



REGIONE DEL VENETO

LE FASCE TAMPONE
Per migliorare la qualità delle acque e dell'ambiente

IDEASS Veneto, Italia

Innovazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Sud-Sud



Presentazione

**Testo di Giustino Mezzalana e
Federico Corrales Santacroce**

Da diversi anni in molti Paesi europei sono realizzati sistemi naturali capaci di ridurre, mediante meccanismi chimico-fisici e biologici, l'effetto dell'inquinamento sulle risorse idriche. Infatti, l'esperienza indica che i sistemi tradizionali di depurazione delle acque di comparti urbani e industriali risultano poco efficaci nel trattamento delle fonti diffuse di inquinamento, in particolare dei nutrienti di origine agricola.

Il loro rapporto costi-benefici, soprattutto nelle zone coltivate, in presenza di estesi allevamenti zootecnici e con particolare riferimento al finissaggio di acque già depurate, è spesso non sostenibile.

Una delle strategie più efficaci per intrappolare e rimuovere fertilizzanti, fitofarmaci ed altri inquinanti che dai campi si muovono verso il reticolo idrografico è quella delle Fasce Tampone Boscate (FTB). Con questo termine si indicano formazioni lineari di varia larghezza composte da vegetazione erbacea, arborea e/o arbustiva fraposte tra le coltivazioni e i corsi d'acqua.

Le Fasce Tampone possono essere composte da un unico filare o da più filari di piante e si realizzano lungo i corsi idrici superficiali con moderne tecniche di impianto su pacciamatura, alternando a seconda delle caratteristiche del sito e delle funzioni secondarie desiderate. L'uso congiunto di alberi e arbusti è altamente raccomandabile, ove possibile, perché conferisce maggiore equilibrio all'ecosistema stesso e massimizza funzioni ambientali di grande rilievo come l'incremento della biodiversità, la creazione di nuovi habitat, l'aumento della capacità di filtro, la riduzione dell'erosione delle sponde, la ricostruzione di un tessuto agroforestale nelle campagne e una generale riqualificazione degli agro-ecosistemi.

La realizzazione in aree agricole di nuove Fasce Tampone e una loro corretta coltivazione, oltre a fornire un servizio di fitodepurazione diffusa, può anche essere fonte di reddito integrativo per le aziende agricole, in particolare con la produzione di legna da ardere, cippato di legna o legname di pregio, quando i moduli di impianto prevedono anche una componente di alberi ad alto fusto. Questo fattore riveste una grande importanza per la sostenibilità economica delle aree boscate.



In Italia, Veneto Agricoltura, Azienda della Regione del Veneto, sta sviluppando da anni studi e pratiche efficaci per la riqualificazione ambientale del territorio agrario con sistemi naturali. Tra questi, le Fasce Tampone sono state applicate con successo nell'ambito di diversi progetti per ridurre l'apporto degli inquinanti che si riversavano nella Laguna di Venezia. Le esperienze più significative sono state realizzate dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, un'istituzione pubblica che gestisce una vasta porzione dei canali e corsi d'acqua superficiali afferenti al Bacino della Laguna di Venezia.

L'evidenza dei dati a dimostrazione dell'efficacia del sistema, ha portato la Regione ad attivare, nell'ambito del Piano di Sviluppo Rurale, una specifica misura a favore delle aziende che vogliono adottare questa metodologia. Nel periodo 2007/2013 sono stati finanziati oltre 500 Km di Fasce Tampone Boscate, fra nuove realizzazioni e impianti preesistenti.

La soluzione delle FTB, sviluppata fra gli anni 1970 e 1980 negli Stati Uniti d'America e in Europa (in particolare in Francia e Inghilterra), ha trovato piena applicazione in Italia, in aree intensamente

coltivate, proprio nelle esperienze della Regione del Veneto, anche in ragione delle caratteristiche di artificialità idraulica delle aree direttamente a contatto con il sistema dell'alto adriatico, delle lagune costiere veneto friulane e del delta del Po.

