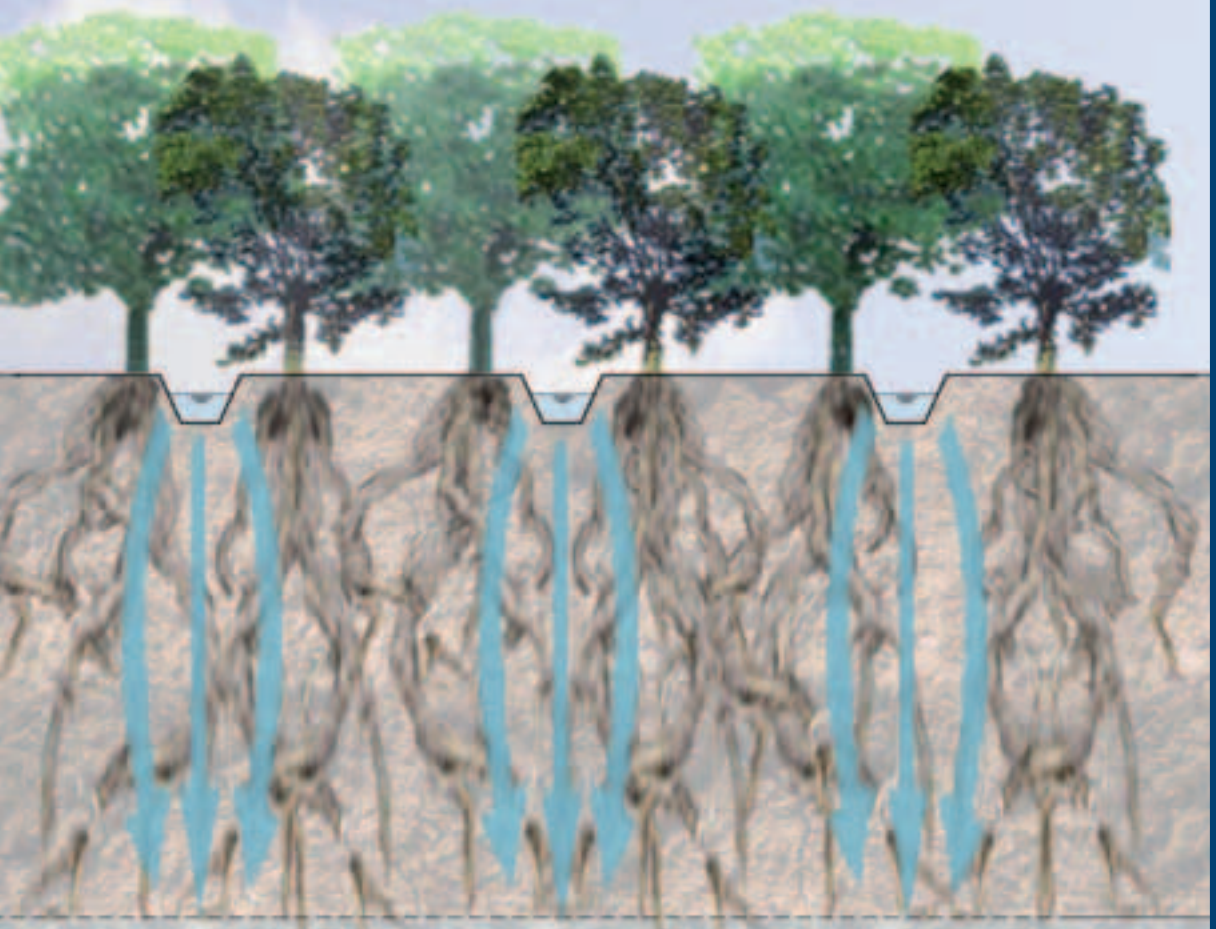
REGIONE DEL VENETO

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

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 Mezzalira – Direttore Sezione Ricerca e Gestioni Agroforestali, Veneto Agricoltura
Coordinatore del Progetto: Federico Correale 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 Mezzalira, Federico Correale 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 Mezzalira*
2. Storia di un'idea: *Giustino Mezzalira,* 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 Mezzalira*

Coordinamento per la stesura dei testi: Federico Correale 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
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

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 riscontrando 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

1 Introduzione ... pag. 7

2 Storia di un'idea ... » 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

3 La progettazione e la realizzazione delle AFI ... » 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

4 La capacità di infiltrazione delle AFI ... » 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

5 Processi e dinamiche dei nutrienti nelle AFI ..... » 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

6 La produzione e la raccolta di biomassa nelle AFI ..... » 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

7 Conclusioni e prospettive future ..... » 89

1

INTRODUZIONE

Indice

1 Introduzione

Foto apriporta

Capofonte di risorgiva nell'alta pianura vicentina
Fonte: Giustino Mezzalira

Autori

Giustino Mezzalira (Veneto Agricoltura)

