing it evenly over the surface, in particular along the platforms that separate the channels from each other.

Forest Stand

Propagation materials: for the creation of the forest stand, "forest" seedlings of one or two years of age must be used, grown with bare roots or with soil bread.

Weed control: to facilitate weed control in the first two years after planting, soil cover should be provided along the rows with 300 gr/m² ethylvinyl acetate (EVA) plastic sheet, to be removed at the end of the second year after planting and disposed of in accordance with the law.

Planting scheme: the scheme involves bordering one or both banks of the channels with single or multi-level rows of trees and/or shrubs. The use of only shrub species makes it possible to superimpose an agrivoltaic system on the wood system.

Planting distance: distance between seedlings of 2 m along the rows.

Cabinet: simple linear coppice.

Shift: 5 years. At the end of the shift, the row must be systematically cut at the base, thus allowing the aboveground biomass produced to be collected and the maintenance of the drain to be carried out

Criteria for managing a FIA

To be kept efficient, a FIA must be subjected to constant management of vegetation and sediments. This varies depending on whether we are dealing with a geometric FIA or a naturalistic FIA.

Herbaceous vegetation management

Geometric FIA

- Non-flooded surfaces: the shoulders between one channel and another must be shredded regularly 2-3 times a year to allow easy accessibility to the entire area;
- Canals: in the first two years after the construction of the area and after the cutting of the woody vegetation, the grass must be cut at least twice a year.

Naturalistic FIA

- Non-flooded areas: herbaceous vegetation should be cut once a year, at the end of the growing season; more frequent maintenance should be carried out only for the areas affected by walkways;

- Flooded areas: in the first two years after the construction of the area and after the cutting of the woody vegetation, the herbaceous vegetation should be checked only once a year.

Management of woody vegetation

Geometric FIA, operated as a short-rotation coppice (SRF)

- Shift of use: 5 years;
- Biomass use: production of wood chips to power woody biomass power plants or for other uses; alternatively: production of wood for domestic use.

Naturalistic FIA

Woody vegetation must be managed to encourage an evolution towards a lowland forest or other "natural" forest formations; this is carried out by creating follies and thinning depending on the type of topsoil that will be obtained.

Actions to improve flora and fauna can be progressively introduced in order to increase biodiversity.

Sediment management

Periodic excavation of ditches and infiltrating surfaces: when cutting the woody vegetation bordering the channels (5 years), the channels must be purged in order to bring them back to their original infiltration capacity.

Destination of the sediments: the sediments removed from the channels must be accumulated in the bands of soil between the channels.

Management of any supplementary activities

Educational activity: it should always be encouraged, setting up illustrative panels and other dissemination tools.

Recreational activities: the activities that are compatible with the area must be precisely defined, also regulating them for the safety of any visitors.

Energy production with agrivoltaic systems: it must be managed as in a normal agrivoltaic system.

References

Baruffi F., Niceforo U. (2011) – Acqua in cassaforte. Una sperimentazione sulla ricarica artificiale della falda nel bacino del Brenta. Trust Life Plus. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione.

Consorzio di Bonifica Pedemontano Brenta. (2004). *Le risorgive, un patrimonio da salvare... se siamo ancora in tempo*, Consorzio di bonifica Pedemontano Brenta.