Analoghe esperienze realizzate in diversi Dipartimenti della Francia hanno permesso di riconoscere, come nell'Italia del nord, l'efficacia delle FTB nel contrastare l'eccesso di nutrienti nelle acque superficiali di origine agricola, nel quadro di iniziative finalizzate a rispettare le indicazioni della Direttiva Nitrati dell'Unione Europea per le zone vulnerabili.

L'originalità di questa soluzione è l'intima correlazione tra le FTB e il territorio agrario, con strutture boscate artificiali progettate ad-hoc, ma dalla elevata valenza ecologica. Le FTB sono una risposta agli ampi studi svolti in tutto il mondo su soluzioni capaci di abbattere i nitrati nelle acque in contesti di zone umide (Wetlands), e che siano compatibili, su larga scala, con l'agricoltura intensiva che spesso caratterizza le pianure alluvionali del nostro continente.

Che problema contribuiscono a risolvere?

Le acque interne superficiali e sotterranee sono costantemente soggette a numerose pressioni derivanti dalle attività civili, industriali, agricole e zootecniche. L'utilizzo in agricoltura di fertilizzanti, ammendanti, fitofarmaci e pesticidi costituisce una minaccia sempre più insidiosa per la qualità delle acque e per la buona salute degli ecosistemi idrici, compromettendo la loro funzionalità e riducendo la biodiversità.

Per fare un esempio, la contaminazione da nitrati delle acque superficiali e profonde è ancora una delle maggiori cause sia di eutrofizzazione delle lagune e dei mari, sia di contaminazione delle riserve d'acqua potabile. Fra le maggiori sorgenti di nitrati nei sistemi acquatici vi sono le pratiche agricole e zootecniche, che sono difficili

da misurare e da regolamentare poiché le attività che le originano sono disperse su vaste aree e sono fortemente influenzate dagli eventi climatici.

La ricerca ha più volte confermato che la salvaguardia e l'incremento di aree boscate o filari di piante arboree, interposte fra la fonte inquinante e un corpo idrico recettore, risulta essere, su larga scala, tra le strategie più efficaci per la riduzione di questi carichi inquinanti. Le Fasce Tampone, infatti, quando intercettano i deflussi delle acque, agiscono come zona filtro tra l'ambiente terrestre e il corso d'acqua, trattenendo, rimuovendo e trasformando attivamente nutrienti e altri inquinanti. In questo modo svolgono un importante ruolo protettivo nei confronti delle acque superficiali e sotterranee.

L'importanza di questi ambienti, un tempo parzialmente rappresentati dalla capillare rete di siepi campestri lungo le rive dei fossi, mantenuti per secoli per funzioni diverse (come la produzione di legna e di frasche), è stata a lungo sottovalutata e solo la loro continua diminuzione ha posto l'attenzione sulla loro preziosa ed efficace funzionalità ambientale. Durante lo scorso secolo, infatti, il successo e l'espansione dei moderni metodi di produzione agricola finalizzati a incrementare le rese per ettaro, basati sulla meccanizzazione e l'intensificazione dell'impiego di mezzi tecnici (acqua, fertilizzanti e agro-farmaci) ha determinato una progressiva semplificazione degli ordinamenti culturali e un significativo impoverimento del paesaggio. Molte zone umide sono state bonificate, le alberature lungo i fossi sono state eliminate. Sono stati eliminati anche i fossi di scolo delle acque in eccesso e la vegetazione riparia lungo i corsi d'acqua.

Negli ultimi decenni, fortunatamente, si è sviluppata una cultura del territorio più evoluta, sensibile alla necessità di recuperare elementi del paesaggio non solo per l'evidente arricchimento estetico, ma soprattutto per ripristinare il ruolo chiave che questi elementi hanno nella conservazione delle risorse naturali, non ultimo la biodiversità.

