



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE  
ALIMENTARI E FORESTALI



**INEA**

*Istituto Nazionale di Economia Agraria*

**PROGRAMMA INTERREGIONALE**

**MONITORAGGIO DEI SISTEMI IRRIGUI DELLE  
REGIONI CENTRO SETTENTRIONALI**

**RAPPORTO SULLO STATO  
DELL'IRRIGAZIONE  
NEL FRIULI-VENEZIA GIULIA**

*a cura di*

**Raffaella Zucaro e Luca Cesaro**

*rapporto irrigazione*

*Istituto Nazionale di Economia Agraria*

**PROGRAMMA INTERREGIONALE**

**MONITORAGGIO DEI SISTEMI IRRIGUI DELLE  
REGIONI CENTRO SETTENTRIONALI**

**RAPPORTO SULLO STATO  
DELL'IRRIGAZIONE  
NEL FRIULI-VENEZIA GIULIA**

*a cura di*

Raffaella Zucaro e Luca Cesaro

MIPAAF - Programma Interregionale

Sottoprogramma “Monitoraggio dei sistemi irrigui delle regioni centro settentrionali”

Il Rapporto è a cura di Raffaella Zucaro e Luca Cesaro.

I singoli contributi alla stesura del testo sono di:

Introduzione: Giuseppe Serino

Capitolo 1: Vincenzo Bixio

Capitolo 2: Vincenzo Bixio (paragrafi 2.1, 2.2, 2.3 e 2.4) e Federica Cisilino (paragrafi 2.5 e 2.6)

Capitolo 3: Raoul Romano

Capitolo 4: Antonella Pontrandolfi

Capitoli

da 5 a 8: Chiara Bonapace

Capitolo 9: Raffaella Zucaro (paragrafi 9.1 e 9.2) e Roberto Cuzzi (paragrafo 9.3)

Conclusioni: Luciano D’Avanzo

Elaborazioni tabellari di Antonio G. Pepe

Elaborazioni cartografiche di Fabrizio L. Tascone

Grafica e impaginazione di Sofia Mannozi

Il rapporto è stato chiuso nel dicembre 2007

## PRESENTAZIONE

*Le risorse idriche rappresentano un elemento la cui presenza e disponibilità ha sempre giocato un ruolo fondamentale nello sviluppo economico dei diversi Paesi, tanto da costituire forte motivo di competizione e, in molti casi, di conflitto. Anche in Italia, lo sviluppo agricolo delle diverse aree del Paese nel secondo dopo guerra è stato fortemente legato all'accesso all'acqua e, seppur lo scenario storico, economico e agricolo sia ormai profondamente cambiato dagli anni cinquanta, gli ordinamenti colturali irrigui rappresentano sempre più un punto di forza in termini di reddito e di occupazione. Se si considerano, poi, le dinamiche dei consumi agroalimentari e le sfide poste dal mercato globale, la presenza e l'uso di risorsa aumenterà di importanza nei prossimi decenni. In effetti, la capacità concorrenziale del sistema imprenditoriale italiano si giocherà su due elementi fondamentali: da un lato, la qualità dei prodotti, il che implica un aumento di uso dell'acqua (offre un maggiore controllo sia qualitativo che quantitativo dell'offerta agricola); dall'altro lato, la riduzione dei costi di produzione, il che rende necessario un uso efficiente della risorsa attraverso l'ammodernamento strutturale e gestionale dei sistemi irrigui.*

*Contestualmente, i rapporti tra risorse idriche e agricoltura si presentano, in termini di politiche, pianificazione e programmazione, nonché di analisi e ricerca, particolarmente complessi da gestire. In effetti, l'acqua non è un fattore produttivo solo per l'agricoltura, il che implica una certa dose di competizione con altri usi, e non è solo un fattore produttivo, in quanto alla base dello sviluppo sociale e civile della società e risorsa naturale e pubblica da salvaguardare. Rappresenta, dunque, un elemento del tutto fuori schema rispetto ad altri fattori di produzione agricola. Di conseguenza, le politiche di settore risultano strettamente connesse non solo ad altre politiche del settore primario, quali la politica agricola comunitaria e le politiche di sviluppo rurale, ma anche alle politiche ambientali, energetiche e di sviluppo del territorio.*

*Il contesto descritto evidenzia, quindi, quanto nel settore della ricerca in agricoltura sia strategico disporre di ricerche sull'uso dell'acqua in agricoltura che rispondano alle esigenze di complessità e di integrazione del settore, con studi finalizzati a fornire informazioni, ma soprattutto elementi di valutazione a supporto delle decisioni, con forti caratteristiche di trasversalità e specificità al tempo stesso. L'INEA già da diversi anni sviluppa questi temi attraverso studi specifici che, partendo dalla necessaria ricostruzione del quadro conoscitivo sull'uso dell'acqua in agricoltura (colture irrigue, schemi idrici, aspetti economico-gestionali, ecc.), approfondiscono tematiche di ricerca quali gli scenari di domanda e offerta di acqua, le politiche e la spesa pubblica di settore e l'integrazione con le altre politiche, nonché la valutazione degli strumenti economici più adatti alla gestione efficiente della risorsa irrigua. Grazie al lavoro di ricerca svolto, oggi l'Istituto dispone di un bacino di informazioni, analisi e competenze tali da costituire nel settore un punto di riferimento nel mondo della ricerca e in quello istituzionale.*

*Al fine, quindi, di valorizzare le ricerche sinora svolte e di rilanciare i diversi temi che afferiscono alle risorse idriche, si è ritenuto opportuno avviare un'iniziativa editoriale specifica sull'uso irriguo dell'acqua nelle Regioni centro settentrionali, di cui la presente pubblicazione rappresenta un nuovo quaderno. La finalità della collana è informare sui risultati delle analisi svolte, ma, soprattutto, fornire riflessioni e spunti su tematiche che si ritengono strategiche per il settore primario nel suo complesso, in un contesto in continua evoluzione e che genera una sempre rinnovata domanda di ricerca rispetto alla quale l'Istituto intende continuare a fornire il proprio contributo.*

Lino Rava  
(Presidente INEA)



## INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	1
---------------------	---

### **CAPITOLO 1**

#### **CONTESTO NORMATIVO REGIONALE**

<b>1.1 Pianificazione dei bacini idrografici</b>	3
<b>1.2 Gestione integrata delle risorse idriche</b>	6
<b>1.3 Tutela della qualità delle acque</b>	8
<b>1.4 Bonifica e irrigazione</b>	10
<b>1.5 Assetto delle competenze</b>	11

### **CAPITOLO 2**

#### **CONTESTO TERRITORIALE**

<b>2.1 Caratteristiche morfologiche</b>	15
<b>2.2 Inquadramento idrografico</b>	16
<b>2.3 Inquadramento geopedologico</b>	17
<i>2.3.1 Idrogeologia</i>	19
<b>2.4 Caratteristiche climatiche</b>	19
<b>2.5 Aspetti socio-economici</b>	21
<b>2.6 Agricoltura regionale</b>	23

### **CAPITOLO 3**

#### **PROBLEMATICHE AGROAMBIENTALI**

<b>3.1 Aspetti qualitativi e quantitativi delle acque superficiali</b>	31
<b>3.2 Aspetti qualitativi e quantitativi delle acque sotterranee</b>	35
<b>3.3 Difesa dalle acque e dissesto idrogeologico</b>	39

### **CAPITOLO 4**

#### **AGRICOLTURA IRRIGUA REGIONALE**

<b>4.1 Metodologia e dati SIGRIA</b>	43
<i>4.1.1 Questionario di rilevamento</i>	43
<i>4.1.2 Database geografico</i>	59
<b>4.2 Origine dei dati</b>	61
<b>4.3 Comparto irriguo regionale</b>	63
<i>4.3.1 Caratteristiche strutturali</i>	65
<i>4.3.2 Ordinamenti colturali e volumi irrigui</i>	66
<i>4.3.3 Caratteristiche gestionali</i>	67
<b>4.4 Irrigazione</b>	71
<i>4.4.1 Descrizione degli schemi irrigui</i>	71

4.4.2	<i>Disponibilità e fabbisogni</i>	75
<b>4.5</b>	<b>Problematiche emerse</b>	75
	<b>ALLEGATO 1 - Glossario termini tecnici SIGRIA</b>	77
	<b>ALLEGATO 2 - Schemi irrigui regionali e aree servite</b>	85
	<b>ALLEGATO 3 - Fonti di approvvigionamento irriguo regionale</b>	88

## CAPITOLO 5

### CONSORZIO DI BONIFICA BASSA FRIULANA

<b>5.1</b>	<b>Comparto irriguo</b>	89
5.1.1	<i>Caratteristiche strutturali</i>	90
5.1.2	<i>Ordinamenti colturali e volumi irrigui</i>	91
5.1.3	<i>Caratteristiche gestionali</i>	93
<b>5.2</b>	<b>Irrigazione</b>	94
5.2.1	<i>Descrizione degli schemi irrigui</i>	94
5.2.2	<i>Disponibilità e fabbisogni</i>	97
<b>5.3</b>	<b>Problematiche della rete irrigua</b>	98

## CAPITOLO 6

### CONSORZIO DI BONIFICA CELLINA MEDUNA

<b>6.1</b>	<b>Comparto irriguo</b>	99
6.1.1	<i>Caratteristiche strutturali</i>	101
6.1.2	<i>Ordinamenti colturali e volumi irrigui</i>	102
6.1.3	<i>Caratteristiche gestionali</i>	105
<b>6.2</b>	<b>Irrigazione</b>	105
6.2.1	<i>Descrizione degli schemi irrigui</i>	105
6.2.2	<i>Disponibilità e fabbisogni</i>	111
<b>6.3</b>	<b>Problematiche della rete irrigua</b>	111
	<b>ALLEGATO 4 – Colture praticate per Distretto e volumi irrigui</b>	113

## CAPITOLO 7

### CONSORZIO DI BONIFICA LEDRA TAGLIAMENTO

<b>7.1</b>	<b>Comparto irriguo</b>	121
7.1.1	<i>Caratteristiche strutturali</i>	122
7.1.2	<i>Ordinamenti colturali e volumi irrigui</i>	123
7.1.3	<i>Caratteristiche gestionali</i>	125
<b>7.2</b>	<b>Irrigazione</b>	125
7.2.1	<i>Descrizione degli schemi irrigui</i>	125
7.2.2	<i>Disponibilità e fabbisogni</i>	130
<b>7.3</b>	<b>Problematiche della rete irrigua</b>	130

<b>ALLEGATO 5 – Colture praticate per Distretto e volumi irrigui</b>	132
--	-----

## **CAPITOLO 8**

### **CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA ISONTINA**

<b>8.1 Comparto irriguo</b>	135
8.1.1 <i>Caratteristiche strutturali</i>	136
8.1.2 <i>Ordinamenti colturali e volumi irrigui</i>	137
8.1.3 <i>Caratteristiche gestionali</i>	138
<b>8.2 Irrigazione</b>	139
8.2.1 <i>Descrizione degli schemi irrigui</i>	139
8.2.2 <i>Disponibilità e fabbisogni</i>	142
<b>8.3 Problematiche della rete irrigua</b>	143
<b>ALLEGATO 6 – Colture praticate per Distretto e volumi irrigui</b>	144

## **CAPITOLO 9**

### **CONSORZIO DI BONIFICA LEDRA TAGLIAMENTO**

<b>9.1 Analisi delle scelte programmatiche</b>	147
<b>9.2 Programmazione nazionale per gli investimenti irrigui</b>	147
<b>9.3 Investimenti regionali</b>	148
<b>CONCLUSIONI</b>	151
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	153
<b>ALLEGATO CARTOGRAFICO</b>	157

## INTRODUZIONE

L'ultimo decennio è stato caratterizzato da una tendenza, fortemente sentita a livello internazionale, comunitario e nazionale, all'adozione di una politica di gestione delle risorse idriche di tipo sostenibile. In particolare, in riferimento alla risorsa acqua, si è andato sempre più affermando il concetto di sostenibilità intesa da un punto di vista *ecologico*, considerando l'acqua come capitale naturale di cui vanno conservate le funzioni ambientali insostituibili; *economico*, partendo dal principio che l'acqua è una risorsa scarsa avente un valore economico e da gestire secondo principi di efficienza; strettamente *finanziario*, in base al quale l'acqua rappresenta un servizio infrastrutturale del quale va assicurata la solidità finanziaria; infine *etico* considerando l'acqua e i servizi idrici come beni essenziali di cui va garantita l'accessibilità in condizioni eque, non discriminatorie e democraticamente accettate.

Parallelamente alla mutata considerazione dell'uso della risorsa, è andato affermandosi un nuovo paradigma per le politiche idriche. Infatti, le politiche tradizionali si sono, spesso, basate sull'idea che era possibile ovviare alla scarsità di risorse naturali agendo esclusivamente nell'ottica del raggiungimento di una maggiore efficienza delle infrastrutture. La definitiva entrata in crisi di tale modello tradizionale è sancita dalla emanazione, da parte della Commissione Europea, della direttiva quadro per le acque 2000/60/CE<sup>1</sup> che propone: lo snellimento del quadro legislativo europeo in materia di acqua; un quadro ispirato ai principi di sostenibilità; la gestione integrata, imperniata sul concetto di bacino idrografico ed un approccio non più settoriale.

Per contribuire in maniera fattiva al raggiungimento di tali obiettivi è nata, pertanto, l'esigenza di produrre un quadro conoscitivo approfondito, condiviso e completo del complesso sistema idrico nazionale. Infatti è solo attraverso una maggiore conoscenza del territorio e delle sue problematiche e potenzialità che è possibile proporre misure di politica idrica che abbiano le caratteristiche di efficienza, sostenibilità e intersectorialità, come previsto dai principi comunitari.

In relazione specifica alla competenza in materia di irrigazione e bonifica il MIP - AAF ha inteso dare il proprio contributo alla realizzazione di tale contesto. Con la l. 178/2002<sup>2</sup>, infatti, il Ministero è stato incaricato di assicurare la raccolta di informazioni e dati sulle strutture e infrastrutture irrigue esistenti, in corso di realizzazione o programmate per la realizzazione, avvalendosi del Sistema informativo agricolo nazionale (SIAN) e degli Enti vigilati, tra cui l'INEA. Per tale motivo è stato istituito il Gruppo tecnico risorse idriche avente lo scopo di supportare gli interventi e l'azione di tutti gli organismi interessati in materia di approvvigionamento idrico in agricoltura, secondo gli obiettivi previsti dalla citata legge.

In particolare, le attività sono partite dall'esigenza di elaborare una strategia di pianificazione integrata tra i diversi usi della risorsa idrica e uno stretto coordinamento tra i numerosi soggetti istituzionali coinvolti nella pianificazione, programmazione e gestione della risorsa idrica. Per il raggiungimento di tali obiettivi, il Gruppo ha scelto di partire dallo stato delle conoscenze in campo irriguo a livello nazionale, ed ha individuato nel "Sistema informativo per la gestione delle risorse idriche in agricoltura (SIGRIA)", realizzato dall'INEA per le regioni Obiettivo 1 (POM Irrigazione - QCS 1994-1999), un importante strumento di supporto alla programmazione nazionale e regionale.

In considerazione della frammentarietà ed eterogeneità delle informazioni presenti nelle regioni centro settentrionali, al fine di poter implementare tale strumento anche in queste aree, il Ministero ha

---

<sup>1</sup> Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

<sup>2</sup> Legge n. 178 dell'8 agosto 2002 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge n. 138 dell'8 luglio 2002, recante interventi urgenti in materia tributaria, di privatizzazioni, di contenimento della spesa farmaceutica e per il sostegno dell'economia anche nelle aree svantaggiate".

ritenuto opportuno avviare una fase di ricognizione preliminare sulle conoscenze in campo irriguo in tali regioni, in modo da poter definire con maggiore chiarezza le attività specifiche da svolgere per la realizzazione del SIGRIA.

Tale prima ricognizione, affidata all'INEA e svolta nel corso del 2003, ha riguardato l'inquadramento delle problematiche irrigue regionali, con particolare riferimento alle caratteristiche gestionali dei Consorzi irrigui, alle caratteristiche generali della rete e dell'agricoltura irrigua. Il lavoro preliminare ha evidenziato situazioni estremamente eterogenee; in generale, il quadro conoscitivo sull'irrigazione è apparso completo ma disomogeneo in alcune regioni che dispongono di un sistema informativo, seppure non specifico per l'irrigazione, quali ad esempio la Lombardia, il Veneto e l'Emilia Romagna. Nelle restanti regioni, il quadro delle informazioni disponibili è risultato carente e si è, pertanto, provveduto a ricostruirlo. Rispetto al comparto irriguo, nel complesso, la tipologia di informazioni è apparsa incompleta, in particolare riguardo le disponibilità e i consumi dell'acqua. La presenza, infine, di Enti gestori della risorsa numerosi e differenziati e la dif fusione dell'irrigazione privata costituiscono problematiche costantemente riscontrate.

Dato il contesto esposto, il completamento e il mantenimento di un sistema di monitoraggio permanente dell'agricoltura irrigua, è stato ritenuto un elemento fondamentale per una razionale allocazione delle risorse finanziarie, nonché per un'ottimale gestione della risorsa idrica, oltre che indispensabile per le attività di pianificazione dell'uso, programmazione degli interventi e la gestione delle risorse idriche in campo irriguo. Pertanto, è risultato necessario uniformare le banche dati presenti nelle varie regioni oggetto di studio e, nello stesso tempo, realizzare strati informativi omogenei per tutte le regioni.

Sulla base di tali considerazioni, è stato avviato lo studio "Monitoraggio dei sistemi irrigui delle regioni centro settentrionali", finalizzato all'implementazione del Sistema informativo per la gestione delle risorse idriche in agricoltura (SIGRIA) nelle regioni centro settentrionali.

In considerazione delle competenze regionali in materia, il Ministero ha ritenuto opportuno coinvolgere le Regioni come soggetti principali dello studio, operando il finanziamento attraverso i fondi dei Programmi interregionali, la cui realizzazione è prevista dalla l. 499/99<sup>3</sup>. L'attuazione dei Programmi interregionali prevede, infatti, un diretto coinvolgimento delle Regioni, mentre all'INEA è stato assegnato il compito di supporto tecnico e metodologico nel corso delle attività che hanno portato alla realizzazione dei SIGRIA regionali.

I risultati ottenuti dallo studio rappresentano, quindi, un utile supporto alla programmazione nazionale, regionale e subregionale degli investimenti irrigui di medio-lungo periodo e alla gestione della risorsa idrica a livello regionale e locale.

Il presente rapporto ha l'obiettivo di produrre il quadro dello stato dell'irrigazione nella regione Friuli Venezia Giulia, partendo dall'analisi dei dati e delle informazioni raccolte attraverso il SIGRIA. Il rapporto documenta l'inquadramento giuridico degli attori del settore irriguo a livello regionale e traccia l'assetto delle competenze in questo campo; l'assetto idrogeologico e le caratteristiche ambientali del territorio regionale; l'inquadramento dell'agricoltura irrigua regionale da un punto di vista socio-economico; lo sviluppo degli schemi irrigui, le caratteristiche e le problematiche strutturali e gestionali; i parametri di uso della risorsa a fini irrigui, quali disponibilità, volumi utilizzati, ecc.; gli scenari di sviluppo dell'irrigazione e dell'agricoltura irrigua nel Friuli Venezia Giulia. In sostanza, descrivendo le modalità di uso dell'acqua in agricoltura nel territorio regionale, il documento si propone di fornire diversi e utili elementi di valutazione e di evidenziare le criticità su cui intervenire nell'ambito della programmazione nazionale e regionale al fine di un miglioramento dell'efficienza da un punto di vista gestionale, ambientale e agricolo.

<sup>3</sup> Legge n. 499 del 23 dicembre 1999, "Razionalizzazione degli interventi nei settori agricolo, agro-alimentare, agro-industriale e forestale".

# CAPITOLO 1

## CONTESTO NORMATIVO REGIONALE

### 1.1 Pianificazione dei bacini idrografici

L'irrigazione è tra le attività che hanno condizionato in maniera determinante lo sviluppo dell'agricoltura nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, consentendo un progresso economico e sociale ed il consolidamento di un quadro ambientale caratterizzato da forme di paesaggio di notevole armonia e bellezza.

L'attività irrigua è proceduta, specie in prossimità della parte costiera della regione, di pari passo con l'attività di bonifica idraulica, con lo sviluppo di reti idrauliche ad uso promiscuo, di bonifica e di irrigazione, fonti di prelievo da parte degli utenti sia per praticare un'irrigazione totalitaria, sia per praticare un'irrigazione di soccorso mirata al superamento di periodi siccitosi di particolare gravità.

Negli ambiti del reperimento e dell'utilizzazione delle risorse idriche ad uso irriguo, della realizzazione di serbatoi di invaso, delle tecniche di adduzione e di somministrazione dell'acqua alle colture, dell'innovazione strutturale e tecnologica finalizzata alla ottimizzazione delle produzioni agricole, hanno avuto un ruolo determinante numerosi soggetti pubblici e privati, primi tra tutti i Consorzi di bonifica.

Nel corso degli ultimi anni si sono andate accentuando le preoccupazioni per la disponibilità delle risorse idriche necessarie all'irrigazione, in dipendenza di una più elevata competizione per l'uso dell'acqua, della presenza di molteplici fonti di inquinamento e di una tendenza climatica caratterizzata da lunghi periodi siccitosi, da temperature più elevate della media e da minor accumulo di manto nevoso nella stagione invernale; quest'ultima, infatti, costituisce la maggiore fonte di alimentazione per alcuni dei grandi corsi d'acqua e quindi delle reti irrigue della regione.

Da tutto ciò deriva una tendenza a una ridotta disponibilità idrica a fini irrigui che comporta, in alcuni periodi, crisi delle colture. La concomitanza di un esteso periodo di assenza di precipitazioni e di carenza di risorsa idrica nelle fonti primarie di adduzione potrebbe portare ad effetti devastanti, sia sulla produzione agricola regionale sia sulla vivibilità del territorio, in presenza di un reticolo idrografico non adeguatamente alimentato. Il mantenimento delle superfici irrigate e dei benefici ambientali connessi con l'irrigazione richiede, quindi, la messa a punto di adeguate azioni comprendenti interventi per la tutela, la difesa e il mantenimento della risorsa idrica, e l'ammodernamento e trasformazione delle strutture irrigue mirati, soprattutto, all'incremento dell'accumulo, alla razionalizzazione della distribuzione ed al risparmio d'acqua.

Da un esame dei dati statistici relativi all'irrigazione nel Friuli Venezia Giulia si evince che risultano ancora estese le superfici servite da irrigazione a scorrimento, sistema che richiede un'elevata dotazione idrica, o da forme di irrigazione episodica definibile di soccorso.

Tali dati rendono palese la necessità di ammodernamento delle strutture irrigue, tenuto conto, altresì, del fatto che alcune di esse sono state realizzate da molti decenni e devono, quindi, essere riviste in base a moderni concetti tecnologici, mentre altre, più recenti, non sono state completate in maniera idonea a fornire un'adeguata distribuzione irrigua.

Come accennato, nella regione è diffusa anche l'irrigazione da reti promiscue, realizzate con finalità di bonifica, e al tempo stesso, utilizzate come fonti di prelievo per lo più dai singoli agricoltori per praticare in ambito aziendale, una irrigazione con vari sistemi quali l'aspersione e la subirrigazione freatica per infiltrazione laterale da canali. L'irrigazione da reti promiscue trova larga adozione soprattutto in prossimità della fascia costiera, dove è più fitta la rete di bonifica che raggiunge valori di densità compresi fra

1 e 2 km di lunghezza per km<sup>2</sup> di superficie, ordine di grandezza pari a quello delle maggiori canalizzazioni di drenaggio presenti nella pianura padana. L'economicità di gestione di tale rete a fini irrigui può rendere competitiva la pratica dell'irrigazione da parte degli agricoltori, i quali possono avvalersi di sistemi di irrigazione aziendale, più o meno evoluti, e ricorrere a un numero di adacquamenti elevato o ridotto in dipendenza delle esigenze delle colture. Per tali ragioni l'irrigazione da reti promiscue, che non sempre è definibile come irrigazione di soccorso, risulta non agevolmente sostituibile con sistemi consortili tubati del tipo di quelli presenti, soprattutto nella fascia pedecollinare caratterizzata da terreni assai permeabili e di più elevata pendenza. In tali ambiti la trasformazione dell'irrigazione dal sistema per scorrimento al sistema per aspersione viene perseguita con particolare attenzione ai fini del contenimento degli oneri di esercizio e quindi, laddove possibile, senza o con limitato aggravio per i contributi a carico degli agricoltori a seguito dell'applicazione di Piani di classifica per il riparto degli oneri di irrigazione. Risulta, infatti, diffusa l'opinione che l'assenza del suddetto requisito potrebbe comportare ostacoli alla trasformazione delle strutture irrigue.

Per quanto riguarda il contesto normativo, in base alla l. Cost. 1/63<sup>1</sup>, la Regione Friuli Venezia Giulia ha assunto potere in materia di bonifica e irrigazione, acquedotti e lavori di interesse locale e regionale, nonché di utilizzo delle acque pubbliche, con esclusione delle grandi derivazioni e delle opere idrauliche di quarta e di quinta categoria. Conseguentemente la legislazione della Regione Friuli Venezia Giulia in materia di risorse idriche ha seguito le linee direttrici fissate dalle leggi nazionali.

Per quanto riguarda la pianificazione dei bacini idrografici, attraverso la l. reg. 16/2002<sup>2</sup> sono state recepite a livello regionale le disposizioni previste in materia dalla l. 183/89<sup>3</sup>.

La gestione integrata delle acque per l'introduzione del Servizio idrico integrato, disciplinata dalla l. 36/94 (Legge Galli)<sup>4</sup> è stata introdotta in Friuli Venezia Giulia, in ritardo rispetto ad altre Regioni italiane, con la l. reg. 13/2005<sup>5</sup>.

Per quanto riguarda la tutela delle acque, regolata a livello nazionale dal d.lgs. 152/99<sup>6</sup>, la Regione Friuli Venezia Giulia è intervenuta dapprima con la l. reg. 28/2001<sup>7</sup> e, successivamente, firmando nel giugno del 2003 con il Governo italiano l'Accordo di Programma Quadro per la tutela delle acque e la gestione integrata delle risorse idriche recependo, con esso, anche la Dir. 2000/60/CE in materia di tutela delle acque.

Va, infine, citato il d.lgs. 152/2006<sup>8</sup> che propone tra le sue finalità il riordino degli argomenti esposti nella suddetta legislazione, in base alla l. 308/2004<sup>9</sup>, e il recepimento delle Direttive europee in materia ambientale. I decreti attuativi della legge hanno riguardato finora, nell'ambito delle risorse idriche, soltanto le modalità di aggiudicazione del Servizio idrico integrato, le norme tecniche per il riutilizzo di acque reflue e l'istituzione dell'autorità di vigilanza sulle risorse idriche.

---

1 Legge Costituzionale n.1 del 31 gennaio 1963.

2 Legge regionale n. 16 del 3 luglio 2002 "Disposizioni relative al riassetto organizzativo e funzionale in materia di difesa del suolo e di demanio idrico".

3 Legge n. 183 del 18 maggio 1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

4 Legge n. 36 del 5 gennaio 1994 "Disposizioni in materia di risorse idriche".

5 Legge regionale n. 13 del 23 giugno 2005 "Organizzazione del servizio idrico integrato e individuazione degli ambiti territoriali ottimali in attuazione della legge 5 gennaio 1994, n. 36 (Disposizioni in materia di risorse idriche)".

6 Decreto legislativo n. 152 dell'11 maggio 1999 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" e sue integrazioni e modifiche recate dal decreto legislativo n. 258 dell'8 agosto 2000.

7 Legge regionale n. 28 del 27 novembre 2001 "Attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di deflusso minimo vitale delle derivazioni d'acqua".

8 Decreto legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale".

9 Legge n. 308 del 15 dicembre 2004 "Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione".

In base ai contenuti della l. 183/89 sono state individuate in regione Friuli Venezia Giulia, tre Autorità di bacino di carattere nazionale: quella dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta-Bacchiglione; l’Autorità di bacino del fiume Lemene, di carattere interregionale, che interessa le Regioni Veneto e Friuli Venezia Giulia; l’Autorità di Bacino regionale, istituita con la l.reg. 16/2002, comprendente il bacino idrografico del torrente Slizza, il bacino idrografico tributario della laguna di Marano-Grado che include la stessa laguna, e il bacino idrografico del levante, comprendente il territorio a Est del bacino idrografico del fiume Isonzo fino al confine di Stato.

Nella tabella 1.1 sono riportate, per i bacini idrografici di rilievo nazionale e interregionale le superfici complessive e quelle ricadenti nella Regione Friuli Venezia Giulia.

**Tabella 1.1 - Caratteristiche dei bacini di competenza delle Autorità di bacino nazionale ed interregionale \***

Bacino	Autorità di bacino	Superficie complessiva (km <sup>2</sup> )	Superficie compresa nella Regione Friuli Venezia Giulia (km <sup>2</sup> )
Isonzo	nazionale	3.400	1.150
Livenza	nazionale	2.222	1.558
Piave	nazionale	4.127	65
Tagliamento	nazionale	2.917	2.841
Lemene	interregionale	1.018	398

\* L’Autorità di bacino regionale non risulta ancora costituita

Fonte: [www.abr.fvg.it](http://www.abr.fvg.it)

L’Autorità di bacino nazionale dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta Bacchiglione e l’Autorità di bacino interregionale del fiume Lemene hanno adottato, nel corso della propria attività, progetti di Piano stralcio per l’assetto idrogeologico e la sicurezza idraulica dei corsi d’acqua di propria competenza che interessano il territorio della regione Friuli Venezia Giulia. In tabella 1.2 è riportato lo stato di avanzamento della pianificazione di bacino dell’Autorità di bacino nazionale e di quella interregionale.

La figura 1.1 riporta il territorio di competenza dell’Autorità di bacino regionale.

**Figura 1.1 – Rappresentazione schematica del territorio di competenza dell’Autorità di bacino regionale.**



Fonte: [www.abr.fvg.it](http://www.abr.fvg.it)

L'Autorità di bacino è l'istituzione competente per il rilascio e il rinnovo delle concessioni sulle acque pubbliche, secondo quanto disposto dal d.lgs. 275/93<sup>10</sup>, in attesa dell'adozione del Piano di tutela delle acque. Con il d.lgs. 152/2006 è stato modificato l'assetto normativo che regola le Autorità di bacino e le relative funzioni. In particolare la nuova normativa prevede la soppressione delle Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali, e l'istituzione di Autorità di bacino distrettuali, individuate in base alla suddivisione del territorio italiano in distretti idrografici. Il territorio della Regione Friuli Venezia Giulia verrebbe così a ricadere entro l'area del Distretto idrografico delle Alpi orientali, di circa 39.385 km<sup>2</sup>, comprendente i bacini idrografici (istituiti dalla l. 183/89) dell'Adige, dei fiumi dell'Alto Adriatico, del Lemene, Fissaro Tartaro Canalbianco e i bacini regionali del Friuli Venezia Giulia e del Veneto. La legge ha introdotto il Piano di bacino distrettuale come nuovo strumento di pianificazione di bacino. L'attuazione della nuova normativa in merito alla riorganizzazione delle Autorità di bacino risulta, attualmente, non definita, in quanto lo stesso decreto è attualmente in fase di revisione da parte del Governo.

**Tabella 1.2 - Iter amministrativi della pianificazione di bacino dell'Autorità di bacino Nazionale e dell'Autorità di bacino interregionale**

Piano	Progetto di Piano adottato		Piano adottato Comitato istituzionale	Piano approvato DPCM
	Comitato istituzionale	Pubbl. G.U. o BUR		
<b>Autorità di Bacino Nazionale dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta Bacchiglione</b>				
Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del Tagliamento	1997	1997	1998	2000
Piano stralcio per la sicurezza idraulica del medio e basso corso del Piave	2001	2001		
Piano stralcio per la gestione delle risorse idriche del Piave	1998	1998	2001	
Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Livenza	2003	2003		
Piano stralcio per la sicurezza idraulica del Livenza.				
Sottobacino Cellina - Meduna	2002	2002	2003	2006
Piano stralcio per l'assetto idrogeologico dell'Isonzo, Piave, Tagliamento, Brenta - Bacchiglione	2004	2004		
Autorità di Bacino Interregionale del fiume Lemene				
Piano stralcio per l'assetto idrogeologico	2002	2003		

Fonte: [www.abr.fvg.it](http://www.abr.fvg.it)

## 1.2 Gestione integrata delle risorse idriche

Il rischio di un impoverimento progressivo delle risorse idriche disponibili rappresenta un fattore cruciale per la gestione delle acque nella Regione Friuli Venezia Giulia, in particolare per quanto riguarda le falde acquifere della media e bassa pianura friulana, fortemente utilizzate per usi civili e industriali (tab. 1.3).

**Tabella 1.3 - Valutazione dei prelievi di acqua dai pozzi della bassa pianura friulana**

Uso del pozzo	Prelievo totale (10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> /anno)
Domestico (domestico + potabile)	295,93
Irriguo	137,33
Industriale	105,52
Ittiogenico	150,75
Zootecnico	0,61
Altro utilizzo	10,54
Prelievo totale	700,68

Fonte: C. Granati, G. Martelli, C. Roda, *Valutazione preliminare del volume di acqua estratta annualmente in Provincia di Udine dal sottosuolo della Bassa Pianura Friulana, 2000*

<sup>10</sup> Decreto legislativo n. 275 del 12 luglio 1993 "Riordino in materia di concessione di acque pubbliche".

La l. 36/94, conosciuta come Legge Galli, si propone come obiettivo la riorganizzazione dei servizi idrici fondata sui principi di efficacia, efficienza ed economicità. L'iter normativo prevede una serie di stadi procedurali che si concludono con l'organizzazione del Servizio idrico integrato (SII), costituito dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione dell'acqua a usi civili e di quelli di collettamento e depurazione delle acque reflue, e con l'affidamento della gestione ad un unico soggetto. L'ottimizzazione dei servizi idrici prevede che vengano individuati determinati Ambiti territoriali ottimali (ATO), definiti sulla base di criteri demografici, fisici (in particolare idrologici) ed amministrativi, con l'obiettivo di realizzare la completa integrazione territoriale e funzionale della gestione delle risorse idriche e di favorire le forme di aggregazione necessarie al raggiungimento delle dimensioni ottimali per la gestione del Servizio idrico integrato. Il quadro del nuovo sistema organizzativo viene, infine, completato dalla separazione delle funzioni di indirizzo e controllo da quelle di gestione, mediante la costituzione delle Autorità d'ambito (AATO), che raggruppano le Amministrazioni locali inserite nei singoli ATO e alle quali sono riservate le attività di pianificazione degli interventi per l'ottimizzazione del servizio, il controllo sull'operato del Gestore del servizio e l'assegnazione della gestione mediante concessione a terzi o affidamento a società miste a maggioranza pubblica o ad Aziende speciali. È compito delle AATO adottare il Piano d'ambito, che fissa gli interventi necessari dal punto di vista tecnico, finanziario, temporale e territoriale, e stabilisce la tariffa da applicare all'utenza.

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, con la l.reg. 28/91<sup>11</sup> aveva, in parte, precorso i tempi rispetto all'entrata in vigore della Legge Galli introducendo il Piano Regionale delle acque destinate al consumo umano, finalizzato alla salvaguardia e al risparmio delle risorse idriche: a tal fine la Legge, oltre ad approvare l'aggiornamento del Piano regolatore degli acquedotti e la mappatura degli impianti di acquedotto, prevedeva la formazione ed il successivo aggiornamento di un catasto delle risorse idriche destinate al consumo umano che avrebbe costituito il punto di partenza per il successivo intervento di razionalizzazione della gestione delle risorse stesse.

Per quanto riguarda l'attuazione della l. 36/94, la Regione aveva provveduto inizialmente, mediante la d.g.r. 1045/98<sup>12</sup>, all'individuazione degli ambiti territoriali ottimali, per la gestione delle risorse idriche sulla base dei confini provinciali: la delibera non aveva però definito la forma associativa da adottare tra gli enti locali rientranti nello stesso ATO. Per accelerare il processo di formazione del Servizio idrico integrato la legge finanziaria 2001 (l. 388/2000<sup>13</sup>) aveva previsto la predisposizione, da parte dell'Autorità d'Ambito o, dove queste non fossero ancora istituite, da parte delle Province, di un programma di interventi urgenti in materia di fognatura, collettamento e depurazione per far fronte agli adempimenti previsti dalla normativa comunitaria. Nella Regione Friuli Venezia Giulia tali programmi, che costituiscono degli stralci dei Piani d'ambito, sono stati elaborati dalle Province.

Con la l.reg. 13/2005 la Regione ha attuato in via definitiva la Legge Galli, per la tutela dell'uso delle acque superficiali e sotterranee quali risorse pubbliche da salvaguardare e utilizzare secondo criteri di solidarietà. Sono stati, quindi, istituiti i quattro ambiti territoriali ottimali: Occidentale, Centrale, Orientale Goriziano e Orientale Triestino; sono state, inoltre, definite le possibili forme associative tra Enti locali per la costituzione delle Autorità d'ambito, ovvero la Convenzione o il Consorzio.

Al fine di assicurare la più razionale organizzazione territoriale e del servizio idrico integrato, nonché la migliore e più proficua utilizzazione delle risorse, la giunta regionale ha costituito un unico Ambito territoriale ottimale regionale, comprendente i quattro ambiti territoriali suddetti, a decorrere dal quinto anno successivo alla data dell'affidamento della gestione del servizio idrico integrato da parte di almeno

<sup>11</sup> Legge regionale n. 28 del 18 luglio 1991 "Norme regionali in materia di individuazione, utilizzo e tutela delle risorse idriche destinate al consumo umano" (Abrogata).

<sup>12</sup> Delibera della giunta regionale n. 1045 del 9 aprile 1998.

<sup>13</sup> Legge n. 388 del 23 dicembre 2000 "Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2001)".

tre Autorità d'ambito. La legge ha stabilito, inoltre, la possibilità di costituire un Ambito territoriale ottimale interregionale fra la Regione Friuli Venezia Giulia e la Regione Veneto, comprendente i Comuni appartenenti al bacino idrografico interregionale del Lemene e che sarà denominato Ato interregionale Livenza-Tagliamento.

Nella tabella 1.4 sono descritti gli ATO della regione Friuli Venezia Giulia con indicazione dello stato di avanzamento degli adempimenti amministrativi previsti dalla legge. La Provincia di Gorizia ha provveduto ad istituire l'Autorità dell'Ambito Orientale Goriziano mediante una convenzione di cooperazione sottoscritta da tutti i Comuni nel febbraio 1999, dotandosi di un regolamento che stabilisce le quote di partecipazione dei singoli enti locali e avviando la fase di ricognizione delle opere di acquedotto, fognatura e depurazione esistenti sul territorio provinciale. Dopo l'adozione del Piano d'ambito, nell'aprile 2006, è avvenuto l'affidamento della gestione ad una società per 24 Comuni su 25, restando escluso il Comune di Grado. Riguardo alle rimanenti Autorità d'ambito, solo quella Orientale Triestina si è costituita nella forma cooperativa del consorzio, e ha avviato la fase ricognitiva prevista dalla legge, mentre quelle Centrale e Occidentale, non ancora costituite, hanno avviato le procedure per la costituzione.

**Tabella 1.4 - ATO della Regione Friuli Venezia Giulia**

Denominazione ATO	Comuni	Popolazione	Costituito	Forma di cooperazione	Piano d'ambito	Affidamento della gestione (società)
Centrale	137	518.852	No*	-	NO	NO
Occidentale	51	277.174	No*	-	NO	NO
Orientale-Goriziano	25	137.799	SI	Convenzione	SI	IRIS-acqua
Orientale-Triestino	6	250.829	SI	Consorzio	NO	NO

\* in via di costituzione

Fonte: Regione Friuli Venezia Giulia

### 1.3 Tutela della qualità delle acque

Il Friuli Venezia Giulia dispone di un grande patrimonio di risorse idriche superficiali e sotterranee che, allo stato attuale, mantengono ancora livelli buoni sia dal punto di vista qualitativo sia dal punto di vista quantitativo.

Per garantire il controllo della situazione, in base alle disposizioni della l. 319/76<sup>14</sup>, la Direzione regionale dell'ambiente ha realizzato una prima rete di monitoraggio sui corpi idrici regionali, al fine di acquisire una conoscenza sulla qualità delle acque in Friuli Venezia Giulia. Da allora, l'attività di monitoraggio è proseguita annualmente, estendendosi progressivamente con un incremento del numero di stazioni di prelievo. Le attività di monitoraggio sono state attuate mediante apposite convenzioni stipulate, inizialmente, tra la Regione e le Province fino al 1984, con le Aziende per i servizi sanitari fino al 1999 e, infine, con l'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente in quanto Ente preposto, ai sensi della l.reg. 6/98<sup>15</sup>, alla vigilanza e controllo ambientale.

Le attività di tutela e salvaguardia delle acque superficiali e profonde, nonché quelle del mare e lagunari del Friuli Venezia Giulia, sono state avviate in maniera organica e sistematica con l'attuazione degli indirizzi e programmi stabiliti dal Piano generale per il risanamento delle acque (PGR)<sup>16</sup>. Tale Piano, di carattere generale, ha demandato la definizione di criteri più specifici ai Piani di risanamento di bacino, che si sono basati su conoscenze più approfondite dello stato di inquinamento di ogni singolo corpo idrico. La redazione di questi Piani è stata effettuata per i seguenti corpi idrici: fiume Tagliamento,

<sup>14</sup> Legge n. 319 del 10 maggio 1976 "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento".

<sup>15</sup> Legge regionale n. 6 del 3 marzo 1998 "Istituzione dell'Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente - Arpa".

<sup>16</sup> Approvato con Decreto del Presidente della giunta regionale n. 0384/Pres. del 23 agosto 1982.

Laguna di Marano e Grado, Acque Marittimo-Costiere, fiume Livenza, fiume Isonzo, corsi d'acqua minori compresi tra il Tagliamento e il Livenza. Il Piano generale per il risanamento delle acque, assieme ai successivi Piani di risanamento di bacino, individuano le aree entro le quali risulta necessario intervenire prioritariamente nella realizzazione di opere fognarie e dei relativi impianti di depurazione. Questi obiettivi sono ripresi, successivamente, anche dal Piano straordinario della depurazione (ex l. 135/1997<sup>17</sup>). L'ultimo aggiornamento del Piano<sup>18</sup>, ha previsto interventi nelle seguenti aree: zone marittimo-costiere, zone lagunari e contermini, aree interessate dai principali centri urbani e aree interessate da strutture consortili. Queste scelte regionali risultano in coerenza anche con gli interventi previsti nello "Schema programmatico riguardante gli interventi urgenti al fine di fermare il progressivo degrado della qualità delle acque del mare Adriatico", proposto dall'Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave e Brenta Bacchiglione.

In Italia, il quadro legislativo in materia di protezione delle acque dall'inquinamento ha subito una notevole innovazione in seguito all'entrata in vigore del d.lgs. 152/99 (modificato dal d.lgs. 258/00<sup>19</sup>) che recepisce, anche se con ritardo, la Dir. 91/271/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati provenienti da fonti agricole. Lo strumento individuato dal Decreto per la programmazione degli interventi di risanamento dei corpi idrici ritenuti significativi è il Piano di tutela delle acque, che doveva essere adottato dalle Regioni entro il 31 dicembre 2003. Questo Piano contiene gli interventi ritenuti necessari per il raggiungimento o il mantenimento degli "obiettivi di qualità" fissati dal Decreto. Per i corpi idrici superficiali e sotterranei, individuati come significativi, viene stabilito come obiettivo di qualità il mantenimento o il raggiungimento, entro il 31 dicembre 2016, dello stato di qualità "buono", ovvero il mantenimento della classe di qualità "elevato" ove già esistente. Al fine di garantire il raggiungimento dell'obiettivo di qualità finale, ogni corpo idrico superficiale classificato o tratto di esso deve conseguire come minimo i requisiti della classe di qualità "sufficiente" entro il 31 dicembre 2008.

Il d.lgs. 152/99 è stato formalmente recepito dalla Regione Friuli Venezia Giulia con la l.reg. 2/2000<sup>20</sup> con decorrenza 25 febbraio dello stesso anno, e successivamente con la l.reg. 28/2001.

A livello Comunitario sono stati predisposti Programmi di Azione finalizzati alla protezione e alla salvaguardia delle risorse idriche, che hanno portato ad una profonda revisione del quadro legislativo in materia di qualità delle acque, fondato sul concetto di uso sostenibile della risorsa e sull'integrazione delle diverse politiche di intervento a livello Comunitario. A questo proposito è da rilevare in particolare l'entrata in vigore della Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque ed è destinata a sostituire, secondo scadenze programmate, numerosi altri provvedimenti attualmente vigenti. Fine ultimo della Direttiva è la protezione delle acque superficiali e sotterranee per prevenirne il degrado e migliorare, ove possibile, lo stato degli ecosistemi acquatici. Essa, in particolare, mira a raggiungere i seguenti obiettivi: ottenere uno stato di qualità definito come buono per le acque di superficie e sotterranee entro 15 anni dalla sua entrata in vigore e quindi entro il 22 dicembre 2015, salvo eventuali proroghe stabilite dai singoli Stati membri nel caso sussistano determinate condizioni stabilite dalla Direttiva; promuovere un uso dell'acqua basato sulla protezione a lungo termine delle risorse disponibili; sostenere la protezione delle acque transfrontaliere, territoriali e marine; stimolare la riduzione progressiva dell'inquinamento da sostanze pericolose. La norma, inoltre, individua il bacino idrografico come l'unità territoriale di riferimento per la predisposizione di programmi di intervento finalizzati alla protezione delle risorse idriche definiti "Piani di gestione dei bacini idrografici".

17 Legge n. 135 del 23 maggio 1997 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 marzo 1997, n. 67, recante disposizioni urgenti per favorire l'occupazione".

18 Delibera della giunta regionale n. 3593 del 24 novembre 2000.

19 Decreto legislativo n. 258 del 18 agosto 2000, "Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128"

20 Legge regionale n. 2 del 22 febbraio 2000 (Disposizioni per la formazione del bilancio pluriennale ed annuale della Regione (Legge finanziaria 2000)).

Lo Stato italiano ha recepito la Dir. 2000/60/CE con il d.lgs. 152/2006, che non ha ancora raggiunto la fase attuativa in quanto la norma è attualmente in fase di revisione.

Nel giugno 2003 è stato approvato, nell'ambito dell'intesa di programma tra Governo Italiano e Regione Friuli Venezia Giulia, l'Accordo di Programma Quadro per la tutela delle acque e la gestione integrata delle risorse idriche, al fine di recepire a livello regionale la Dir. 2000/60/CE. L'accordo deriva dall'esigenza di definire un programma di investimenti urgenti nel settore del ciclo integrato dell'acqua, con particolare riferimento a quelli rivolti alla tutela qualitativa e quantitativa della risorsa. Sono, perciò, presi in esame i diversi usi di tali risorse, al fine di razionalizzare le fonti di approvvigionamento e le reti di raccolta e distribuzione, di completare ed adeguare i sistemi di collettamento, fognatura e depurazione, di favorire il risparmio idrico e il riutilizzo delle acque reflue depurate apportando, nel contempo, anche miglioramenti nel campo della gestione. L'accordo individua, quindi, una serie di interventi urgenti nei campi dell'approvvigionamento di acqua potabile e per l'agricoltura, della tutela dei corpi idrici di particolare pregio, quale la laguna di Marano e Grado, della riduzione di sostanze pericolose in scarichi di acque reflue, del riutilizzo delle acque reflue depurate, e identifica specifici interventi di emergenza. Infine, la Regione ha previsto interventi di studio e monitoraggio dello stato di qualità dei corpi idrici, dell'efficienza delle infrastrutture fognarie e di depurazione, nonché delle caratteristiche degli scarichi fognari per consentire la redazione del Piano di tutela delle acque, secondo quanto previsto dalla l. 152/99.

Il progetto di Piano di tutela delle acque, non ancora approvato, si trova attualmente alla verifica, da parte di un Comitato istituito dalla Regione, delle fasi di studio per la sua predisposizione.

#### **1.4 Bonifica e irrigazione**

In Friuli Venezia Giulia, l'attività di bonifica e irrigazione è regolata nella dalla l.reg. 28/2002<sup>21</sup>. In base a tale legge "l'attività di bonifica e irrigazione è riconosciuta dall'Amministrazione regionale quale strumento indispensabile alla difesa e conservazione del suolo, alla tutela delle risorse idriche, alla regolamentazione delle acque, alla salvaguardia dell'ambiente, del territorio agricolo e del paesaggio rurale, nonché alla tutela e valorizzazione delle produzioni agricole e dei territori agricoli". La suddetta legge disciplina le attività, gli ambiti di pertinenza e le funzioni dei Consorzi di bonifica e individua, in particolare, i contenuti dei Piani generali di bonifica e tutela del territorio e dei Piani di classifica per il riparto della contribuzione.

Attualmente, nella Regione è classificata come appartenente ai Comprensori di bonifica una superficie di 338.562 ettari su un totale di 785.648 ettari, pari a circa il 43% (cfr. cap. 4).

I Consorzi di bonifica operanti in regione sono complessivamente quattro: Bassa Friulana, Cellina Meduna, Ledra Tagliamento e Pianura Isontina.

Le superfici amministrative dei singoli Consorzi e quelle irrigate sono descritte nel capitolo 4.

L'ambito di attività dei Consorzi di bonifica può essere considerato in fase di evoluzione, in concomitanza con la delega amministrativa delle funzioni e della gestione dei beni del demanio idrico dello Stato, relativamente alla rete idrografica minore, in fase assai avanzata nella vicina Regione Veneto.

Pur in assenza di un provvedimento di legge di applicazione sistematica dell'affidamento in gestione ai Consorzi di bonifica della rete idraulica minore, risultano diffusi i casi di affidamento al Consorzio degli interventi di sistemazione dei corsi d'acqua, talora in sostituzione dei Comuni, e della conseguente gestione. Qualora tale tendenza dovesse proseguire si verrebbe ad avere un passaggio di competenze, a

<sup>21</sup> Legge regionale n. 28 del 29 ottobre 2002 "Norme in materia di bonifica e di ordinamento dei Consorzi di bonifica, nonché modifiche alle leggi regionali 9/1999, in materia di concessioni regionali per lo sfruttamento delle acque, 7/2000, in materia di restituzione degli incentivi, 28/2001, in materia di deflusso minimo vitale delle derivazioni d'acqua e 16/2002, in materia di gestione del demanio idrico".

favore dei Consorzi di bonifica, da una rete di circa 1.520 km di lunghezza (secondo valutazioni dell'anno 2000) ad una rete decisamente più estesa, pari a circa 4.500 km, ripartita tra i quattro Consorzi della Regione come evidenziato in tabella 1.5.

Al momento, risultano in fase di avanzata redazione i Piani generali di bonifica, aggiornati alla situazione attuale e redatti su base omogenea da parte di ciascuno dei quattro Consorzi. Analogamente sono stati predisposti, e in parte approvati dai medesimi Consorzi, i rispettivi Piani di classifica per il riparto degli oneri di contribuenza.

**Tabella 1.5 – Rete gestita dai Consorzi di bonifica regionali attualmente e in attuazione della delega amministrativa**

Consorzio di bonifica	Lunghezza attuale della rete idraulica in gestione (km)	Lunghezza possibile della rete idraulica in gestione futura, per bacino idrografico di appartenenza (km)				
		Bacino idrografico	Lunghezza della rete (km)	Densità media della rete (m/ha)	Lunghezza totale (km)	Densità media (m/ha)
Bassa Friulana	1.350	Tagliamento	102,0	14,6	2.181	27,9
		Corno Stella	604,0	29,2		
		Cormor	105,0	37,3		
		Corno di S.Giorgio	259,0	34,9		
		Ausa	261,0	25,0		
		Natissa	158,0	24,2		
		Tiel Zemole	122,0	34,9		
		Isonzo	181,0	31,4		
		Turgnano	39,0	28,2		
		Zellina	31,0	20,0		
		Idrovora Val Lovato	24,0	43,3		
		Idrovore Val Pantani e Lame di Precenicco	85,0	29,8		
		Idrovora Fraida	43,0	31,1		
		Ara del Gorgo	21,0	19,3		
		Idrovora Colomba	17,6	20,9		
		Idrovora Salmastro	7,7	15,3		
Idrovora Panigal	3,1	15,8				
Idrovora Rotta Primero	14,1	20,5				
Idrovora Morsano	0,3	6,7				
Cellina Meduna	35	Livenza	475,0	7,4	1.121	9,7
		Lemene	460,0	13,6		
		Tagliamento	147,0	8,9		
		Canale Lugugnana	37,7	26,3		
Ledra Tagliamen	52	Tagliamento	100,0	7,5	925	7,5
		Corno Stella	229,0	5,8		
		Cormor	218,5	9,7		
		Ausa	111,4	6,8		
		Torre	26,6	9,3		
Pianura Isontina	83	Isonzo	181,4	12,7	274	11,6
		Brancolo	74,7	16,2		
		Lisert	18,0	3,8		
Totale	1.520			4.501	14,2	

Fonte: [www.regione.fvg.it](http://www.regione.fvg.it)

## 1.5 Assetto delle competenze

Fino all'attuazione del d.lgs. 152/2006 l'Autorità di bacino è l'istituzione che pianifica l'uso della risorsa irrigua all'interno dei bacini idrografici di propria competenza, sulla base del bilancio idrologico. L'Autorità di bacino è l'ente preposto all'esame delle richieste di nuove concessioni e può procedere a una

riduzione di quelle rilasciate, in caso di eventi che mettano a repentaglio la funzionalità ecologica degli alvei e dei bacini. Tutti gli enti territoriali e gestionali competenti nel bacino idrografico partecipano all'esercizio delle funzioni regionali in materia di difesa del suolo e di gestione della risorsa idrica; è la Regione stessa a definire le modalità di tale partecipazione nel rispetto del principio della sussidiarietà e delle autonomie locali. L'Autorità di bacino è, inoltre, coinvolta nella fase di individuazione degli ATO.