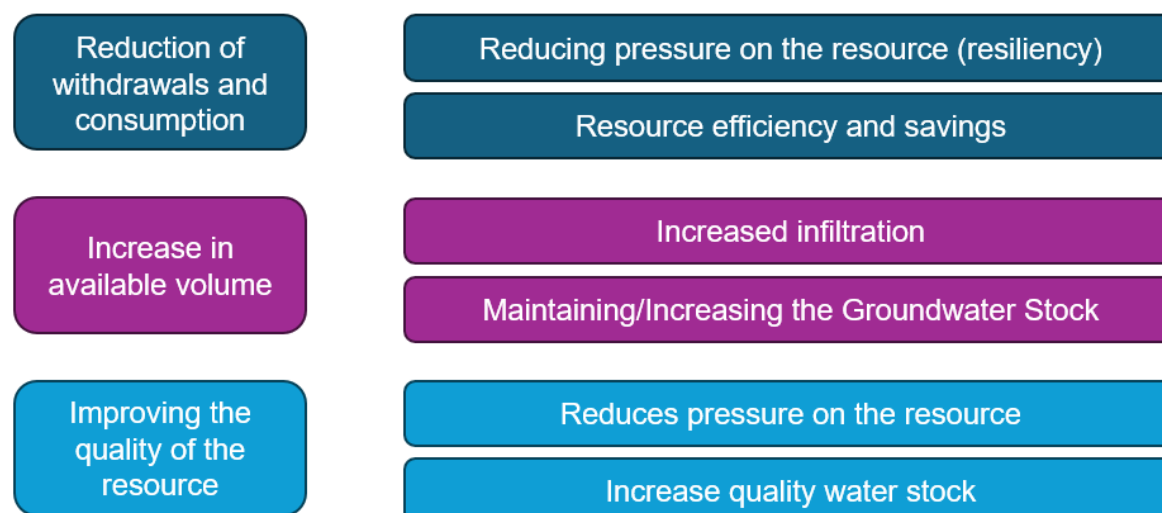
- Dal Prà A., Martignago G., Niceforo U., Tamaro M., Vielmo A., Zannin A.** (1996). *Il contributo delle acque irrigue alla ricarica delle falde nella pianura alluvionale tra Brenta e Piave*. Rivista "L'acqua", n° 4, Roma.
- Dal Prà A., Mezzalira G., Niceforo U.** (2010). *Esperienze di ricarica della falda con aree forestali di infiltrazione*, Riv. L'acqua, n° 2
- Dillon, P., Stuyfzand, P., Grischek, T., Lluria, M., Pyne, R.D.G., Jain, R.C., Bear, J., Schwarz, J., Wang, W., Fernandez, E., Stefan, C.** (2019). *Managed Aquifer Recharge: The state of the art and future outlook*. Hydrogeology Journal, 27, 1–30.
- Fernandez Escalante E., Henao Casas J. D., Vidal Medeiros A. M., San Sebastian Sauto J.** (2020) – Regulations and guidelines on water quality requirements for Managed Aquifer Recharge. International comparison. Acque Sotterranee - Italian Journal of Groundwater, 9(2). <https://doi.org/10.7343/as-2020-462>
- Gusmaroli G., Muraro T.** (2014) – Gestione della risorsa idrica: il progetto Life Aquor verso una strategia di riequilibrio quantitativo delle acque sotterranee dell'alta pianura vicentina attraverso la ricarica delle falde e il risparmio idrico. Acque Sotterranee 3/137, settembre 2014.
- Ideass** (2010). *Aree Forestali di Infiltrazione. Una innovazione per la ricarica artificiale delle falde in pianura*. IDEASS – Innovazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Sud-Sud.
- LIFE PLUS TRUST.** (2010). *Tool for Regionale-scale assessment of groundwater Storage improvement in adaptation to climate change*. Acqua in cassaforte. Tre sperimentazioni sulla ricarica artificiale della falda dei bacini del Brenta, Piave e Tagliamento.
- Mezzalira G.** (2007). *Alberi e infiltrazione dell'acqua, il progetto "Democrito"*. Alberi e Territorio, n. 10/11.
- Mezzalira G., Niceforo U., Gusmaroli, G.** (2014). *Aree forestali di infiltrazione (AFI): principi, esperienze, prospettive*. Acque Sotterranee – Italian Journal of Groundwater, 3(1), 7–18.
- Mezzalira G.** (a cura di) (2024). *La ricarica artificiale degli acquiferi: da azione strategica per la conservazione delle risorgive ad azione strutturale di adattamento al cambiamento climatico*. Fondazione Palazzo Festari – IPA Alto Vicentino, Cornedo Vicentino.
- Nature Conservancy, World Resources Institute, LimnoTech** (2025). *Water Quality Benefit Accounting: Guidance for implementing, evaluating, and claiming water quality benefits of water stewardship*. The Nature Conservancy, Arlington, VA.
- Passadore G., Monego M., Altissimo L., Sottani A., Putti M., Rinaldo A.** (2012) - Alternative conceptual models and the robustness of groundwater management scenarios in the multi-aquifer system of the Central Veneto Basin, Italy, Hydrogeology Journal, DOI 10.1007/s10040-011-0818-y
- Provincia di Vicenza.** AQUOR LIFE+10/ENV/IT/000380. Implementazione di una strategia partecipata di risparmio idrico e ricarica artificiale per il riequilibrio quantitativo della falda dell'alta pianura vicentina.
- Rinaldo A., Altissimo L., Putti M., Passadore G., Monego M., Sartori M.,** (2004-2010). *Bacino del Bacchiglione: Studi e ricerche idrogeologiche finalizzati alla messa a punto di modelli matematici per la tutela e la gestione delle risorse idriche sotterranee* (Volumi 1-5). Centro internazionale di Idrologia D. Tonini, Provincia di Vicenza, AATO Bacchiglione, Centro Idrico Novoledo.