L'ecologia del paesaggio ha messo in evidenza non solo la riduzione quantitativa delle aree naturali, ma soprattutto la concreta e sempre più preoccupante mancanza di continuità ecologica tra i diversi ecosistemi. I corsi d'acqua e la vegetazione che li affianca possono funzionare come corridoi ecologici naturali che, in un territorio frammentato dalle interruzioni imposte dall'uomo, aiutano gli animali negli spostamenti lungo le aree riparie, trasformandosi in piccole oasi lineari. Inoltre, non bisogna sottovalutare l'effetto estetico garantito da questi corridoi fluviali ricchi di vegetazione che, costeggiando l'ambiente ripario, impreziosiscono il paesaggio agricolo.

Le antiche funzioni delle siepi e delle fasce boscate sono in parte state rivalutate, e in parte sostituite da nuove finalità, tra cui spicca quella di contribuire al miglioramento della qualità delle acque oggi più di un tempo minacciate in territori densamente popolati e caratterizzati nel contempo da un'agricoltura e una zootecnia intensive. La proposta di diffondere nuovi modelli di siepi ripariali e fasce boscate appare pertanto tanto attuale quanto efficace su più fronti, in sinergia e non in competizione con le attività agricole di qualità

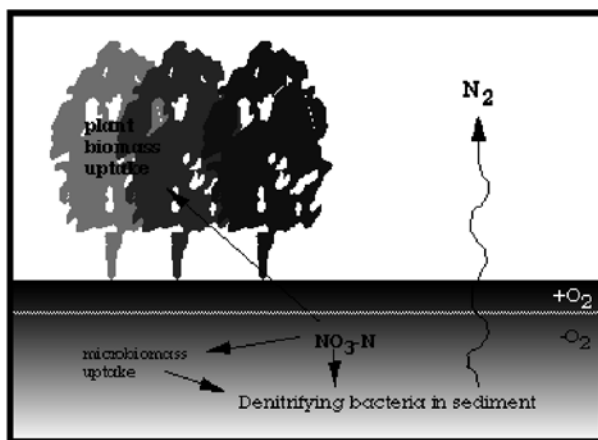


Le Fasce Tampone, in pratica

In natura, la zona di transizione tra ecosistemi acquatici e terrestri è denominata ecotono ripario. Questa zona è rappresentata dalla fascia di suolo, spesso coperta da vegetazione, collocata lungo tutti i corsi d'acqua, indipendentemente dalla loro dimensione e portata, dai piccoli torrenti ai grandi fiumi. Questa fascia di suolo è soggetta a frequenti periodi di inondazione da parte delle acque del fiume e si differenzia dalle aree terrestri adiacenti proprio per le particolari proprietà, tipiche dei suoli saturi d'acqua. Gli ecotoni ripari sono caratterizzati da un elevato indice di biodiversità, dovuto alla contemporanea presenza sia di specie esclusive dell'ecotono, sia di specie tipiche degli ecosistemi contigui, secondo un fenomeno comunemente denominato effetto margine.



Nella realizzazione di Fasce Tampone Boscate, la chiave dell'efficacia del sistema per la rimozione dei nutrienti risiede proprio nella capacità di ricreare questi ecotoni ripari.



Trasformazione dell'azoto nelle Fasce Tampone Boscate

Negli ecotoni ripari si svolgono, quindi, molti processi essenziali per la corretta funzionalità dell'ecosistema fluviale sia nell'ambito delle dinamiche idrauliche che biologiche. Oltre alla funzione di abbattimento dei nutrienti in eccesso, la realizzazione di Fasce Tampone costituite da specie arboree e arbustive autoctone permette di:

- contribuire al consolidamento delle sponde ed alla conseguente protezione dall'erosione;
- rallentare la velocità delle acque di piena, attenuandone la violenza nei tratti a valle;
- tutelare e incrementare la biodiversità;
- conservare e migliorare il paesaggio;
- favorire l'ombreggiamento;
- fornire prodotti secondari a scopo alimentare (funghi e tartufi, frutti, miele, ecc.)
- svolgere una funzione trofica, offrendo una fonte alimentare varia alla macro e microfauna.