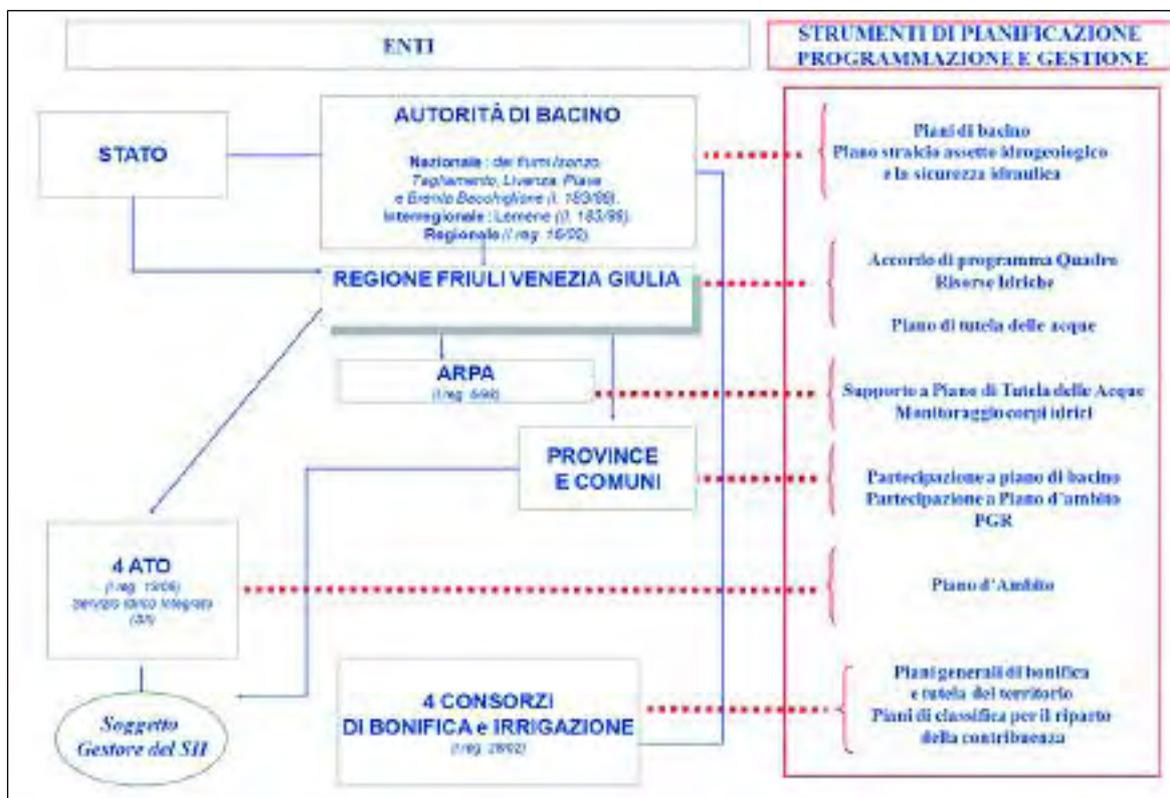
Le Province partecipano all'attività delle Autorità di bacino per l'elaborazione dei Piani di bacino e dei programmi triennali d'intervento. Queste partecipano alla definizione degli ATO e delle attività delle AATO, di cui fanno parte, unitamente ai Comuni ricadenti negli ATO. Sono, inoltre, le Autorità preposte al rilascio delle autorizzazioni allo scarico ai sensi della l. 152/99. L'Autorità d'ambito (AATO), nel rispetto dei piani di bacino, svolge la funzione di programmazione (approvazione del programma pluriennale e, in particolare, del programma degli interventi e del piano finanziario) e quella di controllo delle attività e degli interventi necessari per l'organizzazione del Servizio idrico integrato.

La Regione detta le linee programmatiche per la pianificazione e gestione della risorsa idrica, rappresentando il soggetto proponente all'amministrazione dello Stato in materia di interventi straordinari nel settore. L'accordo di programma quadro tra il Governo italiano e la Regione Friuli Venezia Giulia in materia di risorse idriche, stipulato nel giugno 2003, pone tra i principali scopi il perseguimento di obiettivi di qualità sui corpi idrici per fini ambientali e per approvvigionamento, e la riforma dei servizi idrici, secondo quanto stabilito dalla direttiva quadro sulle acque dell'Unione europea. L'intervento prevede lo stanziamento di risorse per interventi urgenti per la tutela dei corpi idrici superficiali e sotterranei, unitamente al monitoraggio dello stato qualitativo e quantitativo della risorsa idrica regionale. L'accordo si propone, inoltre, di favorire l'organizzazione del servizio idrico integrato.

Nel modello organizzativo regionale, così come in quello nazionale, i Consorzi di bonifica esercitano un ruolo di primo piano nella gestione della risorsa idrica attuata, principalmente, attraverso quanto stabilito nei Piani generali di bonifica e di tutela del territorio rurale. Tali Piani sono uno strumento di programmazione per la gestione degli interventi in materia di bonifica e di irrigazione prioritari rispetto ad altri strumenti predisposti da altri enti locali ricadenti sul territorio consortile, come i Piani Regolatori Generali comunali. Oltre alle funzioni storicamente previste, i Consorzi esercitano anche un ruolo di tutela e ripristino del paesaggio rurale, attraverso la realizzazione di progetti di riqualificazione della rete idraulica superficiale anche di maggiore importanza. Diversamente, il Piano di classifica degli immobili è uno strumento predisposto dai Consorzi di bonifica per individuare i benefici derivanti dalle opere pubbliche e private di bonifica, stabilisce gli indici per la quantificazione dei medesimi e definisce i criteri per la determinazione del contributo consortile.

Di seguito si riporta una schematizzazione dell'assetto delle competenze regionali in materia di risorse idriche (fig. 1.2).

Figura 1.2 – Assetto delle competenze nel settore idrico della Regione Friuli Venezia Giulia



Fonte: Elaborazioni INEA

Infine, il capitolo che segue analizza il contesto territoriale della regione Friuli Venezia Giulia, partendo dalle caratteristiche morfologiche, ideologiche, geopedologiche e climatiche, fino ad analizzare, nel dettaglio, gli aspetti socio-economici, evidenziando le principali caratteristiche del settore primario regionale.

## CAPITOLO 2

### CONTESTO TERRITORIALE

#### 2.1 Caratteristiche morfologiche

Il territorio Regionale è caratterizzato da un'estrema varietà di ambienti naturali. Si possono sinteticamente distinguere quattro zone principali: l'area montana, la zona prealpina e subalpina, la zona di pianura e la zona lagunare e costiera.

L'area montana comprende la porzione di territorio posto a Nord della linea congiungente approssimativamente Maniago, a Ovest, con Gemona, a Est. Da un punto di vista geografico essa corrisponde al bacino idrografico del fiume Tagliamento e racchiude le Alpi Carniche, parte delle Alpi Giulie, le Prealpi Carniche e parte delle Prealpi Giulie. Le cime più alte delle montagne friulane non superano i 2.800 m (Coglians 2.780 m, Jof di Montasio 2.753 m) ma, a causa di fattori climatico-morfologici, si ha una rapida successione di caratteri e di paesaggi, da quelli del fondovalle a quelli tipici dell'alta montagna alpina, a quelli glaciologici.

La seconda zona geografica comprende la fascia prealpina costituita dalle Prealpi Carniche e dalle Giulie e l'esigua fascia collinare verso la pianura, che trova una significativa estensione solo al confine orientale della Regione (valli del Natisone, Colli Orientali e Collio). Essa comprende anche gli archi morenici dominati dal complesso dell'anfiteatro morenico del Tagliamento. L'improvviso passaggio dall'ambiente di pianura a quello tipicamente montano è uno degli elementi caratteristici della geografia regionale: le prime catene prealpine (già alte 1.600–1.900 m) si ergono, infatti, improvvisamente e sono precedute da un sistema collinare assente o estremamente ridotto.

La terza zona geografica comprende l'area della pianura friulana per la quale, tradizionalmente, si usa fare una distinzione tra alta e bassa pianura, in base a differenze di ordine geologico che si riflettono sul sistema idraulico e sulla disponibilità di risorse per l'agricoltura; la prima confina con la zona pedemontana, la seconda con il mare Adriatico.

La pianura friulana fa parte della pianura padano-veneta, costituendone la componente più orientale. L'alta pianura è caratterizzata da un'estesa permeabilità dei terreni alluvionali, che consente un'elevata infiltrazione delle acque fluviali e meteoriche, dando luogo ad una potente falda freatica che defluisce lentamente verso la bassa pianura, dove torna in superficie, in corrispondenza di terreni argillosi impermeabili, originando un esteso sistema di corsi d'acqua di risorgiva e di aree umide (fontanili), oggi largamente regimate e bonificate. L'elevata permeabilità dei terreni superficiali, che caratterizza la parte del sistema padano, rende l'alta pianura friulana piuttosto arida, con terreni poco adatti all'agricoltura e la cui aridità è risultata elemento decisivo per la realizzazione, nella seconda metà del secolo scorso, del canale Ledra Tagliamento e quindi dell'introduzione della pratica irrigua nel territorio interessato.

La bassa pianura friulana è delimitata a Nord dalla linea delle risorgive, estesa da Codroipo a Palmanova e, a Sud, dalla costa. La pianura presenta una particolare vocazione per le attività agricole, in particolare per ordinamenti produttivi di tipo estensivo quali mais e soia. L'abbondanza di acque nella porzione mediana e meridionale della pianura ha permesso lo sviluppo degli allevamenti ittici di acqua dolce, caratterizzati dalla presenza di varie specie pregiate.

La zona lagunare e costiera comprende il lembo Sud della pianura friulana, tra le foci del Tagliamento e dell'Isonzo, che un tempo si affacciava sul mare con un insieme di zone umide e lagunari, oggi in parte bonificate, che hanno sempre rappresentato un elemento di grande ricchezza naturalistica ed ambientale. La zona della costiera carsica rappresenta l'estrema parte orientale del Friuli Venezia Giulia,

anche se geograficamente la regione carsica prosegue al di là del confine con la Slovenia. L'altopiano carsico giunge sino alla costa, verso la quale discende con un ripido ciglione, dando origine all'unico tratto di costa alta e rocciosa della regione e di tutto l'alto Adriatico italiano.

## 2.2 Inquadramento idrografico

Il territorio regionale è interessato da diversi sistemi idrografici. Il più importante, sia in termini di estensione che di utilizzo delle acque, è il bacino del fiume Tagliamento che attraversa la regione in senso longitudinale dividendola, di fatto, in due zone distinte. Gli altri due sistemi idrografici di una certa rilevanza sono il bacino del fiume Isonzo e quello del fiume Livenza, che interessano il territorio regionale solamente per una parte del loro sviluppo.

Il fiume Tagliamento, con uno sviluppo di 178 km, è il maggiore corso d'acqua della regione e ha origine nei pressi del Passo della Mauria, nel cuore del Friuli tra le Alpi Carniche. Esso scorre verso Est fino alla confluenza con il Fella ove piega bruscamente in direzione Sud-Ovest fino alla stretta di Pinzano, per poi dirigersi a Sud verso lo sbocco in mare nei pressi di Lignano Sabbiadoro. Il fiume presenta portate molto variabili, con lunghi periodi in cui l'alveo risulta quasi asciutto, alternati ad episodi di portate significative in concomitanza ad intensi eventi meteorici.

Le alluvioni, che costituiscono il letto del fiume nella parte medio-alta del suo corso sono prevalentemente grossolane, ghiaiose e sabbiose, per cui l'acqua filtra con facilità nel sottosuolo, andando a costituire la principale fonte di alimentazione della potente falda freatica dell'alta pianura friulana e della piana di Osoppo. La falda dà luogo al complesso di risor give da cui si originano gli affluenti del fiume Ledra, a sua volta affluente del Tagliamento. Nel Ledra confluiscono anche i corsi d'acqua che scendono dai rilievi prealpini alle spalle di Gemona.

Il Livenza ha origine presso Polcenigo dove sono localizzate, in una fascia di circa 5 km, tre gruppi di risorgive alimentate dalle infiltrazioni nelle formazioni carsiche dell'altopiano del Cansiglio. Il Livenza ha una lunghezza di 110 km e il suo bacino si estende, per la maggior parte, in sinistra orografica, nel territorio della regione Friuli Venezia Giulia, dove recepisce il forte apporto del Cellina e del Meduna, corsi d'acqua aventi spiccate caratteristiche torrentizie. Il sistema Cellina-Meduna esercita un'importante influenza sul regime idraulico del fiume Livenza: gli elevatissimi apporti idrici di carattere torrentizio alterano profondamente, a valle dell'immissione, la stabilità del deflusso tipica di un corso d'acqua di risor giva quale è il Livenza.

Il torrente Cellina raccoglie le proprie portate in un vasto bacino imbrifero montano ricadente nei Comuni di Cimolais, Claut, Barcis, Andreis e Montereale Valcellina, e nel percorso lungo la pianura riceve il contributo di numerosi torrenti. All'altezza di Montereale Valcellina il torrente si immette nel bacino artificiale creato dallo sbarramento della diga di Ravedis, realizzata per un uso plurimo e principalmente a scopo di laminazione di piena e di irrigazione della pianura sottostante. Superato questo punto, il torrente scorre in un ampio avvallamento e si immette nel corso del Meduna all'altezza di Cordenons.

Il Meduna nasce dai massicci della val Tramontina, percorre la stretta valle che ne delimita l'alveo e, all'altezza di Redona, forma il bacino artificiale omonimo detto anche di ponte Racli. Percorso l'ultimo tratto nella gola pedemontana, il torrente sfocia in pianura all'altezza dell'abitato di Colle. Ricevute le acque del Colvera e del Cellina, suo principale affluente, il Meduna prosegue il suo corso lungo la pianura a Sud-Est di Pordenone, snodandosi con modeste pendenze e andamento sinuoso. In prossimità di Visinalè riceve i contributi degli affluenti Noncello e Sentirone, corsi d'acqua di risor giva e, in località Tremeacque, confluisce infine nel Livenza.

Il bacino del fiume Lemene riveste, per l'idrografia della bassa pordenonese, un'importanza pari a quella attribuita al bacino del Livenza. L'origine delle acque, che con copiose risor give danno vita a corsi d'acqua notevoli quali il Fiume, il Sile e il Reghena, è data dalle infiltrazioni che hanno luogo nei suoli

permeabili dell'alta pianura e negli alvei ghiaiosi dei torrenti che la attraversano. Il Lemene nasce, con il nome di Rio Versa, a Est di Casarsa della Delizia trasportando acque perenni lungo un alveo tortuoso e irregolare, attraverso i territori prativi della pianura centro-meridionale veneto-friulana.

L'Isonzo scaturisce nelle Alpi Giulie in territorio sloveno, ha una lunghezza di 140 km ed il suo bacino imbrifero si estende quasi tutto oltre il confine. Entra in territorio italiano a Gorizia e, dopo aver lambito le pendici del Carso e percorso la Bisiacaria, segnando assieme al Vipacco il confine naturale tra questa ed il Friuli, sfocia nel mare Adriatico vicino a Monfalcone, nel golfo di Panzano.

Il torrente Torre ha origine ai piedi del versante meridionale della catena del Monte Musi, in località Tanatavie, scorre verso Sud in una valle profondamente incassata fino alla deviazione dell'alveo verso Ovest, che avviene nei pressi di Tarcento, proseguendo il suo corso ai piedi delle colline tra Tarcento e Cividale, per entrare poi nella pianura alluvionale in prossimità di Zompitta. A valle di questo punto l'alveo si presenta quasi sempre asciutto, essendo l'acqua completamente assorbita dalle alluvioni ghiaiose, e solo durante gli eventi di piena le acque del Torre vanno a confluire nell'Isonzo, nei pressi di Villesse, non prima però di aver ricevuto le acque da vari affluenti tra cui il principale risulta essere il Natisone.

Tra i corsi d'acqua con origine da risorgiva il più importante è il fiume Stella, che sfocia nella laguna di Marano dopo aver percorso circa 30 km. I tre rami principali del fiume sono il Taglio, lo Stella propriamente detto e la Torsa. Il fiume Taglio è la naturale continuazione del fiume Corno che si origina presso Buja. Attraversata la fascia molto permeabile dell'alta pianura friulana il Corno convoglia gli apporti di piena all'interno del bacino dello Stella in prossimità di Codroipo.

Anche il torrente Cormôr, come il Corno, ha origine in Comune di Buja. Dopo un primo tratto molto tortuoso in cui drena le acque di numerosi torrentelli e di alcuni corsi d'acqua minori, il Cormôr sbocca in pianura all'altezza di Tavagnacco, proseguendo verso Sud. L'ultimo tratto vede l'inalveazione del torrente tramite un canale artificiale, fino ad una cassa di espansione posta in prossimità di S. Andrat, che limita il deflusso a valle a portate non superiori a 30 m<sup>3</sup>/s entro un canale artificiale arginato che sfocia nella laguna di Marano.

### 2.3 Inquadramento geopedologico

Le rocce e i terreni della regione appartengono a una successione stratigrafica rappresentativa di un arco temporale di 450 milioni di anni. La struttura del territorio regionale è determinata dall'andamento delle formazioni rocciose, pur disarticolate dai movimenti tettonici, in fasce grossomodo parallele, disposte in senso longitudinale, in continuità litologica in direzione Est-Ovest e di età via via più recente in direzione Nord-Sud; affiorano quasi tutte le formazioni rocciose, rappresentative dei periodi geologici dall'Ordoviciano (Paleozoico) fino ai tempi più recenti, e i terreni della pianura alluvionale.

Le masse rocciose prevalenti sono, quasi esclusivamente, di origine sedimentaria, rappresentate soprattutto da rocce terrigene (arenarie, marne) e carbonatiche (calcari, dolomie); significativa è la presenza di rocce evaporitiche (gessi).

La catena Carnica occupa l'estrema fascia settentrionale. In questo settore affiorano rocce paleozoiche: i litotipi affioranti sono vari con predominanza dei calcari, argilloscisti ed arenarie. Le Alpi Tolmezzine si estendono sino al corso dell'Alto Tagliamento; è questo il dominio dei sedimenti mesozoici (triassici in particolare) con grande sviluppo di rocce arenacee, calcareo marnose, calcareo dolomitiche e dolomie. Nelle Alpi Giulie affiorano, in prevalenza, rocce mesozoiche con particolare sviluppo della dolomia principale (Triassico superiore). Le Prealpi Carniche comprendono i rilievi che, dalla valle dell'alto Tagliamento, si estendono sino alla pianura; su tale settore affiorano terreni di età compresa fra il Triassico superiore ed il Miocene superiore. Le Prealpi Giulie sono la continuazione orientale delle precedenti dalle quali sono separate dalla valle del medio Tagliamento; in questo settore affiorano gli stessi elementi mesozoici delle Prealpi Carniche mentre differenti sono i depositi cenozoici rappresentati soprattutto dal Flysch eocenico.

I suoli montani sono scarsamente evoluti, mantengono molte caratteristiche mineralogiche della roccia madre e hanno orizzonti organici di spessore limitato. I suoli della fascia pedemontana risultano, invece, piuttosto evoluti, con profili pedologici abbastanza diversificati e profondi.

L'anfiteatro morenico, che rappresenta la manifestazione più vistosa del glacialismo quaternario, si estende dal Tagliamento al Torre delineando un ampio arco semicircolare di 21 km di diametro. Esso si articola in una serie di cerchi concentriche di cui tre principali. I colli morenici sono costituiti da una distribuzione caotica di ciottoli, sabbie, limi ed argille. Queste ultime, assieme a depositi di lignite, sono particolarmente diffuse nelle depressioni fra i rilievi e rappresentano il fondo di antichi bacini lacustri. La fertilità dei terreni dell'anfiteatro morenico dipende dalla costituzione litologica del materiale accumulato dal ghiacciaio, dalla morfologia del rilievo e dall'esposizione del versante.

La pianura friulana rappresenta il lembo orientale della pianura padana ma, per le sue peculiarità, va considerata indipendente essendo contraddistinta da maggiore acclività e da sedimenti, in genere, più grossolani. L'origine della pianura friulana è conseguenza di una successione molto complessa di eventi, che può essere fatta iniziare nel Miocene: allora l'area dell'attuale pianura era occupata dal mare, dove sfociavano numerosi corsi d'acqua che trasportavano ingenti quantità di materiale. Su questo materiale, accumulatosi a formare il cosiddetto basamento della pianura, che col tempo è andato soggetto a fenomeni di costipazione e cementazione, si sono sovrapposti ulteriori depositi che hanno portato, progressivamente, all'emersione della cosiddetta antica pianura alluvionale. Durante il Pliocene i corsi d'acqua hanno inciso profondamente questi sedimenti, ridistribuendoli più a valle, a formare i sedimenti profondi della pianura attuale.

La formazione del territorio, così come lo vediamo oggi, si completa durante il Quaternario, quando la zona montana e pedemontana della regione venne interessata da alcune fasi glaciali, l'ultima delle quali, quella che ha lasciato i segni più evidenti sul terreno, è stata la würmiana. Dallo scioglimento dei ghiacci si originarono dei corsi d'acqua che, divagando sulla pianura, depositarono i materiali grossolani verso monte e quelli più fini verso valle, contribuendo in modo determinante alla differenziazione tra alta e bassa pianura. Durante il periodo cataglaciale würmiano i fiumi incisero nuovamente i propri sedimenti, ridistribuendo e deponendo più a valle i materiali a formare ampi e bassi conoidi di deiezione. La pianura assunse così una configurazione simile a quella attuale, subendo i fenomeni di deposizione alluvionale differenziati in senso longitudinale, che permisero di mantenere la distinzione tra alta e bassa pianura.

Nell'ambito dell'alta pianura friulana sono nettamente predominanti litotipi ghiaiosi grossolani, per lo più ben selezionati e con scarso contenuto di materiale fino.

Verso Sud, si osserva una generale diminuzione della granulometria media dei sedimenti, passando da ghiaie ben graduate con scarso fino, tipiche dei terreni dell'alta pianura pedemontana e della media pianura centro-orientale, a ghiaie ben graduate con legante limoso e argilloso, proprie dei terreni della media pianura a settentrione della linea delle risorgive, ad argille limose o limoso sabbiose tipiche della bassa pianura friulana.

Associato a questo fenomeno si connette quello non meno importante che riguarda la permeabilità del complesso alluvionale dell'alta pianura friulana, contraddistinto da un'elevata infiltrazione di acque piovane e di origine fluviale, che riaffiorano dove il materasso ghiaioso via via diminuisce la porosità. Ciò avviene lungo una fascia posta in prossimità della congiungente rettilinea che porta da Codroipo a Palmanova.

A partire da tale fascia, detta delle risorgive, la consistenza dei terreni risente della presenza dell'acqua entro lo spessore superficiale e la tessitura diventa via via più fine spostandosi verso la costa.

### 2.3.1 Idrogeologia

Le riserve d'acqua sotterranea della Regione Friuli Venezia Giulia, si localizzano nelle porzioni porose e impermeabili del sottosuolo costituendo un'importante risorsa rinnovabile, in quanto ricaricate per infiltrazione dalla superficie. La permeabilità dei depositi litologici nel settore della pianura, costituiti dai conoidi di deiezione formati dai corsi d'acqua che escono dalla zona pedemontana, permettono alle acque di infiltrarsi in questi sedimenti costituiti, prevalentemente, da ghiaie e sabbie (cfr. par. 2.3). La permeabilità di questo settore è così elevata che determina, per tutti i corsi d'acqua che la attraversano, compreso il Tagliamento, un'importante infiltrazione delle acque sia verticale che orizzontale. Come conseguenza, si forma, a una profondità variabile tra i 50 e i 60 metri dal piano di campagna, una falda freatica che interessa tutta la pianura ed è, quindi, facile, riscontrare alvei secchi, tranne nei periodi di maggior piovosità.

Procedendo verso Sud, e quindi verso la bassa pianura, la permeabilità dei sedimenti diminuisce. Il livello della falda freatica tende ad avvicinarsi sempre di più alla superficie, fino ad emergere nella zona che prende il nome di fascia delle risorgive. Una parte delle acque sotterranee, intrappolata tra substrati impermeabili, continua la sua circolazione nella bassa pianura producendo l'aumento della pressione idrostatica delle acque e accumulandosi in acquiferi profondi. La presenza di diversi substrati impermeabili a diverse profondità ha determinato lo sviluppo di acquiferi artesiani. Nel sottosuolo, fino ad una profondità di 300 metri sono state rilevate sette falde artesiane. Al di sotto di questi sistemi artesiani, si posiziona uno strato di argille spesso 80 metri sotto il quale, a una profondità compresa tra i 400 e i 600 metri, sono state rilevate tre falde caratterizzate da un deciso termalismo.

Grazie alle caratteristiche geomorfologiche del territorio tali risorse rappresentano, sia per la disponibilità che per la facilità di approvvigionamento, una preziosa risorsa naturale che, in particolare nella bassa pianura friulana, viene spesso utilizzata in modo incontrollato. Le falde subiscono, infatti, un indiscriminato ed incontrollato prelievo. L'approvvigionamento autonomo ne minaccia la salvaguardia. Con particolare riferimento alle acque profonde in pressione della Bassa friulana, il prelievo continuo, soprattutto per usi industriali e per l'intensa pressione antropica, genera uno spreco ingiustificato di tale risorsa. Inoltre, questa area è soggetta a rischi sia di esondazione fluviale sia di ingressione delle acque marine e lagunari. Sulla base delle informazioni esistenti è, inoltre, possibile affermare che se il prelievo idrico rimane superiore alla ricarica degli acquiferi sotterranei. Si potrà venire incontro alla persistenza, se non l'incremento dell'abbassamento delle falde e alla conseguente concentrazione degli inquinanti.

## 2.4 Caratteristiche climatiche

Il Friuli Venezia Giulia è caratterizzato da una posizione geografica e da un'orografia che ne condizionano in modo determinante il clima: in particolare, la presenza delle Alpi induce significativi cambiamenti della temperatura, dell'umidità e della direzione di moto delle masse d'aria che interessano la Regione.

Molto importanti sono anche le peculiarità locali del territorio, quali la presenza del mare Adriatico, poco profondo, e della laguna caratterizzata da considerevoli escursioni termiche o, in aree montane, l'esposizione e l'orientamento delle catene montuose delle Prealpi e Alpi Carniche e Giulie, la presenza dell'altopiano del Carso, l'appartenenza ai diversi sistemi idrografici e bacini fluviali e, infine, la conformazione delle valli.

Il clima della regione può essere considerato come continentale, moderato, con connotazione umida dettata dall'elevata piovosità dell'alta pianura friulana e della zona prealpina. Questa componente è il risultato sia degli effetti orografici subiti dai flussi umidi meridionali, sia dall'elevata frequenza di temporali primaverili ed estivi. La grandine è tra i fenomeni caratterizzanti del clima estivo regionale.

La parte orientale della fascia costiera, che comprende Monfalcone e la fascia costiera triestina, risente maggiormente dell'effetto protettivo offerto dalla barriera dell'altopiano carsico, che induce un clima rivierasco, nonché della maggiore profondità del mare che ne aumenta la capacità termica. La temperatura media su base trentennale, secondo i dati del Servizio idrografico e mareografico nazionale, per Trieste è di 14,4°C.

La fascia costiera centro-occidentale, in cui risultano comprese anche le lagune di Marano e Grado, risulta più fresca rispetto a quella orientale, con una media inferiore di 0,5 – 1°C. Gli estremi assoluti variano tra -14 e +38°C, ma sono piuttosto rari e legati a particolari situazioni meteorologiche. La presenza della Bora enfatizza, sulla fascia costiera, non solo l'apporto d'aria gelida da Est ma anche la compressione e il riscaldamento delle masse d'aria tropicali nei mesi estivi. Nella stagione invernale sono rari i giorni con temperature minime inferiori a -5°C e d'estate quelli con temperature massime superiori a 32°C. La zona in esame è quella meno piovosa della regione: le precipitazioni presentano un andamento crescente dei totali annui spostandosi dalla costa verso l'interno, con valori di precipitazione annua compresi tra 1.000 e 1.200 mm.

Lungo quasi tutta la pianura friulana le temperature risultano alquanto uniformi, con valori medi intorno ai 13°C; valori medi inferiori, pari a 11,5-12°C si hanno nelle zone a giacitura più bassa (pedemontana pordenonese, pianura a ridosso delle Prealpi Giulie, zone a ridosso dei principali fiumi), non troppo vicine alla linea di costa. Gli estremi assoluti di -18°C e +38°C sono molto rari; in genere non si superano minimi inferiori a -10°C e massimi superiori a 35°C. L'altitudine variabile tra 0 e 250 m s.l.m.m. influenza l'umidità relativa e la distribuzione delle precipitazioni. Le altezze medie annue di precipitazione crescono al procedere verso l'interno, con valori che vanno da 1.200 a 1.800 mm annui.

Nella fascia collinare morenica, che comprende i primi rilievi prealpini, i Colli orientali del Friuli e il Collio Goriziano, si ha una temperatura media annuale di 12°C; quest'area, rispetto alla pianura, presenta escursioni diurne e stagionali più moderate, a seguito del ricambio dell'aria favorito dalle brezze.

Sulla fascia dell'altopiano carsico, situata nelle province di Gorizia e Trieste, le temperature risultano differenziate a seconda della vicinanza al mare e dell'altitudine, compresa tra 150 e 600 m s.l.m.m. Le temperature medie annuali risultano dell'ordine di 13°C nella parte occidentale e di 11°C nella parte centro-orientale.

Nella fascia montana del territorio regionale la temperatura è profondamente influenzata, non solo dall'altitudine, ma soprattutto dall'esposizione e dall'orientamento delle catene montuose delle Prealpi e Alpi Carniche e Giulie, dalla presenza dell'altopiano del Carso, dall'appartenenza ai diversi sistemi idrografici e bacini fluviali, dalla conformazione delle valli. È un'area complessa e ricca di sfumature dal punto di vista climatico.

Le Prealpi Carniche registrano valori medi annuali di temperatura di circa 10°C, con notevole escursione termica.

Le Prealpi Giulie comprendono le Valli del Natisone e le Valli del Torre. Nelle prime, caratterizzate da rilievi più modesti e valli secondarie maggiormente articolate, si hanno temperature sufficientemente omogenee con medie annuali a fondovalle (250 m s.l.m.m.) di circa 11°C e, in quota, di circa 8°C. Le valli del Torre presentano rilievi più elevati e valli più strette e ombreggiate, con temperature medie annue dell'ordine di 10°C.

Nella fascia prealpina le precipitazioni medie annue raggiungono valori da 2.500 a 3.100 mm, con altezze giornaliere assai elevate: a Oseacco (Prealpi Giulie) il 14 novembre 1969 si registrarono 543 mm di pioggia, mentre a Barcis (Prealpi Carniche), il 2 settembre 1965 caddero 500 mm di pioggia.

Le Alpi Carniche presentano valli che si diramano sia longitudinalmente che trasversalmente, con caratteristiche estremamente peculiari. Procedendo verso Nord, addentrandosi nelle valli, si ritrovano maggiori escursioni termiche annuali e diurne e le temperature diminuiscono. A Tolmezzo (907 m

s.l.m.m.) si registrano medie annue di 10,6°C, al passo M. Croce Carnico (1.360 m s.l.m.m.) si registrano temperature medie annue di 4,6°C. Gli estremi assoluti variano in funzione delle località e sono compresi, generalmente, tra i -20°C d'inverno, e i 30°C estivi; i suddetti valori estremi risultano alquanto rari.

Le Alpi Giulie hanno caratteristiche di maggiore continentalità rispetto alla Carnia, con valori estremi di temperatura molto bassi nei mesi invernali: -25/-30°C nei fondovalle più elevati e interni; nei mesi estivi si raggiungono i 30°C; a Tarvisio si registra un valore medio annuo di 7,5°C.

Sui rilievi alpini la piovosità torna a decrescere rispetto all'area prealpina, con totali medi annui di precipitazione che variano tra 1.600 e 1.800 mm.

In tutta la regione il mese meno piovoso è febbraio, con valori che variano dai 70 – 100 mm di pioggia sulla costa e in pianura, ai 140 – 160 mm nella zona prealpina. I mesi più piovosi risultano, invece, giugno e novembre, quando si registrano mediamente 100 – 120 mm di pioggia sulla fascia costiera, mentre in alcune zone montane si arriva fino a 360 – 380 mm, con notevoli variazioni intorno a tali valori medi.

Secondo i dati raccolti nel trentennio 1961-1990, il deficit idrico pluviometrico, dato dalla differenza tra le precipitazioni e l'evapotraspirazione potenziale, risulta negativo nella parte meridionale della regione, in particolare nell'area del Monfalconese e delle zone costiere che si affacciano sul Golfo di Trieste, dove l'evapotraspirazione è favorita anche dall'azione delle brezze marine, e si registrano valori medi fino a -200 mm nella stagione tra aprile ed agosto. Nel territorio che si trova al di sopra della fascia delle risorgive, grazie anche al maggiore apporto pluviometrico il bilancio risulta, invece, essere positivo.

## 2.5 Aspetti socio-economici

Il Friuli Venezia Giulia è una regione autonoma a statuto speciale dal 1964 e conta circa 1,2 milioni d'abitanti. Creata negli anni del dopoguerra, è formata dal Friuli (province di Udine e Pordenone e parte della provincia di Gorizia) e dalla Venezia Giulia (province di Trieste e la parte orientale della provincia di Gorizia). Negli ultimi decenni, si sono registrati notevoli cambiamenti nelle strutture produttive. In passato, infatti, questa regione Nord orientale dell'Italia è stata caratterizzata da un'agricoltura poverissima, che ha fortemente contribuito al fenomeno dell'emigrazione. Se all'epoca dell'impero austro-ungarico la regione mostrava il suo punto di forza nel porto di Trieste (fondamentale sbocco dell'Austria sull'Adriatico), dopo gli anni '50 i grandi mutamenti sono avvenuti proprio nel settore primario e secondario. La forte emigrazione nel passato e un saldo demografico negativo fino a tutti gli anni '80, sono fra i fattori che hanno contribuito a una tendenza al calo della popolazione negli ultimi anni. Tuttavia, la variazione media annua della popolazione nel periodo 1994-2004, evidenzia una sostanziale stabilità demografica a livello regionale, anche se la distribuzione degli abitanti mostra notevoli squilibri tra zona e zona (tab. 2.1). In particolare, si possono individuare due poli, rispettivamente di minore e maggiore densità demografica: il primo corrisponde alla fascia montana e collinare, il secondo caratterizza la media pianura, ovvero le città di Pordenone e Udine. Le modalità di insediamento che hanno caratterizzato questa regione corrispondono alle aree di bonifica e di riordino fondiario che, ancora oggi, costituiscono la linea ideale di un asse che comprende la bassa friulana (province di Udine e Pordenone) e la zona pedemontana (province di Udine, Pordenone e Gorizia).

Oggi il reddito pro-capite supera la media nazionale e si colloca tra i più elevati dell'Italia settentrionale.

Anche la superficie delle province mette in evidenza alcune disparità: le province di Pordenone e Udine, complessivamente, superano i 7.000 km<sup>2</sup> con una densità che varia da 108-131 abitanti per km<sup>2</sup>. Gorizia, invece, registra una densità più elevata, anche se il vero caso anomalo è Trieste che, avendo perduto tutto il suo entroterra al termine della seconda guerra mondiale, è formata solo da un'esigua striscia litoranea, che corrispondente in buona sostanza alla città stessa (la provincia conta in tutto sei comuni e ha

una densità di 1.124 abitanti per km<sup>2</sup>).

**Tabella 2.1 - Popolazione residente e superficie territoriale per provincia**

Provincia	Popolazione residente (2004)		Var. media annua (2004/94)	Superficie territoriale		Densità demografica	Red. procapitea 2001
	n. abitanti	%	%	km <sup>2</sup>	%	ab./km <sup>2</sup>	euro
Udine	528.246	43,8	0,2	4.904	62,4	108	15.811,2
Gorizia	140.681	11,7	0,3	466	5,9	302	16.898,2
Trieste	238.092	19,8	-0,6	212	2,7	1124	18.037,6
Pordenone	297.699	24,7	0,8	2.273	28,9	131	14.156,8
<b>Friuli-V.G.</b>	<b>1.204.718</b>	<b>100,0</b>	<b>0,2</b>	<b>7.855</b>	<b>100,0</b>	<b>153</b>	<b>15.991,4</b>

\* Elaborazione dati Istat e Istituto Tagliacarne

Fonte: Istat – Geodemo

La configurazione territoriale da un punto di vista abitativo si presenta, pertanto, piuttosto omogenea, poiché non vi è una forte polarizzazione verso un unico centro abitativo: i centri urbani che superano i 25.000 abitanti sono solo 5 in tutta la regione che conta, complessivamente, 219 comuni. Sono solo due, inoltre, i centri che superano i 50.000 abitanti (Udine e Pordenone) e solo il capoluogo supera i 200.000 abitanti.

Da un punto di vista morfologico il territorio regionale si dimostra, prevalentemente, poco vocato alla pratica agricola, poiché risulta montuoso per il 43%, pianeggiante per il 38% e collinare per il 19%. Il divario esistente tra montagna e pianura è, ancora oggi, molto forte, da un punto di vista socio-economico, delle attività infrastrutturali e produttive nel complesso, e non solo per quel che riguarda l'agricoltura (per esempio è mancata e manca una buona strategia per sviluppare il turismo). La montagna friulana è caratterizzata da una densità abitativa (38 ab/km<sup>2</sup>) inferiore alla media della montagna europea (50 ab/km<sup>2</sup>) e sembra che il fenomeno dello spopolamento non sia prossimo ad attenuarsi.

La pianura friulana è stata oggetto di importanti opere di bonifica, durante tutto il XX secolo, che hanno permesso il risanamento di quella porzione di territori che era caratterizzata dalla presenza di paludi ed acquitrini. Gli interventi idrici più recenti, invece, hanno avuto una funzione prevalentemente agricola: opere di canalizzazione, di distribuzione delle acque, la costruzione di idrovie e di argini, sono solo le principali azioni finalizzate a rendere coltivabili quei territori che altrimenti sarebbero risultati inaccessibili<sup>1</sup>.

La parte montana è caratterizzata da un sistema idrografico molto sviluppato. Le acque filtrano nel sottosuolo a causa di frequenti fenomeni carsici e proseguono la loro corsa lungo le fratture della roccia e le falde acquifere. Le sorgenti che originano da queste acque sono, comunque, di modesta portata<sup>2</sup>. La montagna friulana è caratterizzata da strette valli, abitate nella parte più collinare dove i terreni sono coltivati; nella parte prealpina sono modesti gli insediamenti abitativi ed è sostanzialmente inesistente la pratica agricola, poiché prevalgono boschi e praterie. L'altopiano carsico (provincia di Trieste e Gorizia) caratterizzato dalle doline e da una vegetazione particolare (elementi mediterranei, alpini, illirici e centro europei) è un'area che si trova oltre il fiume Isonzo.

La zona collinare, che risulta piuttosto limitata, è caratterizzata da depositi morenici e corrisponde alle rinomate zone vitivinicole del Collio (Collio Goriziano) e dei Colli Orientali del Friuli.

La pianura si può suddividere in tre principali aree: l'alta pianura, la bassa pianura e la zona lagunare. La prima (alta pianura) compresa tra i rilievi alpini e la linea delle risorgive, è caratterizzata da depositi alluvionali. Il territorio viene definito altamente permeabile, in quanto l'acqua viene, per la maggior parte,

1 Fonte: Psr Fvg, 2000-2006.

2 Nella fascia delle risorgive sono comunque un'importante fonte di approvvigionamento per fini irrigui.

assorbita dal sottosuolo. Questo fenomeno spiega perché i corsi d'acqua di queste zone non abbiano portata per quasi tutto l'anno (alvei biancheggianti detti "grave"). In questa zona predominano i cosiddetti "magredi friulani", ovvero praterie di natura steppo-continentale che, in passato, hanno fortemente limitato l'attività agricola. Quest'ultima è cresciuta molto nell'ultimo periodo, grazie all'introduzione dell'irrigazione. I centri abitati sono pochi e sono distribuiti lungo la linea pedemontana. La parte più orientale dell'alta pianura, i cui terreni sono di natura morenica, comprende il fiume Tagliamento e il torrente Torre: in quest'area gli insediamenti agricoli e abitativi sono più consistenti (provincia di Udine) e gli appezzamenti risultano meno regolari.

La bassa pianura è caratterizzata, invece, dalle risorgive a Nord e dalla costa a Sud. Il reticolo idrografico, descritto nel paragrafo 2.2, è molto capillare ed è continuamente alimentato dai fenomeni di risorgiva, così questa area risulta ricca di acque profonde. In alcune aree, le acque superficiali risultano abbondanti e in alcuni casi rimangono stagnanti tanto da generare porzioni di terreni paludosi (torbiere).

La zona lagunare (compresa nella pianura) presenta terreni di tipo sabbioso e limoso che si alternano ad aree argillose molto fertili dove, principalmente, vengono coltivati mais, soia, barbabietola e cereali da foraggio (cfr. par. 5.1.2).

Nel paragrafo successivo viene fornita una descrizione del comparto agricolo regionale.

## 2.6 Agricoltura regionale

Le principali produzioni agricole della regione sono: in pianura cerealicole (mais, frumento, orzo, soia) e barbabietola da zucchero e arboree (mele, kiwi), in collina vitivinicole (viticoltura specializzata di qualità). Per quanto riguarda gli allevamenti, prevalgono i bovini e i suini al servizio di una rinomata industria agroalimentare (prosciutto di S. Daniele). Le coltivazioni che necessitano di grossi quantitativi d'acqua non sempre sono localizzate nelle aree più favorevoli. In particolare, il mais necessita di una quota elevata di acqua durante il periodo estivo, quando raggiunge il momento di massimo sviluppo vegetativo. La notevole diffusione della coltivazione di mais negli ultimi anni, spesso in sostituzione a colture meno idroesigenti, quali la soia ed i cereali autunno-vernini, ha comportato un aumento di domanda d'acqua irrigua che, in molti casi, non riesce ad essere soddisfatta dalle risorse disponibili.

Il settore primario contribuisce in maniera del tutto marginale al Valore aggiunto regionale (2,3% del totale) anche se, nel periodo 1993-2003, la variazione media annua ha fatto registrare un incremento positivo di poco inferiore al 2%. Tale valore si attesta, comunque, al di sotto sia dell'incremento medio annuo degli altri due settori, sia di quello del Valore aggiunto totale (tab. 2.2).

A trainare l'economia regionale è il settore dei servizi, che contribuisce al valore aggiunto regionale per una quota superiore al 70%, seguito dall'industria. Tali attività si concentrano nel capoluogo giuliano dove sono collocate gran parte delle attività terziarie e del commercio. I servizi che determinano il ruolo centrale dell'area triestina sono, soprattutto, i cosiddetti servizi superiori, come le banche, le compagnie di assicurazione e gli istituti di ricerca scientifica e tecnologica avanzata. Il turismo è essenzialmente balneare, mentre la diffusione del turismo rurale e dell'agriturismo è ancora estremamente limitata.

Il settore dell'industria in Friuli Venezia Giulia si orienta, soprattutto, in quella di base, caratterizzata da pochi grandi impianti cantieristici navali (Monfalcone e Trieste) e complessi siderurgici e petrolchimici, che si concentrano sulla costa. Attualmente, l'industria pesante si può definire in fase di declino. Ad essere vivace e in crescita è, invece, un tessuto economico industriale di piccole e medie dimensioni: si è sviluppato con successo un modello di azienda manifatturiera piccola e media, generalmente a conduzione familiare, che deriva dalla tradizione dell'artigianato. I settori maggiormente rappresentati sono il meccanico (elettrodomestici), il tessile e l'arredamento (mobili, distretto della sedia).

**Tabella 2.2 - Pil e Valore aggiunto ai prezzi di base**

	Milioni di euro	%	Var. media annua in % (2003/93)**
Prodotto Interno Lordo	30.881,0	-	2,3
Valore aggiunto totale*	28.937,0	100,0	2,5
- agricoltura, silvicoltura e pesca	668,1	2,3	1,8
- industria	7.758,5	26,8	2,6
- servizi	20.509,9	70,9	2,5

\* al lordo Sifim

\*\* Variazioni calcolate a prezzi costanti

Fonte: elaborazioni su dati Istat, Conti economici regionali, 2003

Il dato regionale relativo al Valore aggiunto dell'agricoltura (tab. 2.3) rispetto al Valore aggiunto totale si attesta lievemente al disotto del valore nazionale, secondo il quale l'agricoltura contribuisce al Valore aggiunto nazionale per il 2,7%. Il contributo del settore agricolo alla formazione del valore aggiunto può essere interpretato come una sorta di indicatore di specializzazione agricola: da questo punto di vista, il Friuli Venezia Giulia risulta essere la quarta tra le otto regioni del Nord che possono vantare una specializzazione macro-economica del settore agricolo e si colloca al di sopra di tutte le regione del Nord-Ovest<sup>3</sup>. Il valore aggiunto di origine agricola sul totale dell'economia è diminuito nel corso dell'ultimo ventennio (nel 1980 pesava per il 3,7%). Le ragioni di tale diminuzione, però, non sono da attribuire ad una diminuzione della capacità produttiva (e/o di produrre reddito), quanto piuttosto alla rapidità della crescita che è risultata inferiore rispetto a quella degli altri comparti, in modo particolare rispetto alla crescita del reddito del terziario. Le province che contribuiscono in misura considerevole alla quota di Valore aggiunto agricolo regionale, rispetto al quello totale, sono Udine e Pordenone, che insieme sviluppano una quota pari all'11,7%. In particolare, il Valore aggiunto della provincia di Udine rispetto al Valore aggiunto dell'agricoltura regionale risulta pari al 58,4% mentre, considerando congiuntamente Udine e Pordenone, si ottiene una quota pari all'83%. Il Valore aggiunto per ettaro di Sau e per Unità di lavoro, nel 2002, mostra come la provincia di Trieste si discosti notevolmente dalle altre province, sia in termini di valore aggiunto per Sau che per Unità di lavoro, a conferma dell'esiguità dell'attività agricola in questa provincia.

**Tabella 2.3 - Valore aggiunto ai prezzi base dell'agricoltura, selvicoltura e pesca**

Province	Valore aggiunto agricolo (milioni di euro)	Va agr./ Va totale (%)	Va/Saua	Va/UI
Udine	400,7	6,1	2,8	30,4
Gorizia	82,8	0,7	5,7	28,6
Trieste	34,2	0,6	15,6	31,1
Pordenone	168,9	5,6	2,2	26,4
<b>Friuli-V.G.</b>	<b>686,6</b>	<b>2,5</b>	<b>2,9</b>	<b>29,1</b>

\* per la Sau il dato si riferisce al Censimento dell'agricoltura 2000

Fonte: elaborazioni su dati Istat, Occupazione e valore aggiunto nelle province, 2002

L'agricoltura occupa circa 23.000 addetti (tabella 2.4), pari al 4,3 % del totale di occupati in regione (la media su base nazionale è del 6,7%). Nel periodo 1995-2002, si è osservato un forte calo occupazionale (oltre 20.000 addetti) che, valutato in termini percentuali, corrisponde ad oltre il 40%<sup>4</sup>. La contrazione dell'occupazione agricola da un lato, e la crescita della produzione dall'altro, determinano una buona

<sup>3</sup> Fonte: Ires Friuli Venezia Giulia (2002), Individuazione degli impatti delle politiche regionali comunitarie sul settore primario della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. Spazi per un riorientamento della politica agricola regionale.

<sup>4</sup> Fonte: Ires, 2002.

capacità di produrre reddito da parte del settore primario regionale. Ulteriori elementi che hanno contribuito al taglio degli occupati in agricoltura sono rappresentati dalla chiusura delle aziende meno produttive e dall'evoluzione delle aziende agricole rimaste attive in termini di innovazione tecnologica, macchine e attrezzature. Questi due fenomeni hanno contribuito all'incremento della produttività, liberando forza lavoro. La provincia di Udine ha il primato delle Unità di lavoro in agricoltura rispetto alle Unità di lavoro totali. In generale, per il periodo 1995-2002, si registra una variazione media annua delle unità di lavoro impiegate in agricoltura negativa in tutte le province.

**Tabella 2.4 - Unità di lavoro agricole**

Province	Unità Lavoro agricole	Ul agr./Ul tot. (%)	Var. media annua in % (2002/95)
Udine 13.200		9,7	-1,6
Gorizia	2.900	2,6	-0,9
Trieste	1.100	1,0	-7,5
Pordenone	6.400	4,7	-5,1
<b>Friuli-V.G.</b>	<b>23.600</b>	<b>4,3</b>	<b>-2,9</b>

Fonte: elaborazioni su dati Istat, *Occupazione e valore aggiunto nelle province, 2002*

Il sistema agricolo regionale, come si evince dalle informazioni evidenziate nella tabella 2.5, nel periodo considerato, eleva la propria capacità produttiva, sia per quanto riguarda il volume della produzione agricola rispetto al 1994, sia per quanto riguarda l'efficienza nell'utilizzo dei fattori produttivi. La diminuzione del Valore aggiunto è da imputare, principalmente, all'aumento dei consumi intermedi che registrano un incremento quattro volte maggiore rispetto alla produzione. La produzione di foraggiere, da un lato, e quella di coltivazioni legnose agrarie, dall'altro, mostrano andamenti di segno opposto, rispettivamente essendo diminuite notevolmente le prime e cresciute le seconde. In particolare, la produzione di legnose ai prezzi di base è cresciuta nel periodo 1994-2004 del 24% circa. Questo fenomeno può essere, in parte, spiegato dagli incentivi regionale concessi alle aziende attraverso il Piano di Sviluppo Rurale. I processi di ammodernamento e razionalizzazione che hanno caratterizzato il settore nel corso degli ultimi anni, sono stati, infatti, sempre promossi dalle politiche agricole regionali (autonomia legislativa) che, insieme alle politiche comunitarie, hanno avuto un ruolo importante, soprattutto nel periodo iniziale. Per quanto riguarda la PAC, le erogazioni pubbliche (A GEA) sono destinate per l'84% ai seminativi, per il 9% al settore vitivinicole e per il 7% ai bovini<sup>5</sup> (Dir. Reg. Agricoltura).

**Tabella 2.5 - Produzione, consumi intermedi e valore aggiunto dell'agricoltura**

	Milioni di euro	%	Var. media annua in % (2004/94)*
Coltivazioni agricole	486	58,5	-0,2
- Erbacee	263	36,8	-0,6
- Foraggiere	23	2,8	-5,7
- Legnose	200	18,9	2,2
Allevamenti	289	34,0	0,7
Servizi annessi	75	7,5	1,8
<b>Produzione lorda totale</b>	<b>850</b>	<b>100,0</b>	<b>0,3</b>
Consumi intermedi	357	39,1	1,1
Valore aggiunto ai prezzi di base	493	60,9	-0,3

\* Variazioni calcolate a prezzi costanti

Fonte: elaborazioni su dati Istat, *Conti economici regionali, 2004*

5 Fonte: Direzione regionale agricoltura.

Il forte calo del numero di aziende agricole, nel periodo intercorso tra gli ultimi due Censimenti (-40% rispetto ad un valore nazionale pari a circa il -14%), colloca il Friuli Venezia Giulia tra le prime tre regioni che hanno subito una perdita molto consistente, insieme a Lombardia e Liguria. E' da sottolineare, pertanto, quanto sia stato profondo il cambiamento che ha caratterizzato, e che contraddistingue ancora adesso, questo settore a livello regionale. Si precisa che il Censimento dell'agricoltura (ISTAT) considera all'interno dell'universo delle aziende agricole ogni unità che presenti la minima produzione di natura agricola, senza discriminare se si tratti di piccole aziende che producono per autoconsumo o se siano realtà orientate al mercato. Considerando fonti alternative come quella della CIAA, il numero complessivo di aziende risulterebbe di circa 14.000 unità in meno (le aziende agricole attive al I° trimestre 2005 risultano 21.259), valore che si avvicina al dato ISTAT<sup>6</sup>. La distribuzione delle aziende agricole per provincia mostra la forte concentrazione delle attività del settore nei territori delle province di Udine e Pordenone (93,6%) nelle quali si trova anche la quasi totalità della Superficie agricola utilizzata regionale (93%). Sul piano strutturale, secondo i dati ISTAT, nel periodo intercorso tra il Censimento 1990 e 2000, oltre alla contrazione del numero di aziende, si è registrata contestualmente una riduzione della SAU, anche se più contenuta rispetto al numero di aziende. L'andamento a livello territoriale, segnala una contrazione in tutte le province ma, anche in questo caso, la provincia di Trieste è quella che registra la variazione media annua più negativa (sia in termini di numerosità aziendale, sia in termini di superficie). Delle altre tre province, Gorizia evidenzia una riduzione delle superfici doppia rispetto a quella di Udine, mentre il numero di aziende cala, sostanzialmente, con la stessa intensità. Un altro elemento da segnalare è la sostanziale tenuta in termini di SAU nella provincia di Pordenone, che non corrisponde ad un'altrettanta solidità in termini di numerosità aziendale. Questo dato testimonia l'esistenza di una tendenza all'aumento delle dimensioni aziendali che ha caratterizzato questi ultimi anni e che si realizza sia attraverso acquisizioni di terreni e ricorso all'affitto, che con la cessazione dell'attività da parte delle aziende di più piccole dimensioni. La dimensione media aziendale passa da un valore di 4,4 ettari nel 1990 a 6,8 ettari nel 2000 (il dato riferito a SPA 2003 risulta di 8,6 ettari).