- Rinaldo A., Altissimo L., Sottani A., Putti M., Marani M., Passadore G., Monego M., Sartori M., Talpa S.** (2006) - *Bacino del Bacchiglione: Interventi per la ricarica delle falde e l'individuazione di aree per nuovi prelievi sostenibili*. Università degli Studi di Padova, Centro internazionale di Idrologia D. Tonini, Provincia di Vicenza, AATO Bacchiglione.
- Rinaldo A., Altissimo L., Putti M., Passadore G., Monego M., Sottani A.** (2010) – Modello matematico di flusso nei sistemi acquiferi dei territori dell'Autorità d'Ambito Territoriale Ottimale A.T.O. Brenta – Relazione Finale. Centro Internazionale di Idrologia Dino Tonini – Università degli Studi di Padova.
- Rinaldo A., Passadore G.** (2021) – Modelli matematici per la tutela e la gestione delle risorse idriche sotterranee nell'ambito del territorio del Consiglio di Bacino Bacchiglione
- Rossetto, R. et al.** (2017). *Managed Aquifer Recharge in Italy: experiences, opportunities and challenges*. IAH MAR Commission, Country Profile – Italy.
- Veneto Agricoltura** (2012). *Le Aree Forestali di Infiltrazione (AFI)*. Veneto Agricoltura, Legnaro (PD).
- Veneto Agricoltura.** (2013). *Tecniche dimostrative di ricarica artificiale per il riequilibrio quantitativo della falda dell'alta pianura vicentina*.
- World Resources Institute; CEO Water Mandate; LimnoTech** (2025). *Volumetric Water Benefit Accounting 2.0: Guidance for implementing, evaluating, and claiming volumetric water benefits*. WRI, Washington, DC.



Annex: 3. List of shares with Volumetric Water Benefit Accounting calculation method – VWBA

Objectives and Impacts



Actions

	ACTION	STAKEHOLDER	Impact	Volumetric Benefit	Additional benefit	Calculation method
Regenerative agriculture techniques	Using mulch or plant covers to reduce evaporation and maintain soil moisture	Agricultural company/farm	Decrease in withdrawal	x		VWBA Curve Number method - D.
Optimized irrigation	Improved water retention capacity: increasing organic matter in the soil to improve its structure and water-holding capacity.	Agricultural company/farm	Decrease in withdrawal	x		VWBA Curve Number method - D.1
Optimization actions	Minimization of runoff: adoption of conservation tillage techniques, such as no-till agriculture.	Agricultural company/farm	Decrease in withdrawal	x		VWBA Curve Number method - D.1
	Creation of buffer strips: strips of permanent vegetation along the edges of the fields to reduce water loss.	Agricultural company/farm	Decrease in withdrawal	x		VWBA Curve Number method - D.1
Collection, storage, reuse	Choice of drought-resistant crops: growing varieties better suited to water-scarce conditions	Agricultural company/farm	Decrease in withdrawal	x	x (Biodiversity)	VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
	Crop rotation: alternating crops to reduce water consumption and maintain soil fertility	Agricultural company/farm	Decrease in withdrawal	x	x (Biodiversity)	VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2

Regenerative agriculture techniques

Optimized irrigation

Optimization actions

Collection, storage, reuse

ACTION	STAKEHOLDER	Impact	Volumetric Benefit	Additional benefit	Calculation method
Analysis of water needs: irrigation planning based on the specific needs of crops and climatic conditions (e.g. use of apps and software for water management)	Agricultural company/farm	Decrease in withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Use of sensors and monitoring tools: control systems that measure soil moisture, rainfall and groundwater or reservoir levels in real time and then adapt DSS irrigation management based on specific models	Agricultural company/farm	Decrease in withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Precision technologies: drones and satellites to monitor the water status of crops	Agricultural company/farm	Decrease in withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Use of irrigation techniques that allow us to save water: drop by drop (for fruit and vegetable crops), pivot or rainger (for arable crops), sprinkler (for arable crops)	Agricultural company/farm	Decrease in withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Water network maintenance: regularly check pipes, valves and tanks to locate and repair any leaks.	Agricultural company/farm	Avoided losses and reduced withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2