I meccanismi attraverso cui le Fasce Tampone agiscono sul carico inquinante possono essere diversi. L'azoto viene rimosso dalle acque inquinate sia attraverso la sua assimilazione da parte della vegetazione, sia per mezzo della cosiddetta denitrificazione, un processo batterico messo in atto da un numeroso gruppo di microrganismi anaerobi (che vivono cioè in mancanza di ossigeno) in grado di trasformare i nitrati disciolti nell'acqua in azoto in forma gassosa molecolare. Questo processo batterico è reso possibile e sostenuto dal carbonio fornito dalle piante, in particolare dalle specie a foglia caduca e dalla massa rappresentata dagli apparati radicali.

Il fosforo presente nei pesticidi (composti fosfororganici) è fissato e parzialmente rimosso con il processo della sedimentazione. Le Fasce Tampone, infatti, funzionano da vera e propria trappola per i sedimenti che provengono dai campi coltivati e trattengono gli inquinanti presenti nel sedimento per periodi più o meno lunghi. Durante questa permanenza nel suolo, le sostanze inquinanti vanno incontro a fenomeni di degradazione fisico-chimica, dovuti alla luce, ai raggi ultravioletti (UV), alla temperatura e all'azione catalizzatrice di alcuni costituenti del suolo. Questa azione di trattenimento e di degradazione esercitata dalle Fasce Tampone

è anche alla base della funzione di protezione dall'erosione del suolo ed è tanto più efficace quanto più il suolo ospita associazioni di specie diversificate e numerose, sia animali che vegetali.

Affinché le Fasce Tampone possano svolgere la loro funzione di fitodepurazione è necessario porre molta attenzione nella loro localizzazione. È necessario infatti valutare diversi aspetti, come la tessitura e la permeabilità del suolo, la profondità della falda superficiale, il contenuto iniziale di carbonio nel suolo e la disponibilità di concentrazioni elevate di azoto nelle acque, fattori questi ultimi importanti per un celere sviluppo delle colonie batteriche denitrificanti.

È inoltre essenziale che vi sia un contatto diretto fra il corpo idrico e il suolo che ospiterà la fascia, con una morfologia che consenta alle acque di muoversi dal campo verso di esso, con formazione di una sorta di "falda sospesa" in corrispondenza delle radici, luogo in cui avvengono le attività batteriche citate.

Su larga scala territoriale, bisogna considerare che in genere i corpi idrici minori costituiscono circa i tre quarti della lunghezza totale di una rete idrica. È proprio in questi tratti che l'effetto tampone degli ecotoni ripari potrebbe avere il maggiore effetto. Nei progetti di riqualificazione ambientale, lo spostamento dell'attenzione a questa parte del reticolo idrografico, piuttosto che ai medi e grandi fiumi, può essere decisivo per abbattere l'inquinamento diffuso. Inoltre, la rete idrografica minore, grazie alla sua capillarità sul territorio, attraversa la maggior parte dei terreni coltivati.





La creazione di Fasce Tampone in queste aree, oltre all'effetto depurativo, può offrire alle aziende agricole anche delle opportunità produttive. Le Fasce Tampone, infatti, consentono di produrre biomassa legnosa, di svolgere attività di apicoltura e di coltivare piante che producono piccoli frutti. Inoltre, queste aree possono essere destinate a fornire servizi estetico-ambientali a scopo ricreativo e di salubrità.