**Tabella 2.6 - Aziende e relativa superficie agricola utilizzata per provincia**

	Aziende (n.)	Sau (ha)	Aziende (%)	Sau (%)	Aziende (var. media annua in % 2000/90)	Sau (var. media annua in % 2000/90)
Udine	20.397	144.312	58,3	60,4	-5,2	-0,9
Gorizia	1.639	14.401	4,6	6,1	-5,3	-1,8
Trieste	583	2.199	1,7	0,9	-10,3	-2,8
Pordenone	12.344	77.895	35,4	32,6	-3,9	-0,1
<b>Friuli-V.G.</b>	<b>34.963</b>	<b>238.807</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>-4,9</b>	<b>-0,7</b>
Friuli-V.G. 2003*	25.301	219.812	-	-	-	-
- di cui enti pubblici	34	6.397	-	-	-	-

\* ISTAT, *Struttura e produzione delle aziende agricole, 2003*

Fonte: ISTAT, *Censimento dell'agricoltura 2000 e 1990, Universo CE*

Le aziende con allevamenti (tab. 2.7) sono circa 5.000 e rappresentano circa il 5% del totale. Le crisi relative alla sicurezza delle carni (BSE, influenza aviaria etc.) che hanno caratterizzato gli anni intermedi tra le due rilevazioni censuarie, hanno colpito questo comparto in maniera considerevole tanto che, sulla base del confronto dei dati del Censimento 1990 e delle SPA 2003, l'insieme di queste tipologie aziendali risulta notevolmente ridotto, con una variazione media annua di -15,5%. Il numero di capi presenta, invece, una variazione complessiva positiva del 3% circa, mostrando che, anche in questo caso, si è innescato un processo di concentrazione/acquisizione aziendale e/o scomparsa delle piccole aziende.

6 *Struttura e Produzioni delle Aziende Agricole - Spa 2003.*

Unica eccezione il caso degli allevamenti caprini che mostra una contrazione importante sia nella numerosità che nel numero di capi (variazione media annua). Questo periodo, considerato nel suo complesso, secondo le due diverse pubblicazioni dell'ISTAT, è stato caratterizzato da un processo di ristrutturazione che ha generato un sostanziale aumento di capi allevati per azienda. Questo fenomeno è riscontrabile per tutte le categorie aziendali, anche se è stato molto evidente per le aziende con allevamenti avicoli (da 243 nel 1990 a 7544 capi/azienda nel 2003) e suini (da 28 nel 1990 a 227 capi/azienda nel 2003). In generale, l'aumento di capi allevati per azienda è stato del 44,9%.

**Tabella 2.7 - Aziende con allevamento e relativi capi (esclusi Enti pubblici)**

Specie	Aziende con allevamento n.	Capi n.	Az. (var. media annua in % 2003/90)	Capi (var. media annua in % 2003/90)
Bovini*	2.436	107.105	-9,6	-2,7
Ovini	60	4.220	-13,9	-2,4
Caprini	115	1.704	-17,5	-11,3
Suini	1.210	274.635	-12,9	2,2
Avicoli	1.282	9.671.673	-20,9	3,0
Totale	5.103	10.059.337	-15,5	2,9

\* Nel censimento 1990 il dato è comprensivo dei bufalini

Fonte: elaborazione dati ISTAT, *Struttura e produzione delle aziende agricole, 2003*; ISTAT, *Censimento dell'agricoltura 1990, Universo CE*

I dati ISTAT SPA 2003, descrivono il comparto agricolo della regione come caratterizzato prevalentemente da aziende di piccola dimensione (tab. 2.8). Le attività agricole con estensione inferiore a 2 ettari di SAU rappresentano, infatti, il 31,7% del totale e costituiscono una parte significativa del nucleo portante del settore. Le aziende con estensione che non supera i 5 ettari di SAU corrispondono, infatti, al 67% del totale, anche se coprono meno del 20% del totale (17%). Le aziende delle prime tre classi (fino a 20 ettari di SAU) rappresentano il 91,5% del totale (percentuale cumulata) con il 45,1% delle superfici. Le aziende di grandi dimensioni, con SAU superiore a 100 ettari, rappresentano una quota poco rilevante per il settore (inferiore all'1%) e detengono poco più di un quinto della SAU totale. Le aziende che rappresentano la struttura portante dell'agricoltura regionale sono circa 8.000 con una quota di SAU del 62% e sono quelle sulle quali formulare previsioni e ipotesi per il futuro. La diminuzione delle aziende e della SAU che ha caratterizzato l'ultimo decennio, è da attribuire sostanzialmente alla riduzione del numero di aziende di piccola dimensione che si concentrano nella classe fino a 2 ettari. Le aziende agricole di medie dimensioni, invece, sono cresciute anche intermini di SAU, mentre le aziende di grandi dimensioni rimangono stabili con una lieve contrazione della SAU (ISTAT Censimento).

**Tabella 2.8 - Distribuzione delle aziende e relativa superficie agricola utilizzata per classi di Sau (esclusi Enti pubblici)**

	Aziende	Sau (ha)	Aziende in %	Sau in %
<2 ha	8.032	8.643	31,7	4,0
2-5	8.886	28.537	35,1	13,0
5-20	6.236	61.490	24,7	28,1
20-50	1.511	46.501	6,0	21,3
50-100	415	26.431	1,6	12,1
>100	218	47.210	0,9	21,6
<b>Totale (esclusi enti pubblici)</b>	<b>25.298</b>	<b>218.812</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Enti pubblici	34	6.397	-	-
<b>Totale</b>	<b>25.332</b>	<b>225.209</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fonte: elaborazione dati ISTAT, *Struttura e produzione delle aziende agricole, 2003*

La riduzione delle aziende che ha caratterizzato l'agricoltura a partire dagli anni '90, se osservata in funzione delle principali destinazioni d'uso del suolo (tab. 2.9), mostra un unico elemento degno di nota: la crescita evidente della coltivazione dell'olivo e delle legnose agrarie. La variazione positiva riscontrata per queste categorie confermerebbe l'orientamento verso produzioni specializzate e di qualità (DOP), in grado di favorire lo sviluppo commerciale di prodotti tipici, come avvenuto negli anni passati per la viticoltura friulana. Quest'ultima, sempre oggetto di particolari attenzioni all'interno del Piano di sviluppo rurale, risulta caratterizzata da un aumento delle superfici dedicate: in particolare crescono le superfici destinate a produzioni di vini DOC, DOCG (+14%).

**Tabella 2.9 - Superficie agricola utilizzata per le principali coltivazioni praticate (inclusi Enti pubblici)**

Coltivazioni	Superficie (ha)	%	Var. media annua in % (2003/90)
Seminativi	167.702	76,8	-0,6
- Cereali	114.144	52,3	2,0
- Piante industriali e colture proteiche	29.341	13,4	...
- Ortive e patata	1.150	0,5	-2,4
- Foraggere avvicendate	13.827	6,3	-4,2
- Altri seminativi	77	0,0	...
- Terreni a riposo	9.163	4,2	...
di cui Enti pubblici	199	0,1	...
Coltivazioni legnose	24.556	11,2	0,7
- Vite	18.807	8,6	0,2
- Olivo	232	0,1	5,0
- Fruttiferi	2.825	1,3	0,3
- Altre coltivazioni legnose	2.691	1,2	7,2
di cui Enti pubblici	28	0,0	...
Prati permanenti e pascoli	26.149	12,0	...
di cui Enti pubblici	6.169	2,8	...
<b>Totale (esclusi enti pubblici)</b>	<b>212.010</b>	<b>97,1</b>	<b>...</b>
Enti pubblici	6.397	2,9	...
<b>Totale generale</b>	<b>218.407</b>	<b>100,0</b>	<b>0,5</b>

Fonte: elaborazione dati ISTAT, *Struttura e produzione delle aziende agricole, 2003*; ISTAT, *Censimento dell'agricoltura 1990, Universo CE*

La netta prevalenza di seminativi (in particolare il mais<sup>7</sup>) in pianura, e di coltivazioni legnose (vite) in collina, richiama l'importanza che "irrigazione e bonifica" rivestono per l'intero sistema agricolo. Questo tema, indispensabile per lo sviluppo della produzione agricola, è divenuto anche una componente fondamentale per il mantenimento dell'ecosistema ambientale. Nel corso degli ultimi anni, vista la forte dipendenza delle produzioni agricole prevalenti in regione dalla disponibilità della risorsa idrica, sono emersi alcuni fattori di criticità che provocano, in alcuni casi, crisi alle colture, tra i quali:

- l'effettiva disponibilità delle risorse idriche necessarie all'irrigazione;
- il riscontro della presenza di fonti di inquinamento;
- una tendenza climatica avversa (lunghi periodi di assenza di precipitazioni).

I fenomeni naturali di siccità in Friuli Venezia Giulia determinano scompensi importanti poiché il reticolo idrografico regionale non è alimentato in modo adeguato. Il mantenimento delle superfici irrigate e dei benefici ambientali connessi con l'irrigazione richiede alcuni interventi che ancora non sono stati

<sup>7</sup> Tale coltura caratterizza il 90% delle aziende regionali e i tre quarti della Sau. Le principali coltivazioni sono: granoturco ibrido, barbabietola da zucchero, soia, orzo, frumento tenero.

realizzati, quali:

- azioni per la tutela, la difesa ed il mantenimento della risorsa idrica;
- ammodernamento delle strutture irrigue finalizzato all'aumento dell'accumulo, alla razionalizzazione della distribuzione, e al risparmio dell'acqua.

Il sistema irriguo regionale si fonda sostanzialmente su due modalità:

- irrigazione a scorrimento (seminativi);
- irrigazione a pioggia o ad aspersione (coltivazioni legnose e arboree).

In entrambi i casi il prelievo avviene da corsi d'acqua o da pozzi di sollevamento (direttamente dalla falda). Nel primo caso la risorsa idrica giunge all'appezzamento grazie ad un sistema di canalette a cielo aperto. I limiti di questo sistema si identificano principalmente in:

- un forte dispendio idrico causato dalla non tenuta stagna dei canali di scorrimento (questo problema coinvolge tutto il percorso dalla "presa" fino all'appezzamento);
- un fenomeno di evaporazione, consistente nei periodi estivi, causato dalla caratteristica di del sistema che funziona a cielo aperto;
- uno scompenso nel quantitativo d'acqua assorbito dall'appezzamento nella parte iniziale (eccessivo) e finale (scarso).

Nel caso del sistema di irrigazione a pioggia è possibile identificare due tipologie di convoglio della risorsa idrica:

- l'acqua giunge a destinazione attraverso canali interrati a pressione;
- l'acqua giunge a destinazione attraverso canali interrati non in pressione

I limiti di questa modalità di irrigazione che si basa sull'utilizzo di impianti per l'aspersione dell'acqua, sono essenzialmente di natura fitosanitaria, tanto da indurre l'agricoltore ad optare per un'operazione di irrigazione sottochioma.

La necessità di un ammodernamento del sistema di irrigazione da scorrimento a pressione si rende pertanto necessaria principalmente per realizzare adeguate economie nello sfruttamento delle risorse idriche. Tale trasformazione potrebbe risultare utile al fine di ridurre l'apporto di nitrati e di fosforo nelle zone più sensibili al rischio di inquinamento<sup>8</sup>. Va sottolineato al riguardo che, come evidenziato nelle parti successive del rapporto, gli interventi di ammodernamento dei sistemi irrigui (conversione da scorrimento ad aspersione) stanno interessando negli ultimi anni un'ampia parte degli schemi irrigui regionali. Per contro l'adozione di sistemi a basso consumo d'acqua (microirrigazione) non sembrano ancora in grado di affermarsi su larga scala.

Per quanto riguarda le caratteristiche della gestione delle risorse idriche da parte delle aziende agricole, la depurazione biologica risulta il metodo migliore per effettuare la depurazione delle acque, poiché sfrutta le capacità microbiche di degradazione delle sostanze organiche (la depurazione di tipo chimico depurando genera fanghi che debbono a loro volta essere depurati). Sulla base delle direttive comunitarie è prevista l'organizzazione di nuove reti depurative e il miglioramento degli impianti esistenti. La depurazione delle acque reflue e il collegamento fognario sono i punti deboli del sistema regionale.

Il capitolo che segue è dedicato alla descrizione del contesto agroambientale regionale. Come vedremo, lo scopo di questo capitolo è quello di cercare di individuare gli elementi di maggiore criticità che interessano il territorio del Friuli Venezia Giulia da un punto di vista ambientale.

---

8 Fonte: Regione Friuli Venezia Giulia.

## CAPITOLO 3

### PROBLEMATICHE AGROAMBIENTALI

Come descritto nel paragrafo 2.1, il territorio della regione Friuli Venezia Giulia, dal punto di vista geomorfologico e idrogeologico, presenta una estrema varietà di paesaggio, flora e fauna, nonché di climi. Dispone di un grande patrimonio di risorse idriche superficiali e sotterranee la cui situazione sia dal punto di vista qualitativo sia dal punto di vista quantitativo mantiene attualmente livelli buoni.

Il territorio regionale è molto articolato e la sua orografia può essere distinta in diversi settori che sono sviluppati lungo fasce orientate secondo Est-Ovest e che possono essere identificate da Nord verso Sud come settore montano (area alpina e prealpina), collinare, di pianura (alta e bassa) e costiero lagunare.

La popolazione regionale risiede per 80% nelle aree di pianura e collina dove trovano ubicazione la maggior parte degli insediamenti abitativi e industriali, mentre nelle zone di pianura si sviluppa buona parte delle attività agricole. I principali fattori di pressione presenti sul territorio che possono influenzare la risorsa idrica, quali l'agricoltura, l'agrozootecnica, l'industria, le aree urbane e il turismo, non presentano in generale livelli critici.

Nella zona montana gli equilibri naturali sono salvaguardati dai minori interventi insediativi e produttivi e le problematiche sono, invece, principalmente legate all'instabilità dei versanti e all'erosione dei suoli. Nella zona di pianura e collinare, come per la zona più prossima alla fascia costiera, le problematiche sono relative alla qualità della risorsa idrica. I rischi ambientali sono, generalmente, collegati a cause della concomitanza di elevata pressione antropica e produttiva. In particolare, le alte rese agricole regionali vengono sostenute dall'uso elevato di fattori produttivi di origine industriale. L'uso così massiccio di inputs non è tanto connesso ad esigenze di produzione quanto, piuttosto, alle caratteristiche pedologiche e climatiche della regione (cfr. cap. 2). In particolare, il consumo di fertilizzanti, come azoto e fosforo che per caratteristiche intrinseche e di mobilità rappresentano gli elementi a maggior impatto, rappresenta per la qualità delle acque, un dato certamente eclatante essendo ormai da diversi anni attestato su valori estremamente elevati.

Le attività di bonifica idraulico-agraria e d'irrigazione, in particolare per le zone di pianura, sono tra le attività che hanno condizionato in maniera determinante lo sviluppo della regione. Le numerose infrastrutture presenti rappresentano un presidio per la tutela dell'agricoltura, per la sicurezza del territorio e per lo sviluppo delle sue peculiarità. L'elevata competizione per l'uso dell'acqua, la presenza di molteplici fonti di inquinamento e di una tendenza climatica avversa, caratterizzata da estesi periodi di assenza di precipitazioni, da temperature dell'aria più elevate, da minor accumulo di manto nevoso nelle stagioni invernali, che costituisce la maggiore fonte di alimentazione per alcuni dei grandi corsi d'acqua e quindi delle reti irrigue regionali hanno, nel corso degli ultimi anni, aumentato le preoccupazioni per la disponibilità delle risorse idriche necessarie all'irrigazione. In regione l'irrigazione risulta uno strumento indispensabile per lo sviluppo della produzione agricola e, al tempo stesso, una componente fondamentale per il mantenimento dell'ecosistema ambientale.

#### **3.1 Aspetti qualitativi e quantitativi delle acque superficiali**

Un esteso reticolo idrografico, descritto nel paragrafo 2.2 che segue, generalmente, un andamento allineato secondo Est-Ovest, attraversa la regione ed è alimentato dalle abbondanti piogge che si verificano nel settore montano. I principali corsi d'acqua si possono identificare in base al loro percorso che gli fa assumere caratteristiche distinguibili in: corsi montani, d'alta e bassa pianura.

I corsi montani hanno carattere torrentizio e si sviluppano, principalmente, in alvei incisi nella roccia (cfr. par. 2.3) e caratterizzati da una notevole pendenza che determina una forte erosione e incisione dell'alveo. Iniziano, terminano e si sviluppano nelle aree montane per poi scendere e proseguire nella pianura. Successivamente, i corsi d'acqua rilasciano nell'alta pianura la maggior parte dei materiali più grossolani (ciottoli-ghiaie e sabbie) e, proseguendo verso la bassa pianura materiali più fini (sabbie, limi, argille). Nella bassa pianura le portate dei corsi d'acqua aumentano per il contributo fornito dalle risorgive in alveo e dagli affluenti di risorgiva, e mostrano un andamento fittamente meandriforme fino alla foce.

Molti tra i più importanti corsi d'acqua della regione (Torre, Cellina e Meduna) hanno carattere spiccatamente torrentizio, soggetti a periodi, talvolta prolungato, di secca, in questi casi diventa, evidentemente, molto difficile definire un deflusso minimo vitale<sup>1</sup> uniforme sull'intero ciclo idrologico. La regione Friuli ha recepito la normativa nazionale con la l.reg. 28/2001, tramite la quale prevede, in via transitoria e in attesa delle determinazioni dell'Autorità di bacino competente, una definizione di Deflusso Minimo Vitale (DMV) pari a 4 l/s/km<sup>2</sup> di bacino sotteso per il territorio regionale.

**Tabella 3.1 - Valori Dmv applicati ai principali fiumi e torrenti in corrispondenza delle sezioni di derivazione d'acqua per uso irriguo dei Consorzi di bonifica**

Fiume o Torrente	Località derivazione	Bacino sotteso (km <sup>2</sup> )	Dmv (m <sup>3</sup> /s)
Torrente Cellina	Ravedis (Montereale Valcellina PN)	450	1,8
Torrente Meduna	Ponte Maraldi (Cassano Nuovo PN)	220	0,9
Fiume Tagliamento	Ospedaletto (Gemona del Friuli UD)	2.000	8,0
Torrente Torre	Zompitta (Reana del Roiale UD)	167	0,7
Fiume Isonzo	Gorizia	1.600	6,4
Fiume Isonzo	Sagrado (GO)	2.000	8,0

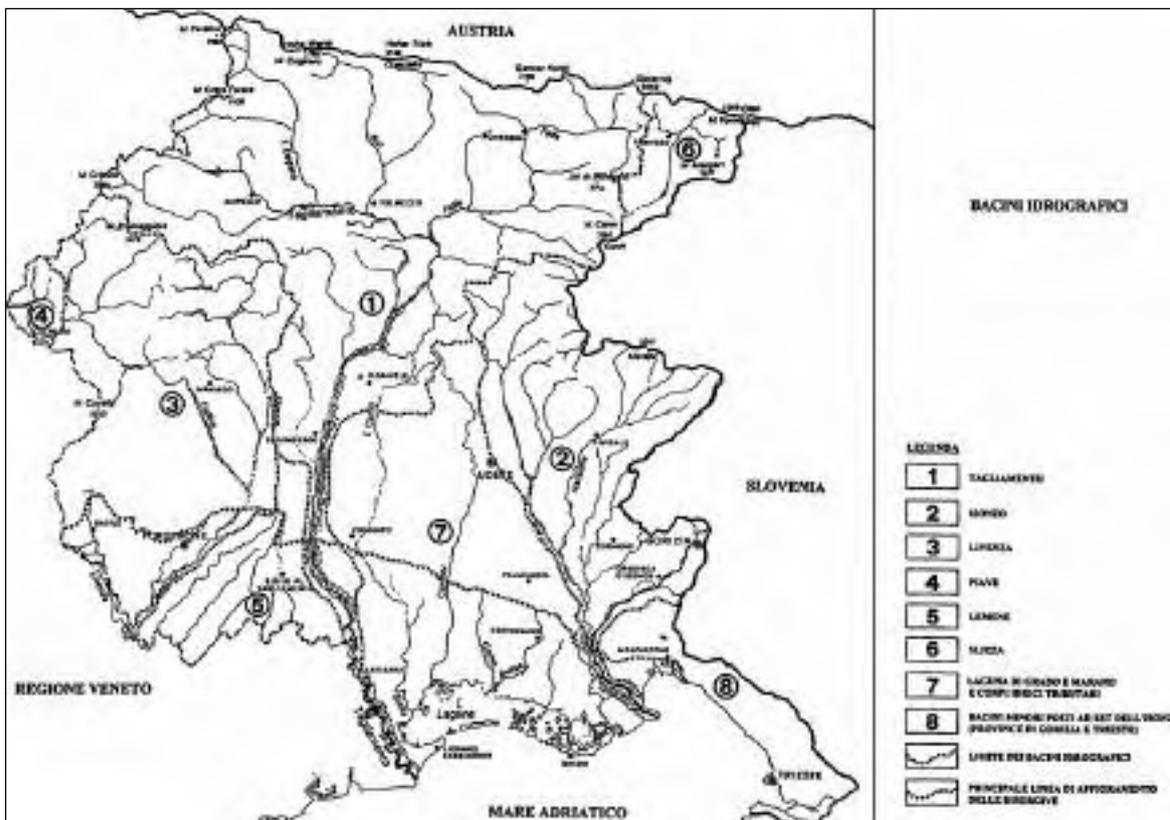
Fonte: Direzione centrale risorse agricole, naturali forestali e montagna, Servizio Bonifica e Irrigazione Regione Friuli, 2001.

Come descritto nel capitolo 2, la zona di pianura alta e bassa è divisa in sei bacini idrografici principali, relativi al fiume Tagliamento, Isonzo, Livella, Piave, Lemene e Slizza. Nelle province di Udine, Gorizia e Trieste esistono bacini idrografici minori. Da un punto di vista qualitativo, la Relazione sullo stato dell'ambiente, fornisce un'analisi dello stato delle acque superficiali che si basa sulle attività di monitoraggio previste per i corpi idrici significativi. La qualità ambientale di un corpo idrico è definita dal d.lgs. 152/99 sulla base dello stato ecologico (SECA) e chimico<sup>2</sup> dello stesso.

<sup>1</sup> Il DMV viene definito come: Minima quantità di acqua che deve essere garantita per la sopravvivenza delle biocenosi acquatiche e più in generale la salvaguardia di un corpo idrico.

<sup>2</sup> Lo stato chimico invece viene definito sulla base della presenza di sostanze chimiche pericolose elencate nella tabella 1 dell'allegato 1 del d.lgs. 152/99 (dal 1° gennaio 2008 tale tabella verrà sostituita dalla tabella 1 dell'allegato A del d.m. 367/2003).

**Figura 3.1 - Bacini idrografici del Friuli Venezia Giulia**



Fonte: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia - Direzione regionale della pianificazione territoriale, Gli aspetti fisici del territorio regionale, 1996

Lo stato ecologico è un indice della qualità degli ecosistemi acquatici ottenuto incrociando il dato del Livello di inquinamento da macrodescriptors <sup>3</sup> (LIM), che misura lo stato trofico e microbiologico del corpo idrico (5 classi di qualità dal valore 1, qualità elevata, al valore 5 qualità pessima) e l'Indice biotico esteso (IBE), attribuendo il peggiore livello rilevato sui due indicatori. L'IBE prende, invece, in esame la popolosità delle comunità dei macroinvertebrati bentonici che vivono a livello del substrato e classifica i corsi d'acqua in 5 classi di qualità biologica, che vanno dal valore 1 (qualità elevata) al valore 5 (qualità pessima). Nell'individuazione della classe di qualità, il valore dell'IBE non sempre è determinato da situazioni di contaminazione ma, spesso, dalle caratteristiche idrauliche del corso d'acqua.

Le acque dolci superficiali sono anche monitorate tenendo in considerazione la destinazione d'uso (d.lgs. 152/99 "acque a specifica destinazione"): acque idonee alla vita dei pesci (salmonicoli e ciprinicoli) ed acque idonee alla produzione di acqua potabile. Il monitoraggio dei principali corsi d'acqua superficiali, effettuato negli anni dal 1999 al 2001, sulla base delle indicazioni del d.lgs. 152/99, negli anni successivi è continuato, assegnando lo stato di qualità ambientale <sup>4</sup> sia ad altri corsi d'acqua superficiali che per nuove stazioni di corsi d'acqua già classificati.

3 Macrodescriptors: ossigeno disciolto, domanda biochimica di ossigeno (BOD5), domanda chimica di ossigeno (COD), azoto ammoniacale e nitrico, fosforo totale, Escherichia coli

4 Verifica della presenza di inquinanti specifici di origine non naturale, quali metalli, residui fitosanitari, solventi organici.

**Tabella 3.2 - Stato di qualità ambientale dei corsi d'acqua, anni 2003-2005**

Fiume	Provincia	Anno di monitoraggio		
		2003	2004	2005
ISONZO	<b>Gorizia</b>			
	Stazione 1 – Gorizia, confine di Stato	Buono	Buono	Buono
	Stazione 2 – Pieris, ponte SS 14	Buono	Buono	Buono
	Stazione 3 – Gorizia, loc. Boschetta	Buono	Buono	Buono
	Stazione 4 – Farra d'Isonzo, ponte SS 351	Buono	Buono	Buono
LIVENZA	<b>Pordenone</b>			
	Stazione 1 – Caneva, loc. Longon	Buono	Buono	Buono
	Stazione 2 – Pasiano di Pordenone, loc. Traffe	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
	Stazione 3 – Sacile, loc. Schiavoi	Sufficiente	Sufficiente	Buono
TIMAVO	<b>Trieste</b>			
	Stazione 1 – Duino Aurisina, loc. Randaccio	Buono	Buono	Buono
FELLA	<b>Udine</b>			
NATISONE	Stazione 1 – Venzone, stazione Carnia	Buono	Buono	Buono
	Stazione 1 – Cividale, ponte del diavolo	Buono	Buono	Buono
	Stazione 2 – Premariacco, loc. Orsaria	Buono	Buono	Buono
	Stazione 3 – Pulfero, loc. Stupizza		Elevato	Buono
TAGLIAMENTO	Stazione 1 – Forni di Sopra, sorgente	Buono	Buono	Buono
	Stazione 2 – Tolmezzo, ponte Avons	Buono	Buono	Sufficiente
	Stazione 3 – Amaro, casello ferroviario	Scadente	Sufficiente	Sufficiente
	Stazione 4 – Gemona, loc. Ospedaletto	Sufficiente	Sufficiente	Buono
	Stazione 5 – Latisana, ponte ferroviario	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente
	Stazione 6 – Ragogna, ponte di Pinzano		Buono	Buono
	Stazione 7 – Varmo, ponte di Madrisio		Sufficiente	Buono
STELLA	Stazione 1 – Bertiole, loc. Sterpo	Buono	Sufficiente	Sufficiente
	Stazione 2 – Rivignano, loc. Ariis	Buono	Sufficiente	Sufficiente
	Stazione 3 – Precenicco			Scadente

Fonte: Arpa Friuli Venezia Giulia

Come si può notare nella tabella 3.2, la situazione è, complessivamente, buona, con alcuni punti critici, in particolare sul fiume Tagliamento (stazioni di Amaro, a valle del depuratore di Tolmezzo ed a Latisana al ponte ferroviario) e sul fiume Stella, nella nuova stazione di Precenicco.

Mentre, come visto, dal punto di vista dei parametri chimici, lo stato di qualità è da ritenersi complessivamente buono, non altrettanto può dirsi dal punto di vista dei parametri microbiologici che, in alcuni tratti, particolarmente nell'area del pordenonese, presentano dei valori, generalmente, elevati. Dai risultati delle analisi batteriologiche si rileva la presenza di scarichi fognari non sufficientemente trattati, situazione ancora più evidente nei periodi di ridotta portata dei corpi ricettori.

Il valore dell'IBE è un dato condizionante per la definizione dello stato ecologico dei corsi d'acqua, dove i macroinvertebrati risentono fortemente delle condizioni ambientali causando, spesso, classificazioni improprie dovute a situazioni naturali e non a fattori antropici. Infatti, pur in presenza di una buona qualità del corso d'acqua, un valore di classe alta dell'IBE può diventare dato condizionante per la definizione dello stato ecologico.

Ciò comporta, per alcuni corsi d'acqua friuliani, caratterizzati spesso da alveo ampio, con vaste porzioni all'asciutto per molti mesi dell'anno, il peggioramento dello stato di qualità ambientale da "buono" (indice LIM) a "sufficiente". Purtroppo, tale situazione sembra peggiorare di anno in anno a causa dei lunghi periodi di assenza di pioggia. In generale, si evidenzia una situazione stabile e fondamentalmente buona con alcune eccezioni costituite dal fiume Tagliamento in località Amaro e Latisana e dal fiume Stella nell'intero corso e, in particolare, in località Precenicco (tab. 3.3).

A causa delle scarse precipitazioni verificatesi nel corso degli ultimi anni e delle innumerevoli derivazioni che non sempre restituiscono l'acqua nelle immediate vicinanze dell'attingimento, i fiumi friulani

risentono fortemente della scarsità d'acqua. Caso particolare è il fiume Tagliamento, dove tale fenomeno ha portato alla registrazione di valori, per la qualità del fiume immediatamente a Sud dell'abitato di Tolmezzo, appena sufficienti. A ciò si aggiunge l'apporto di reflui urbani ed industriali (Cartiera di Tolmezzo) non convenientemente trattati. Il Ministro dell'Interno per questa emergenza ambientale ha nominato, con propria ordinanza del 14 febbraio 2002, un Commissario delegato, nella persona del Presidente della giunta regionale, per l'assunzione di misure urgenti e per l'esecuzione di interventi necessari a risolvere la situazione. Il fiume, pur in presenza di tale carico inquinante, ha conservato, comunque, una residua capacità di autodepurazione, come di evince dai dati dell'IBE (tab. 3.3). Gli interventi effettuati per ottimizzare il ciclo di lavorazione all'interno della cartiera e quelli sul trattamento depurativo dei reflui hanno già ottenuto un miglioramento dello "stato di qualità ambientale" a valle dello scarico che, risulta però, secondo le organizzazioni ambientaliste, ancora insufficiente a garantire il rispetto dei limiti di legge.

**Tabella 3.3 - Confronto dell'Ibe negli anni 2002–2005**

Fiume	Punto di campionamento	Ibe			
		2002	2003	2004	2005
TAGLIAMENTO	Sorgente	10	8	9	9
	Tolmezzo, ponte Avons	9	8	8	7
	Amaro	6	5	6,5	6
	Ospedaletto	6,6	7	7	9
	Latisana	7	7,5	7,3	7
FELLA	Stazione Carnia	9	8,5	9	8,5
NATISONE	Cividale	9	8	8	10
	Premariacco	9	8	8	9
STELLA	Loc. Sterpo	8	8	7,5	7,5
	Loc. Ariis	8	9	7,3	7,6
	Loc. Precenicco				5
TIMAVO	Randaccio ramo 1	9	8,3	9	8
ISONZO	Confine di Stato	10	10	10,5	10,5
	Pieris, ponte SS 14	8	8	8	8,4
	Gorizia, loc. Boschetta	....	8,5	8,2	8
	Farra, ponte SS 351	....	8	8	8
LIVENZA	Caneva, loc. Longon	8	8	9,2	8,5
	Pasiano di P., loc. Traffe	7,5	7,9	7	7,5
	Sacile, loc. Schiavoi	7	7,5	7	8

Fonte: Arpa Friuli Venezia Giulia

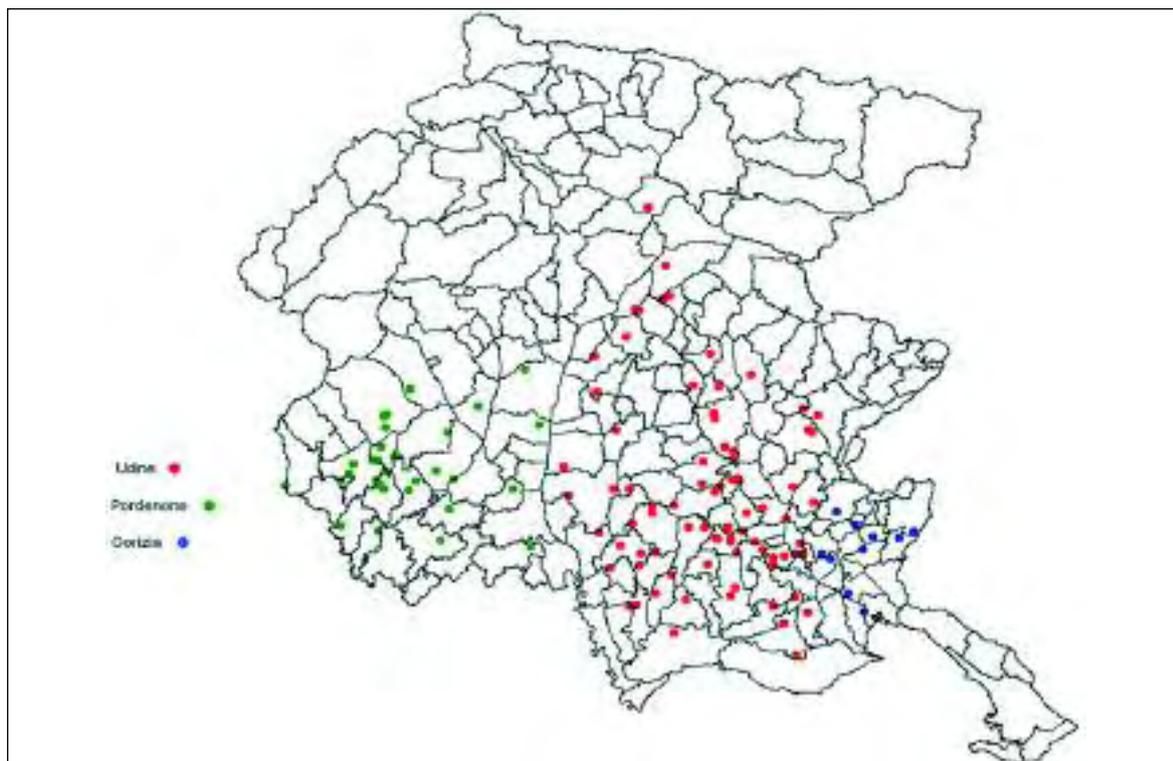
Le acque superficiali da destinare alla produzione di acqua potabile devono possedere i requisiti di qualità indicati nel d.lgs. 152/99 all. 2 e, alla distribuzione, quelli indicati nel d.lgs. 31/2001<sup>5</sup> che stabilisce i valori di concentrazione massima ammissibile (C<sub>MA</sub>) per una serie di parametri organolettici, chimico-fisici, microbiologici, sostanze inquinanti e tossiche. Per la realtà del Friuli Venezia Giulia risultano particolarmente rilevanti i parametri relativi alla presenza di solfati, nitriti, ammoniaca, idrocarburi, composti organoalogenati, ferro, antiparassitari e coliformi. Sussistono problematiche legate alla presenza di residui di erbicidi, solventi organici e metalli in acque sotterranee destinate ad uso potabile, ovviamente tali acque non vengono utilizzate per consumo umano.

### 3.2 Aspetti qualitativi e quantitativi delle acque sotterranee

Secondo la classificazione sperimentale, fatta in base al d.lgs. 152/99 risulta che lo stato ambientale delle acque sotterranee della regione è buono nelle aree montane, mentre diventa critico nelle aree di pianura.

<sup>5</sup> Decreto legislativo n. 31 del 2 febbraio 2001 "Attuazione della Direttiva 98/83/Ce relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano".

**Figura 3.2 - Ubicazione dei pozzi per acquisizione dati 2000-2005**



Fonte: Arpa Friuli Venezia Giulia

Sulla base del chimismo delle acque di falda freatica e artesiane, fino a 230 metri di profondità, è possibile suddividere la pianura friulana in sette distinte province idrografiche, che procedendo da Ovest verso Est sono:

- 1 alta pianura pordenonese;
- 2 bassa pianura pordenonese;
- 3 anfiteatro morenico e fascia meridionale immediatamente al piede;
- 4 alta pianura centro-orientale;
- 5 alta e bassa pianura in destra e sinistra del Tagliamento;
- 6 bassa pianura centro-orientale;
- 7 fascia dei conoidi dei fiumi Torre, Natisone, Isonzo.

Come noto, l'approvvigionamento idrico alla pianura è fornito dalle portate di subalveo dei fiumi Livenza, Cellina, Meduna, Tagliamento, Torre, Natisone e Isonzo. Queste acque hanno una composizione chimica simile tranne per quelle del Tagliamento, che sono caratterizzate da un elevato contenuto di solfati<sup>6</sup>. L'area interessata dalla maggior concentrazione di solfati risulta essere l'alta e bassa pianura in destra e sinistra del Tagliamento.

Le acque del Tagliamento, per le sue particolari caratteristiche chimiche, influenza le falde artesiane con un tenore di solfati che varia, diminuendo allontanandosi dall'asse del fiume Tagliamento. In particolare, il tenore di solfati diminuisce più rapidamente procedendo verso Ovest, mentre è più lenta verso Est, rispetto all'asse del Tagliamento. Questo andamento è ben descritto nella carta regionale di isoconcentrazione dei solfati, dove si osserva che la distribuzione di tali elementi tende ad allontanarsi di più dal

<sup>6</sup> Cucchi et al. 1998 e 1999.

corso del Tagliamento in riva sinistra rispetto alla destra. Questo avviene perché le acque sotterranee del Tagliamento vengono a contatto ad Ovest con le acque disperse nel conoide Cellina Meduna.

In destra Tagliamento, a Est del basso Medusa, sono rintracciabili tenori sufficientemente importanti di solfati, tali da essere attribuiti alle acque disperse dal Tagliamento, acque che rimpinguano tutti i corsi d'acqua compreso il Meduna e che alimentano sia la falda freatica sia le falde in pressione. Diverse misurazioni lungo il fiume Tagliamento, registrano alti valori di  $\text{SO}_4^-$  oltre quella estrema di Arta Terme (1.458mg/l); anche il valore rilevato a Ragogna di 141 mg/l è, chiaramente, in relazione con la dissoluzione dei litotipi gessosi che affiorano nell'alto bacino montano del fiume. Importante è osservare la diminuzione di questo valore che nella bassa pianura si riduce a 110 mg/l a causa della dispersione in falda di una notevole parte dell'acqua.

Dalle analisi dei dati acquisiti dall'ARPA nel monitoraggio dei pozzi, le fonti di inquinamento delle acque sotterranee presenti sul territorio regionale risultano legate, soprattutto, ad attività di origine antropica, in particolare dovuto all'uso non corretto di fertilizzanti azotati, di fitofarmaci, soprattutto in prossimità della fascia delle risorgive, dove la vulnerabilità delle falde è altissima. La qualità delle acque sotterranee di pianura, quindi, peggiora registrando la presenza di residui di erbicidi, solventi organici e metalli e nitrati.

Il consumo di fertilizzanti in regione rappresenta un dato certamente eclatante, essendo ormai da diversi anni attestato su valori estremamente elevati, superando abbondantemente la media nazionale (tab. 3.4). In particolare, azoto e fosforo, per le loro caratteristiche intrinseche e di mobilità, rappresentano gli elementi a maggiore impatto.

**Tabella 3.4 - Uso di concimi e fitofarmaci per ettaro di SAU**

	Concimi (q/ha Sau)	Fitofarmaci (q/ha Sau)
Friuli V.G.	2,27	2,21
Veneto	2,18	1,95
ITALIA	0,23	0,17

Fonte: Elaborazione Regione Friuli Venezia Giulia su dati Istat, statistiche ambientali, 1998

Le alte rese produttive derivano da un uso elevato di fattori produttivi di origine industriale, fortemente connesso alle caratteristiche pedologiche e climatiche della regione. In gran parte del territorio regionale, infatti, dove i terreni sono per lo più ghiaiosi e sabbiosi con uno strato attivo molto esiguo e dove si verificano precipitazioni frequenti e abbondanti, l'acqua viene drenata velocemente e, con essa, gli inputs apportati, per cui la produzione agricola è garantita solo con abbondanti concimazioni per assicurare alla pianta l'assorbimento di almeno una quota parte delle stesse. Con riferimento a tale parametro, il Friuli Venezia Giulia si colloca ai primi posti in Italia, sebbene l'incidenza delle colture arboree e orticole, nelle quali l'uso di tali prodotti è più accentuato, sia inferiore a quella riscontrabile in altre regioni. In merito all'individuazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, in recepimento alla Direttiva 91/676/CEE<sup>7</sup>, è stata condotta, a cura dell'ARPA, l'indagine preliminare di riconoscimento che ha consentito di descrivere, con un buon margine di certezza, la presenza di nitrati nelle acque profonde del Friuli Venezia Giulia, con particolare riguardo ai pozzi utilizzati anche ai fini potabili (tab. 3.5 e fig. 3.3).

<sup>7</sup> Direttiva 91/676/CEE del 12 dicembre 1991 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

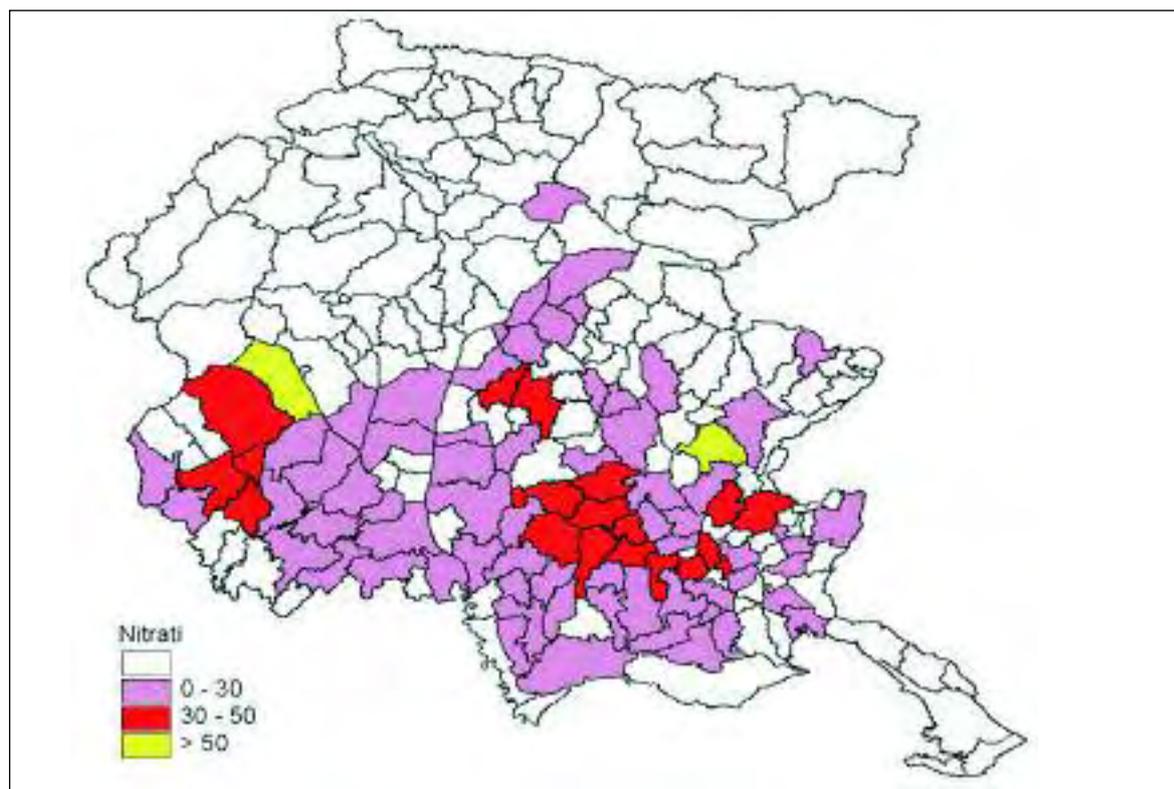
**Tabella 3.5 - Monitoraggio nitrati acque sotterranee rilevamento in pozzo, limite consentito di NO<sub>3</sub> 50,00 mg/l**

Anno	Località				
	AVIANO (PN) Pozzo spia 7	PORDENONE Via Galilei 3	ROVEREDO in P. (PN) Via Cavallotti 78	GONARS (UD) Incrocio Strada Felettis	RUDA (UD) Via Mosettig 2 Municipio
2000	-	14,1	38,6	49,6	19,3
2001	30,5	14,1	38,7	52,8	29,4
2002	28,8	15,6	43,6	46,8	20,8
2003	33,3	15,4	43,0	50,5	24,4
2004	54,2	16,4	44,3	48,5	26,0
2005	63,6	16,9	44,8	46,0	30,2

Fonte: Arpa Friuli Venezia Giulia

Le acque sotterranee della regione, attualmente, alimentano quattro concessioni per sorgenti di acque oligominerali, che presentano caratteristiche chimico-fisiche ed organolettiche specifiche, riconducibili alle aree ed ai bacini idrogeologici di provenienza.

**Figura 3.3 - Distribuzione nitrati dati NO<sub>3</sub> (mg/l) dati 2000-2005**



Fonte: Arpa Friuli Venezia Giulia

Un'importante realtà regionale è costituita dagli acquiferi termali che si estendono in un'ampia zona della pianura. La notevole stabilità geotermica, oltre alla limitata profondità rendono tale fenomeno interessante dal punto di vista minerario come potenziale fonte di energia termica alternativa. Tuttavia, lo sfruttamento della risorsa dovrà essere controllato al fine di mantenere la stabilità termica delle falde e garantire la rinnovabilità della risorsa.

### 3.3 Difesa dalle acque e dissesto idrogeologico

La concomitanza di condizioni geologiche, morfologiche, orografiche e climatiche, descritte al capitolo 2, rendono il territorio regionale frequentemente soggetto a fenomeni di dissesto, quali frane ed esondazioni fluviali. Inoltre, le azioni esercitate nei secoli dall'uomo sono state, talvolta, determinanti nell'evoluzione geomorfologica del territorio. In particolare, il disboscamento ha plasmato i territori di pianura e di collina per adattarli alle pratiche agricole e dare spazio ai centri abitati. L'assetto idrogeologico del territorio è stato alterato arginando i fiumi di pianura, imbrigliando i torrenti di montagna, derivando le acque a fini irrigui ed idroelettrici, costruendo infrastrutture di grande rilievo ed impiegando rilevanti quantità di risorse naturali non rinnovabili.

Le frane costituiscono le manifestazioni più intense, soprattutto, quando coinvolgono, direttamente o indirettamente, centri abitati e infrastrutture. L'archivio delle frane del Servizio geologico regionale, ad oggi, ha rilevato più di 5.000 fenomeni franosi, di cui oltre 2.000 ricadono in aree antropizzate o interessano infrastrutture. Attualmente, attraverso un apposito Protocollo d'intesa tra la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia e l'Autorità di bacino dei fiumi dell'alto adriatico, il Servizio geologico sta predisponendo, per tutto il territorio regionale, il Catasto delle opere di difesa, nonché l'aggiornamento del Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) soprattutto per le aree colpite dall'alluvione del 2003.

Tra le cause principali dei dissesti vi è l'elevata acclività media dei versanti nei rilievi montuosi e collinari. I rilievi più elevati raggiungono quasi i 3.000 m s.l.m. e, per effetto della relativa vicinanza del mare, distante al massimo 100 km, si caratterizzano per pendenze medie molto elevate, che determinano estesi ed ingenti fenomeni di erosione superficiale, con grandi quantità di detrito che confluisce nel reticolo idrografico. L'elevato rischio geomorfologico si manifesta, prevalentemente, tramite eventi franosi ed erosione dei versanti. Numerosi e di varia natura sono i dissesti, di piccola e media entità, (colate detritiche improvvise e veloci, deformazioni gravitative profonde di versante o colamenti lenti e continui nel tempo) che si registrano ogni anno sul territorio regionale.

Nell'area alpina i litotipi carbonatici (calcari e dolomie) massicci o in grosse bancate, dalle ottime caratteristiche di resistenza meccanica, sono soggetti a fenomeni di crollo o di ribaltamento di diedri rocciosi di volumi anche importanti. Oltre alle condizioni di fitta fratturazione della massa rocciosa è molto frequente riscontrare estese superfici (rocce a comportamento più rigido sotto forma di cataclasti) di separazione aventi elevata estensione e continuità.

Nell'area collinare, invece, l'ampia diffusione di formazioni facilmente alterabili (litotipi di origine terrigena e di natura marnoso-arenacea, siltitica o argillitica, fittamente stratificati) dall'azione disagregatrice operata dagli agenti atmosferici e, dalla pioggia in particolare, rendono il territorio soggetto a dissesti, per lo più, di tipo superficiale e su aree limitate, ma che in situazioni localizzate (elevata acclività, circolazione idrica profonda) possono essere anche di tipo profondo e occupare ampie superfici o, addirittura, come ad esempio nel bacino del torrente Moscardo, dare origine a dissesti che occupano superfici di diversi km<sup>2</sup>.

Un altro aspetto importante è quello legato alla sicurezza idraulica del territorio, concernente sia le esondazioni dei corsi d'acqua che gli allagamenti riconducibili all'impermeabilizzazione dei suoli nelle zone maggiormente urbanizzate e, per le aree agricole, alla drastica riduzione di fossi e scoline nelle campagne. Negli anni è stata dedicata poca attenzione all'espansione delle aree urbane e al ricorso a pratiche agricole che riducono la naturale permeabilità dei terreni e utilizzano prodotti chimici potenzialmente inquinanti, alla capacità di ricarica degli acquiferi, alla connessione tra acque superficiali e sotterranee e agli effetti della impermeabilizzazione dei suoli. I corsi d'acqua regionali sono caratterizzati da un trasporto solido molto elevato, a cui si aggiungono abbondanti portate liquide, conseguenza delle elevate precipitazioni sui rilievi prealpini. Anche secondo la normativa nazionale (l. 267/98<sup>8</sup>) in materia, il rischio idrau-

<sup>8</sup> Legge n. 267 del 3 agosto 1998 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania".

lico di inondazione da parte di acque provenienti da corsi d'acqua naturali o artificiali, risulta essere il prodotto tra la pericolosità (ovvero la probabilità di accadimento di un evento calamitoso di una certa entità) e il danno atteso (inteso come perdita di vite umane o di beni economici pubblici e privati). Le caratteristiche fisiche del corso d'acqua, del suo bacino idrografico e le caratteristiche idrologiche, come intensità, durata, frequenza e tipologia delle precipitazioni nel bacino imbrifero, sono i fattori che definiscono la pericolosità.

Nella storia recente, sono state documentate numerose alluvioni che hanno colpito, anche duramente, il territorio regionale. Tra le tante si ricordano quelle del 1920, 1965 e 1966, che trovano puntuali documentazioni e registrazioni storiche sia nei termini di afflussi che dei danni subiti dal territorio. Più recentemente, si sono verificati eventi alluvionali più frequenti, anche se, spesso, hanno coinvolto solo bacini minori o porzioni dei bacini dei grandi fiumi: è il caso degli eventi del 1983, del 1990, del giugno e novembre 1996, del 1998, del 2000, del giugno e novembre 2002 nel pordenonese, del 2003 in Val Canale, del 2004, fino al recente nubifragio del settembre 2005 nei bacini del Fiume e del Sile.

I pericoli ricorrenti e le situazioni di rischio idraulico possono essere individuati sulla base delle tipologie dei corsi d'acqua.

