

**IL PROGETTO BIOCOLT -  
COLTURE ENERGETICHE  
PER IL DISINQUINAMENTO  
DELLA LAGUNA  
DI VENEZIA**



## 2. IL PROGETTO BIOCOLT – COLTURE ENERGETICHE PER IL DISINQUINAMENTO DELLA LAGUNA DI VENEZIA

### 2.1 Premessa

La laguna di Venezia ed il suo entroterra, che ne costituisce il bacino di conferimento delle acque, il cosiddetto "Bacino Scolante", sono fra gli ambiti territoriali della Regione Veneto più delicati dal punto di vista ambientale.

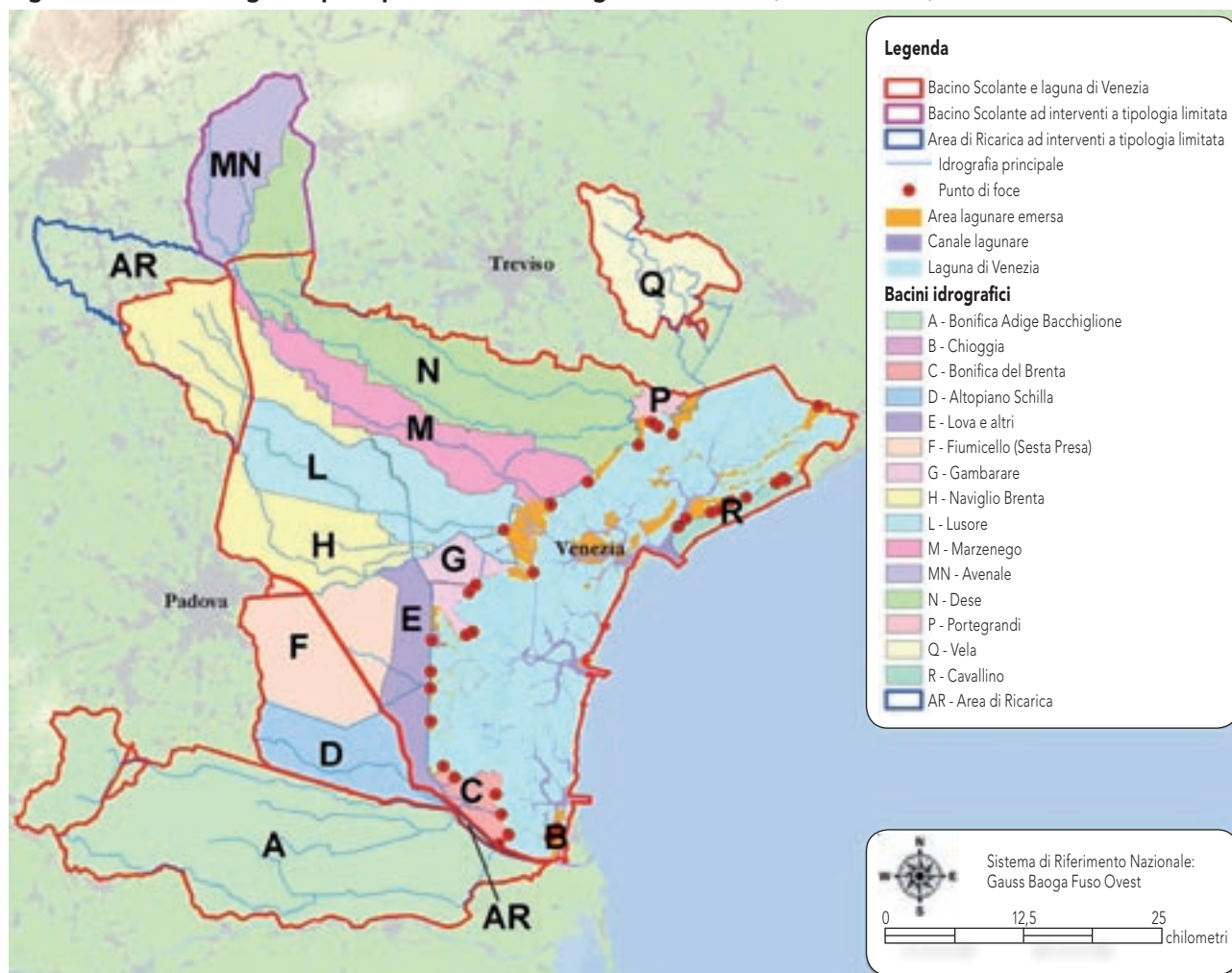
La superficie del Bacino Scolante (Figura 2.1) si compone di due aree:

- i territori dei bacini idrografici tributari dei corsi d'acqua superficiali sfocianti nella laguna di Venezia;
- i territori che interessano i corpi idrici scolanti nella laguna di Venezia tramite le acque di risorgiva, individuati come Area di Ricarica.

Il territorio del Bacino Scolante, recentemente ridefinito (Regione Veneto, 2003), copre una superficie di circa 203.800 ha, di cui circa il 65% è coltivata. In quest'area si pratica un'agricoltura intensiva, con il mais quale coltura predominante, con circa il 50% delle superfici coltivate (ARPAV, 2004); gli apporti fertilizzanti di origine animale o di sintesi sono ragguardevoli, nonostante questa sia stata definita come una zona ad alta sensibilità nei confronti dell'inquinamento delle acque.

Gli elevati scarichi di nutrienti nelle acque della Laguna sono stati responsabili, negli anni ottanta e novanta, di un serio fenomeno di eutrofizzazione. Per questo motivo, a partire dalle indicazioni del primo "Piano Direttore" del 1979 che riguardavano gli sca-

Figura 2.1: bacini idrografici principali scolanti nella laguna di Venezia (fonte: ARPAV).



ricchi municipalizzati, sono stati messi in opera opportuni impianti di trattamento delle acque per scarichi civili ed industriali. Per i nutrienti provenienti dal comparto agricolo e zootecnico, ed in particolare per il problema "nitrati", si sta agendo considerando la questione alla fonte con azioni principalmente preventive.

Per comprendere in un unico programma tutti i settori responsabili dell'inquinamento della Laguna, la Regione Veneto ha quindi emesso dei piani di disinquinamento che si sono succeduti fino alla redazione del "Piano Direttore 2000". Il Piano, finalizzato alla prevenzione dell'inquinamento ed al risanamento delle acque del bacino idrografico immediatamente sversante nella Laguna (Regione Veneto, 2000), tra i suoi obiettivi principali individua:

- la riduzione di nutrienti, in particolare di azoto e fosforo, scaricati dal Bacino Scolante sino a raggiungere concentrazioni nell'acqua tali da scongiurare fenomeni di eutrofizzazione generalizzati ed estesi;
- la riduzione di microinquinanti;
- il miglioramento della qualità delle acque.

#### N.B.

Il carico massimo ammissibile per la Laguna fissato dal Decreto interministeriale del 9 febbraio 1999 e recepito dal Piano Direttore è pari a 3.000 t/anno per l'azoto e a 300 t/anno per il fosforo.

Lo stesso Piano Direttore prevede di raggiungere gli obiettivi di prevenzione e risanamento delle acque del bacino idrografico della laguna di Venezia, agendo a tre livelli:

- trattamento dei reflui civili ed industriali;
- riduzione dell'apporto di nutrienti da parte del settore agricolo e zootecnico;
- interventi diffusi nel territorio, principalmente per il tramite dei Consorzi di Bonifica, aumentando i tempi di residenza delle acque nel sistema scolante e svolgendo azioni di riqualificazione fluviale, al fine di aumentare l'efficacia autodepurativa della rete.

Il Piano attribuisce ai tre comparti (agricolo, zootecnico e urbano-industriale) un valore percentuale a riconoscimento del loro peso specifico nel perseguimento degli obiettivi di disinquinamento della Laguna. Ciò deriva dall'analisi degli apporti inquinanti, ed in particolare di azoto e fosforo, prodotti dai diversi settori (Tabella 2.1).