Le specie vegetali che compongono la fascia tampone dovranno essere scelte valutando la loro idoneità alle caratteristiche pedoclimatiche della zona. Ogni specie vegetale, infatti, presenta una situazione di optimum in corrispondenza della quale la pianta ha elevate percentuali di attecchimento e ritmi di crescita migliori. Per ogni sito bisognerà quindi valutare: la fascia altimetrica, la temperatura media annua ed estremi termici, le precipitazioni, il grado di umidità del suolo, la profondità della falda e, inoltre, tenere presente le caratteristiche della vegetazione delle aree limitrofe, al fine di ottenere un impianto arboreo sano e ben sviluppato.

Bisogna anche considerare con molta attenzione il contesto agronomico, poiché la vegetazione scelta per la realizzazione delle Fasce Tampone potrebbe ospitare parassiti e patogeni che rischierebbero di innalzare il livello delle infestazioni dei campi circostanti. Una vegetazione idonea può invece generare un notevole incremento degli insetti utili al controllo biologico dei patogeni. Le finalità produttive sono un parametro importante da valutare nella formazione di una Fascia Tampone. L'azione di fitodepurazione, infatti, è poco dipendente dalle specie utilizzate, purché siano adatte all'ambiente e non soffrano eventuali ristagni idrici.



Anche l'ampiezza corretta delle Fasce Tampone deve essere determinata con molta cura. Numerosi studi hanno dimostrato come il processo di denitrificazione raggiunga i massimi valori nei primi metri di fascia, quelli a contatto con i terreni coltivati. Ne consegue che, una volta verificata la capacità di intercettare i deflussi idrici, l'efficacia delle Fasce Tampone dipende spesso più dalla loro estensione lineare che dalla loro larghezza, sebbene si riconosca che le fasce di almeno 15 metri di larghezza svolgono al meglio la loro funzione. Nel definire l'ampiezza delle fasce, inoltre, bisogna considerare il rapporto tra la scelta degli obiettivi da perseguire e le dimensioni dei corsi d'acqua. In pratica, sebbene le fasce riparie siano sempre di grande utilità, se l'obiettivo è la qualità delle acque in presenza di attività agricole intensive, è preferibile realizzarle di dimensioni ridotte lungo la miriade di piccoli corsi d'acqua che comprendono le scoline e i fossi di bonifica. Se l'obiettivo primario è il contributo al controllo delle esondazioni (aree boscate ad alluvionamento programmato) o la salvaguardia degli habitat e della biodiversità, è preferibile realizzarle di ampiezza maggiore, lungo i fiumi e i corsi d'acqua principali o secondari.

Per pianificare e gestire le Fasce Tampone, possono essere applicati modelli matematici di simulazione, grazie ai quali si ottengono informazioni utili per determinare la larghezza corretta della fascia. Nell'esperienza condotta nella Regione del Veneto da Veneto Agricoltura, è stato utilizzato il modello REMM (Riparian Ecosystem Management Model), sviluppato dall'USDA (il Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti) per simulare i processi fisici, chimici e biologici che si verificano in una fascia riparia. Questo modello ha consentito di determinare l'ampiezza di una fascia tampone conoscendo le condizioni dell'area riparia e il carico di nutrienti derivante dalle aree limitrofe; calcolare le variazioni dell'effetto tampone all'aumento dei carichi in ingresso; valutare le variazioni di efficienza in termini di effetto tampone al variare della copertura vegetale e determinare l'influenza di operazioni di taglio della vegetazione sulla capacità tampone.

Risultati

La Regione del Veneto ha finanziato un importante progetto per la creazione di Fasce Tampone presso l'Azienda Pilota Dimostrativa Diana di Veneto Agricoltura nel Comune di Mogliano Veneto (Treviso). Il progetto, realizzato sul fiume Zero nel periodo 1999/2005, aveva l'obiettivo di valutare come, attraverso la realizzazione delle Fasce Tampone, già testate in via sperimentale con il progetto a finanziamento europeo NICOLAS, fosse possibile migliorare un corso d'acqua compromesso dal consistente apporto di nutrienti di origine agricola che si riversano nel bacino scolante della Laguna di Venezia.