Per i corsi d'acqua a carattere torrentizio (cfr. par. 2.2), il rischio idraulico è in relazione alla azione di scavo e di trasporto del materiale d'alveo. Gli effetti di tale fenomeno possono manifestarsi attraverso l'erosione delle sponde e dei versanti, delle fondazioni di eventuali opere presenti lungo il corso d'acqua, riduzione dei franchi di sicurezza delle opere di difesa fino ad un sovralluvionamento dell'alveo, che può provocare l'esondazione del torrente e la modifica del suo percorso. Nelle valli minori delle alpi e delle prealpi vi è la possibilità della formazione di colate detritiche, ovvero fenomeni di deflusso rapido di flussi misti di materiale solido e liquido in grado di investire e travolgere tutto ciò che si trova lungo il canale di colata e nelle adiacenze, qualora questo risulti insufficiente a contenere i volumi movimentati. Tali fenomeni possono determinare lo sbarramento di affluenti principali con conseguente propagazione a valle degli effetti dannosi delle colate detritiche.

I corsi d'acqua ai piedi delle colline moreniche, terminano nelle zone di pianura a monte della linea delle risorgive o confluendo, in alcuni casi come il torrente Cormor, in canali artificiali che li convogliano in laguna o nei fiumi di risorgiva della bassa pianura. Le esondazioni che si possono determinare lungo l'asta e nella parte terminale di tali corsi d'acqua non sono, generalmente, quantitativamente rilevanti, né temporalmente persistenti. Interessano, comunque, zone densamente abitate o con presenza di insediamenti artigianali ed industriali e si possono rivelare estremamente gravi per le attività economiche e sociali delle località colpite. Le principali cause delle esondazioni sono riconducibili alla forte urbanizzazione del territorio di pianura, all'aumento degli afflussi di acque meteoriche da queste aree, alle modifiche dell'uso del suolo intervenute negli ultimi decenni e alla diminuzione delle aree libere disponibili di espansione e dispersione naturale delle acque e all'insufficiente capacità degli alvei.

I corsi d'acqua di risorgiva hanno un regime idraulico naturale peculiare. Essi reagiscono alle precipitazioni con un certo ritardo e il loro regime ordinario rimane, comunque, legato agli andamenti stagionali delle falde di alimentazione. In presenza di forti apporti idrici superficiali, dovuti ad intense precipitazioni in terreni poco permeabili e concomitanti difficoltà di deflusso del corso di risorgiva nel suo recettore finale causate da condizioni idrometeorologiche avverse (di piena o da alta marea particolarmente sostenuta), i fiumi di risorgiva possono esondare nelle aree rivierasche e mettere in crisi i sistemi fognari dei centri abitati, anche per tempi prolungati, causando allagamenti e interruzioni di viabilità con conseguenti danni e disagi alle popolazioni e alle attività economiche.

Precipitazioni di intensità e durata eccezionale possono determinare, per i corsi d'acqua di pianura, la formazione di portate di deflusso superiori alle capacità degli alvei. In caso di carenza o assenza di zone di naturale laminazione o espansione delle acque di piena si può avere l'esondazione dei fiumi, con conseguente allagamento di vaste aree di territorio con livelli d'acqua in grado di danneggiare le infrastrutture

civili e porre a rischio anche l'incolumità delle persone. Al sormonto delle arginature o muri spondali, può seguire la rottura delle stesse per erosione. In questo caso, la velocità e l'altezza delle acque di esondazione possono essere elevate e in grado di travolgere tutto ciò che investono sul loro percorso.

È necessario, pertanto, valutare tra i rischi idraulici, anche la tenuta degli sbarramenti sui corsi d'acqua, l'efficienza di manufatti di scolo e scolmatura (canali e tombinature), la funzionalità dei sistemi di drenaggio delle acque piovane nelle zone urbanizzate e il corretto funzionamento dei sistemi di pompaggio per le aree di bonifica.

La vivacità idrogeologica dei bacini idrografici di rilievo, cioè Isonzo, Tagliamento e Livenza, è nota. Le piene di questi bacini possono raggiungere  $5.000 \text{ m}^3/\text{s}$  nel Tagliamento e  $3.000 \text{ m}^3/\text{s}$  nel Livenza. L'Autorità di bacino, attraverso l'attività di pianificazione agisce, prevalentemente, sulla difesa idrogeologica e sulla tutela delle risorse idriche sotto l'aspetto della qualità e della quantità. Le analisi e gli studi fatti dall'Autorità di bacino per la realizzazione dei Piani, confermano l'aumento della pericolosità idraulica e geologica: in montagna, con una ricorrenza quasi mensile, si verificano fenomeni impulsivi di frane, di allagamenti, di colate detritiche, di sbarramenti di sassi. Per quanto riguarda la parte valliva, la trascurata manutenzione delle difese idrauliche ed il controllo dei corpi arginali è l'origine delle rotture che interessano le difese idrauliche. Anche nella parte costiera c'è un drammatico aumento della pericolosità. Si registra, infatti, la mancanza di ripascimento da parte dei fiumi e l'erosione marina cresce sempre più.

L'Autorità di bacino, così come ha previsto dalla normativa del 1999, la legge cosiddetta "Sarno" ha, individuato le aree "pericolose" e "a rischio", sia sotto il profilo idraulico, per quanto riguarda gli allagamenti, sia per quanto riguarda quello geologico, cioè relativamente alle frane in montagna. Dalla sovrapposizione della carta della pericolosità e la carta degli insediamenti scaturisce il rischio secondo vari livelli che vanno da R1 a R4. Per le aree a rischio, dove ci sono gli insediamenti, vengono date le definizioni delle azioni ammissibili; laddove invece gli insediamenti non ci sono (e quindi si parla di pericolosità) vengono dati indirizzi di pianificazione.

Se da un lato la geologia e dall'altro la pressione insediativa, concorrono in maniera principale al dissesto idrogeologico, va anche ricordato che, purtroppo, fattori predisponenti sono anche la marginalizzazione economica, lo spopolamento e la conseguente riduzione del presidio sul territorio e l'adozione di pratiche agronomiche non adeguate. Gli effetti sono duplici, poiché questi influenzano sia eventi rapidi, "puntuali" e molto intensi (come frane, colate ed esondazioni), sia fenomeni "diffusi" e lenti, come i fenomeni erosivi. La perdita di suolo, a tutti gli effetti una risorsa limitata e non rinnovabile, rappresenta, infatti, una delle problematiche agroambientali che più minacciano i territori della pianura friulana. A livello locale, le principali conseguenze dell'erosione accelerata sono la riduzione delle caratteristiche di fertilità e permeabilità. A scala di bacino e di regione, l'erosione del suolo è relazionata con il peggioramento qualitativo delle acque, con l'incremento del rischio idraulico e con l'insorgere di fenomeni di instabilità dei versanti.

Infine, vale la pena segnalare che nel territorio della regione si sono registrati alcuni casi di subsidenza, fenomeno di abbassamento della superficie terrestre che può essere determinato sia da cause naturali (evoluzioni della crosta terrestre, costipamento dei sedimenti), sia antropiche. I fenomeni registrati risultano puntuali e di piccola entità, riconducibili, principalmente, all'abbassamento delle falde a causa dell'eccessivo approvvigionamento sotterraneo. Agli inizi del '900, le tecniche di perforazione permisero di attingere acqua dalle falde fino a 70-80 m di profondità. Si sostituirono i primi acquedotti con pozzi artesiani la cui acqua veniva usata solo come acqua potabile e per attività artigianali. Col tempo, aumentando le necessità per usi agricoli e industriali, si ebbero emungimenti di acqua dalla superiori alla naturale ricarica della falda. Agli inizi degli anni 60 l'acqua non risaliva più spontaneamente e si resero necessarie pompe sommerse. Tuttavia, quando si pompa acqua da una falda, i granuli di sedimento si avvicinano e si abbassa la superficie del suolo. Con la defusione dei pozzi, alla lenta subsidenza naturale per carico sedimentario, si è aggiunta una subsidenza veloce.

Sono, anche, stati riscontrati puntuali fenomeni di salinizzazione lungo le pianure costiere. Si tratta di un fenomeno presente in molte aree costiere dell'alto Adriatico legato all'ingresso del cuneo salino in particolari periodi di scarsa portata dei fiumi. Allo stato attuale non sono stati messi in atto interventi di salvaguardia, peraltro, il fenomeno è oggetto di monitoraggio da parte dall'agenzia ambientale regionale.

## CAPITOLO 4

# AGRICOLTURA IRRIGUA REGIONALE

### 4.1 Metodologia e dati SIGRIA

L'analisi effettuata nei successivi capitoli del presente lavoro parte dalle informazioni rilevate nell'ambito del progetto "Monitoraggio dei sistemi irrigui nelle regioni centro settentrionali" che ha previsto la messa a punto del Sistema informativo territoriale relativo alla regione Friuli Venezia Giulia, denominato Sigria Friuli Venezia Giulia (Sistema informativo per la gestione delle risorse idriche in agricoltura). Si tratta di una banca dati che accoglie dati geografici e alfanumerici di seguito descritti nel dettaglio.

In particolare, il Sigria è costituito da un database geografico e da una banca dati strutturata come questionario di rilevamento, collegati tra di loro nei diversi campi informativi. I dati geografici e alfanumerici rilevati e inseriti hanno come anno di riferimento il 2004, ma in diverse sezioni informative è prevista la possibilità di inserire dati afferenti ad anni diversi, sia precedenti il 2004, con finalità di banca dati storica, sia successivi, per futuri aggiornamenti del sistema.

Per la realizzazione del SIGRIA Centro Nord, si è partiti dalla struttura del SIGRIA Regioni Obiettivo 1 già messo a punto dall'INEA nell'ambito del POM risorse idriche 1994-1999 e, attraverso incontri tecnici organizzati presso le singole Regioni, sono stati rilevati i problemi specifici e le caratteristiche dell'irrigazione nelle regioni oggetto d'indagine, in base ai quali le procedure di implementazione e la struttura stessa del SIGRIA sono state modificate.

In una prima fase del progetto, il SIGRIA è stato realizzato in un'area test, attività che ha consentito:

- alle Regioni di verificare i dati disponibili in relazione a quelli richiesti, le definizioni e le interpretazioni da dare alle informazioni, nonché le procedure da seguire per l'imputazione dei dati stessi;
- all'Inea di valutare ulteriori adattamenti e modifiche del questionario di rilevamento in relazione alla capacità di descrivere le realtà centro settentrionali.

Contestualmente al lavoro di supporto alle Regioni per la realizzazione del SIGRIA area test, l'INEA ha messo a punto il questionario di rilevamento regionale, che, come stabilito in accordo con le Regioni, consente di imputare tutti gli Enti irrigui regionali in un unico database. È stato approntato un manuale "Procedure per la realizzazione del SIGRIA regionale" (INEA, 2005), che descrive i dati da rilevare e le relative definizioni tecniche, nonché le procedure di imputazione dei dati alfanumerici e geografici. Il questionario e il manuale sono stati inviati alle Regioni nel febbraio del 2005.

Nei successivi paragrafi, sono descritte le caratteristiche tecniche del SIGRIA nella sua parte alfanumerica (il questionario di rilevamento) e geografica (il database geografico), nonché le informazioni e i dati rilevati nel corso dell'indagine. Le definizioni dei diversi termini tecnici, stabilite a livello di Comitato tecnico scientifico dello studio e concordate con le Regioni, sono riportate in allegato 1.

#### 4.1.1 Questionario di rilevamento

Il "Questionario informativo sui sistemi irrigui" è una banca dati informatica che raccoglie tutte le informazioni di natura gestionale, infrastrutturale e agronomica utili a descrivere l'irrigazione delle aree oggetto di studio. I dati raccolti con il questionario permettono di avere informazioni puntuali sulle strutture dell'irrigazione, quali: organizzazione degli Enti irrigui, superfici irrigue, caratteristiche agronomiche, fonti di approvvigionamento e sviluppo delle reti irrigue. L'obiettivo è quello di produrre una "fotografia" aggiornata e completa dello stato dell'irrigazione nella regione; inoltre, l'organizzazione di banche dati

opportunamente collegate tra loro è stata concepita come strumento di lavoro per gli Enti preposti alla gestione dei dati, che possono essere così aggiornati in funzione dell'evoluzione del contesto che caratterizza il settore (modifiche nella scelta delle coltivazioni, cambiamenti nell'approvvigionamento, nelle aree attrezzate, ecc).

Il questionario è strutturato in 4 parti, organizzate in modo da raccogliere i dati relativi a specifici tematiche:

- Parte I – Informazioni sugli Enti irrigui
- Parte II – Dati sulle fonti
- Parte III – Elementi costitutivi delle reti di adduzione e distribuzione
- Parte IV – Varie

In particolare, la parte I riguarda le caratteristiche dell'Ente irriguo (notizie generali, dati sul personale), i relativi Compensori e Distretti irrigui (caratteristiche gestionali e agronomiche).

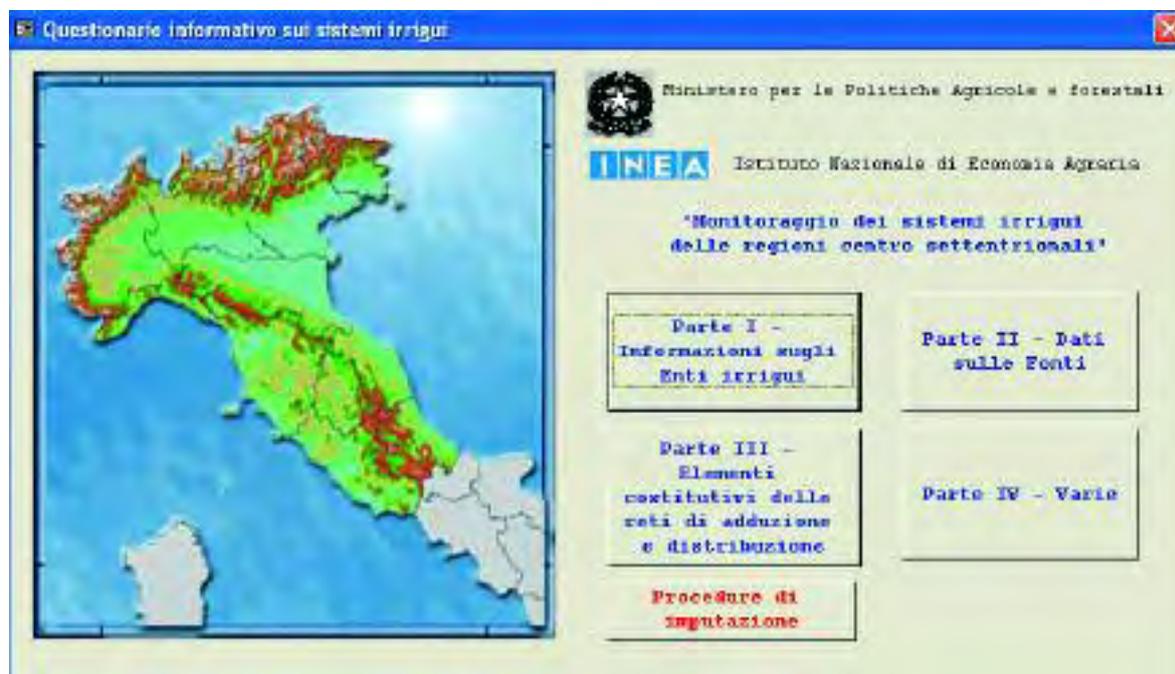
Nella parte II, sono riportate le caratteristiche strutturali, i dati di concessione e di prelievo delle fonti di approvvigionamento irriguo.

La parte III raccoglie le informazioni sulle caratteristiche tecniche dei nodi e dei tronchi costituenti la rete irrigua.

Infine, la parte IV riporta informazioni relative agli Enti gestori delle fonti e dei tronchi della rete e agli impianti di depurazione (potenziale fonte alternativa di acqua ad uso irriguo).

Una maschera iniziale (fig. 4.1) funge da accesso alle quattro parti in cui sono organizzate le informazioni richieste.

**Figura 4.1 - Maschera di apertura del questionario di rilevamento**



Fonte: Inea, 2005

Nella Parte I la prima scheda è dedicata agli Enti con competenze sull'irrigazione (fig. 4.2).

Per "Ente irriguo" si intende l'unità giuridica di base in cui è organizzata l'irrigazione a livello territoriale, in termini di gestione/manutenzione delle reti irrigue e di organizzazione della distribuzione di risorsa idrica a fini irrigui. Data l'eterogeneità riscontrata nelle diverse realtà regionali rispetto alle dimen-

sioni e allo stato giuridico degli Enti con competenze sull'irrigazione, si è stabilito caso per caso, insieme alle Regioni, quali Consorzi o associazioni considerare come Enti irrigui nell'ambito dell'indagine. Nel questionario, l'Ente è suddiviso in più Comprensori irrigui (almeno uno), a loro volta organizzati in Distretti irrigui (almeno uno). La scheda Ente riporta le informazioni generali relative all'Ente irriguo che ne descrivono le dimensioni e l'organizzazione. È infatti importante comprendere in quali forme si è evoluto il settore, nonché analizzare come le competenze sono suddivise sul territorio. L'analisi delle informazioni richieste permette, infatti, di:

- individuare e collocare territorialmente gli Enti irrigui;
- ricostruire un quadro delle professionalità utilizzate per la gestione della risorsa irrigua, a livello dirigenziale, amministrativo e tecnico;
- valutare la presenza degli addetti alla manutenzione e gestione degli impianti rispetto alle caratteristiche e all'estensione degli schemi irrigui.

**Figura 4.2 – Caratteristiche generali degli Enti irrigui**

Fonte: Inea, 2005

Associata ad ogni Ente irriguo, vi è una sezione dedicata alle entrate e alla contribuzione consortile.

I dati richiesti fanno riferimento alle più diffuse voci di entrata dei bilanci degli Enti. In particolare, i dati sulla composizione delle entrate sono disaggregati tenendo conto:

- degli eventuali contributi della Regione, riportando l'ammontare annuo del contributo regionale e specificandolo per singole voci di destinazione (fig. 4.3);
- degli altri eventuali contributi pubblici di cui l'Ente beneficia (fig. 4.4);
- della contribuzione consortile, riportando l'ammontare annuo del contributo degli utenti, distinguendo tra contributo di bonifica e contributo per l'irrigazione (fig. 4.5);
- delle eventuali entrate legate alla produzione e alla vendita di energia idroelettrica da parte dell'Ente irriguo (fig. 4.6).

Figura 4.3 – Contributi della Regione

Contributi : Maschera

Composizione delle entrate dell'Ente irriguo ID\_Ente: #Nome?

Anno

Contributi della regione | Altri contributi pubblici | Contribuenza a livello consortile | Entrate per produzione di energia

Personale (€/anno) Irrigazione (€/anno)

Energia (€/anno) Altra (€/anno)

Record: 1 di 1

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.4 – Altri contributi pubblici

Contributi : Maschera

Composizione delle entrate dell'Ente irriguo ID\_Ente: #Nome?

Anno

Contributi della regione | Altri contributi pubblici | Contribuenza a livello consortile | Entrate per produzione di energia

Totale altri contributi pubblici (€/anno)

Record: 1 di 1

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.5 – Contribuenza a livello consortile

Contributi : Maschera

Composizione delle entrate dell'Ente irriguo ID\_Ente: #Nome?

Anno

Contributi della regione | Altri contributi pubblici | Contribuenza a livello consortile | Entrate per produzione di energia

Contributo di bonifica (€/anno) Contributo di irrigazione (€/anno)

Record: 1 di 1

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.6 – Entrate per produzione di energia

Fonte: INEA, 2005

Inoltre, il questionario riporta il tipo di sistema contributivo per l'irrigazione adottato dall'Ente, suddiviso in:

- contributo monomio (figg. 4.7, 4.8 e 4.9);
- contributo binomio, quota fissa e variabile (figg. 4.10 e 4.11).

In particolare, il sistema di contribuenza descritto è tipico dei Consorzi di bonifica e irrigazione, che percepiscono dagli utenti il cosiddetto contributo o ruolo associato al beneficio che l'utente trae dalla presenza del servizio di bonifica e irrigazione. Nel caso in cui l'Ente irriguo applichi diverse modalità di contribuenza nei vari Distretti, è stata indicata la modalità di contribuenza prevalente, mentre nelle maschere relative ai Distretti che presentano modalità differenti, è indicata la modalità di contribuenza specifica del Distretto. Se, però, l'eterogeneità delle modalità di contribuenza presenti nei diversi Distretti è tale da non permettere l'individuazione di una netta prevalenza di una modalità a livello consortile, si è imputata solo la sezione relativa ai Distretti e non quella consortile.

Il contributo irriguo può essere di tipo monomio o binomio. Nel primo caso, il contributo è unico, senza differenziazione di una quota specifica per l'esercizio irriguo. Nel caso del contributo binomio, invece, esiste una differenziazione tra una quota fissa che l'utente paga per le spese generali (ad esempio, manutenzione ordinaria degli impianti) e una quota variabile in funzione dell'esercizio irriguo. Le modalità di calcolo del contributo monomiale o della quota variabile del binomiale sono diverse, tipicamente:

- euro per ettaro irrigato;
- euro/ha per qualità di coltura, cioè esistono ruoli differenti a seconda della coltura praticata; è maggiore per le colture irrigue più idroesigenti e a maggior reddito;
- euro/ha per sistema di irrigazione, cioè esistono ruoli differenti a seconda del sistema di irrigazione utilizzato; è generalmente maggiore per i sistemi a bassa efficienza che necessitano di maggiori volumi d'acqua distribuiti, ma in molte realtà italiane è l'esatto contrario (minore efficienza = minore beneficio, quindi ruolo irriguo inferiore);
- euro per m<sup>3</sup> di acqua erogata, utilizzato laddove esistono strumenti di misurazione a consumo a livello comiziale o aziendale.

Figura 4.7 – Modalità contributiva di tipo monomio

Monomio consorzio : Maschera

Anno  ID\_Ente: #Nome?

€/ha irigato  ID\_Moncon: atore)

€/mc

Altro (€/ha)

€/ha per qualità di coltura

€/ha per sistema di irrigazione

Record: 1 di 1

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.8 – Modalità contributiva ?/ha per qualità di coltura

CONTMONCON\_E\_QUALCOL : Maschera

ID\_Ente: #Nome? ID\_Moncon: Nome?

Coltura

€/ha per qualità di coltura

Record: 1 di 1

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.9 – Modalità contributiva ?/ha per sistema di irrigazione

CONTMONCON\_E\_SISTIRRI : Maschera

ID\_Ente:  ID\_Moncon:

Sistema di irrigazione

€/ha per sistema di irrigazione

Record: 1 di 1

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.10 – Modalità contributiva di tipo binomio, quota fissa

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.11 – Modalità contributiva di tipo binomio, quota variabile

Fonte: INEA, 2005

Dalla prima scheda si accede direttamente alle informazioni relative ai Comprensori dell'Ente (fig. 4.12). Il Comprensorio irriguo è l'unità territoriale fisico-amministrativa servita tutta o in parte da un sistema di opere irrigue. In genere, il Comprensorio è definito dallo stesso Ente rispetto allo sviluppo di uno schema in una data area del proprio territorio di competenza, cioè è un'unità territoriale che individua zone oggetto di irrigazione. Questa organizzazione a livello territoriale è tipica dei Consorzi di bonifica e irrigazione. Con le Regioni che hanno partecipato al progetto si è concordato quali unità territoriali all'interno degli Enti definire "Comprensori" a seconda delle specifiche realtà irrigue.

Sui Comprensori sono riportate le informazioni che ne descrivono le caratteristiche irrigue, in particolare le superfici significative (amministrativa, attrezzata e irrigata) e la durata della stagione irrigua complessiva, così come stabilita all'interno della concessione al prelievo ad uso irriguo, oppure intesa come periodo tra la prima e l'ultima adacquata all'interno del Comprensorio.

**Figura 4.12 – Caratteristiche generali dei Comprensori**

Fonte: INEA, 2005

Dalla scheda relativa ad ogni Comprensorio dell'Ente si accede direttamente alle informazioni sui Distretti del Comprensorio (fig. 4.13). Il Distretto irriguo rappresenta una suddivisione del Comprensorio, fissata secondo criteri molto variabili. In genere, la suddivisione è basata sullo sviluppo della rete di distribuzione, ossia il Distretto comprende un'area alimentata da un proprio ripartitore, oppure la delimitazione distrettuale ha base contributiva (specifiche modalità di contribuzione nel Distretto in funzione delle colture praticate, dei metodi di erogazione, ecc.). Con le Regioni si è concordato come definire i Distretti a seconda delle specifiche realtà irrigue oggetto di indagine.

La maschera Distretti riporta una serie di informazioni (definizioni in allegato 1) che descrivono le colture irrigue praticate, il tipo di irrigazione prevalente e la contribuzione.

Nella maschera, le informazioni sono organizzate in:

- sistemi di irrigazione utilizzati (fig. 4.13)
- ordinamenti colturali (fig. 4.14)
- contribuzione a livello di Distretto, costituita da contributi monomiali (fig. 4.15) oppure contributi binomiali con quota fissa e quota variabile (figg. 4.16 e 4.17).

I dati richiesti sugli ordinamenti colturali descrivono, per singola coltura praticata, la superficie investita, la stagione irrigua e la sua durata in giorni, la quantità d'acqua erogata per l'adacquamento e il relativo turno in giorni, i volumi utilizzati per l'intera stagione irrigua. I dati sulle colture irrigue praticate e i volumi irrigui, generalmente, derivano da informazioni consortili.

Nel caso non siano disponibili dati sulle colture e non sia possibile rilevarli o stimarli, ma si abbia a disposizione un dato di volume complessivo erogato nel Distretto, è stato possibile inserire una tipologia colturale denominata "complessivo", indicando solo la superficie investita (che deve coincidere con la superficie irrigata del Distretto) e il dato del volume specifico stagionale totale (che sarà quindi complessivo del Distretto).

È stata prevista la possibilità di inserire colture ripetute, selezionando la coltura tante volte quanti sono i cicli colturali, inserendo la superficie solo nel primo record, mentre gli altri dati, in particolare il volume specifico, sono regolarmente imputati. L'inizio e la fine della stagione irrigua indicati fanno, di conseguenza, riferimento al rispettivo ciclo. Analogamente, si è proceduto nel caso di colture avvicendate. Infine, le colture consociate sono state imputate entrambe, inserendo la superficie investita solo nel record di una delle due (preferendo le colture permanenti se presenti). Gli altri dati, in particolare il volume specifico, sono regolarmente imputati. L'inizio e la fine della stagione irrigua indicati fanno, di conseguenza, riferimento alla rispettiva coltura.

Nella sezione dedicata ai sistemi di irrigazione sono riportate le informazioni relative ai sistemi irrigui utilizzati nel Distretto, i gruppi di consegna, la presenza di eventuali misurazioni a consumo e l'esercizio irriguo con le modalità di erogazione adottate per ogni Distretto.

In relazione all'esercizio irriguo, si riscontrano diversi casi definiti "irrigazione di soccorso", intesa come pratica che comporta il riempimento di canali utilizzati per invasare acqua, cui gli agricoltori attingono liberamente. Tale pratica, che non consente una conoscenza dei punti di prelievo, dei volumi prelevati, né della destinazione di risorsa, in realtà non rappresenta un sistema fisico di distribuzione al campo, ma una modalità di uso dell'acqua. Inoltre, il termine "di soccorso", per quanto radicato nella tradizione di certe realtà, non sembra indicato per i casi descritti, in quanto tecnicamente richiama una necessità idrica delle colture, mentre l'uso dell'acqua in tali realtà è pratica ormai stabile. Nel questionario questi casi sono stati inquadrati tra le modalità di esercizio irriguo alla voce "altro".

La sezione relativa alla contribuzione a livello di Distretto è stata compilata solo nel caso in cui nel Distretto si applichi una modalità diversa da quella consortile. Se non è stato possibile individuare una modalità prevalente a livello consortile, la sezione è stata compilata per tutti i Distretti. Nel caso in cui anche all'interno del Distretto si applichino modalità di contribuzione differenti, si è indicata quella prevalente.

**Figura 4.13 – Sistemi di irrigazione utilizzati nei Distretti**

The screenshot shows a software interface with the following sections:

- Header:** ID\_Distretto, ID\_Ente (with dropdown menu), ID\_Comprensorio (with dropdown menu), Superficie in ha, Totale, Attivata, Inagata.
- Sistemi di irrigazione utilizzati:**
  - Sistemi di irrigazione utilizzati in ha:** Irrigazione per scorrimento, Irrigazione per consorzio, Irrigazione per infiltrazione, Irrigazione per aspersione, Irrigazione localizzata, Irrigazione per infiltrazione sottile, Totale.
  - Reti di distribuzione:** Numero Gruppi di consegna, con strumenti di misurazione a consumo consorziali, con strumenti di misurazione a consumo all'utente, con apparecchiature di telecontrollo/autoriscossa.
- Esercizio irriguo:**
  - continuo nel corso delle 24 ore
  - intermittente nel corso delle 24 ore
  - con prelievo
  - a consegna gratuita
  - a bocca gratuita
  - a domanda
  - altro
- Contribuzione a livello di distretto:**
  - Contributi consorziali
  - Contributi bloccati nel distretto
  - Costo fisso, Costo variabile
- Footer:** Arricchimento record Distretti, Record: 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | di 1.

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.14 – Ordinamenti culturali dei Distretti

IRRCOI

Culture irrigue praticate: ID\_Ente

ID\_Distretto

Cultura

ID\_Coltra

Anno	Superficie investita in ha	Stagione irrigua da	a	Durata in giorni	Volume specifico di abbeverata in m³/ha	Turno in giorni	Volume specifico stagionale per unità di superficie (m³/ha anno)	Volume specifico stagionale totale (m³/anno)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Avanzamento record culture

Record:  1 di 1

Pulsanti per il calcolo dei Totali

Totale superficie irrigata

Totale volume stagionale

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.15 – Contributo monomiale a livello di Distretto

CONTMONOMIALEDISTRETTO

Anno

€/ha irrigato

€/mc

Altro (€/ha)

ID\_Ente:

ID\_Distretto:

ID\_Mondis:

€/ha per qualità di coltura

€/ha per sistema di irrigazione

Record:  1 di 1

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.16 – Contributo binomiale a livello di Distretto, quota fissa

CONBIQFDIS

Anno

€/ha irrigato

Altro (€/ha)

ID\_Ente:

ID\_Distretto:

Record:  1 di 1

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.17 – Contributo binomiale a livello di Distretto, quota variabile

Fonte: INEA, 2005

Le Parti II – Dati sulle fonti e III – Elementi costitutivi delle reti di adduzione e distribuzione del questionario descrivono gli schemi irrigui.

Per “schema idrico” si intende l’insieme di opere idrauliche mediante le quali si realizza il collegamento tra i corpi idrici naturali o artificiali (le fonti di approvvigionamento) e gli utilizzatori finali delle risorse idriche (uso potabile, civile, agricolo e industriale). Nel caso specifico dell’approvvigionamento e della distribuzione ad uso irriguo, si parla quindi di “schema irriguo”. Generalmente, le opere idrauliche che servono l’irrigazione costituiscono schemi separati e a se stanti rispetto a quelli per gli altri usi della risorsa. In diverse realtà, questi possono presentare importanti connessioni intersettoriali, in genere a livello di fonte, ma anche a livello di rete di adduzione.

Lo schema irriguo, che generalmente serve e definisce un Comprensorio irriguo, si articola in:

- una o più fonti di approvvigionamento;
- una rete di adduzione primaria dall’opera di presa alla prima ripartizione importante;
- una rete secondaria (dopo la prima ripartizione della primaria);
- una rete di distribuzione a servizio dei Distretti.

Nell’analisi degli schemi riportata nel presente documento, per “rete principale” si intende quella di adduzione la rete secondaria.

Tipicamente, gli schemi possono definirsi con struttura “a grappolo”, cioè caratterizzati da una adduzione, che serve uno o più Distretti, da cui parte direttamente la rete di distribuzione (ad esempio, un unico lungo canale); “a polmone”, cioè caratterizzati da una prima adduzione che poi si ramifica in tratti importanti di rete secondaria, a servizio di più Comprensori/Distretti.

Va specificato che la distinzione tra adduzione e secondaria nell’ambito della rete principale è funzionale alla descrizione degli schemi e al loro sviluppo territoriale. In pratica, la rete secondaria rappresenta un vettore principale di acqua (quindi “adduce l’acqua”) a servizio di più aree, quindi caratterizza uno schema più complesso da un punto di vista strutturale e gestionale rispetto ad un più semplice schema adduzione-distribuzione a servizio di un unico Distretto irriguo. Nel confronto tra le caratteristiche degli schemi irrigui di più regioni, tale elemento di analisi è molto importante, in quanto consente di evidenziare diverse evoluzioni dell’irrigazione nel territorio nazionale: da un lato, un’irrigazione estesa e storicamente importante basata su grandi schemi complessi (a volte interconsortili o interregionali); dall’altro lato, un’irrigazione frammentata, basata su numerosi e piccoli schemi a servizio di aree specializzate.

Nel questionario, le informazioni sulle fonti sono organizzate in due schede nella sezione Parte II: fonte e qualità delle acque.

Per fonte di approvvigionamento irriguo si intende l'opera di presa sul corpo idrico naturale o artificiale da cui si origina lo schema irriguo. Va indicata in modo tale da consentirne l'esatta individuazione topografica e tipologica. Essa può essere costituita da un'opera di presa da sorgente, da un lago naturale o artificiale, da un corso d'acqua, da un campo pozzi, ecc., ma anche da un depuratore di acque reflue o da una presa da una infrastruttura intersettoriale che adduce acqua a servizio di più tipi di utenza (potabile, agricola e industriale).

In questa scheda (fig. 4.18) sono descritte le fonti di approvvigionamento irriguo da un punto di vista gestionale, riportando le informazioni relative alle concessioni al prelievo (fig. 4.19) e agli Enti gestori, e strutturale, descrivendo le singole tipologie di opera di presa. Inoltre, viene indicato il volume prelevato dalla fonte per l'irrigazione nell'anno di rilevamento, in modo da poter analizzare, oltre alle tipologie di approvvigionamento, le disponibilità potenziali ed effettive di risorsa irrigua.

**Figura 4.18 – Caratteristiche delle fonti di approvvigionamento irriguo**

The screenshot shows a software window titled "Parte II - Informazioni sulle fonti" with a sub-tab "Qualità delle acque". The form contains the following elements:

- ID\_Fonte:** A field with a red and blue color-coded indicator.
- Ente Irriguo:** A text input field.
- Fonte:** A dropdown menu.
- Ente Gestore:** A dropdown menu.
- Concessione:** A checkbox labeled "Concessione" and a button labeled "Concessioni al prelievo dalla fonte".
- Tipologia dell'opera di presa:** A dropdown menu.
- Modalità di Prelievo:** Three radio buttons: "CONTINUO" (selected), "Stagionale", and "D'emergenza".
- Anno di rilevamento:** A text input field.
- Volume prelevato in m³/anno:** A text input field.
- Quota d.l.m.:** A text input field.
- Avanzamento recordi Fonte:** A label at the bottom of the form.
- Recordi:** A navigation bar at the bottom with "14" records and navigation arrows.

Fonte: INEA, 2005

Figura 4.19 – Concessioni al prelievo dalle fonti di approvvigionamento

Fonte: INEA, 2005

Quando ad una unica fonte sono associate più concessioni al prelievo, nella maschera sono imputati tanti record “concessione” quante sono effettivamente le concessioni rilasciate, con i relativi dati di portata e gli estremi. Queste situazioni si verificano, ovviamente, solo nei casi in cui la fonte è utilizzata da più Enti irrigui, a meno che si tratti di un’integrazione.

Il valore del “volume prelevato in m<sup>3</sup>/anno” effettivamente prelevato e utilizzato per il settore agricolo deriva da misurazioni o, in assenza di misurazioni, da stime.

Figura 4.20 – Scheda Qualità delle acque della fonte

Fonte: Inea, 2005

Nella scheda relativa alla qualità delle acque (fig. 4.20) sono descritte le fonti di approvvigionamento irriguo da un punto di vista qualitativo. Si è inteso, cioè, individuare se esiste un monitoraggio della qualità delle acque sul corpo idrico cui la fonte attinge, in particolare con un punto di campionamento nei pressi dell’opera di presa. Nel caso il monitoraggio sia effettuato, è indicata la legge di riferimento nazio -

nale e il livello di qualità delle acque riscontrato, per poter fare considerazioni generali anche sulla qualità delle acque utilizzate in ambito irriguo. I dati non sono riferiti solo alle analisi eventualmente svolte dall'Ente, ma, in generale, ai possibili monitoraggi sulla fonte effettuati da vari Enti competenti in materia (in genere le agenzie regionali per la protezione dell'ambiente).

La Parte III – Elementi costitutivi delle reti di adduzione e distribuzione del questionario riporta le caratteristiche tecnico-strutturali della rete di adduzione e distribuzione.

La rete irrigua, nel questionario come nel database geografico del SIGRIA, è strutturata in nodi e tronchi. I nodi rappresentano un punto di discontinuità della rete di natura idraulica: un cambiamento delle caratteristiche geometriche, quali diametro/sezione; un cambiamento di tipologia di materiale; un'opera presente lungo la rete (vasche, impianti di sollevamento, ecc.).

I tronchi rappresentano i tratti (canali e condotte) di cui si compone la rete irrigua e sono delimitati dai punti di discontinuità sono, pertanto, individuati con un nodo di inizio e un nodo di fine.

Nel questionario di rilevamento, sono presenti due schede: nodi e tronchi.

Nella scheda relativa ai nodi (fig. 4.21) sono descritte le caratteristiche dei nodi presenti negli schemi irrigui: nome del nodo; tipologia del nodo (in caso di impianto di sollevamento sono riportati il consumo, la potenza e l'estensione dell'area servita); posizione del nodo lungo la rete (alla fonte, nodo intermedio o nodo di distribuzione).

**Figura 4.21 – Caratteristiche dei nodi della rete irrigua**

The screenshot shows a software window titled "Parte III - Elementi costitutivi della rete idrica". It has three tabs: "Nodi", "Tronchi", and "Illustrazione schema", with "Nodi" selected. The main area contains several input fields and a dropdown menu. At the top left, there are two colored boxes (orange and light blue) next to the label "ID\_Nodo". Below that is a text input field for "Nome". To the right is a table with one row and one column labeled "Estra Irriguo". Below the table is a dropdown menu for "Tipologia del Nodo:". Underneath are three input fields: "Potenza (kW)", "Consumo in kWh (anno)", and "Capacità di sollevamento (m)". Below these is a section titled "Posizione del nodo lungo la rete:" with three radio buttons: "Alla fonte" (checked), "Tra due tronchi", and "Alla distribuzione". To the right of these are two dropdown menus labeled "Fonte:" and "Destinazione:". At the bottom, there is a "Avanzamento record Nodi" section with a "Record:" label and a set of navigation buttons.

Fonte: INEA, 2005

Nella scheda relativa ai tronchi (fig. 4.22) si riportano le caratteristiche dei tratti della rete irrigua, la cui conoscenza permette di descrivere lo sviluppo della rete, la tipologia costruttiva e il suo stato. Le

informazioni richieste riguardano:

- dati generali: nome del tronco; Ente gestore; nodi di origine e di destinazione; caratteristiche tecniche (è indicato se il tronco in questione fa parte della rete adduttrice, secondaria o della rete di distribuzione);
- dati sulla realizzazione del tronco: tipo di utilizzazione (se irrigua o multipla); tipologia (condotta, canale a cielo aperto, ecc.); lunghezza (metri); distanza tra i giunti (metri); diametro della condotta (millimetri) o sezione del canale (metri quadrati); materiale di cui è costituita la condotta o del rivestimento del canale; data di realizzazione;
- dati sulla portata: portata misurata al nodo di origine e al nodo finale;
- tipologia dei giunti presenti nel tronco.

**Figura 4.22 – Caratteristiche dei tronchi della rete irrigua**

Fonte: INEA, 2005

In relazione alle caratteristiche tecniche del tronco, sono stati individuati dei criteri di rilevamento della rete irrigua e di definizione di rete adduttrice, rete secondaria e rete di distribuzione. È difficile, in effetti, stabilire criteri oggettivi per definire la rete, ma in generale si può dire che:

- la rete di adduzione è costituita dall'adduttore alimentato dalla fonte, destinato a portare le acque dall'opera di presa fino al Compensorio irriguo;
- la rete secondaria è costituita da condotte o canali principali alimentati dal canale adduttore che, di norma, vanno a servire più aree e/o si svolgono all'interno del Compensorio ad alimentare i Distretti;

- la rete di distribuzione (terziaria) è costituita dalle condotte o canali che distribuiscono l'acqua all'interno dei Distretti.

Nell'ambito del Sigria, la rete di distribuzione è rappresentata al minimo con dei tronchi della rete che indicano l'inizio della distribuzione all'interno del Distretto. Quindi la rete minima da rilevare termina con l'inizio della distribuzione al Distretto, che può essere solo accennata con tronco di distribuzione. Due casi rappresentano un'eccezione:

- la fonte e la rete servono solo e direttamente un Distretto;
- c'è coincidenza tra Ente, Comprensorio e Distretto.

In questi casi, la rete di distribuzione è "disegnata" e riportata nel questionario.

Nella Parte IV – Varie del questionario di rilevamento sono riportate le informazioni relative alle amministrazioni che partecipano alla gestione della risorsa idrica, gli Enti gestori, e agli impianti di depurazione.

Precisamente, vi è una scheda Enti gestori (fig. 4.23), sugli Enti titolati e responsabili sotto gli aspetti tecnici e amministrativi della gestione delle fonti e/o delle reti irrigue, che possono essere gli stessi Enti irrigui o altri Enti competenti. Sono riportate alcune caratteristiche generali degli Enti gestori delle fonti e della rete irrigua, al fine di rilevare la complessità del sistema di competenze nel settore irriguo e analizzarne le caratteristiche nelle diverse regioni.

**Figura 4.23 – Enti gestori**

The image shows a screenshot of a software application window titled "Parte IV - Altre Enti, Stazioni Meteorologiche, Depuratori". The window has two tabs: "Enti Gestori" (selected) and "Depuratori". The "Enti Gestori" tab contains a form with the following fields:

- ID\_Ente Gestore: A text field with an orange background.
- Nome: A text input field.
- Tipologia dell'Ente: A text input field.
- Indirizzo: A text input field.
- Comune: A text input field with a dropdown arrow on the right.
- C.A.P.: A text input field.

At the bottom of the window, there is a section titled "Avanzamento record Enti gestori" with navigation controls. It includes a "Record:" label, a left arrow, a box containing the number "1", a right arrow, a double right arrow, and a "di 1" label.

Fonte: INEA, 2005

La scheda dedicata ai depuratori (fig. 4.24), richiede l'ubicazione e le caratteristiche di impianti di depurazione situati all'interno o nelle vicinanze del territorio gestito dall'Ente. L'analisi di queste informa-

zioni, associate alla conoscenza della rete irrigua e del tipo di agricoltura irrigua praticata, può evidenziare se e in quali aree vi siano potenzialità di riutilizzo irriguo dei reflui depurati.

**Figura 4.24 – Caratteristiche degli impianti di depurazione**

Fonte: INEA, 2005

#### 4.1.2 Database geografico

Il database geografico del SIGRIA è una banca dati cartografica in scala 1:10.000 costituita da diversi strati informativi ai quali sono associati attributi descrittivi. Precisamente, gli strati informativi realizzati per il SIGRIA sono:

- 1 Enti irrigui
- 2 Comprensori irrigui
- 3 Distretti irrigui
- 4 Fonti di approvvigionamento irriguo
- 5 Nodi della rete irrigua
- 6 Tronchi della rete irrigua
- 7 Impianti di depurazione ricadenti o limitrofi al territorio degli Enti irrigui.

Le caratteristiche richieste dei dati geografici per ciascuno degli strati informativi del SIGRIA sono descritte nell'allegato 2, dove si riporta, altresì, un breve glossario di termini tecnici riferiti al database geografico.

Inoltre, siccome gli schemi irrigui delle regioni centro settentrionali sono caratterizzati da un elevato numero di opere di captazione da corsi d'acqua, è stato chiesto alle Regioni di fornire uno strato infor-

mativo relativo al reticolo idrografico naturale e artificiale, con un dettaglio il più possibile adeguato alla scala di lavoro del SIGRIA (generalmente, il reticolo è disponibile in scala 1:250.000).

La realizzazione del database geografico del SIGRIA ha una importante funzione di analisi territoriali del fenomeno irriguo, in quanto prevede collegamenti con il questionario di rilevamento descritto nel paragrafo 4.1.1. Pertanto, è possibile associare le diverse e numerose informazioni rilevate alla componente geografica ed effettuare elaborazioni.

L'utilità di tale strumento, che più di altri ben si associa alle finalità di analisi e monitoraggio a livello territoriale, consiste, infatti, nella possibilità di:

- sovrapporre più strati informativi su base geografica (ad esempio, la localizzazione della rete irrigua, l'uso del suolo, gli altri usi dell'acqua o le competenze territoriali dei vari soggetti competenti nel settore idrico, ecc.);
- elaborare i dati selezionando ed estraendo direttamente le informazioni associate, secondo criteri variabili in base al tipo di elaborazioni da effettuare (ad esempio, caratteristiche della rete e portate, volumi irrigui e uso del suolo, ecc.);
- produrre cartografie associate alle elaborazioni effettuate.

Il SIGRIA così strutturato consente di sviluppare un'analisi territoriale di dettaglio sulle caratteristiche dell'irrigazione (che sarà riportata nei successivi paragrafi del presente capitolo e nei capitoli 5, 6, 7 e 8) ma anche di poter associare, a livello territoriale, informazioni afferenti al settore irriguo con informazioni di altra natura, (ad esempio il reticolo idrografico, le caratteristiche climatiche, pedologiche), consentendo di effettuare analisi incrociate su tutte le componenti e le caratteristiche del territorio in cui opera l'irrigazione.

È altresì possibile valutare, rispetto all'analisi svolta nel capitolo 1, come si sovrappongono sul territorio regionale le competenze sull'irrigazione (limiti degli Enti irrigui) con quelle degli altri Enti con competenze nel settore idrico, quali, ad esempio, le Autorità di bacino e le Autorità d'ambito.

Considerando, infine, che il database geografico, come il questionario associato, è stato pensato come strumento di monitoraggio, è possibile aggiornare e/o implementare nuovi dati nel tempo. Tale scelta è legata alle finalità di supporto alla programmazione per il settore che il SIGRIA si pone.

Esso, infatti, partendo dalla realtà esistente al 2004, consente di sviluppare ipotesi o valutazioni di scenari futuri di cambiamento delle aree. In particolare, tale potenzialità può essere utilizzata per inquadrare i progetti relativi agli investimenti irrigui (cfr. cap. 9) nel SIGRIA, sovrapponendoli con l'assetto irriguo esistente. L'inquadramento nel SIGRIA degli investimenti irrigui, può fornire un utile supporto nell'analisi dell'impatto di tali investimenti sulle aree irrigue, rispetto non solo all'infrastrutturazione esistente, ma anche alle caratteristiche irrigue dell'area oggetto di intervento (tipo di servizio irriguo esistente, uso dell'acqua, rapporto disponibilità/fabbisogni, ecc.).

### *Criteri metodologici*

Per costruire una banca dati cartografica con cui poter effettuare analisi ed elaborazioni sui dati territoriali sono stati utilizzati dei software GIS (Geographic information system, in italiano Sistema informativo territoriale). Tutte le componenti del sistema devono essere registrate in un sistema di coordinate comune.

Al fine di inquadrare il database geografico del SIGRIA in un sistema di riferimento internazionale, è stato deciso di utilizzare il Datum E D-50 e la Proiezione Trasversa di Mercatore (UTM) in base alla quale l'Italia è compresa, da Ovest verso Est, nei fusi 32, 33 e parte del 34 (la penisola Salentina). Per uniformità di rappresentazione e per evitare punti con coordinate negative, il fuso di riferimento cartografico scelto per questo lavoro è il fuso 32 allargato. Al fine di evitare macroscopiche differenze nella precisione

e nella qualità della digitalizzazione dei diversi file di dati geografici (di seguito anche shapefile), si è fissata la scala di lavoro per tutti gli strati informativi (Enti, nodi, tronchi ecc.) a 1:10.000, corrispondente alla scala delle CTR (Carte tecniche regionali).

Un elemento molto importante, oltre alla correttezza geometrica del dato, è l'univocità e la corrispondenza dei numeri identificativi a cui ogni informazione è associata. Precisamente, l'identificativo dell'elemento geometrico considerato (fonte, nodo, tronco) deve essere univoco e deve corrispondere a quello riportato per lo stesso dato nel questionario di rilevamento.

## 4.2 Origine dei dati

Il presente paragrafo descrive le fonti informative cui la Regione Friuli Venezia Giulia ha fatto ricorso per il reperimento dei dati contenuti nel SIGRIA. Inoltre, illustra le metodologie di rilevamento delle informazioni e i metodi di calcolo adottati. Nella descrizione si è seguita la struttura del questionario di rilevamento e del database geografico, descritti nel par. 4.1. Si ricorda che l'anno di riferimento per il rilevamento è il 2004.

Con riferimento alle informazioni inserite nel database geografico, queste sono state fornite direttamente dai Consorzi, che hanno provveduto ad inviarle in formato shapefile (strati informativi), e sono relative ai limiti degli Enti, dei Comprensori e dei Distretti irrigui, delle fonti di approvvigionamento e della rete irrigua. Questi strati informativi sono stati, poi, adattati e modificati alle richieste del SIGRIA da parte dei tecnici incaricati dalla Regione. Lo strato informativo relativo agli impianti di depurazione è stato realizzato a partire dai dati forniti dalla Regione.

### *Questionario di rilevamento*

I dati riportati nel questionario di rilevamento, se non diversamente specificato, sono stati forniti dagli stessi Enti irrigui (in Friuli Venezia Giulia ci sono solo Consorzi di bonifica e irrigazione) tramite compilazione di un questionario appositamente predisposto, che riporta le informazioni previste nel questionario di rilevamento.

Nella sezione relativa alla contribuenza irrigua, sono stati inseriti i ruoli applicati, ma si fa presente che essi saranno oggetto di modifiche in seguito alla stesura e all'approvazione dei nuovi piani di classifica dei Consorzi, attualmente in fase di definizione e approvazione.

### Distretti irrigui

Nel Consorzio Bassa Friulana è stato individuato un Distretto irriguo con irrigazione non strutturata, denominato "Area con irrigazione di soccorso", dato dalla differenza tra il territorio consortile e la superficie interessata da Distretti con irrigazione strutturata.

Il dato relativo alla superficie attrezzata è determinato a partire dalla carta dell'uso del suolo in scala 1:5.000, elaborata nell'ambito del progetto MOLAND 2000.

Non essendo disponibile la superficie a ruolo richiesta, la superficie irrigata deriva dalla sommatoria della superficie investita dalle diverse colture all'interno di ogni singolo Distretto. Quest'ultimo dato rappresenta una stima effettuata dai Consorzi. In generale, considerata l'omogeneità di distribuzione delle colture a livello territoriale, si è proceduto stimando l'incidenza percentuale delle singole colture a livello consortile, e applicando tale informazione ad ogni Distretto. Per il Consorzio Cellina Meduna, invece, non essendo disponibili dati consortili sugli ordinamenti colturali, sono stati utilizzati i dati ISTAT relativi al Censimento dell'Agricoltura 2000 per la stima delle superfici medie investite. Si è proceduto aggregando i dati ISTAT per Ente irriguo, stimando, poi, le percentuali di superficie di ogni coltura e, data anche qui l'omogeneità degli ordinamenti sul territorio, tali percentuali sono state applicate alle superfici di ogni singo-

lo Distretto.

Con riferimento ai dati relativi ai volumi specifici stagionali per singola coltura praticata, si dispone di un valore “complessivo” per Distretto, calcolato in base alle informazioni sulle dotazioni idriche stimate per, il 2004, a partire dalle potenzialità degli impianti a servizio dei stessi (in pratica, è una stima del volume utilizzato al distretto). I dati di base per il calcolo, ove effettuato, sono i seguenti:

- 1 Consorzio Cellina Meduna: a) irrigazione a scorrimento: la dotazione è di 120 l/s, il turno tra ogni adacquatura è di 8 giorni e il tempo di bagnatura 120 min/ha; la dotazione specifica calcolata (continui per 24 ore al giorno e per l'intera durata della stagione irrigua nel comprensorio, al lordo di perdite) è di 1,25 l/s/ha; b) irrigazione ad aspersione: la dotazione è di 36–40 l/s, il turno tra ogni adacquatura è di 7-8 giorni e il tempo di bagnatura di 120 min/ha; la dotazione specifica calcolata (continui per 24 ore al giorno e per l'intera durata della stagione irrigua nel comprensorio, al lordo di perdite) è 0,50 l/s/ha. Il “volume specifico stagione totale” ( $m^3/anno$ ) è stato calcolato utilizzando la formula: dotazione (es. 120 l/s nei serviti da scorrimento) \* tempo di bagnatura \* durata della stagione irrigua / turno tra ogni adacquatura / 1000
- 2 Consorzio Bassa Friulana: nel distretto “Zona Superiore asciutta” la dotazione idrica è stata stimata partendo dal volume utilizzato per unità di superficie, calcolato come segue: 230 l/s (valore medio portata singolo pozzo) \* 3600 \* 3 ore (durata turno per ettaro) = 2.500  $m^3/ha$ .  
Non sono disponibili dati di dotazione idrica, e quindi, di volume stagionale totale per il distretto “Area con irrigazione di soccorso”.
- 3 Consorzio Ledra Tagliamento: la dotazione idrica inserita come volume stagionale totale è stata calcolata come 24 turni irrigui effettivi \* volume specifico di adacquatura \* superficie del distretto.
- 4 Consorzio Pianura Isontina: i dati dei volumi specifici riferiti dal consorzio sono calcolati sulla base delle dotazioni irrigue presenti nei diversi progetti degli impianti.