**Tabella 2.1: situazione degli apporti di azoto e fosforo in Laguna al 1998 (Piano Direttore 2000).**

Fonte di inquinamento	azoto		fosforo	
	(t)	(%)	(t)	(%)
Agricoltura	3.250	36%	100	9%
Zootecnia	2.300	25%	470	42%
<b>Parziale mondo agricolo</b>	<b>5.550</b>	<b>61%</b>	<b>570</b>	<b>51%</b>
Civile puntuale	2.250	25%	350	32%
Urbano diffuso	450	5%	110	10%
Industriale	850	9%	80	7%
<b>Parziale civile - industriale</b>	<b>3.550</b>	<b>39%</b>	<b>540</b>	<b>49%</b>
<b>Totale</b>	<b>9.100</b>		<b>1.110</b>	
Capacità autodepurativa rete idraulica	-2.650	-29%	-430	-39%
<b>Residuo carichi sversati in Laguna</b>	<b>6.450</b>		<b>680</b>	

I settori agricolo e zootecnico sono di gran lunga i principali produttori di carichi generati di azoto (oltre il 60%) e fosforo (oltre il 50%). Per il settore agricolo, il Piano Direttore rileva che i carichi di azoto di questa origine, a causa dell'evolversi delle condizioni di mercato, "hanno fatto registrare nel periodo 1990-1997 un aumento di oltre il 20% (da 2.700 a 3.250 t/anno) da mettersi in relazione all'incremento delle superfici coltivate a mais, coltura particolarmente esigente in termini di fertilizzanti ed irrigazione, a scapito soprattutto della soia, coltura poco esigente" (Regione Veneto, 2000).

Il Piano Direttore promuove un cambiamento degli ordinamenti agricoli "che riporti l'estensione delle colture a mais a valori non superiori a quelli del 1990" (Regione Veneto, 2000). Il Piano quantifica l'obiettivo precisando di dover riportare la superficie a mais a non più di un terzo della SAU del Bacino Scolante, con una riduzione quindi di circa 20.000 ha rispetto all'uso del suolo nel 1997.

I sistemi di intervento attuali sono principalmente legati ad una strategia di prevenzione dell'inquinamento, con una miscela di soluzioni colturali, tecniche alternative e incentivi per stimolare pratiche agricole più compatibili con le finalità ambientali del Piano stesso. Malgrado le risorse impegnate, si rileva una difficoltà nel raggiungimento degli obiettivi di conversione colturale, a testimonianza della prevalenza dei fattori di mercato nelle scelte delle imprese agricole rispetto agli incentivi di natura pubblica.

Il principale mezzo per ridurre l'apporto di nutrienti alla laguna di Venezia è infatti quello di agire in prevenzione e, nello specifico, di offrire alternative colturali al mais, idonee agli ordinamenti delle aziende



agricole del Bacino Scolante, competitive sul piano economico e più sostenibili da un punto di vista ambientale.

La strategia può essere più proficuamente perseguita attivando filiere produttive che sappiano trovare nelle opportunità di mercato la loro ragion d'essere, eventualmente supportate da incentivi pubblici che riducano i rischi di impresa nella fase iniziale e riconoscano il valore ambientale dell'applicazione di protocolli produttivi meno impattanti.

Nell'ambito delle opzioni multifunzionali per la diversificazione delle attività agricole, le colture a fini energetici possono corrispondere a questi scopi e, se scelte opportunamente, offrire utili servizi ambientali conformi alle finalità del Piano Direttore.

### N.B.

L'ARPA Veneto, nel valutare i carichi inquinanti scaricati nella laguna di Venezia nel periodo 2001-2005 ha evidenziato che il carico medio di azoto è risultato di circa 5.200 t/anno, mentre il carico medio di fosforo si è attestato poco sopra le 300 t/anno (Grafico 2.1). Confrontando questi valori con i carichi massimi fissati dalle norme speciali di salvaguardia della Laguna e dal Piano Direttore 2000, è evidente che per l'azoto molto resta ancora da fare, mentre per il fosforo l'obiettivo è quasi raggiunto.