I risultati hanno mostrato una percentuale di sottrazione di azoto fino al 60% e hanno confermato che la Fasce Tampone Boscate in ambiente agricolo sono un valido sistema per la depurazione delle acque. Il progetto ha avuto inoltre il grande merito di avviare un percorso di acquisizione di conoscenze sia progettuali che gestionali che è stato in seguito possibile reinvestire in molte altre esperienze di maggiore rilevanza, con particolare riferimento all'implementazione di tali tecniche nelle misure agro ambientali del Piano di Sviluppo Rurale 2007 -2013 di diverse regioni italiane (diverse sottomisure della misura 214). Sulla scorta dell'esperienza "NICOLAS" sono inoltre state realizzate da altri enti (es. Consorzio Venezia Nuova, altri Consorzi di Bonifica) altre Fasce Tampone Boscate in diverse parti del Veneto ed in altre regioni.

Il punto di forza del sistema NICOLAS, ancora in funzione, è stato nella possibilità di raccogliere dati per molti anni, rendendo il sito unico, per quantità e qualità di informazioni disponibili. In particolare, le attività di monitoraggio e valutazione hanno consentito di verificare che:

- Le Fasce Tampone arboree di recente impianto, a due anni dalla messa a dimora (piante di 4-5 anni di età) riducono già di oltre il 60% i carichi di azoto totale disciolto delle acque che le attraversano, arrivando a un valore massimo di 168 kg/ha/anno, misurato in loco a partire dalle basse concentrazioni di azoto presenti nelle acque del fiume Zero;
- Non sono state riscontrate differenze significative tra Fasce Tampone larghe 15 m e Fasce Tampone larghe 5 m dal punto di vista della ritenzione percentuale di azoto nelle acque, con una efficienza ottimale di queste ultime (stesso abbattimento e minore superficie occupata).
- Si è registrato un incremento nel tempo della capacità di ritenzione di azoto nitrico (N-NO₃) sia per le Fasce Tampone larghe 15 m che per le Fasce Tampone larghe 5 m, con riduzioni del 39-43 % a un anno dall'impianto e riduzioni del 84-86 % a tre anni dall'impianto;

- Il processo di denitrificazione è strettamente correlato alla presenza del deflusso sub-superficiale generato a seguito dell'attività di irrigazione. Una sua riduzione significativa infatti inibisce il processo;
- In questo tipo di sistema, il processo di denitrificazione è in grado di fornire da solo un contributo molto importante in termini di riduzione complessiva di azoto (ratei medi annui con valori compresi fra 100-300 kgN/ha/anno);
- Le misure di denitrificazione potenziale effettuate immettendo dosi crescenti di azoto nelle acque sottoposte all'azione tampone sui suoli dell'area studiata, in assenza di fattori limitanti, hanno fatto registrare un forte incremento dei ratei di denitrificazione (fino a 2000 kgN/ha/anno), lasciando intravedere un'efficacia del sistema molto superiore a quella effettivamente misurata nelle condizioni reali del sito.

Il Progetto Nicolas

Il progetto NICOLAS (Nitrogen Control by Landscape Structures in Agricultural Environment – European project by DGXII Environment & Climate), finanziato dall'Unione europea nell'ambito di un programma quadro per la ricerca, si è concluso nel 2000. La prima area sperimentale, di 0,5 ettari, è stata il modello, in termini di metodi analitici utilizzati e per la scelta, disposizione e frequenza dei campionamenti, per una ben più ampia fascia tampone, che oggi occupa quasi 30 ha di terreno lungo il fiume Zero nell'Azienda agricola sperimentale Diana di Veneto Agricoltura. Il monitoraggio, realizzato su appezzamenti di 0,35 ettari strutturalmente identici, è stato coordinato dal Consorzio di Bonifica Acque Risorgive, e da Veneto Agricoltura per la gestione delle Fasce Tampone. Il monitoraggio, proseguito fino al 2011, ha coinvolto, tra gli altri, le seguenti istituzioni: ARPAV - Osservatorio Suoli e Servizio Laboratori, Centro Meteorologico di Teolo; Haycock Associates St.Albans, Hertfordshire (Inghilterra); Università di Bologna, Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale; Università di Padova, Dipartimento di Biotecnologie Agrarie; Università di Rennes (Francia).