### Fonti

I volumi prelevati alle fonti per il settore agricolo sono stati stimati solo per le due opere di presa del Consorzio Pianura Isontina, in quanto erano disponibili i dati di portata media dalle registrazioni delle centraline di telecontrollo a valle delle prese. Tale valore è stato moltiplicato per il periodo di tempo di utilizzo.

I dati relativi alle concessioni al prelievo delle fonti sono stati rilevati presso la Regione e sono tratti dal documento “Irrigazione in Friuli Venezia Giulia: le ragioni di una scelta”<sup>1</sup> Per alcune concessioni esistono le seguenti particolarità:

- per la fonte Derivazione dal torrente Colvera la concessione è a carattere provvisorio fino all'entrata in funzione della Diga di Ravedis;
- per la fonte Derivazione dalla roggia Velicogna vi è una domanda in sanatoria datata 03/10/1953, reiterata il 23/08/1963;
- per la fonte Derivazione dal fiume Ausa vi è una domanda in sanatoria datata 15/07/1970.

Va evidenziato, comunque, che tutte le concessioni sono formalmente provvisorie, in quanto saranno soggette a revisione a seguito della definizione e approvazione del bilancio idrico regionale (a cura dell'Autorità di bacino regionale e dell'Autorità di bacino nazionale Isonzo, Piave, Livenza e Tagliamento).

In relazione a quanto riportato nelle concessioni (solo portata concessa), non si è ritenuto opportuno effettuare stime del volume concesso, in quanto i valori sarebbero risultati eccessivamente sovrastimati.

La scheda relativa alla qualità delle acque alla fonte non è stata compilata in quanto i dati non sono disponibili.

---

<sup>1</sup> Direzione Centrale risorse Agricole Naturali Forestali e Montagna della Regione.

### Tronchi della rete

Le caratteristiche tecniche dei tronchi e la scelta del livello di dettaglio cui arrivare nel rilevamento della rete di distribuzione, sono state stabilite coerentemente con la metodologia I NEA e discusse con il gruppo di lavoro. Non essendo presenti misuratori lungo la rete, i dati di portata, in entrata e in uscita, non sono disponibili. Parimenti, non sono disponibili i dati di dettaglio richiesti sui giunti delle condotte.

La rete a servizio del distretto “Area con irrigazione di soccorso” del Consorzio Bassa Friulana non è stata imputata, in quanto si tratta di circa 1.900 km di rete di bonifica non sempre utilizzata a fini irrigui. Inoltre, le caratteristiche della rete non rendono possibile una definizione di rete principale (adduzione e secondaria nel modello SIGRIA) e rete di distribuzione (non tutta da imputare nel SIGRIA).

### Enti gestori

Gli Enti gestori delle fonti e della rete irrigua in Friuli Venezia Giulia coincidono con gli Enti irrigui utilizzatori.

### Depuratori

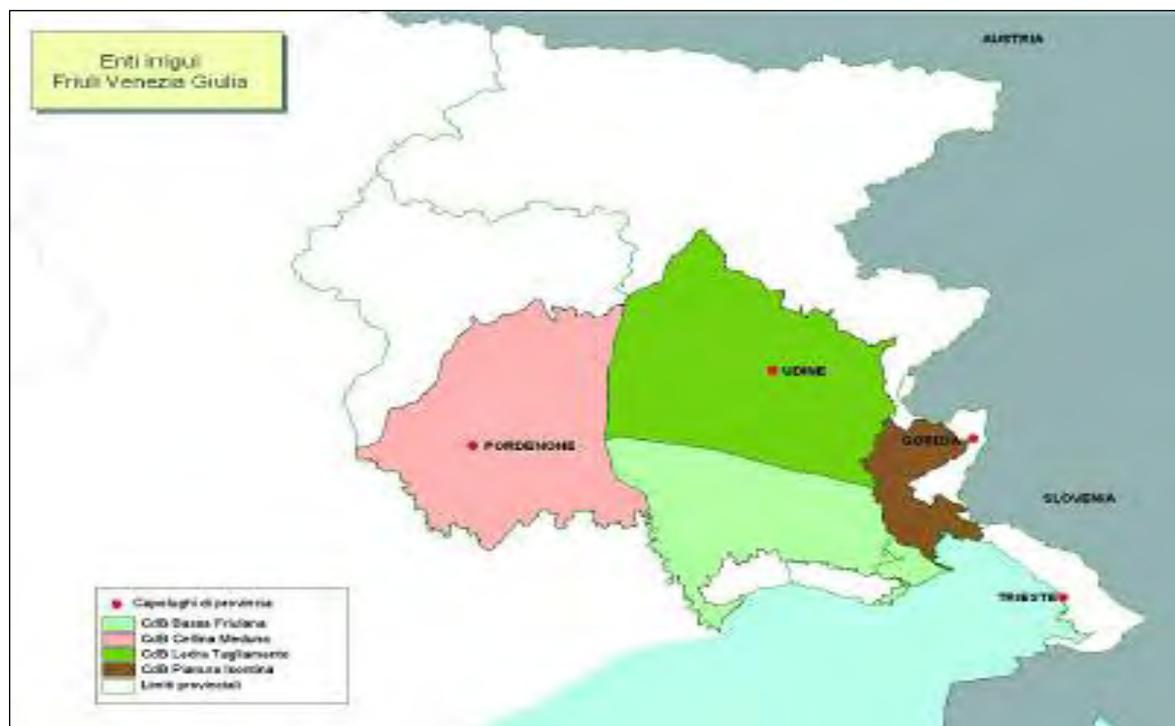
Nel questionario informativo sono stati inseriti soltanto i depuratori ricadenti all’interno degli Enti irrigui, mentre nel database geografico sono riportati tutti i depuratori censiti.

## **4.3 Comparto irriguo regionale**

La regione Friuli Venezia Giulia, come le altre realtà territoriali adiacenti alle catene alpine, è caratterizzata dalla concentrazione di attività agricole nelle zone di collina e pianura, che costituiscono meno della metà della superficie regionale (cfr. cap. 2). In questa porzione di territorio operano, con competenze sull’irrigazione, solo Consorzi di bonifica e irrigazione, ad esclusione della provincia di Trieste. Precisamente, si tratta di 4 Consorzi regionali, Cellina Meduna a Ovest, Ledra Tagliamento a Centro-Nord, Bassa Friulana a Centro-Sud e Pianura Isontina a Est (fig. 4.25).

I bacini idrografici di rilevanza nazionale (cfr. cap. 1) interessati da attività irrigue e di bonifica consortili sono quelli del fiume l’Isonzo (Pianura Isontina), del Tagliamento (Ledra Tagliamento) e del Livenza (Cellina Meduna). A testimonianza del grado di complessità del reticolo idrografico, vanno ricordati i bacini di carattere interregionale (Lemen con il Veneto) e internazionali (Isonzo con Slovenia) presenti sul territorio regionale e i numerosi bacini di carattere regionale (bacini dei corsi d’acqua che recapitano nella laguna di Grado e Marano e del Carso triestino).

**Figura 4.25 - Inquadramento territoriale dei Consorzi di bonifica friulani**



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

L'irrigazione nel territorio dei 4 Enti regionali presenta caratteristiche tipiche delle pianure settentrionali, con un'agricoltura dedita essenzialmente alla coltivazione di mais e altri seminativi (tab. 4.1). Ma, nel territorio regionale, è anche presente, e molto importante da un punto di vista economico, la coltivazione della vite per uva da vino (irrigazione di soccorso prevista dai disciplinari di produzione) (cfr. cap. 2).

L'irrigazione è garantita, con poche eccezioni, da schemi idrici di medie ed elevate dimensioni, ciascuno a servizio di vaste porzioni di territorio. Particolarmente sviluppati sono gli schemi del Cellina Meduna e del Ledra Tagliamento, che da soli costituiscono il 90% della rete irrigua principale regionale. Pur prevalendo l'utilizzazione multipla di bonifica e irrigazione della rete, nel corso degli ultimi decenni è sempre più diffusa la differenziazione delle strutture, con la realizzazione di specifiche opere irrigue.

L'attingimento d'acqua avviene, prevalentemente, da canali di bonifica e da prese sui fiumi Ledra, Tagliamento, Cellina, Meduna e Isonzo e da altri corsi d'acqua minori. Va evidenziata, inoltre, la presenza di importanti attingimenti da acque sotterranee in aree servite da pozzi consortili; precisamente si tratta di due aree tra loro attigue del Ledra Tagliamento e della Bassa Friulana, dove pure il reticolo idrografico superficiale si presenta denso e vi è una sviluppata rete di bonifica. Lo sviluppo di irrigazione con prelievi da falda in quest'area è legata alla sua particolare conformazione geomorfologica, caratterizzata da falda molto superficiale (cfr. par. 1.5). Tale situazione va, però, diventando sempre più critica, in quanto si sta assistendo nel corso degli ultimi anni ad un costante abbassamento del livello di falda (cfr. cap. 3).

In termini di uso della risorsa irrigua e di volumi in gioco, nel complesso il Cellina Meduna assorbe oltre il 60% del volume stagionale regionale.

**Tabella 4.1 – Sintesi delle caratteristiche del comparto irriguo regionale**

Ente Irriguo	Superficie amm.va	Colture irrigue prevalenti	Volume stagionale tot.(m <sup>3</sup> /anno)	Schemi irrigui a servizio	Rete principale (Km)
CdB Cellina Meduna	115.985	mais	237.404.909	Presa in alveo dal Cellina - Derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis Derivazione dal torrente Colvera - Derivazione ponte Maraldi dal fiume Meduna Derivazione dal torrente Cosa	334,1
CdB Ledra Tagliamento	121.750	mais	123.128.694	"Presa di Ospedaletto su fiume Tagliamento; Nodo idraulico di Andreuzza su fiume Ledra; Presa di Zompitta su torrente Torre" Presa Roggia di Codroipo 61 pozzi	325,0
CdB Bassa Friulana	78.277	mais, soia	12.561.840 *	Derivazione Piancadello Derivazioni dalla rogge Polzino, Mortesino e Rasingolo Captazione Roiutta Derivazione dalla roggia Miliana (1) Derivazione dalla roggia Miliana (2) Presa del Varmo Captazione Barbariga Derivazione roggia Cornariola Derivazione roggia Velicogna Derivazione fiume Turgnano Derivazione fiume Ausa Captazione Tiel 37 pozzi	33,3
CdB Pianura Isontina	22.550	mais, vigneto	15.578.800	Presa di Gorizia dal fiume Isonzo Presa di Sagrado dal fiume Isonzo	47,0
Totale Regione	338.562		388.674.243		739,3

\* Valore parziale

Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

#### 4.3.1 Caratteristiche strutturali

La superficie amministrativa complessiva copre il 43,1% del territorio regionale (785.648 ha), come accennato; tuttavia, all'interno delle aree consortili, il grado di utilizzazione del suolo con strutture irrigue collettive non risulta elevato, infatti la superficie attrezzata per l'irrigazione è pari al 26% dell'amministrativa (tab. 4.2), con valori maggiori nella Bassa Friulana e nella Pianura Isontina. Tale dato evidenzia una maggiore vocazione dei Consorzi verso la bonifica dei terreni rispetto all'irrigazione. A questo proposito va ricordato che, in questo tipo di territorio, sono da considerare i benefici che la rete di scolo apporta in termini di ricarica idrica dei suoli e la conseguente limitazione delle esigenze di irrigazione. In particolare, nelle aree attrezzate tale considerazione è confermata dal rapporto tra la superficie irrigata e quella attrezzata, pari a circa il 97,7%, che indica un elevato grado di sfruttamento delle infrastrutture consortili a scopo irriguo, da associare alle citate caratteristiche di promiscuità ed elevata densità della rete. In realtà, il rapporto è praticamente ovunque pari al 100%, con l'eccezione di pochissimi Distretti nel Consorzio Cellina Meduna e nel Ledra Tagliamento con situazioni del tutto particolari, in cui tale valore è basso (cfr. capp. 6 e 7).

**Tabella 4.2 – Caratteristiche strutturali degli Enti irrigui**

Ente Irriguo	Superfici (ha)			Indici %	
	Amministrativa	Attrezzata	Irrigata	sup.att./ sup. amm	sup.irr./att
CdB Bassa Friulana	78.277	31.506	31.506	40,2	100,0
CdB Cellina Meduna	115.985	23.837	21.805	20,6	91,5
CdB Ledra Tagliamento	121.750	23.164	23.164	19,0	100,0
CdB Pianura Isontina	22.550	9.100	9.100	40,4	100,0
<b>Totale regionale</b>	<b>338.562</b>	<b>87.607</b>	<b>85.575</b>	<b>25,9</b>	<b>97,7</b>

Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

### 4.3.2 Ordinamenti colturali e volumi irrigui

Nonostante le difficoltà riscontrate in fase di rilevamento dei dati colturali (cfr. par. 4.2), che rappresentano un forte limite all'analisi sull'uso e della destinazione della risorsa irrigua regionale, i dati disponibili consentono, comunque, una prima caratterizzazione del comparto irriguo. In particolare, si evidenzia una assoluta prevalenza del mais con il 52% della superficie irrigata (tab. 4.3). Sono, inoltre, presenti altre colture irrigue con superfici investite molto meno significative, come la soia (12% della superficie irrigata), i cereali e i prati/pascoli (rispettivamente 7,1 e 5,3%). Le colture a più alto reddito, come orticole e frutteti, presentano scarsa rilevanza in termini di superficie. Va, comunque, sottolineata la presenza del vigneto (5,3% della superficie irrigata), la cui coltivazione finalizzata alla produzione di vino presenta la maggiore rilevanza economica tra le colture praticate a livello regionale<sup>2</sup>.

È da evidenziare, inoltre, una elevata omogeneità produttiva a livello territoriale, con percentuali di superficie molto simili nelle quattro realtà consortili, ad eccezione del vigneto, più diffuso in termini relativi nella Pianura Isontina<sup>3</sup> (cfr. capp. da 5 a 8).

**Tabella 4.3 – Principali colture irrigue**

Coltura	Superficie investita (ha)
Barbabietola da zucchero	4.385
Cereali da foraggio in genere	6.100
Colza	110
Complessivo *	3.402
Erbai in genere	545
Foraggere avvicendate in genere	1.271
Frutta in genere	970
Mais	44.807
Medica	1.793
Ortaggi in genere	750
Orzo	1.194
Pioppi, esc. forestali **	509
Prati e pascoli permanenti in genere	4.537
Ravizzone	163
Soja	10.266
Tabacco fresco	219
Vigneto	4.556
Totale regionale	85.577

\* La voce comprende l'insieme delle colture irrigate rilevate con superficie investita inferiore all'ettaro.

\*\* Tra le colture irrigate per i necessari adacquamenti soprattutto nei primi anni di vita degli impianti.

Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia 2004

2 Nel Friuli Venezia Giulia vi è una elevata varietà di vitigni. Molti sono stati importati dalla Francia e dal bacino del Reno, ma ve ne sono diversi di origine friulana (autoctoni) quali il Tocai friulano, il Verduzzo friulano, la Ribolla gialla, lo Schioppettino, il Pignolo, il Tazzelenghe, il Refosco dal peduncolo rosso, il Terrano, la Vitovska e il Picolit. A testimonianza dell'importante produzione di vino, in regione sono presenti nove Consorzi per la tutela dei vini Doc: Annia, Aquileia, Carso, Collio, Colli Orientali, Grave, Isonzo, Latisana e Ramandolo.

3 Zona dei vini Doc del Cormòns, del Collio e dell'Isonzo.

Non essendo stato possibile attribuire i volumi specifici stagionali alle singole colture praticate, l'unico dato disponibile è dato dal volume stagionale totale <sup>4</sup>, pari a 388,7 Mm<sup>3</sup>/anno, che si può stimare utilizzato in gran parte per la coltivazione del mais e della soia, in relazione alle maggiori superfici investite, allo scarso peso delle colture più idroesigenti e alla presenza di rigidi criteri di uso dell'acqua nei disciplinari per la produzione di vino.

Gli adacquamenti sono effettuati nel periodo primaverile-estivo, con una stagione irrigua che copre il periodo dai primi di maggio a fine settembre, con poche variazioni nei diversi Comprensori irrigui (stagioni da giugno a metà settembre).

Le caratteristiche dell'irrigazione di queste aree del Paese sono definite, oltre che dalle colture praticate (che potremmo definire "storiche" dell'area), anche dai sistemi di irrigazione adottati a livello aziendale (tab. 4.4). In effetti, si evidenzia una presenza ancora molto significativa, rispetto alla media nazionale, del metodo per scorrimento (42% della superficie totale dei sistemi irrigui rilevati <sup>5</sup>); comunque, vi è una netta tendenza alla riconversione dei sistemi verso tecnologie più efficienti e a basso consumo. Del tutto assenti risultano altri sistemi più obsoleti, quali l'infiltrazione o la sommersione, ma anche l'irrigazione localizzata, la più efficiente in termini di consumi.

Le due tipologie di sistemi di irrigazione prevalenti non sono presenti in uguali proporzioni nei 4 Consorzi. In particolare, si evidenzia una certa arretratezza dei sistemi nel Consorzio Bassa Friulana (con l'85% di superficie servita con lo scorrimento) che presenta, in effetti talune problematiche e carenze di tipo strutturale e gestionale (cfr. par. 4.4 e cap. 7). Situazione opposta si riscontra nel Consorzio Pianura Isontina, le cui aziende fanno ricorso esclusivamente all'aspersione (98% della superficie), dato confermato anche dalla maggiore dif fusione della rete di distribuzione in pressione di cui l'area è dotata (cfr. par. 4.4 e cap. 5).

**Tabella 4.4 – Sistemi di irrigazione adottati a livello regionale**

Enti irrigui	Sistemi di irrigazione (ha)		Totale
	scorrimento	aspersione	
CdB Bassa Friulana	5.515	991	6.506
CdB Cellina Meduna	8.431	15.077	23.508
CdB Ledra Tagliamento	11.782	11.382	23.164
CdB Pianura Isontina	202	8.898 9.100	
<b>Totale regionale</b>	<b>25.930</b>	<b>36.348</b>	<b>62.278</b>
in %	41,6	58,4	100,0

Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

### 4.3.3 Caratteristiche gestionali

Ai fini dell'analisi dell'uso dell'acqua in agricoltura, a livello regionale, risultano particolarmente importanti alcune considerazioni che emergono sull'assetto gestionale degli Enti irrigui friulani. Partendo da alcuni aspetti della gestione consortile strettamente connessi all'attività irrigua, è possibile evidenziare alcune situazioni che individuano problematiche da affrontare, in un'ottica di miglioramento e modernizzazione del sistema irriguo, in base alle linee tracciate dalla politica nazionale di settore.

Innanzitutto, è importante comprendere la presenza sul territorio e le azioni intraprese dagli Enti attraverso l'analisi del numero e delle tipologie di personale tecnico e specializzato. In generale, delle unità di personale impiegate stabilmente nei Consorzi (234), il 55% si occupa delle attività di gestione e

<sup>4</sup> Si ricorda che, come descritto nel par. 4.2.2, questo dato è stato stimato dai volumi utilizzati da ogni singolo distretto (dotazione idrica) nel 2004.

<sup>5</sup> Superficie totale dei sistemi di irrigazione rilevati. Tale superficie coincide con la superficie attrezzata del Distretto, ma può risultare inferiore laddove non si sia a conoscenza dei sistemi adottati su tutto il territorio.

manutenzione della rete (cui si aggiungono 28 addetti stagionali). Questo dato è comprensibile se si considera l'estensione e la densità della rete di bonifica e irrigazione (la sola rete con funzione irrigua è stimata pari ad un totale di circa 3.223 km<sup>6</sup>). La restante parte delle unità di personale occupa ruoli tecnici (29%) e amministrativi, con una netta prevalenza delle figure diplomate (79%) rispetto alle laureate. Da sottolineare, infine, l'assenza in tutte le realtà consortili, con un'unica eccezione (Cellina Meduna), della figura del laureato in materie agronomiche, il che indica un approccio prevalentemente concentrato sugli aspetti ingegneristici e gestionali delle reti da parte degli Enti.

Ulteriore aspetto da considerare a livello gestionale è l'esercizio irriguo, vale a dire le modalità organizzative adottate dall'Ente per la distribuzione della risorsa. Nel caso specifico, queste modalità variano nei diversi Enti (tab. 4.5). In particolare, nella Pianura Isontina, si fa ricorso alla prenotazione, a conferma del maggior grado di efficienza e modernità di questo Consorzio; tale esercizio, infatti, consiste nella pianificazione della stagione irrigua previa prenotazione dei volumi irrigui necessari da parte degli utenti. Nella Bassa Friulana e nel Cellina Meduna è presente un esercizio irriguo (in tabella "altro") definito in diverse regioni settentrionali come "irrigazione di soccorso". Si tratta di un esercizio che prevede il libero attingimento da parte degli agricoltori direttamente dai canali consortili, senza alcuna forma di organizzazione e controllo sull'uso di risorsa irrigua. In generale, nel Nord e Centro Italia tale terminologia viene utilizzata per indicare la presenza di approvvigionamenti irrigui occasionali in aree che, storicamente, presentano grande disponibilità di risorsa e una rete di bonifica ben sviluppata, come nel caso di molte zone della regione (cfr. cap. 2). Tuttavia, l'uso di tale termine risulta sempre meno aderente alla realtà, in quanto l'irrigazione è una pratica ormai stabilizzata quasi ovunque. Dopo la stagione siccitosa del 2003, del resto, in tutta la regione sono emerse sempre più esigenze irrigue da parte degli stessi agricoltori, per cui, di fatto, quella che normalmente viene chiamata irrigazione di soccorso sta diventando sempre più una forma di irrigazione stabile.

In sintesi, la presenza di tale modalità di esercizio irriguo è indice di una bassa efficienza nella gestione dell'uso dell'acqua, soprattutto in considerazione del fatto che essa comporta l'assenza di pianificazione e controllo. Vale la pena di ricordare che tale giudizio va sempre proporzionato alle problematiche (e priorità) delle singole realtà territoriali, soprattutto laddove l'irrigazione ha un elevato e riconosciuto valore ambientale, quale, ad esempio, di ricarica delle falde.

**Tabella 4.5 – Principali esercizi irrigui adottati a livello regionale**

Ente irriguo	Esercizi presenti						
	Continuo 24h	Discontinuo 24h	Con prenotazione	Consegna turnata	Bocca tassata	A domanda	altro
CdB Bassa Friulana		X		X		X	X
CdB Cellina Meduna				X			X
CdB Ledra Tagliamento				X			
CdB Pianura Isontina	X		X				

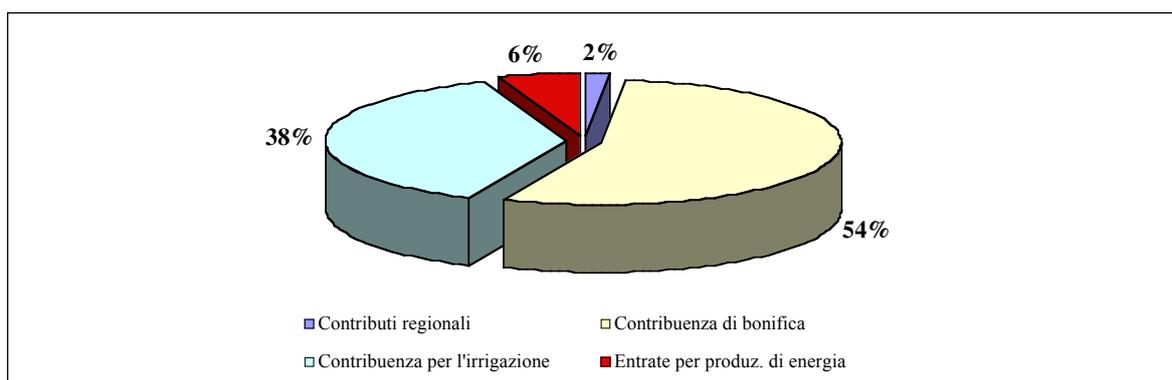
Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

Ai fini dell'analisi dell'assetto organizzativo degli Enti irrigui, sono state analizzate anche una serie di informazioni di natura economica e, precisamente le entrate finanziarie dei Consorzi desunte dai bilanci consuntivi 2004. Tali parametri rappresentano importanti indicatori della rilevanza economica dell'attività irrigua, della redditività, nonché della efficienza rispetto al principio di "prezzo adeguato dell'acqua" espresso dalle politiche europee e nazionali di settore. Precisamente, si sono prese in considerazione le entrate derivanti da eventuali contributi regionali (per il personale, per l'energia e per l'irrigazione), da altri contributi pubblici, dalla contribuzione consortile (distinguendo quella per la bonifica e quella per l'ir-

6 L'irrigazione in Friuli Venezia Giulia: le ragioni di una scelta, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, 2006.

rigazione) e dalla produzione di energia idroelettrica. A livello regionale, l'Ente con maggiori entrate in senso assoluto è il Ledra Tagliamento (graf. 4.1), tuttavia se si rapportano le entrate alla superficie amministrativa dell'Ente, il Consorzio nel quale tale rapporto è il più elevato (rapporto entrate/superficie amministrativa), con grande scarto rispetto agli altri, è la Pianura Isontina. Questo diverso indice deriva sia dal fatto che l'Ente riceve dei contributi annui dalla Regione per il personale (cfr. cap. 8), sia dal fatto che presenta entrate per la produzione di energia idroelettrica (10,5% del totale). Altrettanto interessante è il peso relativo della produzione di energia nel bilancio del Ledra Tagliamento (13% sul totale), dati che evidenziano le potenzialità produttive di tale attività per i numerosi Enti irrigui del Nord, che presentano la possibilità di sfruttare al meglio la disposizione della rete sul territorio (presenza di "salti"<sup>7</sup> lungo la rete).

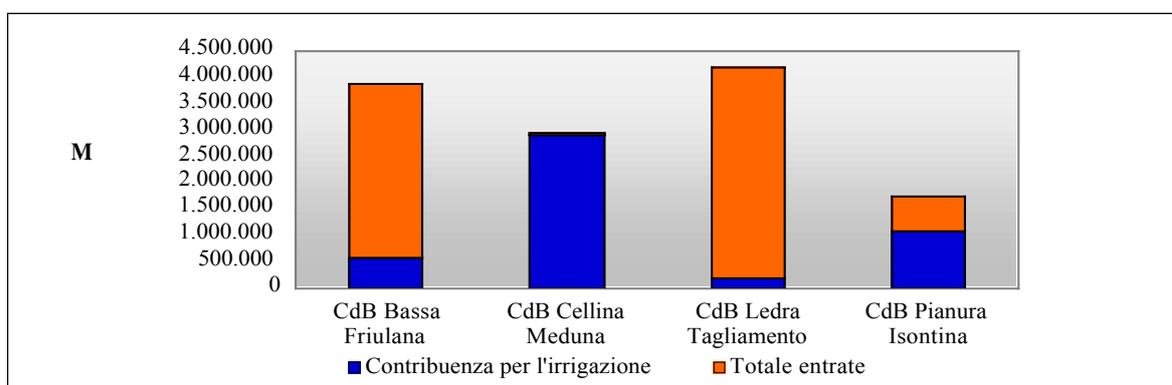
**Grafico 4.1 – Incidenza percentuale delle entrate consortili sul totale regionale**



Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

Altrettanto indicativo è il dato relativo alle entrate per la contribuzione per l'irrigazione, che indica l'importanza economica di tale pratica e, se rapportata alla superficie attrezzata dell'Ente, fornisce indicazioni generali sul costo dell'acqua per l'agricoltore nelle realtà con irrigazione collettiva. Mediamente, la contribuzione per l'irrigazione rappresenta il 36% delle entrate (graf. 4.2), ma vi sono casi in cui questa rappresenta la voce di entrata in bilancio lungamente più importante, come per il Cellina Meduna e per la Pianura Isontina.

**Grafico 4.2 – Contribuzione per l'irrigazione sul totale delle entrate per Ente irriguo**

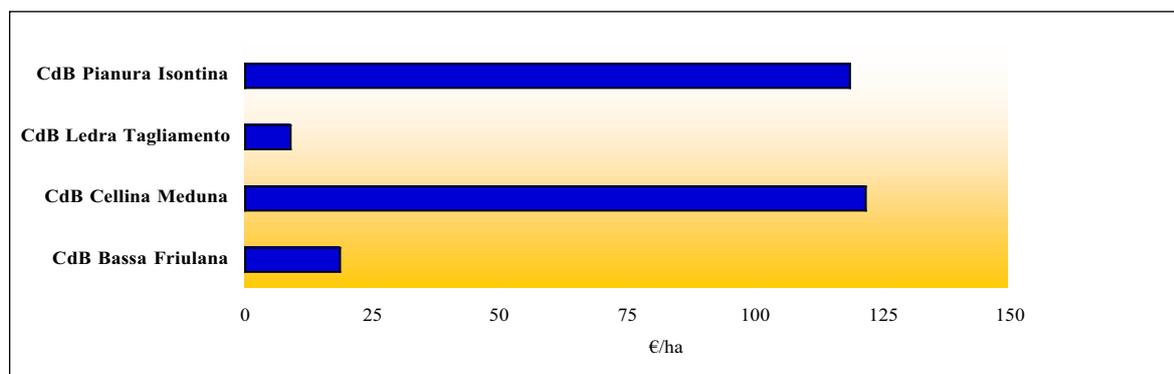


Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

<sup>7</sup> Con tale termine si indica la presenza di un dislivello, naturale o artificiale, tra i tratti di rete, in genere utilizzati per creare una discontinuità idraulica.

Il rapporto tra la contribuzione per l'irrigazione e la superficie attrezzata per ogni singolo Ente (graf. 4.3), evidenzia un valore medio di 54,5 euro/ha attrezzato, con punte oltre i 100 euro/ha attrezzato nel Cellina Meduna e nella Pianura Isontina, dove maggiore è la presenza di rete in pressione (maggiori costi per la manutenzione ordinaria e la gestione).

**Grafico 4.3 – Contribuzione consortile per l'irrigazione per ettaro di superficie attrezzata**



Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

Infine, uno dei più importanti elementi analizzati è la modalità di contribuzione irrigua, vale a dire il criterio scelto dall'Ente per il calcolo e l'applicazione dei ruoli irrigui pagati dai singoli utenti in relazione al servizio ricevuto. Nello specifico, emerge che in tutti gli Enti friulani è applicato un ruolo di tipo monomio, in euro/ha. Ciò vuol dire che non si applicano separatamente la quota relativa alle spese fisse (ad esempio, per la manutenzione della rete), recuperate attraverso i contributi di bonifica, e la quota relativa agli effettivi benefici irrigui. A livello di valore economico unitario, le aliquote presenti sono estremamente variabili e vanno da un minimo di 9,5 euro/ha a un massimo di 178,8 euro/ha (cfr. capp. da 5 a 8).

Analizzando più nel dettaglio le diverse realtà, la modalità meno articolata si riscontra nel Ledra Tagliamento, in cui il contributo è calcolato sulla base di un'unica aliquota (148 euro/ha irrigato, cfr. cap. 7), pur trattandosi di un territorio vasto ed eterogeneo, anche rispetto all'uso irriguo dell'acqua. Un minimo di differenziazione è, invece, adottata nel Cellina Meduna, nella Pianura Isontina e in un Distretto del Bassa Friulana, in cui il ruolo è calcolato sulla base del sistema di irrigazione adottato a livello aziendale (aspersione e scorrimento). Infine, del tutto particolare è la situazione della Bassa Friulana, in cui sul 79% della superficie attrezzata dell'Ente, denominata "Area con irrigazione di soccorso" nel SIGRIA (cfr. cap. 5), non viene emesso alcun ruolo irriguo. Come accennato, in quest'area, date le caratteristiche dei terreni (cfr. cap. 2), si attinge dai canali di bonifica con una effettiva modalità di soccorso. Ciononostante, considerando che negli ultimi anni gli eventi siccitosi e l'abbassamento delle falde rendono i terreni sempre più asciutti e che l'irrigazione rappresenta, comunque, un vantaggio per l'imprenditore agricolo, la non emissione di un ruolo irriguo su gran parte del territorio consortile potrebbe rappresentare, in prospettiva, un fattore critico. A ulteriore dimostrazione di quanto detto, si evidenzia che vi sono aree della regione che prima non necessitavano di strutture e servizi irrigui consortili, come il Pordenonese nel Cellina Meduna (zona in cui storicamente si coltivano frutteti e caratterizzata dalla presenza di grandi e relativamente giovani aziende), e che in seguito alle crisi degli ultimi anni hanno richiesto e ottenuto un servizio irriguo dietro corresponsione dei relativi contributi di irrigazione al consorzio (emissione di ruoli dalla stagione 2007).

In conclusione, la modalità contributiva, seppur valutata in funzione delle caratteristiche della rete, dell'irrigazione e della sue funzioni sul territorio, in Friuli Venezia Giulia rappresenta un elemento chiave per il futuro, rispetto alle finalità generali di miglioramento della gestione della risorsa irrigua. A conferma dell'importanza data all'argomento dalla regione, i Piani di classifica sono tutti in fase di revisione e

approvazione a livello regionale e la Regione stessa, considerando questi nuovi scenari, ha espresso la necessità di porre particolare attenzione ai criteri utilizzati nei piani in relazione alla contribuzione consortile per l'irrigazione.

## 4.4 Irrigazione

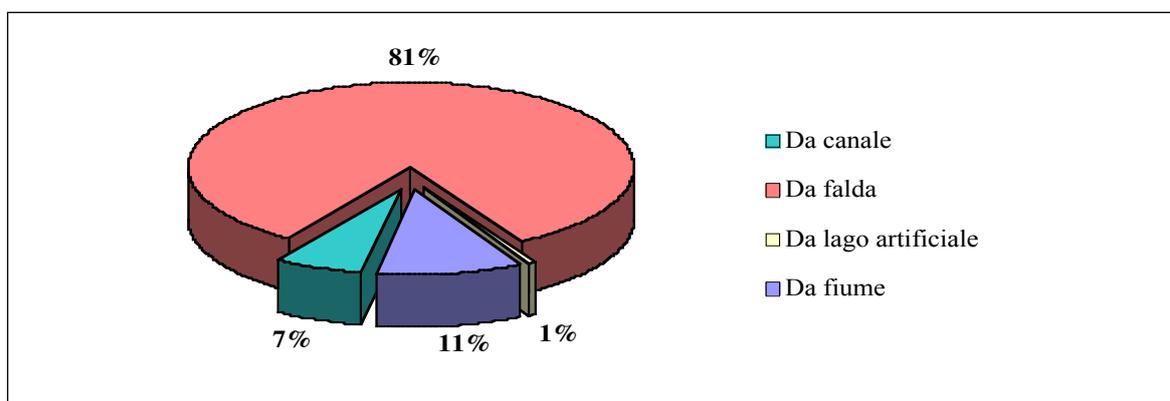
### 4.4.1 Descrizione degli schemi irrigui

In Friuli Venezia Giulia, l'approvvigionamento e la distribuzione per l'irrigazione collettiva sono assicurati dalla presenza di una trentina di schemi (cfr. tavv. da 1 a 15 dell'allegato cartografico), di piccole, medie e grandi dimensioni in termini di superficie servita e di sviluppo delle reti principali. Gli schemi di grandi dimensioni sono a servizio degli Enti Cellina Meduna e Ledra Tagliamento (vedi allegato 2), dove si è resa necessaria la realizzazione di schemi irrigui a causa della minore disponibilità idrica. Questi schemi servono più Comprensori e Distretti irrigui, dando vita ad una sviluppata rete secondaria.

Le derivazioni d'acqua avvengono attraverso opere ad esclusivo uso irriguo, ad eccezione del presa in alveo dal Cellina (derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis), ad uso plurimo con una concessione ad uso potabile complessiva di 0,75 m<sup>3</sup>/s (cfr. cap. 6).

In termini numerici, tra le opere di presa prevalgono le captazioni da falda (un centinaio) (graf. 4.4), concentrate nell'area centrale e pianeggiante del territorio regionale, a cavallo tra il Ledra Tagliamento e la Bassa Friulana (cfr. cap. 2).

**Grafico 4.4 - Opere di presa distinte per tipologia**



Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

Le fonti di approvvigionamento irriguo degli schemi principali e di maggiori dimensioni sono costituite da captazioni dal reticolo superficiale naturale (fig. 4.26), precisamente dai corsi d'acqua principali, caratterizzati da un regime torrentizio nell'alto bacino e dalla raccolta di acque lungo il proprio corso, nel medio e basso bacino, arrivando a portate medie significative prima di sfociare nell'Adriatico<sup>8</sup>.

Rispetto al totale regionale di portata concessa per l'irrigazione (pari a 214 m<sup>3</sup>/s), le maggiori portate sono concesse sui corsi d'acqua (111 m<sup>3</sup>/s complessivi), di cui gran parte nel maggior bacino idrografico regionale, quello del Tagliamento (55,3 m<sup>3</sup>/s complessivi). Importanti sono anche le portate concesse afferenti al bacino del Livenza, pari a 30,5 m<sup>3</sup>/s, e a quello dell'Isonzo (17,86 m<sup>3</sup>/s) (c.f.r. allegato 3).

8 <http://www.protezionecivile.fvg.it>

**Figura 4.26 – Derivazioni da corsi d’acqua per uso irriguo**



Fonte: Elaborazioni Inea su dati della Regione Friuli Venezia Giulia

Gli schemi di medie dimensioni utilizzano prelievi irrigui sui corsi d’acqua minori o dalle cosiddette “risorgive”, che caratterizzano una zona che percorre la pianura da Sacile passando per Pordenone, Codroipo, Palmanova e Monfalcone<sup>9</sup>. Infine, si evidenzia la presenza e la diffusione sul territorio di opere di presa irrigue sui canali di bonifica (rogge), il che indica che il sistema irriguo regionale presenta un forte grado di interconnessione, con continui scambi di acqua con il reticolo artificiale, con benefici diretti di natura ambientale soprattutto in merito al Minimo deflusso vitale.

Un dato particolarmente significativo delle problematiche di approvvigionamento di alcune aree irrigue è la portata complessiva concessa dalle falde, che quasi uguaglia quella concessa da corsi d’acqua (99 m<sup>3</sup>/s). In effetti, la Bassa Friulana, che ricorre prevalentemente ai pozzi come fonte di approvvigionamento, risulta anche l’Ente con la maggior portata concessa complessiva. Inoltre, va considerato che è diffuso, anche se difficilmente quantificabile, il ricorso a pozzi privati, in particolare nella zona tra la Bassa friulana e la costa a Sud.

Attualmente, tutte le concessioni a derivare, non solo quelle scadute, sono oggetto di revisione a livello regionale, ma la procedura di ridefinizione potrà essere chiusa solo in seguito alla conclusione del lavoro di analisi del bilancio idrico regionale, attualmente in corso da parte delle Autorità di bacino.

In relazione ai volumi di acqua effettivamente prelevati per il settore, nel 2004, gli unici dati disponibili (cfr. par. 4.2) sono quelli che afferiscono alle prese sul fiume Isonzo (cfr. cap. 8), e pertanto non sono possibili ulteriori valutazioni.

<sup>9</sup> In tale zona, si ha l’affioramento delle falde freatiche che convogliano le acque sotterranee dall’alta pianura friulana verso il mare attraverso numerosi fiumi e canali. Più a Sud della linea delle risorgive le falde artesiane apportano al sistema idrografico superficiale le loro acque.

Le caratteristiche tecniche della rete irrigua costituente gli schemi, sono da associare all'evoluzione storica della attività irrigua nelle diverse aree consortili<sup>10</sup>. Nel corso dei decenni, infatti, si è assistito al passaggio da infrastrutture essenzialmente di bonifica e con sempre maggiore funzione multipla (di bonifica e irrigazione), alla rete irrigua specializzata, soprattutto laddove sono state fatte scelte di efficientamento del servizio con realizzazione o sostituzione delle canalette con reti in pressione. Si tratta di un processo lungo e articolato, tuttora in corso e parziale, date le notevoli superfici interessate, quindi i costi di investimento necessari. La rete utilizzata ha, infatti, oggi prevalentemente una funzione esclusivamente irrigua, ma permane un 33% circa di rete ad uso multiplo, di bonifica e irrigazione (tab. 4.6). Particolarmente sviluppata risulta la rete, principale secondaria, che adduce l'acqua ai Comprensori e ai Distretti; questo fattore, insieme alle dimensioni dei tronchi della rete in termini di diametro/sezione oltre che di lunghezza, comprova un elevato grado di complessità a livello strutturale e gestionale.

La complessità è data anche dalle continue interconnessioni, oltre che con il reticolo artificiale, come visto, anche con quello naturale. In effetti, sono stati rilevati circa 89 km di rete ("altro" in tabella) la cui funzione è portare acqua dalla rete irrigua al reticolo idrografico (sono stati rilevati una cinquantina di punti di restituzione a livello regionale).

Rispetto alle tipologie costruttive, prevalgono i canali a cielo aperto (non solo sulla rete promiscua), che costituiscono ancora circa il 69% della rete. In particolare, è a cielo aperto il 78% della rete di adduzione, mentre tale percentuale scende al 40% per la rete secondaria e soprattutto per quella di distribuzione rilevata.

**Tabella 4.6 – Caratteristiche tecniche della rete**

Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)					Diametro Min/max (mm)	Sezione min/max (m <sup>2</sup> )	Lunghezza totale (m)
	Irrigua	Multipla**	Canale cielo aperto	Canale chiuso/condotta pelo libero	Canali in galleria	Condotte in pressione	non specificato			
Adduzione	81.677	36.376	92.365	—	—	25.688	—	450/3750	25/35	118.053
Secondaria	443.205	178.048	432.800	4.954	34	182.501	964	200/1400	1/35	621.253
Distribuzione*	83.755	20.240	42.547	—	—	60.668	780	150/800	....	103.995
Altro	22.616	66.546	78.528	9.521	—	330	783	600/1000	1/35	89.162
<b>Totale regionale</b>	<b>631.253</b>	<b>301.210</b>	<b>646.240</b>	<b>14.475</b>	<b>34</b>	<b>269.187</b>	<b>2.527</b>			<b>932.46</b>

\* Rilevamento parziale

\*\* Dei metri totali di rete multipla rilevata, 14.586 m di adduzione (affidenti al solo Cellina Meduna) sono ad uso multiplo di irrigazione e uso idroelettrico, cioè adducono anche a centrali.

Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

Poche informazioni sono disponibili sui materiali che costituiscono la rete, in particolare per i canali a cielo aperto (tab. 4.7). In generale, prevalgono i canali in calcestruzzo con rivestimento buono, senza depositi di materiale solido, mentre, tra le condotte in pressione, prevale nettamente il cemento-amianto (tab. 4.8).

<sup>10</sup> Per un maggior approfondimento delle caratteristiche tecniche e funzionali di ogni singolo schema, si rimanda ai capitoli 5, 6, 7 e 8.

**Tabella 4.7 – Principali materiali costituenti la rete**

<b>Tipologia</b>	<b>Materiale</b>	<b>Lunghezza(m)</b>	<b>% su tot</b>
Canali a cielo aperto	Canale a cielo aperto in cemento armato	9.750	1,0
	Canale in calcestruzzo rivestimento buono e con depositi materiale solido	266	0,0
	Canale in calcestruzzo rivestimento buono senza depositi materiale solido	33.744	3,6
	Canale in calcestruzzo rivestimento cattivo e con depositi materiale solido	10.795	1,2
	Non specificato	591.685	63,5
Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Canale in calcestruzzo rivestimento buono e con depositi materiale solido	434	0,0
	Canale in calcestruzzo rivestimento buono senza depositi materiale solido	653	0,1
	Non specificato	9.649	1,0
	Tubazioni in cemento armato con armatura semplice	3.739	0,4
	Canali in galleria	Non specificato	34
Condotte in pressione	Non specificato	101.354	10,9
	Tubazioni in acciaio (lamiera saldata)	103	0,0
	Tubazioni in acciaio trafilate	2.066	0,2
	Tubazioni in cemento armato con armatura semplice	8.525	0,9
	Tubazioni in cemento armato precompresso	7.798	0,8
	Tubazioni in cemento-amianto	115.103	12,3
	Tubazioni in cloruro di polivinile (pvc)	10.851	1,2
	Tubazioni in ghisa sferoidale	221	0,0
	Tubazioni in poliestere rinforzato in fibra di vetro (prfv)	23.166	2,5
Non specificato	Non specificato	1.775	0,2
	Tubazioni in acciaio trafilate	12	0,0
	Tubazioni in cemento armato con armatura semplice	713	0,1
	Tubazioni in cemento-amianto	27	0,0
<b>Totale regionale</b>		<b>932.463</b>	<b>100</b>

Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

**Tabella 4.8 – Tipologie costruttive della rete**

<b>Materiali</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>% su tot</b>
Metalliche	2.402	0,3
Plastiche	34.017	3,6
Lapidee	191.547	20,5
Non specificato	704.497	75,6
<b>Totale regionale</b>	<b>932.463</b>	<b>100,0</b>

Con riferimento ai nodi principali della rete, sul territorio regionale sono presenti 34 impianti di sollevamento, tipicamente in corrispondenza dell'inizio della distribuzione ai Distretti (tab. 4.9), mentre molto poco diffuso è l'uso di vasche di compenso e riserva lungo la rete.

**Tabella 4.9 – Nodi principali della rete**

Tipologie di nodo	Numero	Ha serviti
Impianti di sollevamento (pozzi)	96	8.314
Impianti di sollevamento	34	341
Vasche	3	....
<b>Totale regionale</b>	<b>133</b>	<b>8.655</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

#### 4.4.2 Disponibilità e fabbisogni

Come nella gran parte delle altre regioni centro settentrionali, anche in Friuli Venezia Giulia non è possibile effettuare analisi in relazione al rapporto tra disponibilità e fabbisogni. Per quanto riguarda le disponibilità, non si hanno stime di volume concesso, né dati sulle portate dei corpi idrici da cui poter stimare volumi teoricamente disponibili. Inoltre, i dati sull'uso irriguo dell'acqua nelle diverse realtà consorziali sono scarsi e frammentari; in particolare non si dispone dei dati di volume effettivamente prelevato per il settore, né si dispone di valori attendibili sui fabbisogni irrigui delle colture a livello regionale.

Di fatto, gli unici dati volumetrici disponibili su tutto il territorio sono le stime dei volumi stagionali totali (cfr. par. 4.2), cioè i volumi utilizzati a livello di distretto, dai quali si evince un totale regionale pari a circa 389 Mm<sup>3</sup>, che comunque, un dato parziale, in quanto per gran parte del territorio della Bassa Friulana le informazioni non sono disponibili

L'unica realtà su cui si possono fare alcune considerazioni è la Pianura Isontina, dove sono presenti misuratori di portata presso le opere di presa; qui emerge che il volume stagionale a livello di Distretti è circa il 22% di quello prelevato alla fonte (cfr. cap.8).

Le uniche ulteriori valutazioni che possono essere fatte sono di tipo qualitativo e fanno riferimento alle portate concesse, che presentano valori che, in termini di disponibilità, sembrano garantire le esigenze del settore agricolo.

In pratica, basandosi anche sulle indicazioni dei tecnici regionali, sembrerebbero non sussistere problematiche particolari di disponibilità, ma gli eventi siccitosi degli ultimi anni e le fluttuazioni di portata nel periodo estivo creano un certo grado di insicurezza in caso di crisi idrica, tanto che la Regione ha stimato che, se si verificassero nuovamente gli eventi siccitosi del 2003, occorrerebbero ulteriori derivazioni per un totale di circa 55 m<sup>3</sup>/s (“esigenze di soccorso”)<sup>11</sup>. In tal senso, le carenze informative emerse su tutti i dati necessari per una corretta pianificazione dell'uso dell'acqua rappresentano uno dei maggiori elementi di criticità del sistema irriguo regionale.

#### 4.5 Problematiche emerse

L'inquadramento dell'irrigazione regionale descritto nel presente capitolo attraverso l'analisi dei dati SIGRIA fornisce utili indicazioni su quelle che sono le principali problematiche del settore irriguo regionale. Alcune criticità sono comuni a tutti gli Enti, mentre altre costituiscono problemi caratterizzanti specifiche realtà irrigue.

Alcune considerazioni di tipo generale riguardano il profondo cambiamento che sta intervenendo, negli ultimi decenni, nel settore irriguo regionale a livello strutturale e gestionale. Le condizioni climatiche e morfologiche della regione in passato hanno consentito lo sviluppo di coltivazioni irrigue, pur in assenza di un'irrigazione strutturata. La pratica irrigua, nata come “soccorso” alle colture, oggi è divenuta stabile ma, contestualmente, non sono state del tutto riformate e adeguate le strutture, l'organizzazione e la gestione verso forme più moderne di irrigazione collettiva. Tale processo di trasformazione verso un'irri-

<sup>11</sup> L'irrigazione in Friuli Venezia Giulia: le ragioni di una scelta, Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia 2006.

gazione strutturata, seppure avviato negli ultimi decenni, si presenta quasi completato solo nell'area della Pianura Isontina, su cui permangono, sostanzialmente, solo problematiche legate al completamento delle riconversioni della rete di adduzione e distribuzione. Il processo di trasformazione è, inoltre, particolarmente evidente, anche se parziale, in tutta l'area che in futuro sarà servita dallo schema della Diga di Ravedis (Cellina Meduna), come dimostra la complessità della rete che va sviluppandosi a livello territoriale. Particolarmente difficile risulta, invece, la situazione della Bassa Friulana che, pur considerando il ruolo predominante della bonifica, presenta significativi elementi di arretratezza, da un punto di vista strutturale e gestionale.

Con riferimento alle specifiche problematiche emerse, per quanto riguarda le infrastrutture irrigue si evidenzia la necessità di ammodernamento e ristrutturazione di gran parte della rete principale costituita da canali a cielo aperto con esclusiva funzione irrigua. Al di là delle poche aree in cui la rete riveste anche spiccate funzioni ambientali o di altra natura, una conversione ridurrebbe notevolmente le perdite di risorsa e consentirebbe, nel contempo, un miglioramento gestionale.

Sempre a livello strutturale, si evidenzia, inoltre, il mancato completamento di diversi schemi irrigui rispetto ai progetti generali di irrigazione (cfr. cap. 9), che riescono a servire aree irrigue in maniera parziale rispetto alle potenzialità. Tali completamenti, alcuni dei quali in corso, in particolare quelli degli schemi a servizio di importanti e vaste aree come il Cellina Meduna, potrebbero, in futuro, consentire una gestione più unitaria e organizzata rispetto all'attuale (riduzione del numero di fonti e schemi).

I dati analizzati sulla rete di distribuzione (rilevata parzialmente parte) evidenziano minori problematiche in relazione alle tipologie costruttive, tuttavia permangono ampie aree in cui potrebbe intervenire la programmazione regionale al fine di avviare o completare il processo di riconversione in rete in pressione.

Ulteriore elemento importante per la programmazione regionale è l'elevato ricorso, tra i sistemi di irrigazione utilizzati a livello aziendale, allo scorrimento (in alcune aree ancora prevalente) e la scarsa presenza di sistemi più efficienti quali l'irrigazione localizzata.

Considerazioni specifiche vanno fatte per le fonti di approvvigionamento. Per quanto la presenza di campi pozzi collettivi riduca i rischi di sovrasfruttamento delle falde rispetto ai pozzi privati, l'uso elevato di acque di falda (portata concessa complessiva quasi pari a quella dai fiumi principali) rappresenta, comunque, un fattore critico di sfruttamento della risorsa nel lungo periodo. Inoltre, porta con sé il rischio di non poter garantire, in prospettiva, un buon servizio irriguo in termini quantitativi e qualitativi. Tale situazione è peculiare di una fascia di territorio (Bassa Friulana settentrionale e Ledra Tagliamento meridionale) in cui pur essendo presenti schemi irrigui, ancora conviene, anche se sempre meno, il ricorso a pozzi per la superficialità della falda.

Contestualmente, si evidenzia la necessità di migliorare il livello tecnologico delle reti, in quanto, con pochissime eccezioni (Pianura Isontina), mancano del tutto misuratori di portata e strumenti automatizzati di controllo e gestione delle portate, prelevate alla fonte ed erogate all'utenza.