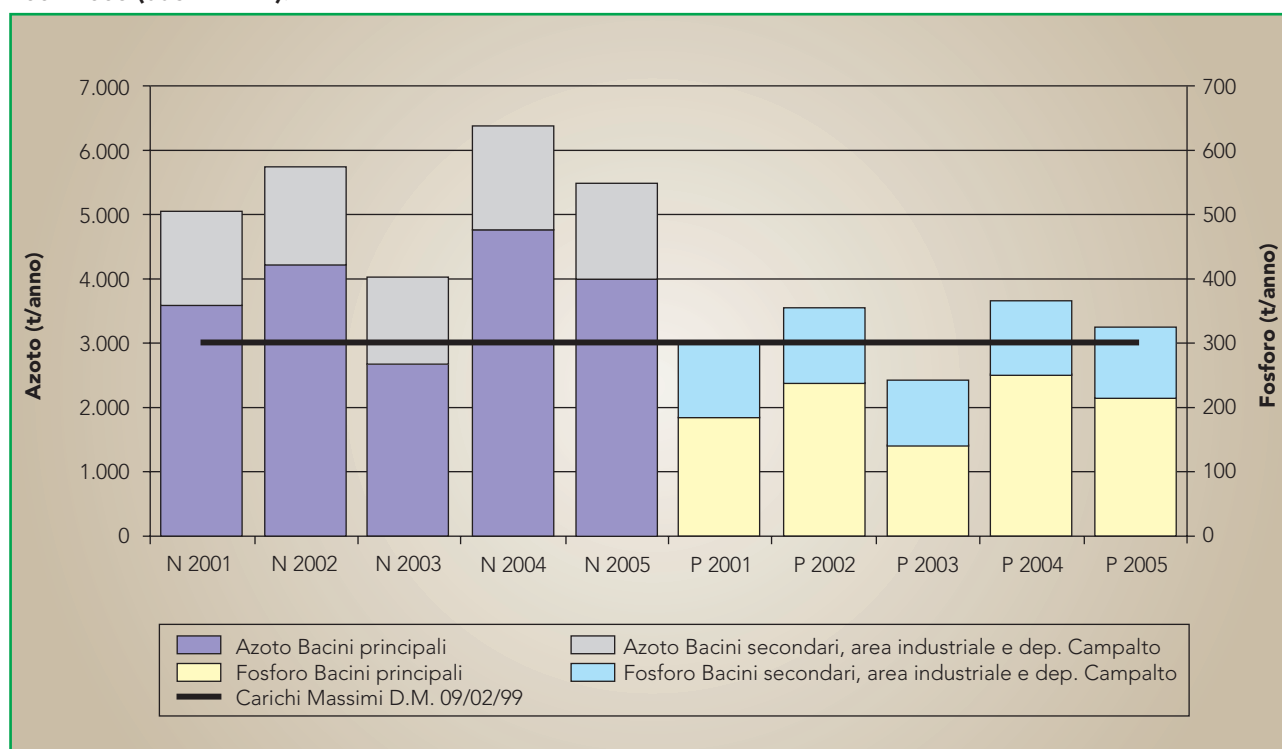
## 2.2 Il progetto Biocolt

Il progetto "Colture energetiche per il disinquinamento della laguna di Venezia", denominato "Biocolt", si è inserito nel quadro precedentemente descritto con l'obiettivo di analizzare e valutare l'introduzione nel Bacino Scolante di colture da biomassa a fini energetici, sia di tipo erbaceo che arboreo a ciclo breve, che siano caratterizzate da una ridotta richiesta di apporti di fertilizzanti ed in grado di produrre consistenti quantitativi unitari di biomassa combustibile. La coltivazione di dette colture, in sostituzione di altre a forte consumo di fertilizzanti soprattutto azotati, come i più comuni cereali, può apportare una riduzione indiretta del rilascio di nutrienti al Bacino Scolante e contribuire alle politiche di prevenzione dell'inquinamento da N e P, come previsto dal Piano Direttore.

Le finalità generali del progetto Biocolt, conseguite attraverso un programma di studio innovativo applicato alla realtà territoriale del Bacino Scolante, sono la verifica della sostenibilità tecnologica ed economica della filiera delle colture agricole a fini energetici e la dimostrazione della sostenibilità ambientale di dette colture in relazione agli obiettivi di prevenzione dell'inquinamento di cui al Piano Direttore.

