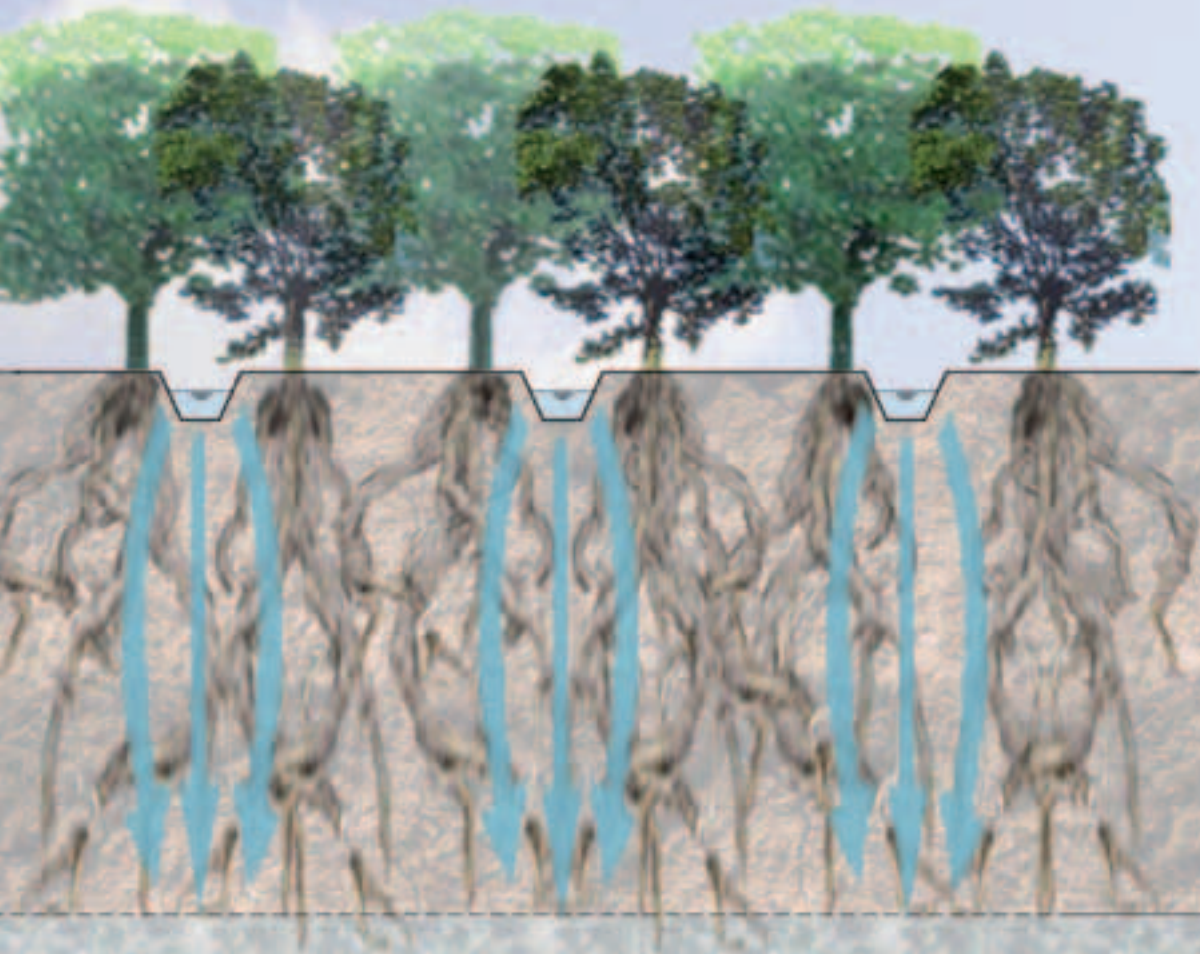




REGIONE DEL VENETO

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

# Le Aree Forestali di Infiltrazione (AFI)



Riduzione del Carico inquinante generato dai Reflui zootecnici  
nell'area del bacino scolante della laguna veneta

PROGETTO

Riduzione Reflui





REGIONE DEL VENETO

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

PROGETTO

**RiduCaReflui**

# **Le Aree Forestali di Infiltrazione (AFI)**

**Riduzione del Carico inquinante generato dai Reflui zootecnici  
nell'area del bacino scolante della laguna veneta**

**Pubblicazione finanziata nell'ambito del Progetto "Riduzione del carico inquinante generato dai reflui zootecnici nell'area del bacino scolante della laguna veneta – RiduCaReflui" finanziato dalla Regione Veneto con D.G.R. 4031 del 30/12/2008**