Regenerative agriculture techniques

Optimized irrigation

Optimization actions

Collection, storage, reuse

ACTION	STAKEHOLDER	Impact	Volumetric Benefit	Additional benefit	Calculation method
Water needs analysis: detailed assessment of production processes to identify where water is being used and what the savings are.	Craft/industrial enterprise	Avoided losses and reduced withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Regular water audits: periodic assessments to monitor consumption and identify inefficiencies.	Craft/industrial enterprise	Avoided losses and reduced withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Performance indicators: setting water saving targets and continuously monitoring progress.	Craft/industrial enterprise	Avoided losses and reduced withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Installation of low-consumption devices: use of taps, valves and cooling systems that reduce water consumption.	Craft/industrial enterprise	Avoided losses and reduced withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Water process automation: control systems that automatically monitor and regulate the flow of water to prevent water waste.	Craft/industrial enterprise	Avoided losses and reduced withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Closed-loop systems: installation of systems that minimize water consumption by continuously recirculating it within production processes.	Craft/industrial enterprise	Avoided losses and reduced withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Efficient cooling technologies: replacement of continuous flow cooling systems with evaporative or dry systems.	Craft/industrial enterprise	Avoided losses and reduced withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Water management sensors and software: using digital technologies to monitor and optimize water usage in real time.	Craft/industrial enterprise	Avoided losses and reduced withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2

Regenerative agriculture techniques

Optimized irrigation

Optimization actions

Collection, storage, reuse

ACTION	STAKEHOLDER	Impact	Volumetric Benefit	Additional benefit	Calculation method
Storage systems for water from surface watercourses (e.g. catchments, artificial basins or company ponds, retention basins)	Agricultural company/farm Local entities	Decrease in withdrawal	x	X (Biodiversity)	VWBA Volume Captured method - D.5
Smart technologies: sensors and real-time monitoring systems to manage rainwater runoff	Local entities	Decrease in withdrawal	x		VWBA Volume Captured method - D.5
Permeable flooring: use of materials that promote water absorption, reducing the load on urban drainage systems	Local entities Craft/industrial enterprise	Decrease in withdrawal	x		VWBA Volume Captured method - D.5
Internal recycling systems: repurposing water used in some processes (such as cooling or cleaning) to reuse it in other stages of production.	Craft/industrial enterprise	Decrease in withdrawal	x		VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2



Infiltration techniques

Irrigation techniques

Nature Based Solutions

Sustainable Urban Drainage Systems

ACTION	STAKEHOLDER	Impact	Volumetric Benefit	Additional benefit	Calculation method
Use of irrigation techniques that allow the recharge of the aquifer (surface irrigation, flooding...)	Agricultural company/farm	Aquifer recharge	x	x (Biodiversity)	VWBA Withdrawal and Consumption methods - D.2
Drainage wells, Forest Infiltration Areas (FIA), drainage trenches	Agricultural company/farm Local entities	Aquifer recharge	x		VWBA Recharge method D-4
Sustainable Urban Drainage Systems (SUDS): Systems that mimic the natural hydrological cycle, reducing surface runoff and improving water quality	Local entities	Aquifer recharge	x		VWBA Volume Captured method - D.5
Activities for the protection and restoration of biodiversity and protection of water resources through Nature Based Solutions	Agricultural company/farm	Aquifer recharge, reduction of pollution	x	x (quality, biodiversity)	VWBA Recharge method D-4

Optimization of the use of nutrients and pesticides

Rainwater management

Wastewater treatment

ACTION	STAKEHOLDER	Impact	Volumetric Benefit	Additional benefit	Calculation method
Improved and optimized management of the use of nutrients and pesticides	Agricultural company/farm	Decrease in pollution		x (Quality)	VWBA Nonpoint Source Pollution Reduction method objective and output indicator - D.9
Systems for collecting, storing and treating, if necessary, rainwater: through cisterns or tanks to collect rainwater and use it for non-potable purposes, such as cleaning or cooling.	Local entities Craft/industrial enterprise	Decrease in pollution	x	x (Quality)	VWBA Nonpoint Source Pollution Reduction method objective and output indicator - D.9
Phytodepurators for farms	Agricultural company/farm	Decrease in pollution	X	x (Quality)	VWBA Nonpoint Source Pollution Reduction method objective and output indicator - D.9
Use of plants to treat domestic or livestock wastewater, to then reuse it for irrigation purposes	Agricultural company/farm	Decrease in pollution, decrease in withdrawal	X	x (Quality)	VWBA Nonpoint Source Pollution Reduction method objective and output indicator - D.9
Water recovery from drainage systems: systems for collecting water drained from fields to reintroduce it into the irrigation cycle	Agricultural company/farm	Decrease in pollution, decrease in withdrawal	X	x (Quality)	VWBA Nonpoint Source Pollution Reduction method objective and output indicator - D.9