Tutti i dati raccolti sono stati utilizzati per impostare il modello matematico di simulazione REMM (Riparian Ecosystem Management Model), e sono stati di grande aiuto per la pianificazione e la gestione di nuove Fasce Tampone Boscate.



Interesse nazionale e internazionale

Le Fasce Tampone sono una tecnologia che s'inquadra nella Direttiva Europea Acque 2000/60, che pone al centro dell'attenzione l'esigenza di protezione e ripristino degli ecosistemi acquatici, per garantire, oggi e in futuro, la disponibilità di un'acqua di qualità per tutti gli usi prioritari. Gli obiettivi ambientali della Direttiva si fondano sul concetto di Buono Stato Ecologico, e cioè dello stato di salute dei vari ecosistemi, in grado di rappresentare il livello di funzionamento degli stessi rispetto alla conservazione e rigenerazione della qualità delle acque e dei sedimenti.

E' anche importante notare che, in territori estremamente semplificati, un qualsiasi sistema naturale come una siepe o una pozza d'acqua può diventare, per specie vegetali e animali, un'oasi in un deserto biologico. Per questi motivi, il programma Agenda 2000 dell'Unione Europea ha ridefinito gli obiettivi della Politica Agricola Comunitaria, introducendo nuovi principi quali il rispetto dell'ambiente, la tutela del paesaggio e il riconoscimento di beni e servizi alla collettività forniti dai sistemi rurali e dalle aziende agricole in particolare.

In contesti caratterizzati da un degrado generalizzato (e per molti versi irreversibile) degli ecosistemi acquatici, risultano di grande importanza i risultati raggiunti dai sistemi di purificazione naturale delle acque. Per questa ragione la Regione del Veneto non solo ha stabilito rapporti di collaborazione con reti europee di aree sperimentali di sistemi tampone per trarne delle conclusioni più ampie, ma è anche interessata a condividere i saperi accumulati con tecnici e programmatori dei paesi interessati a riprodurre queste metodologie.



Per saperne di più

Per le informazioni sulle tecniche di realizzazione delle Fasce Tampone, un riferimento costante è rappresentato dall'Azienda Regionale Veneto Agricoltura, che da anni sperimenta e realizza interventi di forestazione multifunzionali secondo tecniche ormai codificate e ampiamente collaudate.