Infine, a livello gestionale, si sottolinea una generale mancanza di pianificazione della stagione irrigua da parte dei Consorzi, con un'organizzazione delle strutture tesa alla gestione delle reti, mentre basso è il livello organizzativo sull'uso e la destinazione della risorsa. Tale elemento, che assume rilevanza fondamentale nella prospettiva di crisi idriche sempre più frequenti, emerge in termini di personale degli Enti (mancanza di agronomi), rispetto alle tipologie di esercizio irriguo presenti (libero attingimento dai canali) e in relazione alla modalità contributiva applicata (in alcune aree, non viene emesso il ruolo irriguo).

## ALLEGATO 1

GLOSSARIO DEI TERMINI TECNICI DEL SIGRIA<sup>1</sup>

## Questionario di rilevamento

*Unità territoriali:*

**Ente irriguo:** si intende l'unità giuridica di base di organizzazione dell'irrigazione a livello territoriale in termini di gestione/manutenzione delle reti irrigue e di organizzazione della distribuzione di risorsa idrica a fini irrigui. Da un punto di vista giuridico, l'Ente irriguo è generalmente un Consorzio di bonifica e irrigazione, tipicamente suddiviso in più Comprensori irrigui, a loro volta organizzati in Distretti irrigui. Ma vi sono altre tipologie di Ente con competenze sulla gestione dell'irrigazione, in alcune regioni prevalenti, quali i Consorzi di miglioramento fondiario, le Comunità montane, le Province, associazioni di privati. Data l'eterogeneità riscontrata nelle diverse realtà regionali rispetto alle dimensioni e allo stato giuridico degli Enti con competenze sull'irrigazione, si è stabilito caso per caso, insieme alle Regioni, quali Consorzi o associazioni siano da considerare come Enti irrigui nell'ambito della presente indagine.

**Comprensorio irriguo:** è l'unità territoriale fisico-amministrativa servita tutta o in parte da un sistema di opere irrigue. In genere, quindi, il Comprensorio è definito dallo stesso Ente irriguo rispetto allo sviluppo di uno schema irriguo.

**Distretto irriguo:** rappresenta una suddivisione del comprensorio irriguo. I criteri di suddivisione sono molto variabili. In genere la suddivisione è basata sullo sviluppo delle reti di distribuzione, cioè il Distretto comprende un'area alimentata da un proprio ripartitore.

*Superfici:*

**Superficie amministrativa dell'Ente irriguo:** si riferisce alla superficie in ettari su cui, in virtù di atto giuridico-amministrativo, l'Ente irriguo esercita la sua competenza.

**Superficie amministrativa del Comprensorio:** area topografica in ettari delimitata dall'Ente irriguo per il Comprensorio.

**Superficie totale del Distretto:** area definita dell'Ente irriguo per il Distretto.

**Superficie attrezzata:** area in ettari su cui sono presenti le opere necessarie all'esercizio della pratica irrigua.

**Superficie irrigata:** parte della superficie attrezzata irrigata a ruolo (su cui è emesso un ruolo irriguo) in un dato anno. Nelle regioni in cui si sono prodotte indagini sull'uso del suolo e i fabbisogni irrigui, non è riportata la superficie a ruolo ma la superficie irrigata rilevata.

**Superficie investita:** superficie irrigata per una specifica coltura in un dato anno.

*Dati a livello di Ente irriguo:*

**Entrate dell'Ente irriguo:** sono distinte per le voci: contributi della Regione per il personale, l'energia o l'irrigazione; altri contributi pubblici di cui l'Ente beneficia, ad esclusione degli investimenti per la realizzazione di interventi infrastrutturali; la contribuzione, ossia l'ammontare del contributo annuo degli utenti, distinto tra contributo di bonifica e contributo per l'irrigazione; eventuali entrate derivanti dalla produzione e vendita di energia idroelettrica da parte dell'Ente irriguo.

<sup>1</sup> Una descrizione dettagliata dei dati contenuti nel Sigria, le loro definizioni e i formati richiesti, nonché delle procedure di implementazione del sistema, è riportata nel manuale "Procedure per la realizzazione del Sigria regionale", INEA 2005

**Contribuenza consortile:** il sistema di contribuenza è tipico dei Consorzi di bonifica e irrigazione, che percepiscono dagli utenti il cosiddetto contributo o ruolo irriguo associato al beneficio che l'utente trae dalla presenza del servizio irriguo. Il contributo irriguo può essere di tipo monomio o binomio. Nel primo caso, il contributo è unico, senza differenziazione di una quota specifica per l'esercizio irriguo. Nel caso del contributo binomio, invece, esiste una differenziazione tra una quota fissa che l'utente paga per le spese generali e una quota variabile in funzione dell'esercizio irriguo.

Le modalità di calcolo del contributo sono diverse e precisamente:

- /ha per ha irrigato
- /h per qualità di coltura, cioè si pagano ruoli differenti a seconda della coltura praticata; è generalmente maggiore per le colture più idroesigenti e a maggior reddito;
- /h per sistema di irrigazione, cioè si pagano ruoli differenti a seconda del sistema di irrigazione utilizzato; il ruolo è generalmente maggiore per i sistemi a bassa efficienza che necessitano di maggiori volumi d'acqua distribuiti, ma in molte realtà è l'esatto contrario (minore efficienza = minore beneficio, quindi minore ruolo).
- /m<sup>3</sup> di acqua erogata, utilizzato laddove vi siano strumenti di misurazione a consumo a livello comunitario o aziendale (singola utenza);
- altro ( /ha): modalità di contribuenza diverse da quelle prima indicate, ad esempio un ruolo per ?/ha servito.

*Dati a livello di Comprensorio:*

**Prenotazione irrigua:** presenza o meno della procedura di prenotazione prima della stagione irrigua all'interno del Comprensorio.

**Durata della stagione irrigua del Comprensorio:** data della prima e dell'ultima irrigazione effettuata nell'anno solare. In molti casi, a livello di Comprensorio la durata della stagione si intende fissata dalla concessione al prelievo. In tutti i casi, essa non dovrebbe risultare più breve della durata effettiva complessiva per l'insieme delle colture irrigue praticate.

*Dati a livello di Distretto:*

**Ordinamenti colturali del Distretto:** informazioni sulle colture irrigue praticate e i volumi utilizzati nel territorio del Distretto. Nei casi di cui sopra (vedi superficie irrigata del Distretto), oltre alle colture irrigate con strutture dell'Ente irriguo, possono essere inseriti, nel caso fossero disponibili, anche i dati relativi alle colture irrigate con forme di approvvigionamento autonomo (irrigazione privata) presenti nel Distretto. Tali dati sono importanti ai fini dell'analisi del fenomeno dell'irrigazione privata e della sua diffusione, ma soprattutto ai fini del calcolo del fabbisogno irriguo dell'area.

**Culture praticate:** colture irrigue RICA, INEA 2004

**Stagione irrigua della coltura:** periodo dell'anno compreso tra una data di inizio corrispondente al primo adacquamento e una data di fine corrispondente all'ultimo adacquamento per una specifica coltura.

**Volume specifico di adacquata (m<sup>3</sup>/ha) :** quantità d'acqua in m<sup>3</sup> erogata effettivamente per ogni singolo adacquamento<sup>2</sup>, riferito all'unità di superficie (ha).

**Turno in giorni :** intervallo di tempo, espresso in giorni, che intercorre tra gli inizi di due successive erogazioni d'acqua (adacquate).

**Volume specifico stagionale per unità di superficie (m<sup>3</sup>/ha anno):** quantità d'acqua erogata effettivamente per l'intera durata della stagione irrigua per unità di superficie (m<sup>3</sup>/ha anno).

---

<sup>2</sup> Singola somministrazione d'acqua al terreno, di norma ripetuta più volte nella stagione irrigua.

- a) Se l'irrigazione è turnata, sarà  $\text{Volume adacquata} * \text{Numero di adacquate anno}$  (Durata in giorni stagione irrigua / Turno in giorni).
- b) Nel caso in cui l'irrigazione non sia turnata, bisogna stimare il numero di adacquate nell'arco dell'anno.
- c) Se non è possibile stimare il numero delle adacquate, imputare solo la stima del volume stagionale per unità di superficie utilizzato per quella specifica coltura.

**Volume specifico stagionale totale (m<sup>3</sup>/anno):** quantità d'acqua erogata effettivamente per l'intera durata della stagione irrigua sulla superficie investita di una specifica coltura (m<sup>3</sup>/anno):  $\text{Volume specifico stagionale per unità di superficie} * \text{Superficie investita coltura}$ .

**Sistema di irrigazione:** sistemi, o metodi, di somministrazione dell'acqua al terreno da irrigare. La scelta del metodo viene in genere effettuata sulla base del tipo di coltura, della topografia e pedologia dei terreni, nonché della disponibilità di acqua.

I più diffusi sistemi di irrigazione sono:

**Irrigazione per aspersione:** metodo di irrigazione per cui l'acqua viene somministrata sul campo a mezzo di apposite attrezzature, studiate e costruite per produrre pioggia artificiale.

**Irrigazione per infiltrazione:** metodo di irrigazione caratterizzato dal fatto che l'acqua irrigua viene immessa in apposite affossature (solchi, canali, ecc.), dalle quali si infiltra nel terreno circostante fondendosi in esso anche lateralmente per capillarità.

**Irrigazione per infiltrazione sotterranea:** metodo che comporta l'immissione diretta dell'acqua destinata all'irrigazione nello strato utile mediante condotti disperdenti, interrati a una profondità tale da evitare interferenze con le normali lavorazioni meccaniche.

**Irrigazione localizzata:** metodo di irrigazione per cui l'acqua viene somministrata sul campo a mezzo di gocciolatori o di spruzzatori, alimentati da piccoli tubi, che erogano acqua solo intorno a ciascuna pianta, in modo da mantenere nel terreno interessato dal suo sistema radicale un adeguato contenuto idrico.

**Irrigazione per scorrimento:** metodo di irrigazione per il quale l'acqua viene immessa nel campo con scorrimento costante e sotto forma di velo continuo per la durata dell'intervento irriguo.

**Irrigazione per sommersione:** tecnica di allagamento di un appezzamento delimitato da arginelli (tipo risaia).

**Gruppo di consegna:** struttura idraulica di consegna dell'acqua a un gruppo di aziende (in genere definito comizio), vale a dire ultimo ripartitore della rete di distribuzione consortile a monte delle reti/idranti aziendali. Eventuali strumenti di misurazione a consumo possono essere posizionati a livello del gruppo di consegna.

**Esercizio irriguo:** viene definito come l'insieme delle modalità organizzative con cui l'acqua viene consegnata agli utenti da parte del responsabile delle reti irrigue.

Le modalità più diffuse sono:

**Esercizio irriguo continuo nell'arco delle 24 ore:** modalità per cui l'acqua viene erogata all'utenza in modo continuo nel tempo.

**Esercizio irriguo discontinuo nell'arco delle 24 ore:** modalità per cui l'acqua viene erogata all'utenza in modo discontinuo nel tempo, ad intervalli fissi o variabili nel corso della stagione irrigua.

**Esercizio irriguo a consegna turnata:** modalità di distribuzione per cui l'acqua viene consegnata ad ogni utente (o a gruppi di utenti), in modo discontinuo ad intervalli prestabiliti di giorni (turni) costanti o variabili durante i vari periodi della stagione irrigua, con una portata (corpo d'acqua) e orari (orario di consegna) fissi e proporzionati ai volumi da distribuire alle singole aziende.

**Esercizio irriguo a domanda:** modalità di distribuzione che consente ad ogni utente di una rete consorziale di prelevare l'acqua quando lo ritenga più opportuno, tenuto conto delle proprie esigenze colturali e

del proprio calendario dei lavori agricoli, indipendentemente da turni e da orari prestabiliti.

**Esercizio irriguo con prenotazione:** metodo per il quale, in base a prenotazione degli utenti, viene definito un quadro periodico (giornaliero e orario) di erogazione.

**Esercizio irriguo a bocca tassata:** modalità di distribuzione per cui ogni utente riceve, in forma continua, una portata pari al prodotto tra la superficie effettivamente irrigata e la dotazione specifica. La distribuzione di acqua prevede la misura dell'acqua prima della consegna all'utente e avviene in maniera continua, lasciando facoltà a questi di utilizzare l'acqua sui propri terreni con turno ed orario di maggiore convenienza.

**Rete di distribuzione con misurazione a consumo:** presenza di strumenti di misurazione a consumo a livello di comizio o di azienda/utenza.

#### *Schemi irrigui - Fonti di approvvigionamento e rete irrigua*

**Schema irriguo:** l'insieme di grandi opere idrauliche mediante le quali si realizza il collegamento tra i corpi idrici naturali o artificiali (le fonti di approvvigionamento) e gli utilizzatori finali delle risorse idriche (uso potabile, civile, agricolo e industriale). Nel caso specifico dell'approvvigionamento e della distribuzione ad uso irriguo, si parla quindi di "schema irriguo". Generalmente, le opere idrauliche che servono l'irrigazione costituiscono schemi separati e a se stanti rispetto a quelli per gli altri usi della risorsa. In diverse realtà, possono presentare importanti connessioni intersettoriali in genere a livello di fonte, ma anche a livello di rete di adduzione.

Lo schema irriguo, che generalmente serve un Comprensorio irriguo, si articola in:

- una o più fonti di approvvigionamento;
- una rete di adduzione primaria dall'opera di presa alla prima ripartizione;
- una rete di adduzione secondaria (dopo la prima ripartizione della primaria);
- una rete di distribuzione a servizio dei Distretti.

Nel SIGRIA, si considera la rete con livello di dettaglio al Distretto.

**Fonte di approvvigionamento irriguo:** si intende il corpo idrico naturale o artificiale e la relativa opera di presa da cui si origina lo schema irriguo. La fonte può essere costituita da un'opera di presa da sorgente, da un lago naturale o artificiale, da un corso d'acqua, da un campo pozzi, ma anche da un impianto di depurazione (nei casi di riutilizzo irriguo) o da una presa da una infrastruttura intersettoriale che adduce acqua a servizio di più tipi di utenza (potabile, agricola e industriale). Nel SIGRIA il nome dell'opera di presa, che in genere caratterizza lo schema irriguo di cui la fonte rappresenta il punto iniziale e contiene un riferimento al nome del corpo idrico naturale o artificiale da cui la fonte preleva l'acqua e alla località dove è ubicata l'opera di presa.

**Rete irrigua:** la rete di adduzione e distribuzione della risorsa idrica a fini irrigui; nel SIGRIA è strutturata in nodi e tronchi.

**Nodi della rete:** rappresenta un punto di discontinuità di natura idraulica nella rete: un cambiamento delle sue caratteristiche geometriche, quali un cambiamento di diametro/sezione; un cambiamento di tipologia di materiale; un'opera d'arte presente lungo la rete (vasche, impianti di sollevamento, ecc.). Nel SIGRIA il nome del nodo in genere si basa su un codice che identifica lo schema irriguo di appartenenza.

**Tronchi della rete:** rappresentano i tratti (canali e condotte) di cui si compone la rete irrigua. Nel SIGRIA il nome del tronco in genere si basa su un codice che identifica lo schema irriguo di appartenenza.

#### *Dati a livello di Fonti:*

**Ente gestore della fonte:** ente titolato e responsabile sotto gli aspetti tecnici e amministrativi della gestio-

ne dell'opera di presa e/o della rete irrigua. Può essere diverso dall'Ente/i irriguo/i che utilizza/utilizzano l'acqua derivata dalla fonte.

**Concessione al prelievo:** provvedimento amministrativo che autorizza il prelievo e l'utilizzo di acqua da parte del soggetto che ne ha fatto richiesta. Generalmente è la Regione a decidere in materia di concessioni d'uso del demanio idrico, oppure può demandare la competenza alle Province. Per le grandi derivazioni che interessino il territorio di più regioni e più bacini idrografici in assenza della determinazione del bilancio idrico, la concessione è di competenza dello Stato (ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio). Ai sensi del d.lgs. 152/99, art. 23, tutte le concessioni di derivazione sono temporanee. La durata delle concessioni non può eccedere i trenta anni ovvero quaranta per uso irriguo. La concessione prevede il pagamento di un "canone di concessione" annuo, importo richiesto all'ente concessionario per il prelievo e l'utilizzo di acque da un corpo idrico.

**Portata concessa in m<sup>3</sup>/s:** portata di prelievo concessa da una determinata fonte di approvvigionamento per i diversi usi della risorsa. La "portata concessa per uso irriguo" è riferita per legge a tutti gli usi connessi all'agricoltura (irriguo, zootecnico, acquacoltura, ecc.). La "portata concessa al settore agricolo" è definita la quota parte della portata concessa ad uso irriguo destinata all'irrigazione.

**Stima del volume annuo concesso:** stima del volume annuo (m<sup>3</sup>/anno) di risorsa idrica concessa per l'irrigazione da una determinata fonte. La stima deve basarsi sulla portata concessa, la durata della stagione irrigua e qualunque altra modalità d'uso eventualmente indicata nella concessione al prelievo.

**Volume prelevato in m<sup>3</sup>/anno:** volume di risorsa idrica (m<sup>3</sup>/anno) effettivamente prelevato e utilizzato per il settore agricolo nel 2004 (anno di riferimento del SIGRIA), derivante da misurazioni al prelievo o, in assenza di misurazioni, da stime.

**Qualità delle acque:** in relazione ad una specifica normativa nazionale di riferimento, è il livello di qualità (medio annuo) delle acque del corpo idrico nei pressi dell'opera di presa.

*Dati a livello di nodo:*

**Posizione del nodo lungo la rete:** Il "nodo alla fonte" è il primo della rete e corrisponde al nodo di inizio del primo tronco di adduzione dalla fonte. Il "nodo tra due tronchi" è un nodo intermedio. Il "nodo alla distribuzione" è l'ultimo nodo della rete da cui parte la distribuzione al Distretto.

*Dati a livello di tronco:*

**Ente gestore del tronco:** Ente che è titolato e responsabile sotto gli aspetti tecnici e amministrativi del tratto specifico della rete. Può essere diverso dall'Ente/i irriguo/i che utilizza/utilizzano il tronco della rete irrigua.

**Caratteristiche tecniche del tronco - rete di adduzione, secondaria e di distribuzione o altro:** è difficile stabilire criteri oggettivi per definire il tipo di rete. In generale la rete primaria è costituita dall'adduttore alimentato dalla fonte, destinato ad addurre le acque dall'opera di presa fino al Comprensorio irriguo; la rete secondaria è costituita da condotte o canali principali alimentati dal canale adduttore e si svolgono, di norma, all'interno del Comprensorio ad alimentare i Distretti; la rete di distribuzione (terziaria) è costituita dalle condotte o canali di distribuzione all'interno dei Distretti. Il tronco è "altro" se non ha funzione irrigua, cioè si chiude con un nodo di restituzione al reticolo idrografico (ad es. un tronco scaricatore) o un punto di cessione ad utenza non irrigua.

**Tipo di utilizzazione della rete:** l'utilizzazione può essere multipla, cioè di bonifica e di irrigazione, o di trasporto ai soli fini irrigui. Nei casi in cui le caratteristiche tecniche del tronco siano "altro" (vedi sopra), il tipo di utilizzazione indicata è "multipla".

**Pendenza del tronco in %:** pendenza media (rapporto tra avanzamento verticale e avanzamento orizzontale) espressa in termini percentuali.

**Sezione del canale:** area in m<sup>2</sup> all'altezza massima della sezione trasversale del canale.

**Data di realizzazione del tronco (anno):** se un tratto della rete ha subito sostanziali e importanti interventi di manutenzione straordinaria o rifacimento, la data di realizzazione sarà da intendere come quella dell'ultimo intervento subito.

**Portata in entrata e in uscita:** si intende le portate misurate in m<sup>3</sup>/s in entrata e in uscita da un tronco attraverso appositi strumenti di misurazione.

**Giunto:** organo/i di giunzione tra due elementi idraulici di un tronco della rete. La distanza in m tra i giunti e il loro numero in un tronco consente di valutare la presenza di punti critici di rottura lungo il tronco.

*Depuratori:*

**Corpo idrico ricettore di reflui depurati:** corpo idrico in cui avviene lo scarico dei reflui recuperati di un impianto di depurazione.

**Percentuale di funzionamento di un impianto di depurazione:** rapporto tra abitanti equivalenti serviti (cioè effettivamente soggetti a trattamento depurativo) e abitanti equivalenti allacciati (cioè allacciati con fognatura all'impianto di depurazione) espresso in termini percentuali.

**Livello di trattamento dell'impianto di depurazione:** è indicato se si tratta di un impianto con livello di trattamento primario, secondario o terziario e specificarne le tipologie (ad es. terziario con defosfatazione, ecc.).

## **Database geografico**

**Data base geografico:** è una banca dati cartografica costituita da diversi strati informativi ai quali sono associati degli attributi descrittivi.

**GIS:** acronimo anglosassone di Geographical information system, in italiano: Sistema informativo geografico (SIT). È una struttura costituita da un potente insieme di strumenti e tecnologie preposta all'acquisizione, archiviazione, gestione, trasformazione, analisi e visualizzazione di dati spaziali georeferenziati.

**Georeferenziazione:** insieme di coordinate geografiche relative ad un dato Sistema di riferimento che permette la localizzazione sulla superficie terrestre.

**Sistema di riferimento:** per inquadrare il data base geografico del SIGRIA in un sistema di riferimento internazionale, è stato deciso di utilizzare il Datum ED-50 e la Proiezione Trasversa di Mercatore (UTM) in base alla quale l'Italia è compresa, da Ovest verso Est, nei fusi 32, 33 e parte del 34 (la penisola Salentina). Per uniformità di rappresentazione e per evitare punti con coordinate negative, il fuso di riferimento cartografico scelto per questo lavoro è il fuso 32 allargato.

**Strato informativo** (o layer): è l'unità base della gestione dei dati e definisce attributi posizionali e tematici per gli elementi di mappa di una data area. È l'insieme degli elementi omogenei che compongono una mappa, come per es. strade, corsi d'acqua, foreste, ecc.

**Shapefile:** formato tipico dei files del programma GIS ArcView (\*.shp) per la gestione degli elementi grafici vettoriali. Risulta associato sempre ad altri due file, \*.dbf e \*.shx.

Nel file shp sono memorizzati gli elementi grafici; nel file dbf sono immagazzinati i dati alfanumerici degli elementi grafici e nel file shx la loro georeferenziazione.

**Attributi:** informazione descrittiva associata ad un oggetto geografico e che lo caratterizza. Generalmente nei GIS indica le caratteristiche non grafiche dell'elemento o quelle grafiche non rappresentabili nella scala d'acquisizione. Ad esempio potrebbero essere attributi di un elemento lineare (arco) che rappresenta

un canale: la portata, la sezione, la lunghezza, ecc. (vedi tabella di attributi).

**Tabella di attributi:** le tabelle sono una parte integrante dello strato informativo. Ogni tabella è relativa ad un gruppo omogeneo di elementi geografici della carta (le strade, i fiumi, le curve di livello, ecc.) ed è costituita da un numero variabile di righe e colonne. Ogni riga (record) contiene la descrizione di un singolo elemento geografico ed ogni colonna (campo o attributo) memorizza uno specifico tipo di informazione.

**Formato vettoriale:** modello geografico nel quale le informazioni di punti, linee, poligoni, sono codificate e memorizzate come collezione di coordinate  $x, y$ . Questo modello è funzionale per la descrizione di elementi finiti (con propria dimensione e spazio geometrico).

**Formato raster:** modello geografico sviluppato per elementi continui, costituito da un insieme di celle regolari rappresentanti ognuna uno specifico valore (p.es. per un'immagine fotografica raster i valori corrispondono ai diversi colori).

**Codifica:** assegnazione di un valore (numero e/o nome, ecc.) ad ogni elemento grafico.

**Digitalizzazione:** metodologia per l'acquisizione manuale di informazioni grafiche (carte, documenti, ecc.) in formato vettoriale. Consente ad un operatore di tracciare con un cursore tutti gli elementi grafici che compongono il documento o la mappa da acquisire.

**Vettorializzazione:** operazione che consente in modo automatico o semiautomatico (cioè con l'assistenza di un operatore) di ricavare un insieme di vettori a partire da un'immagine raster.

**ALLEGATO 2**

**SCHEMI IRRIGUI REGIONALI E AREE SERVITE**

<b>Schema</b>	<b>Distretti serviti</b>	<b>Comprensori serviti</b>	<b>Enti serviti</b>
Presa in alveo dal Cellina; Derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis	Pordenone Fontanafredda	Destra Cellina	CdB Cellina Meduna
	Cordenons Roveredo San		
	Quirino		
	B-Manina		
	D-Marsure		
	E-San Leonardo		
	F-Partidor		
	G-Casa Marchi		
	H-San Martino		
	I-Magredi San Foca		
	L-Aviano		
	M Sedrano		
	N-Castello		
	O-La Pellegrina		
	P-Del Campo		
	R-Grave Cellina		
	S-Prà Comunali		
U-Tornielli Forcate			
V-Biccon Venchiaruzzo			
Z-Villa Rinaldi			
A-Montereale			
T-Tiepola			
Derivazione dal torrente Colvera; Derivazione ponte Maraldi dal fiume Meduna	Sequals Spilimbergo	Tra Cellina e Tagliamento	
	San Giorgio Valvasone		
	A-Sequals		
	B-Magredi del Meduna		
	C-Prati di Tauriano e Barbeano		
	D-Istrago Provesano		
	E-Spilimbergo Gradisca		
	F-Meduno Cavasso		
	G-Dandolo Colvera		
	H-Arba Basaldella		
	I-Vivaro		
M-Canale Domanins			
N-Canale Postoncicco			
U-Molino Tesis			
Derivazione dal torrente Cosa	L-Lestans		

Schema	Distretti serviti	Comprensori serviti	Enti serviti
Presa di Ospedaletto su fiume Tagliamento; Nodo idraulico di Andreuzza su fiume Ledra; Presa di Zompitta su torrente Torre	Gemona - Osoppo	Ospedaletto - Andreuzza	
	Valle del Corno		
	Canale di Giavons		
	Condotta Silvella		
	Canale di San vito		
	Basiliano		
	Canale di Martignacco		
	Udine 1		
	Canale di Castions		
	Udine 3		
1 pozzo	Udine 2 (canale San Gottardo)		
	Riordino di Pradamano		
Presa di Ospedaletto su fiume Tagliamento; Nodo idraulico di Andreuzza su fiume Ledra; Presa di Zompitta su torrente Torre	Canale di Santa Maria		
	Riordino di Beano		
1 pozzo	Pascat	Zompitta	CdB Ledra Tagliamento
	Roggia di Palma		
Presa Roggia di Codroipo 7 pozzi	Roggia di Carpacco - Codroipo	Carpacco - Codroipo	
	Area dei pozzi in sinistra Torre	Area dei pozzi in sinistra Torre	
Presa di Ospedaletto su fiume Tagliamento; Nodo idraulico di Andreuzza su fiume Ledra; Presa di Zompitta su torrente Torre	Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre	Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre	
	Presa Roggia di Codroipo		
Presa di Gorizia dal fiume Isonzo	51 pozzi		
	6-Farra		
	7-Campagna Colombo		
	8-Villesse		
	9-Romans		
	10-Meдея Borgnano		
	11-Brazzano		
	12-Angoris		
	13-Mariano	Destra Isonzo	
	14-Moraro		CdB Pianura Isontina
15-San Lorenzo			
16-Lucinico			
Presa di Sagrado dal fiume Isonzo	17-Feudi		
	1-Fogliano	Sinistra Isonzo	
	2-San Pier d'Isonzo		
	3-Dobbia		

*Agricoltura irrigua regionale*

<b>Schema</b>	<b>Distretti serviti</b>	<b>Compensatori serviti</b>	<b>Enti serviti</b>
Derivazione Piancadello	Fraida irriguo		
Derivazioni dalle rogge Polzino, Mortesino e Rasingolo	Boscat irriguo		
37 pozzi	Boscat pluvirriguo		
Captazione Roiutta	Zona superiore asciutta		
Derivazioni dalla roggia Miliana 1	Cormor irriguo		
Derivazioni dalla roggia Miliana 2	Torsa irriguo		
Presa del Varmo		Bassa Friulana	CdB Bassa Friulana
Captazione Barbariga			
Derivazione dalla roggia Cornariola			
Derivazione dalla roggia Velicogna	Area con irrigazione di soccorso		
Derivazione dal fiume Turgnano			
Derivazione dal fiume Ausa			
Captazione Tiel			

## ALLEGATO 3

## FONTI DI APPROVVIGIONAMENTO IRRIGUO REGIONALI

Ente Irriguo	Corpo idrico	Nome fonte	Opera di presa	Portata concessa (m3/s) uso irriguo (per il settore agricolo)
CdB Cellina Meduna	Torrente Cellina	Presa in alveo dal Cellina Derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis	Presa da fiume Presa da lago artificiale (serbatoio)	14,25
	Torrente Colvera	Derivazione dal torrente Colvera	Presa da fiume	0,30
	Fiume Meduna	Derivazione ponte Maraldi	Presa da fiume	15,50
	Torrente Cosa	Derivazione dal torrente Cosa	Presa da fiume	1,00
<b>Totale Ente</b>				<b>31,05</b>
CdB Ledra Tagliamento	Fiume Ledra	Presa di Ospedaletto Nodo idraulico di Andreuzza	Presa da fiume Presa da fiume	26,43 25,50
	Torrente Torre	Presa di Zompitta	Presa da fiume	3,00
	Fiume Tagliamento	Presa Roggia di Codroipo	Presa da fiume	2,40
	Falde superficiali	61 pozzi	Captazione da falda superficiale con pozzi	12,24
	<b>Totale Ente</b>			
CdB Pianura Isontina	Fiume Isonzo	Presa di Gorizia dal fiume Isonzo	Presa da fiume	6,35
	Fiume Isonzo	Presa di Sagrado dal fiume Isonzo	Presa da fiume	8,51
<b>Totale Ente</b>				<b>14,86</b>
CdB Bassa Friulana	Canale Piancadello	Derivazione Piancadello	Captazione da canale	0,50
	Canale Polzino	Derivazione dalla roggia Polzino	Captazione da canale	
	Canale Mortesino	Derivazione dalla roggia Mortesino	Captazione da canale	2,20
	Canale Rasingolo	Derivazione dalla roggia Rasingolo	Captazione da canale	
	Canale Miliana	Derivazioni dalla roggia Miliana (1)	Captazione da canale	0,60
	Canale Miliana	Derivazioni dalla roggia Miliana (2)	Captazione da canale	0,80
	Fiume Varmo	Presa del Varmo	Presa da fiume	5,00
	Canale Cornariola	Derivazione dalla roggia Cornariola	Captazione da canale	
	Canale Velicogna	Derivazione dalla roggia Velicogna	Captazione da canale	0,25
	Fiume Turgnano	Derivazione dal fiume Turgnano	Presa da fiume	0,65
	Fiume Ausa	Derivazione dal fiume Ausa	Presa da fiume	1,80
	Falde superficiali	37 pozzi	Impianti di sollevamento	86,84
	<b>Totale Ente</b>			
<b>Totale regionale</b>				<b>214,12</b>

## CAPITOLO 5

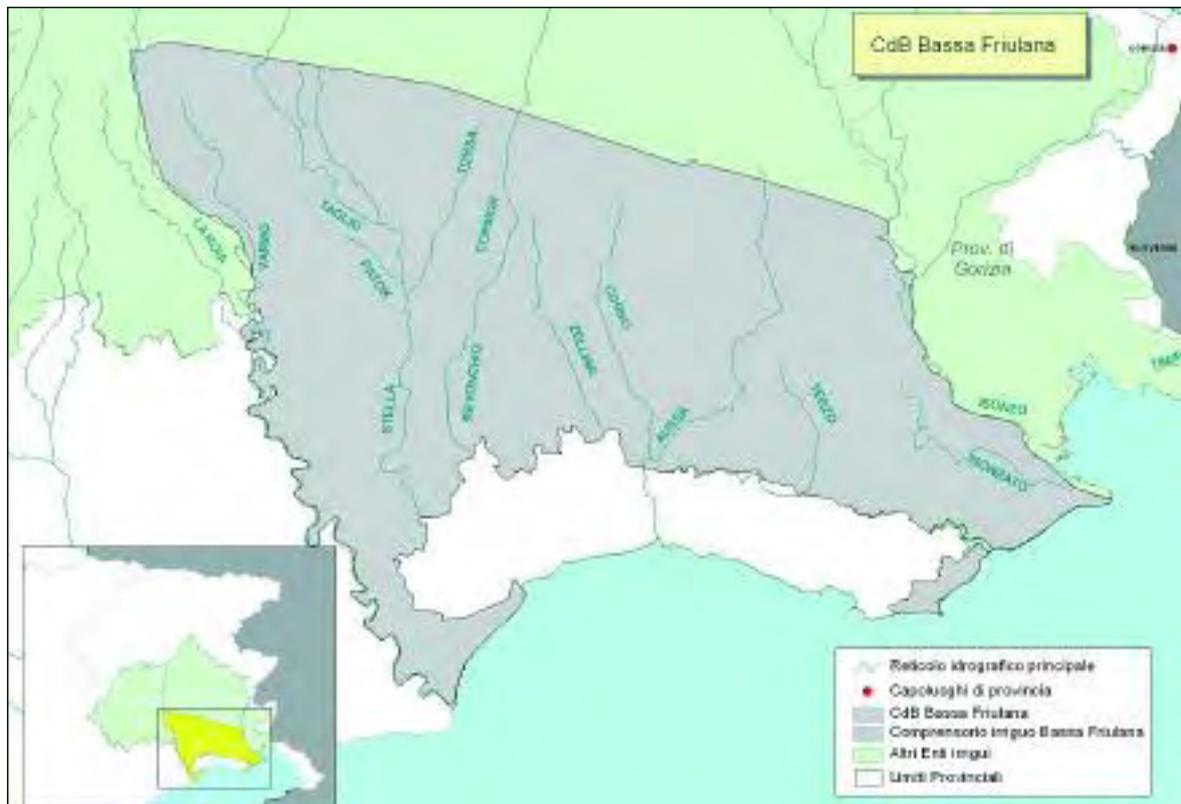
# CONSORZIO DI BONIFICA BASSA FRIULANA

### 5.1 Comparto irriguo

Il Consorzio di bonifica Bassa Friulana è situato nella parte meridionale della regione, si estende su una superficie amministrativa di 78.277 ha, quasi interamente ricadenti nella provincia di Udine (33 comuni interessati), ad esclusione di una piccola porzione di territorio ricadente in quella di Gorizia (2 comuni) (fig. 5.1).

Da un punto di vista idrografico, il territorio è delimitato ad Est dal fiume Isonzo e ad Ovest dal fiume Tagliamento, all'interno presenta un reticolo idrografico naturale e artificiale estremamente esteso e interconnesso.

**Figura 5.1 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica**



Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

Come visto nel capitolo 2, le caratteristiche idrogeologiche di questa zona fanno sì che la disponibilità d'acqua sia rilevante, anche se non uniformemente distribuita. Il Consorzio Bassa Friulana presenta, infatti, una zona settentrionale più secca (coincidente con il Distretto "Zona superiore asciutta"), una zona umida, interessata dal fenomeno delle risorgive, e una zona a scolo meccanico, posta nel territorio circumlagunare, a quote inferiori al livello del mare (e protetta da arginature a difesa dell'ingresso delle acque durante l'alta marea).

Il territorio consortile è rappresentato da un unico Comprensorio e suddiviso in 7 Distretti (tab. 5.1).

**Tabella 5.1 - Sintesi delle caratteristiche dell'Ente**

Comprensorio	Distretto	Superficie attrezzata (ha)	Volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)	Schemi irrigui a servizio
Bassa Friulana	Area con irrigazione di soccorso	25.000	....	Presa del Varmo Captazione Barbariga Derivazione roggia Cornariola Derivazione roggia Velicogna Derivazione fiume Turgnano Derivazione fiume Ausa Captazione Tiel
	Boscat irriguo	1.120	2.240.000	Derivazioni dalle rogge
	Boscat pluvirriguo	691	1.326.720	Polzino - Mortesino - Rasingolo
	Cormor irriguo	247	494.000	Captazione Roiutta
	Fraida irriguo	784	1.568.000	Derivazione Piancadello
	Torsa irriguo	579	1.158.000	2 derivazioni dalla roggia Miliana
	Zona superiore asciutta	3.085	5.775.120	37 pozzi
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>31.506</b>	<b>12.561.840</b>	
Sup. amm.va Ente irriguo		78.277		

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

La maggior parte del territorio fa parte di un unico grande Distretto all'interno del quale si pratica irrigazione non strutturata, la cosiddetta irrigazione "di soccorso" <sup>1</sup>. Tale Distretto coincide con la zona umida ed è caratterizzato da un fitto reticolo idraulico e dalla presenza di risor give le cui acque sono canalizzate per l'irrigazione. Vi sono poi Distretti di dimensioni ridotte, con specifici schemi irrigui a servizio.

### 5.1.1 Caratteristiche strutturali

Come accennato, le dimensioni dei Distretti non sono omogenee (tab. 5.2), a conferma di quanto riportato nel paragrafo precedente: il Distretto Area con irrigazione di soccorso rappresenta oltre il 90% dell'area totale del Comprensorio (è stato definito come differenza dai Distretti con irrigazione strutturata).

È interessante notare che l'area attrezzata interessa circa il 40% di quella amministrativa dell'Ente (78.277 ha), superiore rispetto alla media regionale (26%).

**Tabella 5.2 – Caratteristiche strutturali dell'Ente**

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		totale	attrezzata	irrigata
Bassa Friulana	Area con irrigazione di soccorso	70.583	25.000	25.000
	Boscat irriguo	1.183	1.120	1.120
	Boscat pluvirriguo	731	691	691
	Cormor irriguo	254	247	247
	Fraida irriguo	945	784	784
	Torsa irriguo	643	579	579
	Zona superiore asciutta	3.938	3.085	3.085
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>78.277</b>	<b>31.506</b>	<b>31.506</b>
Sup. amministrativa Ente irriguo		78.277		

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

<sup>1</sup> Con tale terminologia si intende quella pratica irrigua per la quale la distribuzione dell'acqua avviene per captazione diretta da canali da parte degli agricoltori.

Il grado di utilizzazione della rete a fini irrigui risulta elevato, infatti, nel 2004, il rapporto tra superficie attrezzata e irrigata è pari al 100%.

### 5.1.2 Ordinamenti colturali e volumi irrigui

Sul territorio dell'Ente sono coltivati, prevalentemente, seminativi con una forte incidenza del mais che, da solo, occupa quasi la metà della superficie irrigata (48%) (tab. 5.3). Altre colture importanti sono la soia (18%) e la barbabietola da zucchero (12%), che rientra nel bacino di produzione di alcuni zuccherifici veneti. L'importanza della zootecnia è testimoniata dalla presenza di cereali da foraggio e da foraggiere avvicendate che, insieme, costituiscono circa il 20% del totale della superficie irrigata, mentre risulta marginale la superficie irrigata investita a vigneto e ortaggi. Per questo Ente non sono presenti i dati relativi ai volumi stagionali erogati per coltura, ma è stato reperito il dato complessivo dal quale si evince che l'Ente, per l'anno di riferimento, ha stimato l'erogazione di un valore stagionale totale pari a circa 12,5 Mm<sup>3</sup>.

**Tabella 5.3 – Colture irrigue praticate**

Coltura	Superficie irrigata (ha)
Barbabietola da zucchero	3.888
Cereali da foraggio in genere	4.742
Foraggiere avvicendate in genere	1.271
Mais	15.213
Ortaggi in genere	76
Pioppi, esc. forestali**	215
Soia	5.712
Vigneto	282
Complessivo*	107
<b>Totale Ente irriguo</b>	<b>31.399</b>

\* La voce comprende l'insieme delle colture irrigate rilevate con superficie investita inferiore all'ettaro.

\*\* Irrigate soprattutto nei primi anni di vita degli impianti.

Fonte: Elaborazioni Inea su dati Sigria Friuli Venezia Giulia

A livello territoriale, il Distretto maggiormente interessato dalla coltivazione del mais è la Zona superiore asciutta (80% della superficie irrigata del Distretto) (tab. 5.4). I cereali da foraggio sono coltivati in tutti i Distretti, con percentuali comprese tra il 15 e il 20%. La soia è presente in tutti i Distretti, ad eccezione della Zona superiore asciutta e Boscat pluvirriguo, con un'incidenza media del 25%. Il Distretto Area con irrigazione di soccorso, oltre alla presenza di mais, cereali da foraggio e soia, presenta una buona percentuale di superficie investita a barbabietola da zucchero (15%), presente anche nel Distretto Boscat pluvirriguo. La coltivazione della vite è presente solamente nei Distretti Zona superiore asciutta e Boscat pluvirriguo, peraltro con percentuali molto basse (8% e 5%, rispettivamente), così come gli ortaggi.

In tre Distretti compare, tra le colture irrigate, il pioppo che viene irrigato soprattutto nella fase iniziale di vita degli impianti.

Come richiamato, su una superficie irrigata totale dell'Ente di 31.506 ha, è stato stimato un volume stagionale totale<sup>2</sup> di oltre 12,5 Mm<sup>3</sup>/anno. Questo dato è assolutamente parziale, in quanto per il Distretto Area con irrigazione di soccorso non sono disponibili informazioni. Pertanto, i volumi in gioco sono sicuramente molto maggiori se si considera che questo Distretto è il più importante in termini di superficie irrigata (circa il 78% dell'area irrigata totale). Tra i Distretti per i quali si dispone di informazioni, il dato di volume stagionale più elevato è quello relativo al Distretto Zona superiore asciutta, servito da pozzi.

In questo Ente, la stagione irrigua inizia a metà maggio e dura fino a metà settembre.

<sup>2</sup> Inteso come sommatoria della dotazione idrica di ciascun distretto (volume utilizzato) (vedi par. 4.1)

**Tabella 5.4 – Colture irrigue praticate per distretto e volumi irrigui**

Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Area con irrigazione di soccorso	Barbabietola da zucchero	3.750	....
	Cereali da foraggio in genere	3.750	....
	Foraggere avvicendate in genere	1.250	....
	Mais	11.250	....
	Soja	5.000	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>25.000</b>	<b>....</b>
Boscat irriguo	Cereali da foraggio in genere	224	....
	Complessivo	56	....
	Mais	448	....
	Pioppi, esc. forestali	112	....
	Soja	280	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>1.120</b>	<b>2.240.000</b>
Boscat pluvirriguo	Barbabietola da zucchero	138	....
	Cereali da foraggio in genere	138	....
	Foraggere avvicendate in genere	21	....
	Mais	345	....
	Ortaggi in genere	14	....
	Vigneto	35	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>691</b>	<b>1.326.720</b>
Cormor irriguo	Cereali da foraggio in genere	49	....
	Complessivo	12	....
	Mais	99	....
	Pioppi, esc. forestali	25	....
	Soja	62	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>247</b>	<b>494.000</b>
Fraida irriguo	Cereali da foraggio in genere	157	....
	Complessivo	39	....
	Mais	314	....
	Pioppi, esc. forestali	78	....
	Soja	196	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>784</b>	<b>1.568.000</b>
Torsa irriguo	Cereali da foraggio in genere	116	....
	Mais	289	....
	Soja	174	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>579</b>	<b>1.158.000</b>
Zona superiore asciutta	Cereali da foraggio in genere	308	....
	Mais	2.468	....
	Ortaggi in genere	62	....
	Vigneto	247	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>3.085</b>	<b>5.775.120</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

I sistemi di irrigazione, adottati a livello aziendale, sono lo scorrimento e l'aspersione (tab. 5.5). Anche in questo caso il dato non tiene conto dei sistemi di irrigazione adottati nel Distretto Area con irrigazione di soccorso, per i quali non è stato possibile reperire alcuna informazione. Dai dati a disposizione, emerge la prevalenza netta dello scorrimento, con quasi l'85% della superficie totale<sup>3</sup> dei sistemi di irrigazione rilevati. In un solo Distretto (Boscat pluvirriguo), di recente costruzione, si pratica esclusivamente l'aspersione.

<sup>3</sup> Tale superficie coincide con la superficie attrezzata del Distretto, ma può risultare inferiore laddove non si sia a conoscenza dei sistemi adottati su tutto il territorio.

**Tabella 5.5 - Sistemi di irrigazione adottati**

Distretti	Sistemi di irrigazione (ha)		Totale
	scorrimento	aspersione	
Area con irrigazione di soccorso	-	-	-
Boscat irriguo	1.120	-	1.120
Boscat pluvirriguo	-	691	691
Cormor irriguo	247	-	247
Fraida irriguo	784	-	784
Torsa irriguo	579	-	579
Zona superiore asciutta	2.785	300	3.085
<b>Totale Ente irriguo</b>	<b>5.515</b>	<b>991</b>	<b>6.506</b>
% sistemi/sup irrigata	84,8%	15,2%	100%

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Per quanto riguarda le modalità di consegna dell'acqua, il Consorzio pratica la turnazione su tutti i Distretti, con alcune eccezioni: nel Distretto Fraida irriguo, l'acqua viene distribuita a domanda con consegna discontinua nelle 24 ore; nel Distretto Area con irrigazione di soccorso, si ricorre all'esercizio definito "di soccorso", tipico di questa zona; nel Distretto Boscat pluvirriguo, l'acqua viene consegnata a domanda in maniera continua nell'arco delle 24 ore.

### 5.1.3 Caratteristiche gestionali

Le attività di bonifica e di irrigazione dell'Ente sono svolte da 23 unità di personale impiegato stabilmente e 6 da stagionali. Le attività inerenti la gestione e la manutenzione delle reti sono quelle che richiedono un maggior numero di personale (19), mentre la restante parte è suddivisa tra ruoli tecnici (6) e amministrativi (4). Sono solo 2 le figure professionali laureate.

Con riferimento alle caratteristiche gestionali, si evidenzia che, nel bilancio 2004, gli introiti derivanti dall'attività di irrigazione costituiscono, nonostante la superficie attrezzata pari al 40% di quella amministrativa, solo il 15% delle entrate totali. L'attività di bonifica presenta, quindi, un peso in bilancio di gran lunga superiore rispetto a quello dell'irrigazione, generando l'85% delle entrate.

L'Ente applica una modalità di contribuzione per l'irrigazione di tipo monomio (tab. 5.6) (cfr. all. 1). Precisamente, nei diversi Distretti il ruolo si basa sull'euro/ha irrigato, ad eccezione del Distretto Zona superiore asciutta, in cui si applica un ruolo sulla base del sistema di irrigazione utilizzato, aspersione o scorrimento. Quest'ultimo presenta un range di aliquote di valore superiore all'aspersione.

**Tabella 5.6 – Modalità contributive per l'irrigazione**

Comprensorio	Distretto	#ha irrigato	#ha per sistema di irrigazione	
			Sistema di irrigazione	#ha per sistema di irrigazione
Bassa Friulana	Fraida irriguo	9,48	-	-
	Boscat irriguo	da 4,29 a 17,94	-	-
	Boscat pluvirriguo	45,50	-	-
	Zona superiore asciutta	-	Aspersione	170,96
			Scorrimento	da 171,51 a 178,80
	Cormor irriguo	14,86	-	-
	Torsa irriguo	24,40	-	-
	Area con irrigazione di soccorso	0	-	-

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Sul Distretto Area con irrigazione di soccorso non viene emesso alcun ruolo irriguo; ciò è inusuale, anche se in queste aree si considera il beneficio in termini di ricarica delle falde che tale irrigazione

produce. La non emissione di ruoli irrigui su questa vasta area attrezzata e irrigata spiega anche il basso contributo complessivo che l'irrigazione porta a livello economico all'Ente.

Si precisa infatti che, i ruoli irrigui indicati saranno oggetto di modifiche in seguito alla stesura e all'approvazione dei nuovi piani di classifica dei Consorzi.

## 5.2 Irrigazione

### 5.2.1 Descrizione degli schemi irrigui

Di tutti gli schemi irrigui presenti nell'Ente possono essere descritti solo quelli a servizio dei Distretti con irrigazione strutturata, mentre per la gran parte del territorio (Distretto Area con irrigazione di soccorso), non è stato possibile individuare una rete a servizio dedicata. Infatti, data la complessità del sistema idraulico dell'area, fortemente interconnesso con il reticolo naturale, è risultato difficile definire una rete principale.

Nell'area in esame la particolare conformazione idrogeologica del territorio fa sì che la falda sia molto alta e i terreni siano ricchi di risorgive (cfr. cap. 2), pertanto, storicamente si è riusciti a produrre anche senza l'apporto dell'irrigazione. Negli ultimi anni, tuttavia, a partire dal 2003, si è verificata un'inversione di tendenza: la falda si è progressivamente abbassata e ciò ha causato un ricorso più frequente alla pratica irrigua, sia con un proliferare di pozzi privati, sia con un difendersi della cosiddetta "irrigazione di soccorso" dalla rete presente nell'area, ma che ha finalità di scolo (cioè "giustifica" anche la mancata emissione del ruolo irriguo per questa zona). Inoltre, la presenza stessa di irrigazione non strutturata (con libero attingimento) in tale Distretto, ha limitato le possibilità di analisi, in quanto gran parte delle informazioni non sono disponibili. Come dato generale si è stimata una lunghezza complessiva dei canali pari a ben 2.180 km<sup>4</sup>, con una densità media di 27,9 m/ha.

In tabella 5.7 sono indicate le principali caratteristiche degli schemi irrigui e delle aree servite.

**Tabella 5.7 – Schemi irrigui e aree servite**

Corpo Idrico	Schema irriguo	Rete principale (km)	Distretti serviti	Sup. attrezzata (ha)
Scolo Piancadello	Derivazione Piancadello	7,1	Fraida irriguo	784
"Roggia Polzino	3 derivazioni dalle rogge Polzino,		Boscat irriguo	
Roggia Mortesino	Mortesino e Rasingolo	15,9	Boscat pluvirriguo	1.811
Raggia Rasingolo"				
Falde superficiali	36 pozzi	....	Zona superiore asciutta	3.085
Risorgiva	Captazione Roiutta	2,6	Cormor irriguo	247
Canale Miliana	2 derivazioni dalla roggia Miliana	7,7	Torsa irriguo	579
Fiume Varmo	Presa del Varmo	....		
Risorgiva	Captazione Barbariga	....		
Roggia Cornariola	Derivazione roggia Cornariola	....	Area con	
Roggia Velicogna	Derivazione roggia Velicogna	....	irrigazione	25.000
Fiume Turgnano	Derivazione fiume Turgnano	....	di soccorso	
Fiume Ausa	Derivazione fiume Ausa	....		
Risorgiva	Captazione Tiel	....		
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>33,3</b>		<b>31.506</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

4 Fonte: Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Programma decennale opere pubbliche di bonifica e irrigazione, 2004. La densità media è calcolata mediante il rapporto tra la lunghezza totale dei corsi d'acqua e la superficie totale dei bacini individuati e ricadenti sul territorio consortile

La rete consortile principale <sup>5</sup>, si sviluppa per circa 33 km, di cui oltre il 47% afferente al solo schema Derivazioni Polzino - Mortesina - Rasingolo. La maggior parte della rete deriva l'acqua dai canali (rogge).

Se si analizzano le portate concesse e i volumi prelevati da tutte le opere di presa (tab. 5.8), si evidenzia che la portata complessiva autorizzata all'Ente è di oltre 98 m<sup>3</sup>/s, che interessano esclusivamente l'uso irriguo, con modalità di prelievo stagionale (stagione irrigua). Di questo, oltre l'88% è relativo alla portata concessa sui 37 pozzi della Zona superiore asciutta. Non si dispone del dato relativo ai volumi prelevati dalle fonti nel 2004 (cfr. par. 4.2). In genere, i manufatti per il prelievo delle acque superficiali sono stati realizzati tra gli anni cinquanta e sessanta, ad esclusione della Presa del Varmo, realizzata nel 1939, e alla più recente Derivazione dal fiume Turgnano del 1989.

**Tabella 5.8 – Fonti di approvvigionamento irriguo a servizio dell'Ente**

Corpo idrico	Nome Fonte	Opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m <sup>3</sup> /s)
Scolo Piancadello	Derivazione Piancadello	da canale	0,50
Roggia Polzino	Derivazione dalla roggia Polzino	da canale	
Roggia Mortesino	Derivazione dalla roggia Mortesina	da canale	2,20
Roggia Rasingolo	Derivazione dalla roggia Rasingolo	da canale	
Risorgiva	Captazione Roiutta	da falda superficiale con trincea drenante	-
Canale Miliana	Derivazione dalla roggia Miliana 1	da canale	0,60
Canale Miliana	Derivazione dalla roggia Miliana 2	da canale	0,80
Fiume Varmo	Presa del Varmo	da canale	5,00
Risorgiva	Captazione Barbariga	da falda superficiale con trincea drenante	-
Roggia Cornariola	Derivazione roggia Cornariola	da canale	0,25
Roggia Velicogna	Derivazione roggia Velicogna	da canale	
Fiume Turgnano	Derivazione fiume Turgnano	da canale	0,65
Fiume Aussa	Derivazione fiume Aussa	da canale	1,80
Risorgiva	Captazione Tiel	da falda superficiale con trincea drenante	-
Falde superficiali	37 pozzi	Impianti di sollevamento	86,84

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Vi sono tre fonti (Captazione Roiutta, Captazione Barbariga e Captazione Tiel) che attingono acqua da risorgive tramite trincee drenanti per le quali non è presente alcuna concessione al prelievo

Di seguito si darà una descrizione dettagliata degli schemi consortili.