#### **GRUPPO DI COORDINAMENTO**

Referente del Progetto: Riccardo De Gobbi – Dirigente Direzione Agroambiente, Regione del Veneto

Responsabile del Progetto: Giustino Mezzalana – Direttore Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali, Veneto Agricoltura

Coordinatore del Progetto: Federico Corrae Santacroce – Dirigente Settore Bioenergie e Cambiamento Climatico, Veneto Agricoltura

Responsabile Gruppo di Coordinamento: Giulia Ruol – Consulente esterno, Veneto Agricoltura

#### **AUTORI DELLA PRESENTE PUBBLICAZIONE**

Rielaborazione e supervisione foto e testi a cura del Gruppo di Lavoro del Progetto RiduCaReflui:

per Veneto Agricoltura: Giustino Mezzalana, Federico Corrae Santacroce, Giulia Ruol, Stefano Barbieri, Luigi Barella, Alessandro Cecchin e Gioia Garavini

per Regione del Veneto: Riccardo De Gobbi, Barbara Lazzaro, Fernando De Rosa, Lorenzo De Sabbata e Francesco Lamo

Per quanto riguarda la stesura dei singoli capitoli, essa si deve:

1. Introduzione: *Giustino Mezzalana*
2. Storia di un'idea: *Giustino Mezzalana*, con il contributo di *Luigi Barella* e *Gioia Garavini*
3. La progettazione e la realizzazione delle AFI: *Luigi Barella, Umberto Niceforo*
4. La capacità di infiltrazione delle AFI: *Diego Albanese, Nicolò Colombani, Micol Mastrocicco, Enzo Salemi*, con il contributo di *Bruna Gumiero* e *Bruno Boz*
5. Processi e dinamiche dei nutrienti nelle AFI: *Bruna Gumiero, Bruno Boz*, con il contributo di *Diego Albanese* e *Francesco Da Borso*
6. La produzione e la raccolta di biomassa nelle AFI: *Loris Agostinetto, Luigi Barella*, con il contributo di *Alessandro Cecchin* e *Gioia Garavini*
7. Conclusioni e prospettive future: *Giustino Mezzalana*

Coordinamento per la stesura dei testi: Federico Corrae Santacroce e Giulia Ruol

#### **Immagine di copertina**

Sezione trasversale di un'area forestale di infiltrazione, Roberta Usai

Figure e tabelle della presente pubblicazione che non hanno riferimento della fonte, appartengono all'archivio del Progetto RiduCaReflui, al Settore Bioenergie e Cambiamento Climatico o al Settore Attività Forestali di Veneto Agricoltura. Si ringraziano gli autori e i Responsabili scientifici per aver messo a disposizione il suddetto materiale.

#### **Pubblicazione edita da**

Veneto Agricoltura

Azienda Regionale per i Settori Agricolo, Forestale e Agroalimentare

Viale dell'Università, 14 - Agripolis - 35020 Legnaro (Pd)

Tel. 049.8293711 - Fax 049.8293815

e-mail: [info@venetoagricoltura.org](mailto:info@venetoagricoltura.org)

[www.venetoagricoltura.org](http://www.venetoagricoltura.org)

#### **Realizzazione editoriale**

Veneto Agricoltura

Azienda Regionale per i Settori Agricolo, Forestale e Agroalimentare

#### **Coordinamento editoriale e realizzazione grafica**

Giorgia Zane, Silvia Ceroni, Federica Mazzuccato

Settore Divulgazione Tecnica, Formazione Professionale ed Educazione Naturalistica

Via Roma, 34 - 35020 Legnaro (Pd)

Tel. 049.8293920 - Fax 049.8293909

e-mail: [divulgazione.formazione@venetoagricoltura.org](mailto:divulgazione.formazione@venetoagricoltura.org)

È consentita la riproduzione di testi, foto, disegni etc previa autorizzazione da parte di Veneto Agricoltura, citando gli estremi della pubblicazione.