La valutazione delle reali potenzialità di diffusione delle colture da biomassa nell'ambito del Bacino Scolante, oltre alla fondamentale verifica della sostenibilità ambientale, ha richiesto un'analisi approfondita

**Grafico 2.1: stime del carico annuo di azoto e fosforo totale scaricato nella Laguna dal Bacino Scolante. Periodo 2001-2005 (dati ARPAV).**



dell'applicabilità tecnica ed economica dell'intera filiera agro-energetica. In particolare, sono state valutate le varie fasi agronomiche, tecnologiche ed organizzative necessarie per l'inserimento delle colture nei normali cicli di coltivazione; infine, ma non di minore rilevanza, è stata verificata la competitività economica di queste filiere nei confronti della coltura di riferimento da sostituire, ossia il mais farinoso ibrido.

La sperimentazione in campo ha quindi riguardato colture energetiche pluriennali richiedenti modesti apporti fertilizzanti, la cui produzione di biomassa è indirizzata allo sfruttamento energetico quale fonte rinnovabile. In particolare, sono state inizialmente considerate le colture di canna comune, panico e pioppo a ceduzione biennale; in un secondo momento sono state inserite le colture di miscanto, lioessa e festuca.

Nel corso dello studio sono state messe a punto le sezioni tecnologiche che permettono un effettivo utilizzo del combustibile: il condizionamento del materiale vegetale (essiccazione e densificazione), la logistica degli approvvigionamenti all'utenza, la valorizzazione energetica in impianti alla piccola scala e la verifica del sistema complessivamente considerato.

La sperimentazione in campo è stata condotta presso alcune aziende agricole rappresentative del Bacino Scolante, sia per gli ordinamenti agrari che per le condizioni pedoclimatiche. In particolare:

- Le aziende agricole "Aurora" e "Pavanato Maria Cristina" sono site in zona di bonifica a scolo meccanico a Cona (VE), in terreni con falda affiorante misti torbosi e sabbiosi. Entrambe sono dedite principalmente alle colture estensive, con presenza di mais per oltre il 60%. Le acque a fini irrigui sono derivate mediante sifone dal canale Rebosola e vengono scaricate mediante idrovora nel Canale dei Cuori, pochi chilometri prima dell'ingresso in Laguna.

- L'azienda agricola "Margherita" è sita a Trebaseleghe (PD), nell'Alta Padovana ed è un'azienda zootecnica i cui terreni sono situati in zona vulnerabile ai sensi della Direttiva Nitrati, prossimi alle zone di risorgiva e assoggettati ad un programma di spargimento dei reflui zootecnici aziendali.

Dette aziende si possono considerare come rappresentative di realtà agricole diffuse in cui è necessario ridurre la presenza della coltura a mais per gli impatti sulle acque sotterranee (Az. Agr. "Margherita") e per quelli sulle acque superficiali immediatamente nei pressi della laguna di Venezia (Az. Agr. "Pavanato Maria Cristina" e Az. Agr. "Aurora"), ove il sistema di bonifica non è più in grado di realizzare efficaci processi autodepurativi di riduzione dei nutrienti.

La presente pubblicazione vuole essere uno strumento conoscitivo e di approfondimento delle principali colture dedicate per la produzione di energia in Veneto, nonché delle relative tecniche di condizionamento e valorizzazione energetica (combustione) dei biocombustibili ottenuti. Ampio spazio è stato dato alla valenza ambientale delle colture dedicate ed al loro positivo impatto sulla riduzione dei carichi inquinanti nei corpi idrici.

La pubblicazione, di carattere tecnico-divulgativo, nasce da una *review* dello stato dell'arte della "filiera biomasse combustibili – energia", in cui sono state puntualmente inserite le principali risultanze del Progetto Biocolt per quanto concerne gli aspetti tecnici, economici, energetici ed ambientali.

La presente monografia è rivolta a tutti i soggetti variamente interessati al settore delle agro-energie, ma in particolare a quelle aziende agricole e quegli Enti locali che intendano percorrere la lungimirante strada della produzione di energia da fonti rinnovabili offrendo contestualmente un importante contributo al miglioramento della qualità dell'ambiente.