Si ricorda che nel SIGRIA Friuli Venezia Giulia non è stata inserita tutta la rete di distribuzione (cfr. par. 4.2)

#### *Schema Zona Superiore Asciutta (37 Pozzi)*

Lo schema a servizio della Zona superiore asciutta è costituito da un insieme di 37 pozzi che prelevano acqua dalla falda superficiale per immetterla direttamente nella rete di distribuzione distrettuale costituita da canalette per l'irrigazione a scorrimento (tavv. 11 e 12). L'Ente dispone di una concessione al prelievo complessiva per tutti i pozzi, pari a 86,84 m<sup>3</sup>/s, rilasciata nel 1994 con scadenza nel 2024.

Questa parte di territorio presenta le stesse caratteristiche infrastrutturali del Distretto più meridionale del Consorzio di bonifica Ledra Tagliamento (cfr. cap. 7), col quale l'Ente confina a Nord. La rete

<sup>5</sup> Rete di adduzione e rete secondaria individuata dalla Regione (cfr. par. 4.1).

rilevata (9,6 km) è di sola distribuzione, esclusivamente irrigua ed è costituita interamente da canali a cielo aperto.

Non sono disponibili informazioni sulle caratteristiche dei canali e sui pozzi.

#### *Schema Derivazioni dalla Roggia Miliana*

Lo schema è ad esclusivo servizio del Distretto Torsa irriguo (tav. 11) ed è costituito da due prese da canale da cui parte, unicamente, la rete di adduzione che si sviluppa per più di 7 km in canali a cielo aperto. Su questo schema, l'Ente dispone di una portata complessiva pari a 1,4 m<sup>3</sup>/s, relativa a due concessioni di 0,8 e 0,6 m<sup>3</sup>/s, entrambe del 1942 e scadute nel 2002 (cfr. par.4.2).

Anche in questo caso non sono note le ulteriori caratteristiche dei canali.

#### *Schema Captazione Roiutta*

Lo schema è a servizio del Distretto Cormor irriguo (tav. 13) e origina da un'unica opera di presa dal canale Roiutta, le cui acque provengono da risorgiva. Non sono disponibili informazioni riguardo la concessione, poiché è in fase di revisione da parte della competente Autorità di bacino regionale (cfr. par. 4.2).

Lo schema presenta una rete di adduzione di circa 2,6 km, costituita da un unico canale a cielo aperto che si diparte dalla presa su canale. La distribuzione è garantita dal Consorzio, tramite canalette (non rilevate nel SIGRIA).

#### *Schema Derivazione Piancadello*

La generale problematica di assenza di dati si riscontra anche per lo schema Derivazione Piancadello, a servizio del Distretto Fraida irriguo, nella zona meridionale del territorio consortile.

Esso è costituito da una presa dal canale Piancadello (tav. 13) per la quale l'Ente dispone di una concessione al prelievo di 0,5 m<sup>3</sup>/s, rilasciata nel 1955 e scaduta nel 2002. Dall'opera di presa si dipartono tre distinti tronchi di adduzione, per una lunghezza complessiva di 7,131 km.

La tipologia della rete principale è costituita per l'intero suo sviluppo da canali a cielo aperto. Anche per questo schema la distribuzione è garantita dal Consorzio tramite canalette (non rilevate nel SIGRIA).

#### *Schema Derivazioni Polzino – Mortesina - Rasingolo*

Pur essendo a servizio di due soli Distretti, lo schema Derivazioni Polzino, Mortesina e Rasingolo è l'unico che risulta più complesso degli schemi già descritti (tav. 15). Origina da tre diverse prese da canale, ubicate sulle rogge Polzino, Mortesina e Rasingolo. La rete è tutta a esclusiva funzione irrigua. Dall'adduzione, lunga circa 3 km (tab. 5.9), si dipartono due lunghi tratti di rete secondaria costituita da canali a cielo aperto a servizio di due Distretti: Boscat irriguo e Boscat Pluvirriguo. Per il primo la rete di distribuzione è costituita da canali a cielo aperto. Nel caso del Distretto Boscat pluvirriguo, invece, la rete di distribuzione è tutta in pressione.

**Tabella 5.9 – Caratteristiche dello schema irriguo Derivazioni Polzino - Mortesina - Rasingolo**

Caratteristiche tecniche	Tipologia (m)			Lunghezza (m)
	Canale cielo aperto	Canali in galleria	Condotte in pressione	
Adduzione	2.806	-	-	2.806
Secondaria	13.026	34	-	13.060
Distribuzione	1.066	-	-	1.066
Altro	-	-	178	178
<b>Totale schema</b>	<b>16.898</b>	<b>34</b>	<b>178</b>	<b>17.110</b>

Fonte: elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Su queste tre opere di presa, il Consorzio dispone di un unico atto concessorio per tutte e tre le opere di presa di 2,2 m<sup>3</sup>/s, rilasciato nel 1941 e scaduto nel 2002 (cfr. par.4.2).

Anche in questo caso non si hanno informazioni sul materiale con cui i canali e le condotte sono stati realizzati.

È presente un unico impianto di sollevamento.

#### *Schema Area con irrigazione di soccorso*

Per quanto riguarda i dati relativi alla rete a servizio del Distretto Area con irrigazione di soccorso, si è già avuto modo di descrivere le modalità con cui questa pratica viene svolta nel territorio (cfr. 5.1). Come accennato in precedenza, le caratteristiche della rete non consentono una definizione di rete principale, né il rilevamento nel SIGRIA. Infatti, la rete a servizio di questo Distretto è costituita da circa 1.900 km di canali a uso promiscuo<sup>6</sup>. In questa zona esiste, pertanto, un reticolo idrico molto fitto, per cui non è stato possibile suddividere la rete secondo il classico schema, in rete principale e di distribuzione, anche perché quest'ultima non è garantita da canali consortili (libero attingimento da parte degli agricoltori). Sono state, comunque, individuate le fonti a servizio dell'area.

Su tale area, il Consorzio dispone, globalmente, di più concessioni al prelievo pari a 7,7 m<sup>3</sup>/s, riferiti a:

- presa del Varmo (concessione di 5 m<sup>3</sup>/s, rilasciata nel 1950 e scaduta nel 2004) (tav. 10);
- derivazione Cornariola e Velicogna<sup>7</sup> (concessione complessiva di 0,25 m<sup>3</sup>/s) (tav. 12);
- derivazione sul fiume Turgnano (concessione di 0,65 m<sup>3</sup>/s, rilasciata nel 1995 e scadenza nel 2021) (tav. 12);
- derivazione sul fiume Ausa (concessione<sup>8</sup> di 1,8 m<sup>3</sup>/s) (tav. 14).

Sulle fonti Captazione Barbariga (tav. 10) e Captazione Tiel (tav. 14), che attingono da risor give, non sono note le portate concesse.

#### **5.2.2 Disponibilità e fabbisogni**

Le disponibilità idriche del territorio del Consorzio di bonifica Bassa Friulana sono notevoli, soprattutto in considerazione della conformazione idrogeologica del territorio. Le opere di presa sono, nella maggior parte dei casi, captazioni da canali, che testimoniano la presenza di un fitto reticolo idrico,

<sup>6</sup> Stima fornita dal Consorzio di bonifica Bassa Friulana, 2005.

<sup>7</sup> Per la Derivazione dalla roggia Velicogna, la domanda in sanatoria è stata presentata in data 03/10/1953 e reiterata il 23/08/1963.

<sup>8</sup> Con domanda in sanatoria in data 15/07/1970.

ad esclusione della zona superiore asciutta, dove l'unica possibilità di attingimento è rappresentata dalla captazione tramite pozzi.

La mancanza di dati sia sulle disponibilità a servizio degli schemi, su volumi prelevati e concessi e sui fabbisogni delle colture, impedisce di operare un confronto tra disponibilità e fabbisogni.

A questo proposito, alcune riflessioni e considerazioni sono state operate dalla Regione <sup>9</sup>. In particolare, la stima della portata necessaria per l'intero territorio consortile è di circa 90 m<sup>3</sup>/s. La portata complessiva autorizzata all'Ente è, però, di oltre 98 m<sup>3</sup>/s, pertanto, stando alle informazioni fornite sulle portate, le disponibilità sembrano coprire le necessità. I valori di portata sono parziali, incompleti e non sono convertibili in volumi annui.

### 5.3 Problematiche connesse alla rete

La realtà irrigua del consorzio Bassa Friulana è quanto mai variegata e complessa. Tuttavia, ciò che emerge ad una prima lettura è la carenza di informazioni riguardanti gran parte della rete e l'uso dell'acqua.

In ogni caso, trattandosi di canali a cielo aperto (con poche eccezioni), le problematiche di gestione sono quelle classiche associate alla necessità di manutenzione e di perdita di risorsa lungo la rete. Il problema è, soprattutto, l'interconnessione e l'interdipendenza della rete dal reticolo idrico. Ad esempio, le derivazioni dai corsi d'acqua superficiali sono funzione dell'apporto della falda, ma quest'ultimo è, a sua volta, influenzato dagli attingimenti da pozzi a monte, nella Zona superiore asciutta. Inoltre, in tale territorio a causa del livello della falda, che negli ultimi anni risulta inferiore alla media stagionale, e in progressivo calo da circa quaranta anni, si sta procedendo sempre più diffusamente ad un approfondimento del pescaggio dei pozzi stessi, al fine di garantire continuità al servizio irriguo, ma con evidenti impatti di insostenibilità a lungo termine per il sistema ambientale<sup>10</sup> (cfr. cap. 3).

La minore "elasticità" gestionale dei canali a cielo aperto si riscontra soprattutto nella ampia zona ad irrigazione non strutturata su cui, però, gli elementi conoscitivi disponibili non consentono un'analisi approfondita.

---

<sup>9</sup> Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2006), "Irrigazione in Friuli Venezia Giulia: le ragioni di una scelta", Direzione Centrale risorse Agricole Naturali Forestali e Montagna, Udine.

<sup>10</sup> Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2006), "Irrigazione in Friuli Venezia Giulia: le ragioni di una scelta", Direzione Centrale risorse Agricole Naturali Forestali e Montagna, Udine.

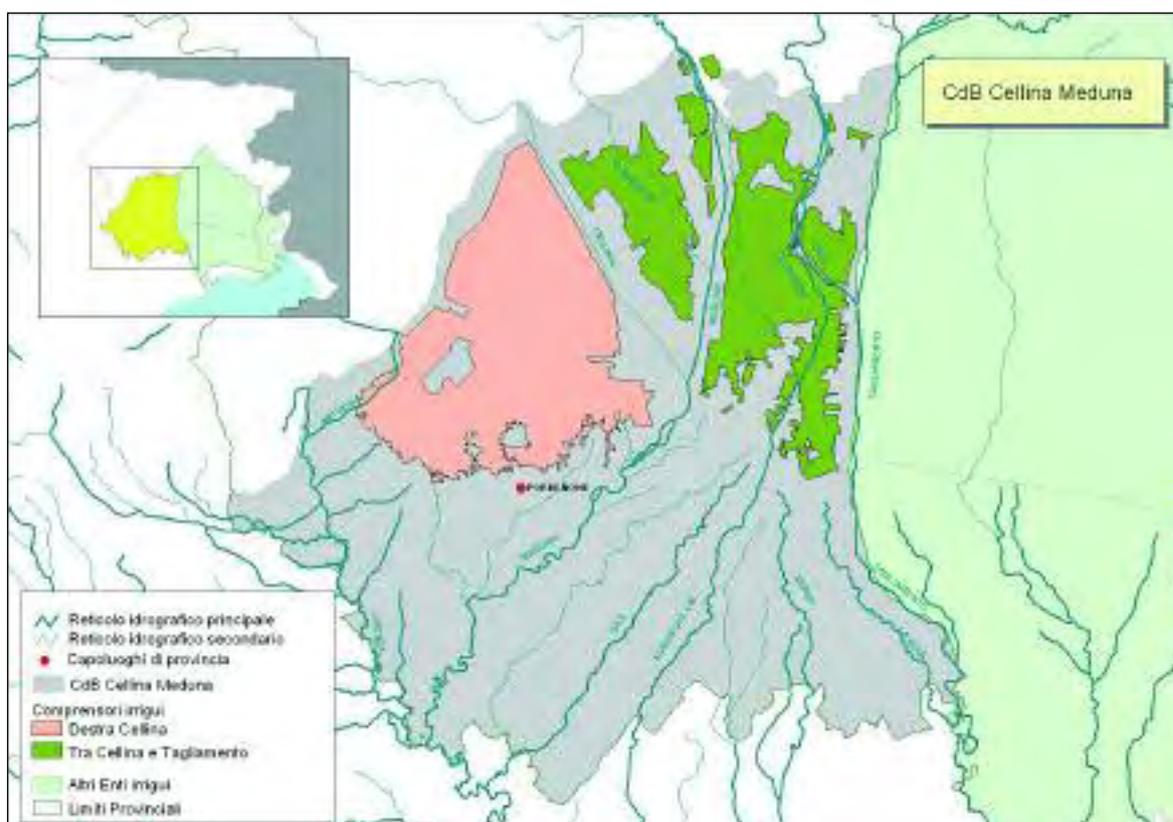
## CAPITOLO 6

# CONSORZIO DI BONIFICA CELLINA MEDUNA

### 6.1 Comparto irriguo

Il Consorzio di bonifica Cellina Meduna è situato nella parte più occidentale della regione (fig.6.1), si estende su una superficie amministrativa di 1 15.985 ha, interamente ricadenti nella provincia di Pordenone (38 comuni interessati). Il suo territorio è attraversato da diversi bacini idrologici, come quelli del torrente Cellina e del fiume Medusa, dai quali prende il nome e dai bacini dei fiumi Sile e Fiume. L'Ente è delimitato ad Ovest dal fiume Livenza e a Est dal fiume Tagliamento.

**Figura 6.1 - Inquadramento territoriale del Consorzio di bonifica**



Fonte: elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Fondato come Ente irriguo negli anni trenta per attività legate alla bonifica integrale, il Consorzio di bonifica Cellina Meduna, attualmente svolge attività sia di bonifica, con manutenzione del territorio montano e regimazione delle acque nella bassa pianura pordenonese, sia di irrigazione, in zone tradizionalmente vocate all'agricoltura specializzata nell'alta pianura pordenonese. Queste aree irrigue, negli anni, hanno subito un ampliamento grazie alla maggiore disponibilità idrica legata alla costruzione di dighe (Barcis, Ravedis). Contestualmente, è in corso un processo di riconversione delle modalità di distribuzione irrigua mediante reti tubate in pressione e il passaggio da scorrimento ad aspersione.

Da un punto di vista irriguo, il territorio consortile è suddiviso in due Comprensori: il Destra Cellina, costituito da venti Distretti, e il Comprensorio Tra Cellina e Tagliamento suddiviso in sedici Distretti. La tabella 6.1 riassume la gestione irrigua dell'Ente che sarà analizzata più nel dettaglio nei paragrafi successivi.

**Tabella 6.1 - Sintesi delle caratteristiche dell'Ente**

Comprensorio	Distretto	Superficie attrezzata (ha)	Volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)	Schemi irrigui a servizio	
Destra Cellina	Pordenone Fontanafredda	2.191	35.967.456		
	Cordenons Roveredo San Quirino	2.686	44.011.296		
	B-Manina	514	3.782.246		
	D-Marsure	576	3.309.466		
	E-San Leonardo	584	2.363.904		
	F-Partidor	360	2.002.752		
	G-Casa Marchi	305	2.363.904		
	H-San Martino	410	3.309.466		
	I-Magredi San Foca	504	4.386.355	Presa in alveo dal Cellina - Derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis	
	L-Aviano	668	1.418.342		
	M-Sedrano	216	–		
	N-Castello	41	1.103.155		
	O-La Pellegrina	168	1.234.483		
	P-Del Campo	188	3.309.466		
	R-Grave Cellina	504	2.797.286		
	S-Prà Comunali	426	906.163		
	U-Tornielli Forcate	138	3.887.309		
	V-Biccon Venchiaruzzo	592	5.830.963		
	Z-Villa Rinaldi	893	551.578		
	A-Montereale	84	3.309.466		
<b>Totale Comprensorio</b>	<b>12.048</b>	<b>125.845.056</b>			
Tra Cellina e	T-Tiepola	408	2.337.638		
Tagliamento	B-Magredi del Meduna	1.278	8.391.859		
	C-Prati di Tauriano e Barbeano	432	2.836.685		
	D-Istrago Provesano	353	2.317.939		
	E-Spilimbergo Gradisca	936	6.146.150		
	F-Meduno Cavasso	289	1.897.690		
	G-Dandolo Colvera	1.200	7.879.680	Derivazione dal torrente Colvera -	
	H-Arba Basaldella	252	1.654.733		
	I-Vivaro	864	5.673.370	Derivazione ponte Maraldi dal fiume Meduna	
	M-Canale Domanins	160	1.044.058		
	N-Canale Postoncicco	360	2.363.904		
	San Giorgio Valvasone	3.260	51.493.709		
	Sequals Spilimbergo	534	8.224.416		
	U-Molino Tesis	300	1.969.920		
	A-Sequals	1.019	6.651.763		
	L-Lestans	144	676.339		
<b>Totale Comprensorio</b>	<b>11.789</b>	<b>111.559.853</b>	Derivazione dal torrente Cosa		
<b>Totale Ente irriguo</b>	<b>23.837</b>	<b>237.404.909</b>			
Sup. amministrativa Ente irriguo			1159,85		

Fonte: elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

In particolare, si evince che gli schemi a servizio dell'ente sono tre, dei quali due di grandi dimensioni. L'unico schema che serve entrambi i Comprensori è la Presa in alveo dal Cellina - Derivazione in galleria dalla diga di Ravedis, precisamente tutto il Destra Cellina e il Distretto T-Tiepola, del

1 Il Consorzio non riscuote neanche il ruolo di bonifica che prevede di emettere in futuro.

2 Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2004), "Programma decennale opere pubbliche di bonifica e irrigazione"

Comprensorio Tra Cellina e Tagliamento. L'altro grande schema, Derivazione dal torrente Colvera - Derivazione ponte Maraldi, serve più Distretti all'interno del Comprensorio Tra Cellina e Tagliamento. Nel caso della Derivazione dal torrente Cosa si ha, invece, uno schema a servizio di un unico Distretto (L-Lestans). Il volume stagionale totale (cfr. all. 1) è stimato in oltre 237 Mm<sup>3</sup>/anno, ripartiti tra i due Comprensori. Il Destra Cellina, pure avendo un'area attrezzata che è circa la metà del Comprensorio Tra Cellina e Tagliamento, presenta un volume stagionale totale superiore, seppur di poco (14,3 Mm<sup>3</sup>/anno), rispetto a quest'ultimo.

Nella bassa pianura pordenonese sono presenti zone in cui l'irrigazione, rispetto agli ultimi anni, è in risalita. Tradizionalmente si tratta di zone per le quali l'acqua è sempre stata abbondante e, di fatto, il Consorzio non ha mai praticato l'esercizio irriguo, pertanto non è mai stato riscosso un ruolo per l'irrigazione<sup>1</sup>. Tuttavia, specie negli ultimi anni, la oggettiva difficoltà a reperire la risorsa ha favorito un aumento delle captazioni tramite pozzi privati che non sono stati rilevati nel corso dell'indagine<sup>2</sup>.

La coltura prevalente è ovunque il mais, ma nel Comprensorio Destra Cellina vi è una forte incidenza della soia.

### **6.1.1 Caratteristiche strutturali**

È interessante notare che l'area attrezzata interessa il 32,2% di quella amministrativa dell'Ente, di poco superiore alla media regionale (25%).

Nel complesso, si può dire che vi è un'alta utilizzazione della rete a fini irrigui, testimoniata dal fatto che, al 2004, il rapporto tra superficie attrezzata e irrigata è mediamente del 91%. In realtà, per molti Distretti tale rapporto è del 100%, mentre per altri si riscontrano valori decisamente più bassi, come per il Distretto A-Montereale (49%) e H-San Martino (55%), che rappresentano aree che, a livello regionale, sono tra quelle nelle quali non vi è una piena utilizzazione della rete. Per i Distretti di questo tipo, in realtà, la trasformazione irrigua è piuttosto recente. Si tratta di aree in cui l'agricoltura è di pregio (vigneti e frutteti) ed è possibile solo grazie alla presenza dell'irrigazione; si prevede, pertanto, che il processo evolutivo dei prossimi anni porterà ad un pieno uso della rete.

**Tabella 6.2 – Caratteristiche strutturali dell’Ente**

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Destra Cellina	Pordenone Fontanafredda	2.575	2.191	2.191
	Cordenons Roveredo San Quirino	3.137	2.686	2.686
	A-Montereale	887	514	252
	B-Manina	757	576	403
	D-Marsure	838	584	399
	E-San Leonardo	549	360	241
	F-Partidor	314	305	305
	G-Casa Marchi	805	410	255
	H-San Martino	952	504	275
	I-Magredi San Foca	1.007	668	668
	L-Aviano	510	216	150
	M-Sedrano	522	41	41
	N-Castello	573	168	162
	O-La Pellegrina	216	188	188
	P-Del Campo	612	504	477
	R-Grave Cellina	551	426	426
	S-Prà Comunali	145	138	138
	U-Tornielli Forcate	942	592	592
	V-Biccon Venchiaruzzo	1.000	893	893
	Z-Villa Rinaldi	84	84	84
<b>Totale Comprensorio</b>		<b>16.976</b>	<b>12.048</b>	<b>10.826</b>
Tra Cellina e Tagliamento	A-Sequals	1.256	1.019	1.019
	B-Magredi del Meduna	1.410	1.278	1.278
	C-Prati di Tauriano e Barbeano	492	432	372
	D-Istrago Provesano	463	353	353
	E-Spilimbergo Gradisca	1.010	936	764
	F-Meduno Cavasso	698	289	289
	G-Dandolo Colvera	1.284	1.200	1.020
	H-Arba Basaldella	316	252	236
	I-Vivaro	900	864	769
	L-Lestans	144	144	103
	M-Canale Domanins	160	160	159
	N-Canale Postoncicco	360	360	278
	San Giorgio Valvasone	3.883	3.260	3.260
	Sequals Spilimbergo	554	534	534
T-Tiepola	1.000	408	356	
U-Molino Tesis	319	300	189	
<b>Totale Comprensorio</b>		<b>14.249</b>	<b>11.789</b>	<b>10.979</b>
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>31.225</b>	<b>23.837</b>	<b>21.805</b>
Sup. amministrativa Ente irriguo		115.985		

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

### 6.1.2 Ordinamenti colturali e volumi irrigui

Come accennato la coltura maggiormente praticata è il mais, che rappresenta il 46,5% della superficie irrigata (tab. 6.3). Sono, inoltre, coltivate, soia (13%), prati e pascoli permanenti in genere (9,5%) e orzo (5,4%). Rilevante anche la presenza di vigneti (9%), legata alla nota e importante attività vitivinicola della regione. Il 9% della superficie irrigata, inoltre, risulta ripartito in superfici inferiori all’ettaro (in tabella alla voce “complessivo”, par. 4.1). Sono presenti pioppi (0,5%) che sono irrigati soprattutto nella prima parte di vita.

**Tabella 6.3 – Colture irrigue praticate e volumi irrigui**

Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Colza	110	....
<i>Complessivo*</i>	1.962	....
Erbai in genere	545	....
Frutta in genere	658	....
Mais	10.135	....
Orzo	1.194	....
Pioppi, esc. forestali**	112	....
Prati e pascoli permanenti in genere	2.073	....
Soja	2.833	....
Tabacco fresco	219	....
Vigneto	1.964	....
<b>Totale Ente irriguo</b>	<b>21.805</b>	<b>237.404.909</b>

\* *La voce comprende l'insieme delle colture irrigate rilevate con superficie investita inferiore all'ettaro.*

\*\* *Tra le colture irrigate per i necessari adacquamenti soprattutto nei primi anni di vita degli impianti.*

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

A livello territoriale, la maggior presenza di colture idroesigenti, si riscontra nel Distretto San Giorgio Valvasone, il più esteso dell'Ente (allegato 4 al presente capitolo). In esso, oltre al mais (45%) e ai vigneti (12%), spiccano anche la colza (12%) e la frutta in genere (4%). Il tabacco fresco viene irrigato in molti Distretti del Comprensorio Destra Cellina (la superficie maggiore è nel Distretto Cordenons Rovereto San Quirino), mentre non è presente nel Comprensorio Tra Cellina e Tagliamento.

Su una superficie irrigata totale dell'Ente di 34.200 ha è stato stimato un volume stagionale totale<sup>3</sup> di oltre 237 Mm<sup>3</sup>/anno. Tra i Distretti, il dato di volume stagionale più elevato spetta a quelli più estesi: San Giorgio Valvasone e Cordenons Rovereto San Quirino, che assieme corrispondono a quasi il 40% del totale. Bisogna considerare, tuttavia, che il dato di volume specifico stagionale totale è parziale, in quanto non tiene conto del Distretto M-Sedrano, per il quale non sono noti i volumi.

La stagione irrigua per tutte le colture comincia a maggio e prosegue fino a tutto settembre.

A livello aziendale i sistemi di irrigazione adottati sono quelli a scorrimento e ad aspersione (tab. 6.4). Il più diffuso è quello ad aspersione praticato su circa 64% della superficie totale irrigata<sup>4</sup>. Lo scorrimento è praticato, esclusivamente, nei Distretti Pordenone Fontanafredda, Cordenons Roveredo San Quirino e Sequals Spilimbergo. Il Distretto San Giorgio Valvasone è l'unico nel quale sono praticate sia l'aspersione sia lo scorrimento, anche se quest'ultimo su una superficie di gran lunga maggiore (circa il 94% della superficie).

<sup>3</sup> Inteso come sommatoria della dotazione idrica di ciascun distretto (volume utilizzato) (vedi par. 4.1)

<sup>4</sup> Superficie totale dei sistemi di irrigazione rilevati. Tale superficie coincide con la superficie attrezzata del Distretto, ma può risultare inferiore laddove non si sia a conoscenza dei sistemi adottati su tutto il territorio.

**Tabella 6.4 - Sistemi di irrigazione adottati**

Comprensori	Distretti	Sistemi di irrigazione (ha)		Totale
		Scorrimento	Aspersione	
Destra Cellina	A-Montereale	-	504	504
	B-Manina	-	576	576
	Cordenons Roveredo San Quirino	2681	-	2.681
	D-Marsure	-	504	504
	E-San Leonardo	-	360	360
	F-Partidor	-	305	305
	G-Casa Marchi	-	360	360
	H-San Martino	-	504	504
	I-Magredi San Foca	-	668	668
	L-Aviano	-	216	216
	M-Sedrano	-	-	-
	N-Castello	-	168	168
	O-La Pellegrina	-	188	188
	P-Del Campo	-	504	504
	Pordenone Fontanafredda	2.191	-	2.191
	R-Grave Cellina	-	426	426
	S-Prà Comunali	-	138	138
	U-Tornielli Forcate	-	592	592
	V-Biccon Venchiaruzzo	-	888	888
	Z-Villa Rinaldi	-	84	84
Tra Cellina e Tagliamento	A-Sequals	-	1.013	1.013
	B-Magredi del Meduna	-	1.278	1.278
	C-Prati di Tauriano e Barbeano	-	432	432
	D-Istrago Provesano	-	353	353
	E-Spilimbergo Gradisca	-	936	936
	F-Meduno Cavasso	-	289	289
	G-Dandolo Colvera	-	1.200	1.200
	H-Arba Basaldella	-	252	252
	I-Vivaro	-	864	864
	L-Lestans	-	103	103
	M-Canale Domanins	-	159	159
	N-Canale Postoncicco	-	360	360
	San Giorgio Valvasone	3.058	197	3.255
	Sequals Spilimbergo	501	-	501
	T-Tiepola	-	356	356
	U-Molino Tesis	-	300	300
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>8.431</b>	<b>15.077</b>	<b>23.508</b>
% sistemi/sup irrigata		35,9%	64,1%	100%

Fonte: elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Per quanto riguarda le modalità di consegna dell'acqua, tranne per i Distretti M Sedrano e S-Prà Comunali, per i quali non sono note, il Consorzio pratica ovunque la turnazione. Vi sono anche delle aree su cui viene praticata esclusivamente la cosiddetta "irrigazione di soccorso"<sup>5</sup>. I Distretti interessati da tale pratica sono: Cordenons Roveredo San Quirino, A Montereale, D Marsure, G Casa Marchi, V Biccon Venchiaruzzo, nel Comprensorio Destra Cellina e, nel Comprensorio tra Cellina e Tagliamento, Sequals Spilimbergo, San Giorgio Valvasone e A Sequals.

<sup>5</sup> Termine utilizzato in tali aree per indicare non l'irrigazione di soccorso intesa in senso agronomico, ma la particolare tipologia esercizio irriguo che consiste in una distribuzione dell'acqua per captazione diretta da canali da parte degli agricoltori.

### **6.1.3 Caratteristiche gestionali**

Il Consorzio di bonifica Cellina Meduna è l'Ente irriguo con il maggior numero di dipendenti a livello regionale, che svolgono sia attività di bonifica, che di irrigazione: 89 unità, di cui solo 3 impiegate in maniera stagionale. La funzione prevalente è legata alle attività di gestione e manutenzione della rete, mentre la restante parte del personale è suddivisa tra ruoli tecnici (33,7%) e amministrativi (17,4%). Complessivamente sono 11 le figure professionali laureate, e tra queste vi è un laureato in materie agronomiche, unico caso all'interno degli Enti irrigui che operano in Friuli Venezia Giulia.

Se si analizzano le entrate dell'Ente suddivise per tipologia, si evidenzia che, rispetto al totale di 2.943.432 euro, gli introiti derivanti dall'attività bonifica costituiscono appena l'1,3% delle entrate totali. L'attività di irrigazione ha un peso in bilancio di gran lunga superiore a quello della bonifica (98,7 % delle entrate), importante soprattutto se rapportato alla superficie attrezzata, che rappresenta il 74,5% di quella amministrativa.

La modalità contributiva è monomia per tutti i Distretti e le due aliquote presenti si distinguono in base al sistema di irrigazione utilizzato: 131,18 euro/ha irrigato per aspersione e 17,24 euro/ha irrigato per scorrimento.

## **6.2 Irrigazione**

### **6.2.1 Descrizione degli schemi irrigui**

Gli schemi irrigui a servizio dell'Ente sono 3 (tab. 6.5), servono più Distretti, ad eccezione dello schema Derivazione dal torrente Cosa, a servizio unicamente del Distretto L-Lestans.

Tutti gli schemi prelevano acqua da corsi naturali (torrenti Cellina, Colvera e Cosa; fiume Meduna) e risultano interconnessi tra loro, e con il reticolo idrico. Infatti, l'esistenza di numerose restituzioni d'acqua dal sistema irriguo ai canali naturali e/o artificiali testimonia una notevole interazione con il reticolo idrografico, attraverso il rimpinguamento dei corsi d'acqua e delle falde.

La rete principale è costituita da circa 334 km, con uno sviluppo abbastanza omogeneo per i due schemi maggiori, ma di gran lunga inferiore per lo schema che deriva dal torrente Cosa (solo l'1,6% dell'intero sviluppo).

Tutte le fonti sono ad esclusivo uso irriguo, tranne la Derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis, per la quale è previsto anche l'uso civile. Se si analizzano le portate concesse e i volumi prelevati da tutte le opere di presa (tab. 6.6), si evidenzia che la portata complessiva autorizzata all'Ente è di 31,05 m<sup>3</sup>/s, con modalità di prelievo ovunque continuativa, tranne nel caso della Presa in alveo dal Cellina, che è una presa d'emergenza. Del quantitativo totale di portata concessa, ben il 96% è relativo a prelievi sul torrente Cellina.

Non si dispone del dato relativo ai volumi prelevati (vedi par.4.2).

**Tabella 6.5 – Schemi irrigui a servizio dell’Ente**

Corpo Idrico	Nome Schema	Rete princ. (km)	Comprensori serviti	Distretti serviti	Sup. attrez. servita dallo schema (ha)	Sup. irr. nel 2004 (ha)
Torrente Cellina	Presa in alveo dal Cellina- Derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis	175,7	Destra Cellina	A-Montereale B-Manina Cordenons Roveredo San Quirino D-Marsure E-San Leonardo F-Partidor G-Casa Marchi H-San Martino I-Magredi San Foca L-Aviano M-Sedrano N-Castello O-La Pellegrina P-Del Campo Pordenone Fontanafredda R-Grave Cellina S-Prà Comunali U-Tornielli Forcate V Bicon Venchiaruzzo Z-Villa Rinaldi	12.456	11.182
Torrente Colvera; Fiume Meduna	Derivazione dal torrente Colvera - Derivaz. ponte Maraldi dal fiume Meduna	152,9	Tra Cellina e Tagliamento	T-Tiepolo  B-Magredi del Meduna  C-Prati di Tauriano e Barbeano D-Istrago Provesano E-Spilimbergo Gradisca F-Meduno Cavasso G-Dandolo Colvera H-Arba Basaldella I-Vivaro M-Canale Domanins N-Canale Postoncicco San Giorgio Valvasone Sequals Spilimbergo U-Molino Tesis A-Sequals	11.237	10.520
Torrente Cosa	Derivaz. dal torrente Cosa	5,5		L-Lestans	144	103
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>334,1</b>			<b>23.837</b>	<b>21.805</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

**Tabella 6.6 – Fonti di approvvigionamento a servizio dell’Ente**

Corpo idrico	Nome fonte	Opera di presa	Portata concessa (m <sup>3</sup> /s)	
			Uso potabile	Uso irriguo (per il settore agricolo)
Torrente Cellina	Presa in alveo dal Cellina	da fiume	0,75	14,25
	Derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis	da lago artificiale (serbatoio)	-	-
Torrente Colvera	Derivazione ponte Maraldi	da fiume	-	15,50
	Derivazione dal torrente Colvera	da fiume	-	0,30
Torrente Cosa	Derivazione dal torrente Cosa	da fiume	-	1,00
<b>Totale portata concessa</b>			<b>31,05</b>	

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Di seguito si darà una descrizione delle caratteristiche degli schemi consortili.

#### *Schema Presa in Alveo dal Cellina - Derivazione in Galleria dal Serbatoio di Ravedis*

Lo schema Presa in alveo dal Cellina - Derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis è originato da due fonti, entrambe posizionate lungo il corso del torrente Cellina (tavv . 1 e 2). La presa posta più a monte è quella che deriva, tramite galleria, acqua proveniente dal serbatoio di regolazione di Ravedis. Questa diga ha prioritario uso di laminazione delle piene ed è in fase di ultimazione. Rappresenta una delle più grandi dighe dell’Italia centro-settentrionale, è di tipo massiccio a gravità con capacità di 22 Mm<sup>3</sup>. La diga è, a sua volta, connessa con l’invaso di Barcis più a monte, che ha funzioni plurime in quanto alimenta una centrale elettrica, oltre che il sistema irriguo e civile a valle. Sono state terminate alcune opere per garantire il servizio irriguo come, ad esempio, le opere di presa e le prime canalizzazioni dell’adduzione, nelle zone della pianura comunemente chiamate “magredi” (caratterizzate da terreni molto permeabili, ma suscettibili alla trasformazione irrigua con elevati risvolti economici). L’obiettivo del progetto generale Ravedis è espandere le zone agricole e diversificare la produzione anche in aree in cui le colture storicamente sono in prevalenza, cerealicole e vitivinicole.

La seconda opera di presa è, invece, individuata in località Ravedis e preleva direttamente in alveo del torrente Cellina, con esclusiva funzione di emergenza.

Per entrambe le fonti, le concessioni datano 1954 e attualmente sono in fase di revisione.

La rete di tale schema si sviluppa in maniera molto particolare, in quanto nella parte relativa all’adduzione vi è la sovrapposizione di più condotte realizzate in tempi diversi, tutte a servizio del Comprensorio Destra Cellina: si tratta di sei condotte, di cui due portano acqua ad una centrale idroelettrica, a valle della quale l’acqua è distribuita a fini irrigui; un’altra parte dell’adduzione dalla derivazione di Ravedis segue il confine settentrionale dell’Ente per poi proseguire in direzione Sud-Est e servire il Distretto T-Tiepola nel Comprensorio Tra Cellina e Tagliamento.

La lunghezza totale della rete rilevata, che è sia ad uso multiplo, sia esclusivamente irriguo, è di circa 216,5 km (lo schema con sviluppo maggiore della regione, tab. 6.7) distribuiti su una superficie attrezzata di 12.456 ha. L’uso multiplo per questo Ente riguarda, non solo la funzione promiscua dei canali legata alla bonifica, ma anche il trasporto dell’acqua per fini diversi come quelli industriali. Le interconnessioni, frequentemente, avvengono anche con il sistema produttivo, ovvero, spesso si hanno cessioni e immissioni di acqua verso e da centrali idroelettriche, come testimoniato dalla forte incidenza di condotte in pressione anche per l’adduzione rispetto alla media regionale (circa 14,5 km) e la presenza di ben 8 punti di cessione d’acqua ad utenze non irrigue.

**Tabella 6.7 – Caratteristiche dello schema irriguo Presa in alveo dal Cellina-Derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis**

Fonte	Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)			Tipologia (m)			Diametro Min/max (mm)	Lunghezza (m)
		Irrigua	Multipla	Canale cielo aperto	Canale chiuso/condotta pelo libero	Condotte in pressione	non specificato		
Presa in alveo dal Cellina;	Adduzione	5.425	20.259	956	–	24.728	–	450/3750	25.684
	Secondaria	51.623	98.363	77.049	202	71.900	835	250/1200	149.986
Derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis	Distribuzione	23.574	15.083	15.178	–	22.699	780	150/700	38.657
	Altro	–	2.175	1.065	–	327	783	200/900	2.175
<b>Totale schema</b>		<b>80.622</b>	<b>135.880</b>	<b>94.248</b>	<b>202</b>	<b>119.654</b>	<b>2.398</b>		<b>216.502</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

L'adduzione è quasi interamente in pressione, realizzata con condotte i cui diametri vanno da un minimo di 450 mm ad un massimo di 3,75 m e l'esclusivo uso irriguo è molto ridotto (21,2% dell'adduzione). La rete secondaria ha uno sviluppo notevole ed è costituita per il 51% da canali a cielo aperto, il resto è realizzato con condotte in pressione (con diametri fino a 1,2 m). La rete di distribuzione rilevata è costituita da condotte in pressione (22 km) e canali a cielo aperto (15 km).

È interessante rilevare anche la presenza di rete (di tipo "altro" in tabella), destinata alla restituzione al reticolo idrico, che termina con 8 punti di restituzione. In questo schema è peculiare la presenza di alcune condotte in pressione dedicate a tale scopo (generalmente sono canali a cielo aperto).

Per quanto riguarda i materiali adoperati, per oltre il 62% dei casi, questo è un dato non disponibile (tab. 6.8). Laddove risulta rilevato, vi è una prevalenza dei materiali lapidei (27,9%) sulle materie plastiche (9,12%) e sulle tubazioni metalliche (0,4%). In particolare, per le condotte in pressione il materiale più utilizzato è il cemento-amianto, seguito dal poliestere rinforzato in fibra di vetro.

**Tabella 6.8 - Schema irriguo Presa in alveo dal Cellina-Derivazione in galleria dal serbatoio di Ravedis - Materiali costruttivi della rete**

Tipologia	Materiale	Lunghezza (m)	% su totale
Canale cielo aperto	Canale a cielo aperto in cemento armato	552	0,3
	Non specificato	93.696	43,3
Canali chiusi e/o condotte a pelo libero	Non specificato	202	0,1
Condotte in pressione	Tubazioni in acciaio (lamiera saldata)	103	0,0
	Tubazioni in acciaio trafilate	535	0,2
	Tubazioni in cemento armato con armatura semplice	2.461	1,1
	Tubazioni in cemento armato precompresso	7.798	3,6
	Tubazioni in cemento-amianto	49.029	22,6
	Tubazioni in cloruro di polivinile (pvc)	4.228	2,0
	Tubazioni in ghisa sferoidale	221	0,1
	Tubazioni in poliestere rinforzato in fibra di vetro (prfv)	15.527	7,2
	Non specificato	39.752	18,4
Non specificato	Non specificato	1.685	0,8
	Tubazioni in cemento armato con armatura semplice	713	0,3
<b>Totale schema</b>		<b>216.502</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Lo schema dispone, inoltre, di 5 impianti di sollevamento: 2 posti sulla rete di adduzione in prossimità delle prese, e i restanti collocati a monte della rete di distribuzione a servizio dei Distretti nella parte meridionale del Comprensorio Destra Cellina.

### Schema Derivazione dal Torrente Colvera - Derivazione Ponte Maraldi

Lo schema si sviluppa nella parte orientale del territorio dell'Ente a servizio, esclusivamente, del Comprensorio Tra Cellina e Tagliamento. Esso si origina da due fonti: la prima è posizionata sul torrente Colvera in località Maniago, la seconda, posta più ad Est, si trova sul fiume Meduna; entrambe prelevano acqua tramite una traversa fissa (tavv. 3, 4 e 5). La presa di Ponte Maraldi, realizzata nel 1948 e con concessione al prelievo rilasciata nel 1951, è posta sull'alveo del corso d'acqua regolato a monte dalla diga di Tramonti. Le acque provenienti dal torrente Colvera confluiscono all'ingresso del Distretto G-Dandolo Colvera nella parte di rete che si origina da Ponte Maraldi.

In tabella 6.9 vengono riassunte le principali caratteristiche della rete dello schema.

**Tabella 6.9 – Caratteristiche dello schema irriguo Derivazione dal torrente Colvera - Derivazione Ponte Maraldi**

Fonte	Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)			Diametro Min/max (mm)	Lunghezza (m)
		Irrigua	Multiplo	Canale cielo aperto	Condotte in pressione	non specificato		
Derivazione dal torrente Colvera;	Adduzione	960	9.208	9.208	960	—	....	10.168
	Secondaria	71.485	71.268	73.077	69.546	129	200/1200	142.752
Derivazione ponte Maraldi	Distribuzione	18.191	5.157	5.459	17.889	—	200/800	23.348
	Altro	—	2.759	2.756	3	—	....	2.759
<b>Totale schema</b>		<b>90.636</b>	<b>88.392</b>	<b>90.500</b>	<b>88.398</b>	<b>129</b>		<b>179.028</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

La lunghezza complessiva della rete rilevata è di oltre 179 km su una superficie attrezzata di 11.381 ha. In generale, la rete è per metà ad uso multiplo e per metà ad esclusivo uso irriguo. Tuttavia, se si entra nello specifico, l'adduzione risulta avere per il 90,5% un uso di tipo multiplo. Per assolvere a questa funzione questa è realizzata con canali a cielo aperto, mentre le condotte in pressione sono dif fuse nei tratti solo irrigui.

La rete secondaria risulta essere molto estesa ed è realizzata, per il 50%, con canali a cielo aperto l'altra metà è costituita da condotte in pressione aventi diametri variabili tra 200 mm e 1,2 m. A livello di rete secondaria si verificano gli scambi precedentemente descritti che intercorrono tra acque di provenienza diversa.

La rete di distribuzione rilevata è prevalentemente in pressione (76,6%) e per il resto è costituita da canali a cielo aperto. Quest'ultima tipologia è tipica di quei tratti, peraltro molto lunghi, che espletano, oltre alla funzione irrigua, anche quella di restituzione dell'acqua ai corsi idrici (fiume Meduna, Torrente Cosa e altri canali consortili) e che terminano con punti di restituzione al reticolo (10 nodi rilevati).

I tratti di rete definiti come "Altro" hanno funzioni diverse da quella irrigua, ma sono utili a definire le interconnessioni tra sistema irriguo e i restanti corsi d'acqua. Come si può notare, esistono circa 2,4 km di rete con tale funzione, quasi interamente a cielo aperto con 3 nodi di restituzione al reticolo.

Per quanto riguarda i materiali costruttivi della rete, analogamente al precedente schema, sui canali a cielo aperto non si hanno molte informazioni. Per le condotte in pressione i materiali lapidei sono di gran lunga prevalenti (33,7% in cemento-amianto) sui materiali plastici (tab. 6.10).

**Tab 6.10 - Schema irriguo Derivazione dal torrente Colvera - Derivazione Ponte Maraldi - Materiali costruttivi della rete**

Tipologia	Materiale	Lunghezza (m)	% su totale
Canali a cielo aperto	Canale a cielo aperto in cemento armato	302	0,2
	Non specificato	90.198	50,4
Canali chiusi e/o condotte a pelo	Non specificato	1	0,0
Condotte in pressione	Tubazioni in acciaio trafilate	95	0,1
	Tubazioni in cemento armato con armatura semplice	4.664	2,6
	Tubazioni in cemento-amianto	60.915	34,0
	Tubazioni in cloruro di polivinile (pvc)	6.623	3,7
	Tubazioni in poliestere rinforzato in fibra di vetro (prfv)	7.639	4,3
	Non specificato	8.462	4,7
Non specificato	Tubazioni in acciaio trafilate	12	0,0
	Non specificato	90	0,1
	Tubazioni in cemento-amianto	27	0,0
<b>Totale schema</b>		<b>179.028</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Scarse informazioni anche sui 10 impianti di sollevamento presenti nello schema, di cui non sono note le caratteristiche tecniche e che spesso sono ubicati all'inizio della rete di distribuzione.

#### Schema Derivazione dal Torrente Cosa

L'ultimo schema consortile è quello ubicato più ad Est nel territorio dell'Ente ed è anche quello con uno sviluppo più limitato, poiché è a servizio, unicamente, del Distretto L-Lestans, con una superficie attrezzata di 144 ha (tav. 3).

Lo schema parte da una presa sul torrente Cosa, mediante traversa fissa in Località Lestans e si sviluppa lungo un unico canale (Roggia di Spilimbergo) per circa 5,4 km. La rete di adduzione ha funzione multipla e si estende per oltre 3,8 km in canali a cielo aperto, mentre la rete secondaria è realizzata interamente in pressione con condotte aventi diametro di 250 mm.

**Tabella 6.11 – Caratteristiche dello schema irriguo Derivazione dal torrente Cosa**

Fonte	Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizz. (m)		Tipologia (m)		Diametro Min/max (m)	Lunghezza (m)
		Irrigua	Multipla	Canale cielo aperto	Condotte in pressione		
Derivazione dal torrente Cosa	Adduzione	-	3.823	3.823	-	-	3.823
	Secondaria	1.660	-	-	1.660	250	1.660
	<b>Totale schema</b>	<b>1.660</b>	<b>3.823</b>	<b>3.823</b>	<b>1.660</b>		<b>5.483</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Vi è una rete di distribuzione consortile, ma non è stata rilevata.

I materiali adoperati per la realizzazione dello schema risultano non specificati per l'intera rete di adduzione, mentre la rete secondaria risulta essere costruita totalmente in cemento-amianto.

### 6.2.2 Disponibilità e fabbisogni

Le disponibilità idriche del territorio del Consorzio di bonifica Cellina Meduna sono garantite dalla regolazione tramite dighe dei deflussi dei corsi d'acqua principali da cui si attinge. Le dighe, presenti a monte del sistema irriguo, sono a Barcis sul Cellina, a Ponte Racli, Cà Selva e Cà Ciul, sul Meduna. In molti casi si tratta di serbatoi ad uso plurimo, cioè idroelettrico e civile oltre che irriguo; in inverno gli invasi sono usati per l'abbattimento del picco di piena (si tratta di bacini montani tra i più piovosi d'Italia).

Solo gli attingimenti minori in termini di portata avvengono su corsi d'acqua non regolati e a carattere torrentizio, come il Colvera e il Cosa.

Per quanto riguarda le disponibilità, l'Ente dispone di concessioni al prelievo per ciascuna delle 5 opere di presa per un totale di 31,05 m<sup>3</sup>/s, ma anche sugli estremi delle concessioni (anno di rilascio, durata, ecc.) i dati sono, spesso, incompleti. Attualmente, le concessioni sono in fase di revisione, tranne che per la Derivazione ponte Maraldi, che è vigente e ha scadenza nel 2011. Si ricorda, inoltre, che la concessione per la derivazione dal torrente Colvera ha carattere provvisorio (fino all'entrata in funzione della diga di Ravedis).

Per le fluenze libere dai corsi d'acqua, non si ha un dato di volume disponibile, tuttavia si dispone della capacità di invaso delle dighe a monte<sup>6</sup>:

- diga di Barcis, che attualmente è di circa 12,5-13 Mm<sup>3</sup> (contro i 22 Mm<sup>3</sup> iniziali a causa dell'interrimento del fondo);
- diga di Ponte Racli 22 Mm<sup>3</sup>;
- diga di Cà Selva 32 Mm<sup>3</sup> (contro i 35 Mm<sup>3</sup> iniziali a causa dell'interrimento del fondo);
- diga di Cà Ciul 9,5 Mm<sup>3</sup>.

Ovviamente i volumi sono usati anche a scopi idroelettrici e industriali. Ulteriori volumi si rendono disponibili con l'ultimazione della diga di Ravedis<sup>7</sup>, grazie alla quale si prevede di estendere l'irrigazione su altri 6.000 ha, a seguito di un incremento della portata di derivazione di 3,83 m<sup>3</sup>/s (cfr. cap.9).

In sostanza, non si hanno a disposizione dati certi sulle disponibilità per l'irrigazione in termini di volumi annui. Non vi sono, inoltre, informazioni sui volumi prelevati dalle fonti nel 2004, né si è potuto analizzare i fabbisogni irrigui delle colture praticate. Pur essendo, quindi, a conoscenza del volume annuo utilizzato dai singoli Distretti, non è possibile fare valutazioni sul rapporto tra disponibilità e fabbisogni.

### 6.3 Problematiche connesse alla rete

Le maggiori problematiche che presenta la rete irrigua sono quelle associate alla presenza di canali a cielo aperto, sulle cui tipologie costruttive spesso si sa poco. Vi sono, quindi, necessità di manutenzione e ristrutturazione connesse alle esigenze di risparmio idrico. La rete in pressione risulta, comunque ben sviluppata, e caratterizzata da una migliore flessibilità nella distribuzione e una diminuzione delle perdite di carico, oltre che da una tendenza minore a perdite di risorsa lungo la rete. Si ricordi, a questo proposito, le difficoltà intervenute nel 2003 a seguito del verificarsi dell'evento siccità in tutto il Centro-Nord.

6 Fonte Regione Friuli Venezia Giulia (2006), "Irrigazione in Friuli Venezia Giulia: le ragioni di una scelta", Direzione Centrale risorse Agricole Naturali Forestali e Montagna, Udine.

7 Fonte Regione Friuli Venezia Giulia (2006), "Irrigazione in Friuli Venezia Giulia: le ragioni di una scelta", Direzione Centrale risorse Agricole Naturali Forestali e Montagna, Udine.

Anche l'attività pianificatoria dell'Ente da tempo ha previsto interventi per ampliare le disponibilità e razionalizzare l'irrigazione. Tra queste rientra la costruzione della diga di Ravedis, nonché la ristrutturazione o la riconversione in impianti a pioggia dei sistemi irrigui. Significativo, da un punto di vista gestionale, è la diffusione sul territorio di apparecchiature di telecontrollo e automazione.

Infine, va rilevato come elemento positivo, che la particolare conformazione territoriale consente il funzionamento delle condotte in pressione anche senza l'ausilio di sollevamento meccanico, riducendo le spese energetiche per il sollevamento e quelle di manutenzione per gli impianti stessi.