# Presentazione



Come previsto dalla sua legge istitutiva, da tempo Veneto Agricoltura si occupa di aree e progetti che possono permettere agli imprenditori agricoli veneti di migliorare tanto la propria posizione economica quanto di intervenire positivamente sulla qualità dell'ambiente. In tale ottica il Progetto "Riduzione del Carico inquinante generato dai Reflui zootecnici nell'area del bacino scolante della laguna veneta – RiduCaReflui" finanziato dalla Regione del Veneto e coordinato da Veneto Agricoltura, ha sviluppato tra le altre le tematiche relative alla tutela della qualità delle acque. La ricchezza del patrimonio idrico della pianura veneta è stata infatti, storicamente, un vettore strategico per lo sviluppo urbano e agricolo su scala regionale.

L'eccessivo sfruttamento di tale risorsa per attività agricole, industriali e civili, assieme a una serie di altre cause tra cui l'aumento del livello di escavazioni lungo il corso dei fiumi, la sottrazione di terreni agricoli per le attività edilizie, la modifica delle tecniche di irrigazione, nel tempo ha comportato un suo progressivo depauperamento. Tale fenomeno si sta manifestando con un costante abbassamento della falda freatica, in particolare nelle zone dell'alta pianura. Il deficit nel bilancio idrogeologico induce altre gravi conseguenze, tra le quali una delle più drammatiche è la scomparsa delle cosiddette "risorgive", oltre all'aumento dei costi per il pompaggio dell'acqua, l'aggravarsi del fenomeno della subsidenza e l'estensione dell'intrusione salina negli acquiferi delle zone costiere.

L'agricoltura può tuttavia giocare un ruolo determinante nel cercare di porre un freno all'aggravarsi di questi fenomeni, contribuendo alla gestione delle risorse idriche e alla ricarica artificiale della falda, in particolare nelle fasce dell'alta pianura, laddove l'equilibrio del sistema idrico è più delicato e attualmente più a rischio.

Le aree agricole nelle zone di alta pianura, sopra la fascia delle risorgive, possono infatti essere utilizzate per infiltrare acqua al fine di ricostituire l'originario livello delle falde. Un metodo concreto, che sta riscuotendo un crescente interesse dopo la prima fase sperimentale, è legato alla diffusione sul territorio delle Aree Forestali di Infiltrazione (acronimo AFI), unica soluzione che permette l'innescarsi di fenomeni di fitodepurazione sulle acque infiltrate.

Le superfici boscate messe a dimora e coltivate per favorire l'immissione di acqua superficiale nel sottosuolo per la ricarica degli acquiferi, oltre a migliorare la qualità e la disponibilità dell'acqua, possono essere gestite con ulteriori molteplici finalità, di tipo sia produttivo sia ambientale.

La produzione di energia rinnovabile nella forma di biomassa legnosa può contribuire al raggiungimento degli obiettivi fissati con l'adesione al Protocollo di Kyoto; la funzione di filtro e difesa delle acque dall'inquinamento da nitrati invece può risultare preziosa, in particolare nelle aree in cui il rispetto degli obblighi imposti dalla Direttiva Nitrati è più stringente.

L'adeguata remunerazione delle funzioni produttive e ambientali svolte da questi impianti, *in primis* dei servizi legati all'acqua, può contribuire a rendere economicamente sostenibile la loro diffusione, concorrendo a costituire un'interessante opportunità integrativa di reddito per l'agricoltura.