Bibliografia

- Commission of the European Community, 1995. Wise use and conservation of wetlands, Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, COM (95), 29-05-95, Bruxelles.
- Dhondt K., Boeckx P., Vancleemput O., Hofman G., Detroch F., 2002- Seasonal groundwater nitrate dynamics in a riparian buffer zone - *Agronomie* 22 (2002) 747-753747© INRA, EDP Sciences, 2002DOI: 10.1051/agro:2002063.
- Gilliam J.W., Parsons J.E. & Mikkelsen R.L., 1997 – Nitrogen dynamics and buffer zones, in Haycock N.E., Burt T.P., Goulding K.W.T. & Pinay G. (eds.), *Buffer Zones: Their Processes and Potential in Water Protection*, Quest Environmental, Harpenden.
- Gumiero B., Boz B., and Cornelio P., 2010. The Nicolas project: a good practice of sustainable use of water for agriculture in line with the WFD, in Eulisse E., Hemmami M., and Koopmanschap E. (eds), *Sustainable Use of Water in Agriculture*, Venice University - Civiltà dell'Acqua International Centre.
- Haycock N.E., Gumiero B., Boz B., Vardiero V., Baldo G., Cornelio P., 2005 – “Il progetto Fasce Tampone Boscate (FTB) del Consorzio di Bonifica Dese Sile: uno strumento utile al risanamento della Laguna di Venezia” -Atti dei convegni Lincei 216 – *Giornata Mondiale dell'Acqua - Acqua e copertura vegetale* (Roma, 22 marzo 2004) – Accademia Nazionale dei Lincei – Barbi Editore pp. 127-134.
- Hasselgren K. (1999a) - Irrigation of short-rotation energy forestry with secondary wastewater effluent. Report 1999-5, Va-Forsk, Swedish Water and Wastewater Association. In Swedish, English summary.
- Larsson et al. (2003) - Short-rotation Willow Biomass Plantations Irrigated and Fertilised with Wastewaters. *Sustainable Urban Renewal and Wastewater Treatment*, 37.
- Naiman R.J. & Decamps H., 1997. The ecology of interfaces -riparian zones. *Annual Review of Ecological Systems*, 28: 621-658.
- NICOLAS Research Project: 1997-2000. ENV4-CT97-0395 EC DGXII, Brussels, Co-ordinator Gilles Pinay.
- Pinay G., Fabre A., Vervier Ph. & Gazelle F, 1992. Control of C, N, P in soils of the riparian forests. *Landscape Ecology*, 6:121-132.
- Pinay G., Gumiero B., Tabacchi E., Planty-Tabacchi A.M., Heffing M.M., Burt T.P., Black V., Nilsson C., Lordache V., Bureau F., Vought L.M., Petts G.E., Decamps H. 2007. Patterns of denitrification rates in European alluvial soils under various hydrological regimes. *Freshwater Biology* 52 (2) 252-266

Per conoscere altre esperienze realizzate in Italia, Francia e a livello internazionale, si possono consultare i seguenti siti: www.acquerisorgive.it; www.aiel.cia.it; www.cirf.org; www.civiltacqua.org; www.contrattidifiume.it; www.fbsr.it; www.greenwaysitalia.it; www.estuaire.info; www.worldwaterforum5.org

Contatti

L'Azienda Regionale Veneto Agricoltura è disponibile a fornire informazioni e assistenza tecnica ai paesi interessati a utilizzare le metodologie delle Fasce Tampone. Per stabilire contatti diretti rivolgersi a:

Dott. Giustino Mezzalira, Direttore della Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali

VENETO AGRICOLTURA

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

Viale dell'Università, 14 - 35020 Legnaro (PD)

Tel. 049/8293711 Fax. 049/8293815

Web: www.venetoagricoltura.org

E-mail: info@venetoagricoltura.org



Inoltre, i seguenti funzionari, esperti e professori universitari sono disponibili a fornire informazioni e assistenza tecnica per aspetti specifici: Dott. Paolo Cornelio Consorzio di Bonifica "Acque Risorgive; Prof.ssa Bruna Gumiero, Università di Bologna; Dott. Bruno Boz, ricercatore presso UNIPD.

Foto e schemi: Archivi Veneto Agricoltura e Consorzio di Bonifica Acque Risorgive; Bruno Boz, Andrea Rizzi; Fabiano Dalla Venezia; Giustino Mezzalira (copertina).

GIUNTA REGIONALE DEL VENETO. Segreteria Generale della Programmazione – Direzione Relazioni Internazionali
"Opera realizzata con il contributo regionale ai sensi della L.R. n. 55/1999, articolo 5 D.G.R. n. 608 del 09.03.2010".

Innovation for Development and South-South Cooperation

The IDEASS Programme - Innovation for Development and South-South Cooperation - grew out of the major world summits in the 1990s and the Millennium General Assembly and it gives priority to cooperation between protagonists in the South, with the support of the industrialised countries.

The aim of IDEASS is to strengthen the effectiveness of local development processes through the increased use of innovations for human development. By means of south-south cooperation projects, it acts as a catalyst for the spread of social, economic and technological innovations that favour economic and social development at the local level. The innovations promoted may be products, technologies, or social, economic or cultural practices.