1 Introduzione

Fino a oggi il binomio acqua-agricoltura è sempre stato letto come:

Acqua → Agricoltura

vale a dire *"l'acqua per l'agricoltura"*.
Da qualche tempo la relazione ha iniziato a invertirsi e ora può essere letta come:

Acqua ← Agricoltura

vale a dire *"l'agricoltura per l'acqua"*. L'agricoltura può infatti giocare un ruolo importante, a volte essenziale, per creare un territorio *"ricco di acqua e sicuro dall'acqua"*; infatti (Fig. 1.1):

- il territorio agricolo può ospitare, in caso di necessità, l'acqua in eccesso nei fiumi (aree di alluvionamento programmato);
- le aree agricole possono ospitare sistemi filtro (zone umide, sistemi forestali filtro) che permettono di ridurre la lisciviazione di nutrienti verso le acque superficiali e profonde e di affinare le acque dei corpi idrici superficiali;
- le aree agricole infine, nelle zone di alta pianura (sopra la fascia delle risorgive), possono essere utilizzate per infiltrare acqua al fine di ricostituire l'originario livello delle falde.

Figura 1.1 – Il fenomeno della morte delle risorgive è stato all'origine dell'idea delle AFI.

Fonte: Giustino Mezzalira.

La sintesi ottimale sarebbe ovviamente l'integrazione delle due formule:

Acqua ↔ Agricoltura

vale a dire l'imprescindibile sinergia tra risorsa idrica e mondo agricolo.

Questo manuale tecnico, finanziato nell'ambito delle iniziative divulgative del Progetto RiduCaReflui, fa il punto sulla realtà delle Aree Forestali di Inflitrazione (AFI), le particolari superfici agricole che possono essere utilizzate per infiltrare acqua, valorizzare i digestati prodotti dagli impianti a biogas e produrre biomasse legnose a fini energetici (Fig. 1.2 e Fig. 1.3).

Figura 1.2 e 1.3 – Tra le molteplici esternalità fornite dalle AFI rientrano la ricarica delle falde e la produzione di biomassa a scopo energetico.

Fonte: Giustino Mezzalira.

Quella delle AFI è un'idea che, nata pochi fa anni come soluzione per porre rimedio al fenomeno della *"morte delle risorgive"*, ha fatto molta strada, grazie soprattutto all'azione sinergica di numerosi Enti impegnati nella conservazione della risorsa idrica.
Fino a pochi anni fa poteva sembrare "alieno" all'agricoltura farsi carico della soluzione di problematiche ambientali che solo in parte hanno origine dal mondo agricolo. Oggi invece sta diventando normale pensare che l'attività agricola venga sostenuta, attraverso le ingenti risorse messe a disposizione dalla PAC, anche per remunerare i tanti servizi ambientali e sociali che questa può offrire.
Una delle novità del nuovo periodo di programmazione 2014-2020 della PAC sarà il cosiddetto *"greening"* (rinverdimento), che obbligherà le aziende agricole a gestire con finalità ambientali una percentuale della superficie aziendale, pena la loro esclusione dal pagamento unico a ettaro. Siepi campestri, boschetti, fasce tampone, aree forestali filtro e AFI potrebbero rientrare nelle azioni che verranno computate entro le superfici a *greening* (Fig. 1.4). Si può immaginare pertanto una virtuosa sinergia con le misure attualmente in via di definizione nell'ambito della programmazione del nuovo ciclo PSR 2014-2020. In un prossimo futuro, per le aziende agricole dell'alta pianura, dove le condizioni sono propizie, potrà essere "normale" destinare qualche piccola superficie per la realizzazione di AFI, in collaborazione con il locale Consorzio di Bonifica e nel quadro di azioni di riequilibrio dei livelli delle falde sostenute anche dagli Enti Locali, dalla Regione o dalle Società che gestiscono i sistemi idrici integrati.
Oggi non potremmo presentare questo manuale sulle AFI se a monte, negli anni passati, non ci fosse stato il lavoro, spesso silenzioso e volontaristico, di un elevato numero di persone e degli Enti presso le quali operano.
In questa sede corre l'obbligo ricordare singolarmente coloro che, a diverso titolo, hanno contribuito a mettere assieme i pezzi dell'idea e a darle concreta attuazione:

- Loris Agostinetto;
- Giuseppe Baldo;
- Luigi Barella;
- Bruno Boz;
- Domenico Capozzo;
- Martino Cerantola;
- Roberto Ciambetti;
- Federico Correale Santacroce;
- Danilo Cuman;
- Antonio Dalla Pozza;
- Cristina Dalla Valle;
- Bruna Gumiero;
- Giustino Mezzalira;
- Teresa Muraro;
- Umberto Niceforo;
- Paolo Pellizzari;
- Marino Zanettin.

Figura 1.4 – Nel prossimo futuro il *greening* rappresenterà un'opportunità strategica per le aziende agricole.

Fonte: Giustino Mezzalira.