**Paolo Pizzolato**  
Amministratore Unico  
di Veneto Agricoltura

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b> .....	pag. 7
<b>2</b>	<b>Storia di un'idea</b> .....	» 11
■	2.1 Introduzione .....	» 13
■	2.2 L'idea progettuale dell'AFI .....	» 14
■	2.3 Diffusione dell'idea.....	» 17
■	2.4 Vantaggi economici e ambientali delle AFI .....	» 19
<b>3</b>	<b>La progettazione e la realizzazione delle AFI</b> .....	» 23
■	3.1 Introduzione .....	» 25
■	3.2 La progettazione del sistema di scoline .....	» 25
	3.2.1 L'organizzazione spaziale e la modalità di funzionamento .....	» 25
	3.2.2 Il collegamento con il sistema irriguo esistente .....	» 26
	3.2.3 La stagionalità di funzionamento del sistema.....	» 26
■	3.3 La progettazione dell'impianto forestale .....	» 27
	3.3.1 L'individuazione del sito d'impianto.....	» 27
	3.3.2 La scelta del tipo di specie da mettere a dimora.....	» 27
	3.3.3 La scelta del sesto d'impianto e del turno di raccolta dell'arboreto ....	» 29
	3.3.4 La realizzazione delle lavorazioni del terreno e della pacciamatura ....	» 30
	3.3.5 La messa a dimora della piantagione.....	» 31
	3.3.6 La realizzazione delle cure colturali .....	» 31
■	3.4 Il finanziamento delle AFI all'interno del PSR Veneto 2007-13.....	» 32
■	3.5 Gli impianti sperimentali pilota .....	» 32
	3.5.1 Impianto Schiavon 1 (VI) .....	» 32
	3.5.2 Impianto Schiavon 2 (VI) .....	» 34
	3.5.3 Impianto Tezze sul Brenta 1 (VI) .....	» 36
	3.5.4 Impianti Marostica 1 e Pozzoleone 1 (VI) .....	» 37
<b>4</b>	<b>La capacità di infiltrazione delle AFI</b> .....	» 41
■	4.1 Introduzione .....	» 43
■	4.2 Metodologia .....	» 44
	4.2.1 Misura e monitoraggio della portata liquida .....	» 44
	4.2.2 Misura del trasporto solido fluviale .....	» 44
	4.2.3 Indagine geofisica .....	» 45
	4.2.4 Modellazione numerica dell'infiltrazione .....	» 45
■	4.3 Risultati e discussione .....	» 46
	4.3.1 Misure di portata .....	» 46
	4.3.2 Misure del trasporto solido .....	» 47

4.3.3	Indagini geofisiche .....	pag.	48
4.3.4	Modellazione numerica .....	»	50
■ 4.4	Conclusioni .....	»	53
<b>5</b>	<b>Processi e dinamiche dei nutrienti nelle AFI.....</b>	»	55
■ 5.1	Introduzione .....	»	57
■ 5.2	Metodologia e raccolta dati.....	»	57
5.2.1	Individuazione dell'area di studio .....	»	57
5.2.2	Evoluzione dell'AFI.....	»	58
5.2.3	Attività di sperimentazione .....	»	60
■ 5.3	Modalità di spandimento dei digestati .....	»	62
■ 5.4	Risultati .....	»	63
5.4.1	Aspetti idrogeologici .....	»	63
5.4.2	Sviluppo degli apparati radicali.....	»	64
5.4.3	Dinamiche e bilanci dell'azoto .....	»	64
5.4.4	Dinamiche dell'azoto nei suoli .....	»	68
5.4.5	Stima dei rilasci di azoto in atmosfera.....	»	68
5.4.6	Accumulo di azoto nella biomassa legnosa.....	»	68
5.4.7	Accumulo di azoto nella biomassa erbacea .....	»	68
5.4.8	Bilancio dell'azoto nell'AFI e nel prato.....	»	69
■ 5.5	Conclusioni .....	»	69
5.5.1	Effetti delle distribuzioni di digestato sullo sviluppo della vegetazione arborea ed erbacea.....	»	70
5.5.2	AFI e azoto: una visione complessiva.....	»	70
<b>6</b>	<b>La produzione e la raccolta di biomassa nelle AFI .....</b>	»	73
■ 6.1	Introduzione .....	»	75
■ 6.2	I risultati di un'indagine sperimentale condotta sull'incremento di biomassa legnosa dopo 1 e 2,5 anni dalla messa a dimora.....	»	75
■ 6.3	La biomassa derivante da un cantiere di raccolta allestito presso un'AFI .....	»	76
■ 6.4	Le produttività nelle SRF tradizionali.....	»	77
6.4.1	Produttività delle SRF tradizionali a turno quinquennale .....	»	77
6.4.2	Produttività delle SRF tradizionali a turno biennale.....	»	77
■ 6.5	Indicazioni operative per l'esecuzione delle operazioni di taglio e raccolta.....	»	78
■ 6.6	I cantieri di raccolta delle AFI .....	»	78
6.6.1	La raccolta delle AFI in presenza di arboreti a turno quinquennale .....	»	78
6.6.2	La raccolta delle AFI in presenza di arboreti a turno biennale .....	»	82
■ 6.7	Conclusioni.....	»	86
<b>7</b>	<b>Conclusioni e prospettive future .....</b>	»	89

PROGETTO

**RiduCaReflui**  
REFLUI COME RISORSA