**ALLEGATO 4**  
**COLTURE PRATICATE PER DISTRETTO E VOLUMI IRRIGU**

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Destra Cellina	A Montereale	Colza	3	....
		<i>Complessivo</i>	15	....
		Erbai in genere	8	....
		Frutta in genere	5	....
		Mais	120	....
		Orzo	20	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	23	....
		Soja	38	....
		Tabacco fresco	5	....
		Vigneto	15	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>252</b>	<b>3.309.466</b>	
	B Manina	<i>Complessivo</i>	24	....
		Colza	4	....
		Erbai in genere	12	....
		Frutta in genere	8	....
		Mais	195	....
		Orzo	32	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	36	....
		Soja	60	....
		Tabacco fresco	8	....
		Vigneto	24	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>403</b>	<b>3.782.246</b>	
	Cordenons Roveredo San Quirino	Colza	27	....
		<i>Complessivo</i>	161	....
		Erbai in genere	81	....
		Frutta in genere	54	....
		Mais	1.288	....
Orzo		215	....	
Prati e pascoli permanenti in genere		242	....	
Soja		403	....	
Tabacco fresco		54	....	
Vigneto		161	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>2.686</b>	<b>44.011.296</b>		
D Marsure	Colza	4	....	
	<i>Complessivo</i>	24	....	
	Erbai in genere	12	....	
	Frutta in genere	8	....	
	Mais	191	....	
	Orzo	32	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	36	....	
	Soja	60	....	
	Tabacco fresco	8	....	
	Vigneto	24	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>399</b>	<b>3.309.466</b>		
E San Leonardo	Colza	2	....	
	<i>Complessivo</i>	14	....	
	Erbai in genere	7	....	
	Frutta in genere	5	....	
	Mais	117	....	
	Orzo	19	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	22	....	
	Soja	36	....	
	Tabacco fresco	5	....	
	Vigneto	14	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>241</b>	<b>2.363.904</b>		

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Destra Cellina	F Partidor	Colza	3	....
		<i>Complessivo</i>	18	....
		Erbai in genere	9	....
		Frutta in genere	6	....
		Mais	148	....
		Orzo	24	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	27	....
		Soja	46	....
		Tabacco fresco	6	....
		Vigneto	18	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>305</b>	<b>2.002.752</b>	
	G Casa Marchi	Colza	3	....
		<i>Complessivo</i>	15	....
		Erbai in genere	8	....
		Frutta in genere	5	....
		Mais	123	....
		Orzo	20	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	23	....
		Soja	38	....
		Tabacco fresco	5	....
Vigneto		15	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>255</b>	<b>2.363.904</b>		
H San Martino	Colza	3	....	
	<i>Complessivo</i>	16	....	
	Erbai in genere	8	....	
	Frutta in genere	6	....	
	Mais	132	....	
	Orzo	22	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	25	....	
	Soja	41	....	
	Tabacco fresco	6	....	
	Vigneto	16	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>275</b>	<b>3.309.466</b>		
I Magredi San Foca	Colza	7	....	
	<i>Complessivo</i>	40	....	
	Erbai in genere	20	....	
	Frutta in genere	13	....	
	Mais	322	....	
	Orzo	53	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	60	....	
	Soja	100	....	
	Tabacco fresco	13	....	
	Vigneto	40	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>668</b>	<b>4.386.355</b>		
L Aviano	Colza	2	....	
	<i>Complessivo</i>	9	....	
	Erbai in genere	4	....	
	Frutta in genere	3	....	
	Mais	72	....	
	Orzo	12	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	14	....	
	Soja	22	....	
	Tabacco fresco	3	....	
	Vigneto	9	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>150</b>	<b>1.418.342</b>		

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Destra Cellina	M Sedrano	<i>Complessivo</i>	2	....
		Erbai in genere	1	....
		Frutta in genere	1	....
		Mais	21	....
		Orzo	3	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	4	....
		Soja	6	....
		Tabacco fresco	1	....
		Vigneto	2	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>41</b>	<b>....</b>
	N Castello	Colza	2	....
		<i>Complessivo</i>	10	....
		Erbai in genere	5	....
		Frutta in genere	3	....
		Mais	77	....
		Orzo	13	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	15	....
		Soja	24	....
		Tabacco fresco	3	....
		Vigneto	10	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>162</b>	<b>1.103.155</b>	
	O La Pellegrina	Colza	2	....
		<i>Complessivo</i>	11	....
		Erbai in genere	6	....
		Frutta in genere	4	....
		Mais	90	....
		Orzo	15	....
Prati e pascoli permanenti in genere		17	....	
Soja		28	....	
Tabacco fresco		4	....	
Vigneto		11	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>188</b>	<b>1.234.483</b>		
P Del Campo	Colza	5	....	
	<i>Complessivo</i>	27	....	
	Erbai in genere	14	....	
	Frutta in genere	10	....	
	Mais	229	....	
	Orzo	38	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	43	....	
	Soja	72	....	
	Tabacco fresco	10	....	
	Vigneto	29	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>477</b>	<b>3.309.466</b>		
Pordenone Fontanafredda	Colza	22	....	
	<i>Complessivo</i>	131	....	
	Erbai in genere	66	....	
	Frutta in genere	44	....	
	Mais	1.052	....	
	Orzo	175	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	197	....	
	Soja	329	....	
	Tabacco fresco	44	....	
	Vigneto	131	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>2.191</b>	<b>35.967.456</b>		

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
	R Grave Cellina	Colza	4	....
		<i>Complessivo</i>	26	....
		Erbai in genere	13	....
		Frutta in genere	9	....
		Mais	203	....
		Orzo	34	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	38	....
		Soja	64	....
		Tabacco fresco	9	....
		Vigneto	26	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>426</b>	<b>2.797.286</b>	
	S Prà Comunali	Colza	1	....
		<i>Complessivo</i>	8	....
		Erbai in genere	4	....
		Frutta in genere	3	....
		Mais	67	....
		Orzo	11	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	12	....
		Soja	21	....
		Tabacco fresco	3	....
		Vigneto	8	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>138</b>	<b>906.163</b>	
Destra Cellina	U Tornielli Forcate	Colza	6	....
		<i>Complessivo</i>	36	....
		Erbai in genere	18	....
		Frutta in genere	12	....
		Mais	283	....
		Orzo	47	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	53	....
		Soja	89	....
		Tabacco fresco	12	....
		Vigneto	36	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>592</b>	<b>3.887.309</b>	
	V Biccon Venchiaruzzo	Colza	9	....
		<i>Complessivo</i>	54	....
		Erbai in genere	27	....
		Frutta in genere	18	....
		Mais	428	....
		Orzo	71	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	80	....
		Soja	134	....
		Tabacco fresco	18	....
		Vigneto	54	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>893</b>	<b>5.830.963</b>	
	Z Villa Rinaldi	Colza	1	....
		<i>Complessivo</i>	5	....
		Erbai in genere	3	....
		Frutta in genere	2	....
		Mais	38	....
		Orzo	7	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	8	....
		Soja	13	....
		Tabacco fresco	2	....
		Vigneto	5	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>84</b>	<b>551.578</b>	

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Tra Cellina e Tagliamento	Sequals Spilimbergo	<i>Complessivo</i>	64	....
		Erbai in genere	11	....
		Frutta in genere	21	....
		Mais	241	....
		Orzo	16	....
		Pioppi, esc. forestali	5	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	53	....
		Soja	59	....
		Vigneto	64	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>534</b>	<b>8.224.416</b>
	San Giorgio Valvasone	<i>Complessivo</i>	391	....
		Erbai in genere	65	....
		Frutta in genere	130	....
		Mais	1.467	....
		Orzo	98	....
		Pioppi, esc. forestali	33	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	326	....
		Soja	359	....
		Vigneto	391	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>3.260</b>	<b>51.493.709</b>
	A Sequals	<i>Complessivo</i>	122	....
		Erbai in genere	20	....
		Frutta in genere	41	....
		Mais	459	....
		Orzo	31	....
		Pioppi, esc. forestali	10	....
Prati e pascoli permanenti in genere		102	....	
Soja		112	....	
Vigneto		122	....	
<b>Totale Distretto</b>		<b>1.019</b>	<b>6.651.763</b>	
B Magredi del Meduna	<i>Complessivo</i>	153	....	
	Erbai in genere	26	....	
	Frutta in genere	51	....	
	Mais	575	....	
	Orzo	38	....	
	Pioppi, esc. forestali	13	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	128	....	
	Soja	141	....	
	Vigneto	153	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>1.278</b>	<b>8.391.859</b>	
C Prati di Tauriano e Barbeano	<i>Complessivo</i>	45	....	
	Erbai in genere	7	....	
	Frutta in genere	15	....	
	Mais	167	....	
	Orzo	11	....	
	Pioppi, esc. forestali	4	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	37	....	
	Soja	41	....	
	Vigneto	45	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>372</b>	<b>2.836.685</b>	
D Istrago Provesano	<i>Complessivo</i>	42	....	
	Erbai in genere	7	....	
	Frutta in genere	14	....	
	Mais	159	....	
	Orzo	11	....	
	Pioppi, esc. forestali	4	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	35	....	
	Soja	39	....	
	Vigneto	42	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>353</b>	<b>2.317.939</b>	

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Tra Cellina e Tagliamento	E Spilimbergo Gradisca	<i>Complessivo</i>	92	....
		Erbai in genere	15	....
		Frutta in genere	31	....
		Mais	343	....
		Orzo	23	....
		Pioppi, esc. forestali	8	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	76	....
		Soja	84	....
		Vigneto	92	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>764</b>	<b>6.146.150</b>
	F Meduno Cavasso	<i>Complessivo</i>	35	....
		Erbai in genere	6	....
		Frutta in genere	12	....
		Mais	128	....
		Orzo	9	....
		Pioppi, esc. forestali	3	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	29	....
		Soja	32	....
		Vigneto	35	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>289</b>	<b>1.897.690</b>	
	G Dandolo Colvera	<i>Complessivo</i>	122	....
		Erbai in genere	20	....
		Frutta in genere	41	....
		Mais	460	....
		Orzo	31	....
		Pioppi, esc. forestali	10	....
Prati e pascoli permanenti in genere		102	....	
Soja		112	....	
Vigneto		122	....	
<b>Totale Distretto</b>		<b>1.020</b>	<b>7.879.680</b>	
H Arba Basaldella	<i>Complessivo</i>	28	....	
	Erbai in genere	5	....	
	Frutta in genere	9	....	
	Mais	107	....	
	Orzo	7	....	
	Pioppi, esc. forestali	2	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	24	....	
	Soja	26	....	
	Vigneto	28	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>236</b>	<b>1.654.733</b>		
I Vivaro	<i>Complessivo</i>	92	....	
	Erbai in genere	15	....	
	Frutta in genere	31	....	
	Mais	346	....	
	Orzo	23	....	
	Pioppi, esc. forestali	8	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	77	....	
	Soja	85	....	
	Vigneto	92	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>769</b>	<b>5.673.370</b>		

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Tra Cellina e Tagliamento	L Lestans	<i>Complessivo</i>	12	....
		Erbai in genere	2	....
		Frutta in genere	4	....
		Mais	48	....
		Orzo	3	....
		Pioppi, esc. forestali	1	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	10	....
		Soja	11	....
		Vigneto	12	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>103</b>	<b>676.339</b>
	M Canale Domanins	<i>Complessivo</i>	19	....
		Erbai in genere	3	....
		Frutta in genere	6	....
		Mais	72	....
		Orzo	5	....
		Pioppi, esc. forestali	2	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	16	....
		Soja	17	....
		Vigneto	19	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>159</b>	<b>1.044.058</b>
N Canale Postoncicco	<i>Complessivo</i>	33	....	
	Erbai in genere	6	....	
	Frutta in genere	11	....	
	Mais	125	....	
	Orzo	8	....	
	Pioppi, esc. forestali	3	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	28	....	
	Soja	31	....	
	Vigneto	33	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>278</b>	<b>2.363.904</b>	
T Tiepola	<i>Complessivo</i>	43	....	
	Erbai in genere	7	....	
	Frutta in genere	14	....	
	Mais	159	....	
	Orzo	11	....	
	Pioppi, esc. forestali	4	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	36	....	
	Soja	39	....	
	Vigneto	43	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>356</b>	<b>2.337.638</b>	
U Molino Tesis	<i>Complessivo</i>	23	....	
	Erbai in genere	4	....	
	Frutta in genere	8	....	
	Mais	83	....	
	Orzo	6	....	
	Pioppi, esc. forestali	2	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	19	....	
	Soja	21	....	
	Vigneto	23	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>189</b>	<b>1.969.920</b>	

## CAPITOLO 7

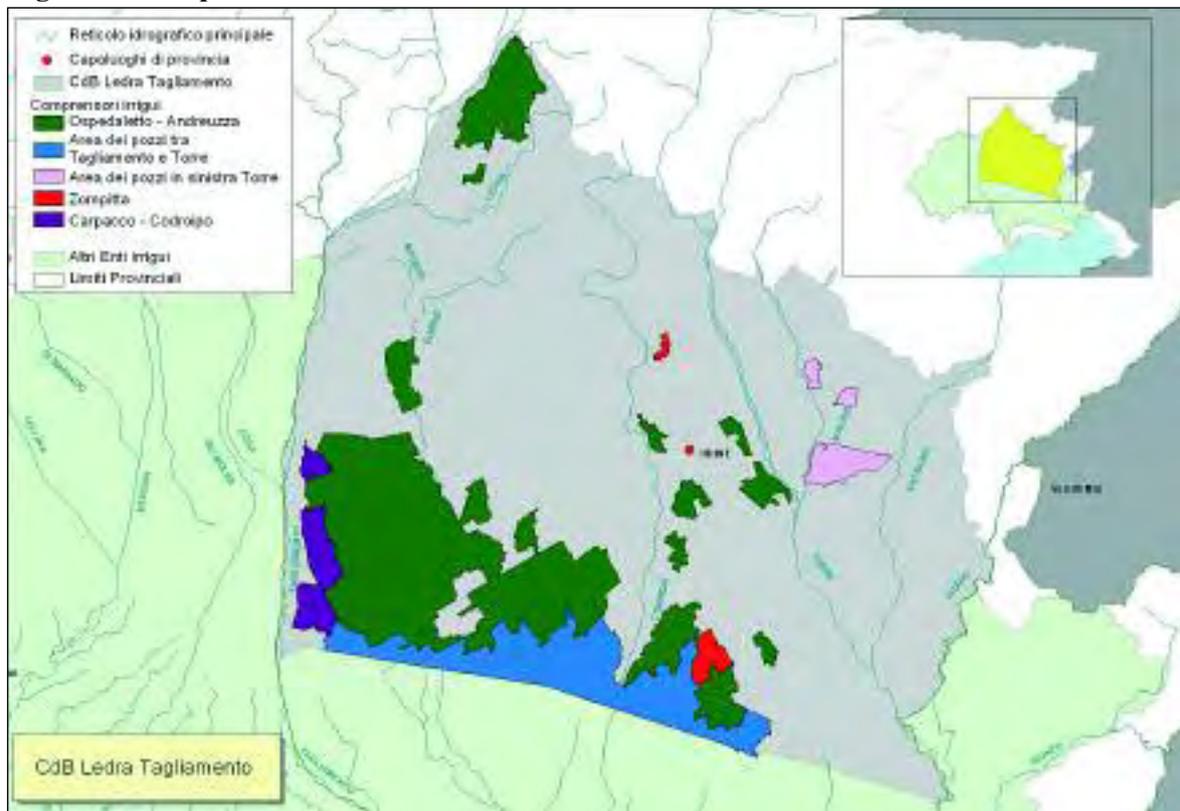
# CONSORZIO DI BONIFICA LEDRA TAGLIAMENTO

### 7.1 Comparto irriguo

Il Consorzio di bonifica Ledra Tagliamento è il più esteso della regione e si estende su una superficie amministrativa di 121.750 ha, interamente ricadenti nella provincia di Udine (64 comuni interessati) (fig 7.1).

Da un punto di vista idrografico, procedendo da Ovest ad Est, il territorio è attraversato da numerosi corsi d'acqua, precisamente il fiume Tagliamento, il fiume Ledra, il torrente Cormor, il fiume Torre e il fiume Natisone, i quali provengono dalle zone settentrionali montuose e collinari e, arrivati in pianura, depositano i sedimenti tipici dei suoli di questo territorio. Come già richiamato nel cap. 2, infatti, la pianura friulana è caratterizzata da terreni a forte matrice ghiaiosa, quindi ad elevata permeabilità, per i quali si è resa necessaria, nel corso degli anni, una forte infrastrutturazione irrigua al fine di garantire un'agricoltura competitiva e di qualità.

**Figura 7.1 - Inquadramento territoriale**



Il Consorzio nasce nel 1995 con lo scioglimento del Consorzio di 2° grado Alto e Medio Friuli e la fusione dei Consorzi di bonifica Alto Friuli, Medio Friuli e del Consorzio di derivazione Ledra-Tagliamento. Quest'ultimo, la cui natura rappresentò un'anomalia nel panorama nazionale, in quanto costituito dalle Amministrazioni Comunali e non da agricoltori, nacque nel 1876 in seguito all'esigenza storica di irrigare i territori dell'Alta e Media pianura friulana, attraverso la costruzione di un canale che derivasse acqua del Tagliamento e dal Ledra.

L'area interessata all'irrigazione consortile è suddivisa in cinque Comprensori, coincidenti con gli omonimi Distretti, ad eccezione del Comprensorio Zompitta, suddiviso in due Distretti e del Comprensorio Ospedaletto-Andreuzza, suddiviso in quattordici Distretti (il più vasto dell'Ente). I principali schemi irrigui a servizio di tali aree che prelevano acqua da corpi idrici superficiali sono due (tab. 7.1) e presentano un elevato grado di interconnessione, sia con il reticolo idrico presente, sia tra gli schemi stessi. Nella parte meridionale e in alcune zone orientali del Consorzio, l'approvvigionamento è garantito da prelievi da falda.

L'irrigazione serve a garantire la produzione soprattutto di cereali (in particolare il mais) e di erbai, irrigati principalmente per scorrimento e per aspersione.

**Tabella 7.1 - Sintesi delle caratteristiche dell'Ente**

Comprensorio	Distretto	Superficie attrezzata (ha)	Volume stagionale totale (m³/anno)	Schemi irrigui a servizio
Ospedaletto - Andreuzza	Basiliano	2.424	11.718.564	
	Canale di Castions	1.017	11.850.624	
	Canale di Giavons	5.433	25.663.770	
	Canale di Martignacco	158	767.184	
	Canale di San vito	1.960	9.482.748	Presa di Ospedaletto su fiume Tagliamento - Nodo idraulico di Andreuzza su fiume Ledra -
	Canale di Santa Maria	805	9.377.856	
	Condotta Silvella	2.013	12.567.900	Presa di Zompitta su torrente Torre
	Gemona - Osoppo	1.285		
	Riordino di Pradamano	214	1.025.904	
	Udine 1	218	93.312	
	Udine 2 (canale San Gottardo)	9	513.216	
	Udine 3	46	688.176	
	Valle del Corno	58	2.075.832	
	Riordino di Beano	440	1.031.646	1 pozzo
<i>Totale Comprensorio</i>		<i>16.080</i>	<i>86.856.732</i>	
Carpacco - Codroipo	Roggia di Carpacco - Codroipo	1.250	5.935.644	Presa Roggia di Codroipo
<i>Totale Comprensorio</i>		<i>1.250</i>	<i>5.935.644</i>	
Zompitta	Pascat	75	376.200	Presa di Ospedaletto su fiume Tagliamento - Nodo idraulico di Andreuzza su fiume Ledra - Presa di Zompitta su torrente Torre
	Roggia di Palma	431	5.038.848	1 pozzo
<i>Totale Comprensorio</i>		<i>506</i>	<i>5.415.048</i>	
Area dei pozzi in sinistra Torre	Area dei pozzi in sinistra Torre	1.066	5.040.420	7 pozzi
<i>Totale Comprensorio</i>		<i>1.066</i>	<i>5.040.420</i>	
Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre	Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre	4.262	19.880.850	Presa di Ospedaletto su fiume Tagliamento - Nodo idraulico di Andreuzza su fiume Ledra - Presa di Zompitta su torrente Torre Presa Roggia di Codroipo 54 pozzi
<i>Totale Comprensorio</i>		<i>4.262</i>	<i>19.880.850</i>	
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>23.164</b>	<b>123.128.694</b>	
Sup. amministrativa Ente irriguo			121.750	

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

### 7.1.1 Caratteristiche strutturali

I Comprensori irrigui investono una superficie totale di 29.195 ha, pari a meno del 24% della superficie amministrativa del Consorzio e la loro area attrezzata interessa solo il 19% di quella amministrativa dell'Ente, meno della media regionale (25%) (tab. 7.2).

Le superfici attrezzate risultano interamente irrigate, quindi è massimo il livello di utilizzazione della rete. Molto eterogenee appaiono le dimensioni dei Distretti: si passa da 76 ha di superficie totale del Distretto Pascat, a 6.475 ha del Distretto Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre, a cui si associano caratteristiche dell'irrigazione molto differenti. Anche nel rapporto tra area attrezzata e superficie totale dei

Distretti vi sono casi molto eterogenei, con una media di circa l'80% ed estremi variabili tra il 100% (Area pozzi in sinistra Torre e Riordino di Beano) e il 5,6% (Udine 1). I valori più bassi di tale rapporto, si riscontrano soprattutto per i Distretti più piccoli del Comprensorio Ospedaletto-Andreuzza.

**Tabella 7.2 – Caratteristiche strutturali dell'Ente**

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		totale	attrezzata	irrigata
Ospedaletto - Andreuzza	Basiliano	2.809	2.424	2.424
	Canale di Castions	1.374	1.017	1.017
	Canale di Giavons	5.957	5.433	5.433
	Canale di Martignacco	237	158	158
	Canale di San vito	2.295	1.960	1.960
	Canale di Santa Maria	922	805	805
	Condotta Silvella	2.211	2.013	2.013
	Gemona - Osoppo	2.038	1.285	1.285
	Riordino di Beano	214	214	214
	Riordino di Pradamano	413	218	218
	Udine 1	159	9	9
	Udine 2 (canale San Gottardo)	173	46	46
	Udine 3	116	58	58
	Valle del Corno	608	440	440
<b>Totale Comprensorio</b>		<b>19.526</b>	<b>16.080</b>	<b>16.080</b>
<i>Carpacco - Codroipo</i>	<i>Roggia di Carpacco - Codroipo</i>	<i>1.588</i>	<i>1.250</i>	<i>1.250</i>
Zompitta	Pascat	76	75	75
	Roggia di Palma	464	431	431
<i>Totale Comprensorio</i>		<i>540</i>	<i>506</i>	<i>506</i>
<i>Area dei pozzi in sinistra Torre</i>	<i>Area dei pozzi in sinistra Torre</i>	<i>1.066</i>	<i>1.066</i>	<i>1.066</i>
<i>Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre</i>	<i>Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre</i>	<i>6.475</i>	<i>4.262</i>	<i>4.262</i>
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>29.195</b>	<b>23.164</b>	<b>23.164</b>
Sup. amministrativa Ente irriguo			121.750	

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

### 7.1.2 Ordinamenti colturali e volumi irrigui

Le colture irrigue prevalenti nel territorio dell'Ente sono il mais, che da solo rappresenta il 60% del totale della superficie irrigata (tab. 7.3) e, in misura minore, l'erba medica (7,7%), i prati (6,3%) e i cereali da foraggio (5,8%), che testimoniano la presenza della zootecnia.

**Tabella 7.3 – Colture irrigue praticate e Volumi irrigui**

Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Barbabietola da zucchero	497	....
Cereali da foraggio in genere	1.358	....
Complessivo a	1.326	....
Frutta in genere	312	....
Mais	13.911	....
Medica	1.793	....
Ortaggi in genere	674	....
Prati e pascoli permanenti in genere	1.463	....
Ravizzone	163	....
Soja	994	....
Vigneto	673	....
<b>Totale Ente irriguo</b>	<b>23.164</b>	<b>123.128.694</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

A livello territoriale il mais è prevalente in tutti i Distretti (allegato al presente capitolo). Per alcuni tra i Distretti più piccoli come il Pascat e l'Udine 1, il mais rappresenta circa il 90% della superficie irrigata. La maggiore percentuale di superficie irrigata distrettuale investita a medica si trova nel Distretto Roggia di Palma (quasi 16%), mentre per i cereali da foraggio nel Distretto Area dei pozzi in sinistra Torre (13%) e per i prati pascoli nel Distretto Gemona-Osoppo (14%). Rispetto ad altri Enti, è interessante la presenza di ortaggi all'interno del territorio consortile, con un'incidenza di circa il 3% sulla superficie totale irrigata, la più alta a livello regionale. Una percentuale simile si riscontra per i vigneti che, però, hanno un'incidenza inferiore rispetto agli altri territori consortili.

Su una superficie irrigata totale dell'Ente di 23.164 ha, è stato stimato un volume stagionale totale<sup>1</sup> di oltre 123 Mm<sup>3</sup>/anno, che non comprendono il dato del Distretto Gemona-Osoppo (non disponibile). Quasi il 20% del volume totale è relativo al Distretto Canale di Giavons e il 16% è relativo al Distretto Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre, dati da associare alla maggiore estensione territoriale delle due aree.

La stagione irrigua inizia ovunque e per tutte le colture all'inizio di giugno e termina alla fine di agosto.

I sistemi di irrigazione adottati a livello aziendale sono l'aspersione e lo scorrimento (tab. 7.4).

**Tabella 7.4 - Sistemi di irrigazione adottati**

Comprensori	Distretti	Sistemi di irrigazione (ha)		Totale
		Scorrimento	Aspersione	
Ospedaletto - Andreuzza	Basiliano	-	2.424	2.424
	Canale di Castions	1.017	-	1.017
	Canale di Giavons	2.372	3.061	5.433
	Canale di Martignacco	158	-	158
	Canale di San vito	1.960	-	1.960
	Canale di Santa Maria	805	-	805
	Condotta Silvella	-	2.013	2.013
	Gemona - Osoppo	1.285	-	1.285
	Riordino di Beano	-	214	214
	Riordino di Pradamano	-	218	218
	Udine 1	9	-	9
	Udine 2 (canale San Gottardo)	46	-	46
	Udine 3	58	-	58
	Valle del Corno	440	-	440
Area dei pozzi in sinistra Torre	Area dei pozzi in sinistra Torre	-	1.066	1.066
Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre	Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre	2.916	1.346	4.262
Zompitta	Pascat	-	75	75
	Roggia di Palma	122	309	431
Carpacco - Codroipo	Roggia di Carpacco - Codroipo	594	656	1.250
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>11.782</b>	<b>11.382</b>	<b>23.164</b>
% sistemi/sup irrigata		50,9%	49,1%	100%

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

In genere, i Distretti hanno una distribuzione esclusiva rispetto al sistema di irrigazione: solo per quattro Distretti si ha la contemporanea presenza di aspersione e scorrimento e, in due casi, si tratta dei Distretti di maggiore estensione (Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre Canale di Giavons). In particolare, i sistemi a scorrimento permangono, principalmente, nei territori a Sud dell'Ente al di sopra della fascia delle risorgive, dove la rete irrigua è antica, molto fitta e il passaggio a sistemi più moderni richiede impegnativi investimenti economici.

Per quanto riguarda le modalità di consegna dell'acqua, il Consorzio pratica la turnazione in tutti i Distretti.

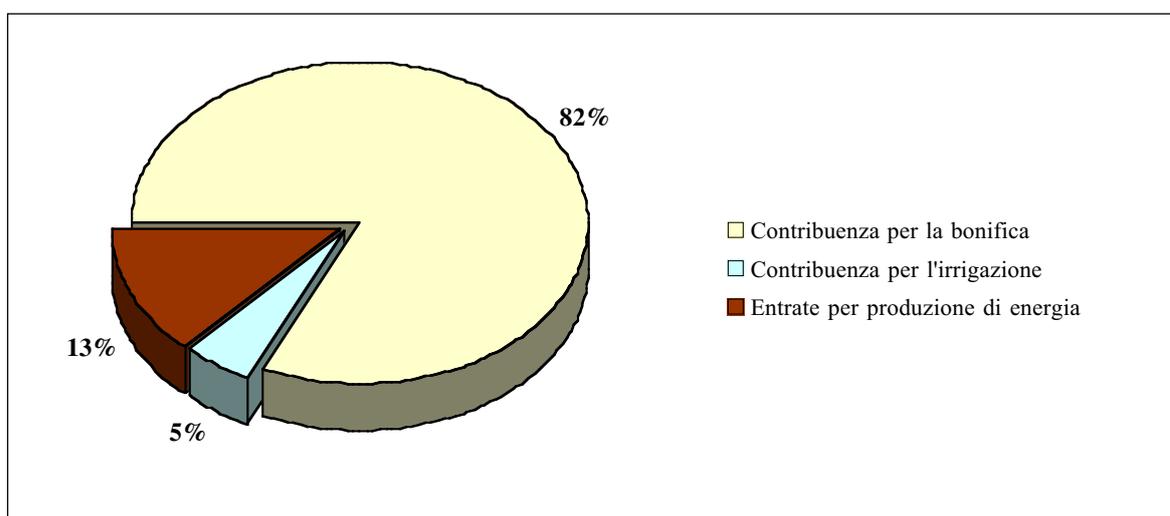
<sup>1</sup> Inteso come sommatoria delle "dotazioni idriche" ai Distretti (cfr. par. 4.2)

### 7.1.3 Caratteristiche gestionali

Il personale dell'Ente è impiegato sia per le attività di bonifica sia per quelle relative all'irrigazione. La maggior parte dei lavoratori stabili (72 unità totali) è occupata con finalità di gestione e manutenzione della rete (58%). Per la restante parte, si ha un numero maggiore di impiegati in ruoli tecnici (29%) piuttosto che in ruoli amministrativi (13%). Il personale stagionale (11 unità) è impiegato esclusivamente per attività di gestione e manutenzione. Poche (4) le unità lavorative laureate, di cui nessuna in materie agronomiche.

Nel grafico 7.1 sono riportate, riferite all'anno 2004, le entrate dell'Ente suddivise per tipologia. Rispetto al totale, gli introiti derivanti dall'attività di irrigazione costituiscono solo il 5% delle entrate. L'attività di bonifica ha un peso in bilancio di gran lunga superiore, rappresentando l'82% delle entrate. La restante parte deriva da entrate per la produzione di energia, dato interessante alla luce delle potenzialità economiche che le reti irrigue hanno in queste aree del Paese ("salti"<sup>2</sup> lungo il percorso della rete).

**Grafico 7.1 - Entrate dell'Ente**



Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

La modalità contributiva per l'irrigazione risulta unica su tutto l'Ente: si tratta di un ruolo monomio basato sulla modalità euro/ha irrigato (per il 2004 pari a 148 euro/ha irrigato).

## 7.2 Irrigazione

### 7.2.1 Descrizione degli schemi irrigui

Gli schemi irrigui a servizio dell'Ente si possono suddividere in due gruppi: gli schemi che prelevano acqua da corsi d'acqua superficiali e quelli che utilizzano le acque di falda. I primi hanno uno sviluppo della rete complesso e traggono origine da pochi punti di prelievo, mentre i secondi hanno uno sviluppo della rete semplice (non esiste rete secondaria) e molti punti di attingimento (tab. 7.5).

Gli schemi irrigui che prelevano acqua da fonti superficiali sono due:

- a) uno schema grande e complesso chiamato Presa di Ospedaletto - Nodo idraulico di Andreuzza - Presa

<sup>2</sup> Con tale termine si indica la presenza di un dislivello, naturale o artificiale, tra i tratti di rete, in genere utilizzati per creare una discontinuità idraulica.

- di Zompitta. Esso ha tre fonti; storicamente <sup>3</sup> le prime due fonti (Presa di Ospedaletto e Nodo idraulico di Andreuzza), costituiscono il “Sistema Ledra-T agliamento”. Nel caso specifico, si è ritenuto opportuno inserire anche il sotto-schema derivante dalla Presa di Zompitta <sup>4</sup> (storicamente facente parte del “Sistema delle Rogge”) in quanto presenta forti interconnessioni idrauliche con il primo;
- b) lo schema Roggia di Codroipo, storicamente incluso nel “Sistema delle Rogge”, situato nella zona occidentale del territorio consortile.

Gli schemi che traggono acqua dalla falda superficiale sono quattro: due sono alimentati ciascuno da un solo pozzo a servizio di un unico Distretto (Riordino di Beano e Roggia di Palma); degli altri due schemi, uno è rifornito da 51 pozzi a servizio del Distretto Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre, l'altro è alimentato da 7 pozzi e si trova nella zona Nord-orientale dell'Ente, a servizio del Comprensorio/Distretto Area dei pozzi in sinistra Torre.

**Tabella 7.5 – Sintesi degli schemi irrigui e delle aree servite**

Corpo Idrico	Nome Schema	Rete princ. (km)	Comprensori serviti	Distretti serviti	Sup. attrezz./irr. servita dallo schema (ha)
Fiume Tagliamento - Torrente Torre	"Presa di Ospedaletto su fiume Tagliamento - Nodo idraulico di Andreuzza su fiume Ledra - Presa di Zompitta su torrente Torre"	299,6	Ospedaletto - Andreuzza	Gemona - Osoppo Valle del Corno Canale di Giavons Condotta Silvella Canale di San vito Basiliano Canale di Martignacco Udine 1 Canale di Castions Udine 3 Udine 2 (canale San Gottardo) Riordino di Pradamano Canale di Santa Maria	15.866
Falda superficiale	1 pozzo			Riordino di Beano	214
Fiume Tagliamento	Presa Roggia di Codroipo	25,4	Carpacco - Codroipo	Roggia di Carpacco - Codroipo	1.250
Falde superficiali	7 pozzi		Area dei pozzi in sinistra Torre	Area dei pozzi in sinistra Torre	1.066
Fiume Tagliamento - Torrente Torre	"Presa di Ospedaletto su fiume Tagliamento - Nodo idraulico di Andreuzza su fiume Ledra - Presa di Zompitta su torrente Torre"		Zompitta	Pascat	
Falda superficiale	1 pozzo			Roggia di Palma	431
Fiume Tagliamento - Torrente Torre	Presa di Ospedaletto - Nodo idraulico di Andreuzza - Presa di Zompitta		Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre	Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre	4.262
Fiume Tagliamento	Presa Roggia di Codroipo				
Falde superficiali	54 pozzi,				
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>325,8</b>			<b>23.164</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

<sup>3</sup> Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2006), “Irrigazione in Friuli Venezia Giulia: le ragioni di una scelta”, Direzione Centrale risorse Agricole Naturali Forestali e Montagna, Udine.

<sup>4</sup> Conosciuto come “Sistema Roiale”

Il proliferare dei pozzi è localizzato nella parte meridionale dell'Ente (speculare al Distretto Zona superiore asciutta del Consorzio di bonifica Bassa Friulana), in una zona in cui, nel tempo, si è manifestata maggiormente l'insufficienza dell'apporto di acqua da parte delle reti consortili di monte.

La rete principale<sup>5</sup> si sviluppa per oltre 325 km, per la maggior parte costituiti da canali a cielo aperto e, in misura minore, da condotte in pressione.

Se si analizzano le portate concesse e i volumi prelevati da tutte le opere di presa (tab. 7.6), si evidenzia che la portata complessiva autorizzata all'Ente è di 69,82 m<sup>3</sup>/s che interessano, esclusivamente, l'uso irriguo. Di questo quantitativo, circa il 18% è relativo alla portata concessa sui 61 pozzi gestiti dall'Ente.

Non si dispone dei dati relativi ai volumi prelevati (vedi par. 4.2).

**Tabella 7.6 – Fonti di approvvigionamento a servizio dell'Ente**

Corpo idrico	Nome fonte	Opera di presa	Portata concessa per il settore agricolo (m <sup>3</sup> /s)
Fiume Tagliamento	Presa di Ospedaletto	Presa da fiume	26,43
	Nodo idraulico di Andreuzza	Presa da fiume	25,50
	Presa Roggia di Codroipo	Presa da fiume	2,40
Torrente Torre	Presa di Zompitta	Presa da fiume	3,00
Falde superficiali	61 pozzi	Captazione da falda superficiale con pozzi	12,24

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Di seguito si darà una descrizione dettagliata degli schemi consortili.

#### *Schema Presa di Ospedaletto - Nodo idraulico di Andreuzza - Presa di Zompitta*

Lo schema può essere suddiviso, come già accennato, in due parti: una parte che fa capo al cosiddetto "Sistema Ledra-Tagliamento" e un'altra che fa capo al "Sistema delle Rogge".

Le opere di presa sono tre e in tutti i casi si tratta di derivazioni da corsi d'acqua tramite traversa<sup>6</sup> (tavv. 6, 7, 8 e 9):

- la presa di Ospedaletto, nel comune di Gemona, sul fiume Tagliamento;
- il nodo idraulico di Andreuzza, nel comune di Buia, sul fiume Ledra;
- la presa di Zompitta, nel comune di Reana di Roiale sul torrente Torre.

Nel complesso, su questo schema l'Ente dispone di concessioni per 54,93 m<sup>3</sup>/s, su cui non si hanno, al momento, informazioni circa scadenza e durata (cfr. par. 4.2).

La prima fonte costruita è la derivazione sul Ledra ad Andreuzza (1878-1881), seguita dalla presa di Ospedaletto (1911) e dal canale Sussidiario che le collega<sup>7</sup>. Lo sviluppo dello schema, particolarmente complesso, può essere così descritto: dalla presa di Ospedaletto parte una lunga adduzione, il canale Sussidiario che incrocia il fiume Ledra nel nodo idraulico di Andreuzza (tav. 6). L'adduzione prosegue (canale Principale) in direzione Nord-Sud fino alla prima importante partizione, da cui origina la rete secondaria (canale Giavons verso Ovest e la prosecuzione dello stesso canale Principale verso Udine a Est), che presenta diramazioni a pettine con orientamento Nord-Sud a servizio dei Distretti irrigui della

<sup>5</sup> Per rete principale si intende la rete di adduzione e la rete secondaria (cfr. par. 4.1)

<sup>6</sup> Traversa fissa per la presa di Andreuzza, traversa fissa dotata anche di paratoie regolabili per le altre due.

<sup>7</sup> [www.consorziyledra.it](http://www.consorziyledra.it)

zona centrale e meridionale dell'Ente (tavv. 7 e 8). Lungo il percorso della rete, i canali restituiscono acqua al reticolo (gli eventuali esuberi), precisamente il canale Sussidiario al Ledra (presso il Nodo di Andreuzza) e i canali Principale e Giavons nel torrente Corno presso Rivotta e Zompicchia.

Il canale di rete secondaria, che prosegue in direzione Ovest-Est, confluisce nello schema che origina dalla Presa di Zompitta, sulla sponda destra del torrente Torre (tavv. 8 e 9). Da questa presa, partono due tratti di adduzione: il primo a Est è la cosiddetta "roggia Cividina" che costeggia, senza servirlo, il Distretto Area pozzi in sinistra Torre e termina con una restituzione al torrente Malina. Tale tratto ha, ormai, una funzione prevalentemente ambientale. Il secondo tratto di adduzione a Ovest si diparte nella rete secondaria costituita dalle due rogge di Udine e di Palmanova, che vanno a servire i territori più a Sud e terminano restituendo acqua al reticolo idrico<sup>8</sup>.

Passando alle caratteristiche della rete rilevata (tab. 7.7), essa è principalmente irrigua (circa l'83%). Imponente è lo sviluppo della rete secondaria, a testimonianza della complessità dello schema.

**Tabella 7.7 – Caratteristiche dello schema irriguo Presa di Ospedaletto - Nodo idraulico di Andreuzza - Presa di Zompitta**

Fonte	Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m)			Diametro Min/max (mm)	Lunghezza (m)
		Irrigua	Multipla	Canale cielo aperto	Canale chiuso/condotta pelo libero	Condotte in pressione		
Presa di Ospedaletto; Nodo idraulico di Andreuzza; Presa di Zompitta	Adduzione	40.623	1.038	41.661	—	—	—	41.661
	Secondaria	254.062	3.862	229.196	—	28.728	1000/1400	257.924
	Distribuzione	10.077	—	9.875	—	202	....	10.077
	Altro	—	58.135	51.073	7.062	—	....	58.135
	<b>Totale schema</b>	<b>304.762</b>	<b>63.035</b>	<b>331.805</b>	<b>7.062</b>	<b>28.930</b>		<b>367.797</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

La rete di adduzione è interamente realizzata con canali a cielo aperto; la rete secondaria anche è realizzata in gran parte con canali a cielo aperto e solo per 28,7 km in condotte in pressione così come la rete di distribuzione rilevata. Per il Distretto Gemona-Osoppo non è stato possibile rilevare la relativa rete, tuttavia di essa se ne conosce la tipologia (canalette).

Significativa anche la presenza di rete atta a restituire acqua al reticolo ("altro" in tab. 7.7), a testimonianza che il sistema irriguo è fortemente connesso con il reticolo idrico presente sul territorio. Di questi canali, oltre 7 km sono realizzati con canali chiusi o condotte a pelo libero, il resto sono canali a cielo aperto, recapitanti nel torrente Cormor, nel rio Rivolo, nel torrente Malina e in altri canali. Sono 18 i nodi di restituzione al reticolo idrografico e nella parte a Sud dell'Ente<sup>9</sup> e 2 le cessioni ad utenze non irrigue.

Lungo lo schema vi sono 3 impianti di sollevamento posizionati sulla rete secondaria (e in un caso immediatamente a monte della rete di distribuzione nel Distretto Canale di Giavons) e 3 vasche (su cui però si hanno poche informazioni), sempre collocate all'inizio di tratti in pressione.

Un'importante considerazione da fare, infine, riguarda la regolazione delle acque di derivazione, che è strettamente connessa con la produzione di energia idroelettrica precedente all'utilizzo irriguo. Infatti, a monte della presa di Ospedaletto è intercettato negli invasi idroelettrici circa un terzo delle

<sup>8</sup> Sempre dal sito internet del Consorzio si legge che l'acqua derivata, da oltre otto secoli, è suddivisa per i 2/3 per le rogge di Udine e Palma e per 1/3 per la roggia Cividina che porta le sue acque in sinistra Torre, attraverso i territori dei Comuni di Povoletto e Remanzacco, fino allo scarico nel Torrente Malina. Le rogge di Udine e Palma, invece, dopo il tratto comune Zompitta - Cortale, si diramano percorrendo verso Sud i territori dei Comuni di Reana del Reale, Tavagnacco, Udine, Campofornido, Pozzuolo del Friuli, Mortegliano, Pavia di Udine, Bicinicco, S.Maria La Longa, Palmanova

<sup>9</sup> Nel territorio del Distretto Canale di Santa Maria, uno dei canali di restituzione, termina con un pozzo disperdente, utilizzato come scarico.

acque del bacino montano del Tagliamento. Esiste un disciplinare di concessione che obbliga il gestore idroelettrico al rilascio garantito delle portate tramite svaso dei serbatoi di Cavazzo e dell'Ambiesta. Tale continua interconnessione gestionale implica la necessità di una precisa pianificazione dell'uso della risorsa, soprattutto nei periodi di crisi idrica.

#### *Schema Presa Roggia di Codroipo*

Lo schema fa parte storicamente del "Sistema delle Rogge" e si sviluppa a ridosso del confine occidentale del territorio di competenza del Consorzio di bonifica Ledra-Tagliamento in direzione Nord-Sud (tavv. 7 e 8). Lo schema ha un unico punto di prelievo sul fiume Tagliamento, in località Aonedis di S. Daniele, realizzato tramite traversa fissa dotata anche di paratoie regolabili. Serve i Distretti Roggia di Carpacco – Codroipo e Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre. Sulla fonte, l'Ente dispone di una concessione per il prelievo delle acque a fini irrigui di  $2,38 \text{ m}^3/\text{s}$ , ma non è disponibile al momento l'anno di rilascio della stessa, né la sua durata e il canone.

Lo schema si sviluppa per circa 26,7 km (tab. 7.8, realizzati esclusivamente in canali a cielo aperto, per i quali non sono noti i materiali adoperati. Vi sono tratti di rete ("altro" in tabella), che restituiscono acqua al reticolo idrografico, precisamente nel fiume Tagliamento e nella roggia S. Odorico (2 punti di restituzione).

**Tabella 7.8 – Caratteristiche dello schema irriguo Presa Roggia di Codroipo**

Fonte	Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)		Tipologia (m) Canale cielo aperto	Lunghezza (m)
		Irrigua	Multipla		
		Presa roggia di Codroipo	Adduzione	14.436	-
	Secondaria	10.965	-	10.965	10.965
	Distribuzione	178	-	178	178
	Altro	-	1.157	1.157	1.157
	<b>Totale schema</b>	<b>25.579</b>	<b>1.157</b>	<b>26.736</b>	<b>26.736</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Gli schemi del Consorzio di bonifica Ledra-Tagliamento che si descrivono di seguito sono schemi relativi a pozzi singoli o a gruppi di pozzi. In generale, questi schemi possiedono caratteristiche comuni: la struttura è molto semplice, in quanto dal pozzo stesso si diparte direttamente la rete di distribuzione, costituita da condotte in pressione.

#### *Schema Pozzo Distretto Riordino di Beano*

Lo schema origina da un solo pozzo a servizio del Distretto Riordino di Beano (tav. 8), all'interno del Comprensorio Ospedaletto – Andreuzza. La potenza dell'impianto è di 304 kW, per un consumo annuo pari a 190.799 kW/h.

#### *Schema Pozzo Distretto Roggia di Palma*

Lo schema, servito da un solo pozzo è a servizio del Distretto Roggia di Palma (tav. 12), all'interno del Comprensorio Zompitta. La potenza dell'impianto è di 322 kW, per un consumo annuo pari a 319.688 kW/h.

### *Schema Area Pozzi In Sinistra Torre (7 Pozzi)*

Lo schema ha 7 punti di attingimento a servizio del Distretto Area pozzi in sinistra Torre, nell'omonimo Comprensorio (tavv. 9 e 10) Tale zona, pur essendo attigua alla rete dello schema derivante dalla Presa di Zompitta, è servita esclusivamente dai pozzi presenti.

Complessivamente, la potenza installata degli impianti di sollevamento è pari a 695 kW , per un consumo annuo pari a 634.250 kW/h.

### *Schema Pozzi tra Tagliamento e Torre (51 pozzi)*

Lo schema è costituito da un gruppo di pozzi localizzati nella parte più a Sud del territorio dell'Ente, nell'omonimo Distretto (tavv. 8, 10 e 11). Come detto in precedenza, questa zona risulta peculiare al Distretto Zona superiore asciutta del Consorzio di bonifica Bassa Friulana, anch'esso caratterizzato da una massiccia presenza di punti di captazione di acque di falda. Per queste zone, già dalla Seconda guerra mondiale si avvertì la necessità di incrementare la disponibilità idrica a fini irrigui, che di fatto la regolazione delle acque superficiali a monte non riusciva a garantire. In effetti, la rete dello schema Presa di Ospedaletto - Nodo idraulico di Andreuzza - Presa di Zompitta vi arriva, ma non riesce a soddisfare le necessità idriche dell'area.

Attualmente, la potenza installata degli impianti di sollevamento è pari a 5.383 kW , per un consumo annuo pari a 5.019.213 kW/h.

## **7.2.2 Disponibilità e fabbisogni**

La disponibilità idrica per il Consorzio di bonifica Ledra-T agliamento, basandosi sulla conformazione idrogeologica del territorio, è buona. Come descritto, la parte meridionale del territorio subisce, però, la carenza d'acqua che nel tempo si è via via accentuata, portando alla proliferazione di pozzi con sortili.

Purtroppo, si hanno poche informazioni sulle portate e i volumi prelevati alle fonti, sia per le captazioni da pozzi sia per le prese su fiume. Inoltre, tutte le concessioni sono in fase di revisione da parte della Regione Friuli Venezia Giulia e non si dispone di stime sui volumi concessi.

La modalità di prelievo è stagionale per i pozzi e continuativa, poiché plurima, per le fonti sui corsi d'acqua (precisamente ai soli fini irrigui l'ulteriore prelievo è di tipo stagionale). Non è stato, inoltre, possibile fare analisi sui fabbisogni colturali. In sostanza, non è possibile effettuare valutazioni sul rapporto disponibilità/fabbisogni, il che senz'altro rappresenta un elemento critico in un'ottica di buona gestione dell'acqua.

## **7.3 Problematiche connesse alla rete**

Il Consorzio sta affrontando un processo di razionalizzazione delle risorse idriche a seguito delle periodiche carenze che, spesso, intercorrono a intervalli più o meno regolari durante la stagione irrigua. Pertanto, si sta procedendo ad una graduale riduzione dei sistemi tradizionali quali l'irrigazione a scorrimento, a favore dell'introduzione di nuove tecnologie (in tutti i Distretti vi sono apparecchiature per il telecontrollo e l'automazione).

Spesso grosse difficoltà si ritrovano proprio nell'approvvigionamento sia da acque superficiali sia da falda. Nel caso del Tagliamento, infatti, la portata naturale è scarsa e solo con i rilasci dagli invasi da parte dei gestori idroelettrici si riesce a soddisfare il fabbisogno irriguo. Inoltre, per questo fiume negli anni più recenti si sono verificate situazioni emergenziali come l'applicazione da parte della Regione di

deroghe in riferimento al DMV come definito dalla l.reg. 28/01.

Nella zona meridionale si riscontrano problemi analoghi a quelli presenti per il Consorzio di bonifica Bassa Friulana, dove il proliferare dei pozzi ha causato un approfondimento del livello della falda che, negli ultimi anni, risulta inferiore alla media stagionale. Ancora più evidente è l'oscillazione della falda in sinistra Torre, con i pozzi a servizio dell'omonimo Distretto<sup>10</sup>. A ciò vanno aggiunte le problematiche strutturali tipiche della rete costituita da canali a cielo aperto che predomina nel Consorzio, con una maggiore necessità di manutenzione connessa ad esigenze di risparmio idrico.

In sostanza, sono presenti sia problematiche legate alla vetustà delle reti e dei sistemi di irrigazione, sia oggettive problematiche legate alla complessità della rete, fortemente interconnessa e a servizio di un vasto territorio.

---

<sup>10</sup> Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2006), "Irrigazione in Friuli Venezia Giulia: le ragioni di una scelta", Direzione Centrale risorse Agricole Naturali Forestali e Montagna, Udine.

## ALLEGATO 5

### COLTURE PRATICATE PER DISTRETTO E VOLUNI IRRIGUI

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
		Cereali da foraggio in genere	39	....
		Frutta in genere	13	....
		Mais	835	....
		Medica	128	....
	Gemona - Osoppo	Ortaggi in Genere	39	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	180	....
		Vigneto	51	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>1.285</b>	<b>....</b>
		Barbabietola da zucchero	22	....
		Cereali da foraggio in genere	35	....
		<i>Complessivo</i>	40	....
		Frutta in genere	9	....
		Mais	220	....
		Medica	35	....
	Valle del Corno	Ortaggi in Genere	18	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	26	....
		Soja	26	....
		Vigneto	9	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>440</b>	<b>2.075.832</b>
		Barbabietola da zucchero	272	....
		Cereali da foraggio in genere	435	....
		<i>Complessivo</i>	489	....
		Frutta in genere	109	....
		Mais	2.715	....
Ospedaletto - Andreuzza	Canale di Giavons	Medica	435	....
		Ortaggi in Genere	217	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	326	....
		Soja	326	....
		Vigneto	109	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>5.433</b>	<b>25.663.770</b>
		Barbabietola da zucchero	81	....
		Cereali da foraggio in genere	262	....
		<i>Complessivo</i>	141	....
		Frutta in genere	40	....
		Mais	1.207	....
		Medica	40	....
	Condotta Silvella	Ortaggi in Genere	40	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	40	....
		Soja	81	....
		Vigneto	81	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>2.013</b>	<b>12.567.900</b>
		Cereali da foraggio in genere	39	....
		<i>Complessivo</i>	118	....
		Mais	1.371	....
		Medica	157	....
	Canale di San vito	Ortaggi in Genere	20	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	157	....
		Soja	39	....
		Vigneto	59	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>1.960</b>	<b>9.482.748</b>

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Ospedaletto - Andreuzza	Basiliano	Cereali da foraggio in genere	48	....
		<i>Complessivo</i>	145	....
		Mais	1.698	....
		Medica	194	....
		Ortaggi in Genere	24	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	194	....
		Soja	48	....
		Vigneto	73	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>2.424</b>	<b>11.718.564</b>
	Canale di Martignacco	Cereali da foraggio in genere	3	....
		<i>Complessivo</i>	9	....
		Mais	110	....
		Medica	13	....
		Ortaggi in Genere	2	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	13	....
		Soja	3	....
		Vigneto	5	....
	<b>Totale Distretto</b>	<b>158</b>	<b>767.184</b>	
	Udine 1	Mais	8	....
		Medica	1	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>9</b>	<b>93.312</b>
Udine 2 (canale San Gottardo)	Cereali da foraggio in genere	1	....	
	Mais	36	....	
	Medica	7	....	
	Ortaggi in Genere	1	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>46</b>	<b>513.216</b>	
Canale di Castions	Cereali da foraggio in genere	20	....	
	<i>Complessivo</i>	20	....	
	Frutta in genere	10	....	
	Mais	764	....	
	Ortaggi in Genere	20	....	
	Ravizzone	163	....	
	Soja	20	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>1.017</b>	<b>11.850.624</b>	
Udine 3	Cereali da foraggio in genere	1	....	
	<i>Complessivo</i>	1	....	
	Frutta in genere	1	....	
	Mais	42	....	
	Medica	9	....	
	Ortaggi in Genere	1	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	1	....	
	Soja	1	....	
	Vigneto	1	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>58</b>	<b>688.176</b>		
Riordino di Pradamano	Barbabietola da zucchero	9	....	
	Cereali da foraggio in genere	28	....	
	<i>Complessivo</i>	15	....	
	Frutta in genere	4	....	
	Mais	132	....	
	Medica	4	....	
	Ortaggi in Genere	4	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	4	....	
	Soja	9	....	
	Vigneto	9	....	
<b>Totale Distretto</b>	<b>218</b>	<b>1.025.904</b>		

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Ospedaletto - Andreuzza	Canale di Santa Maria	Barbabietola da zucchero	8	....
		Cereali da foraggio in genere	32	....
		<i>Complessivo</i>	40	....
		Frutta in genere	16	....
		Mais	565	....
		Medica	64	....
		Ortaggi in Genere	24	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	8	....
		Soja	16	....
		Vigneto	32	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>805</b>	<b>9.377.856</b>
Riordino di Beano		Cereali da foraggio in genere	4	....
		<i>Complessivo</i>	13	....
		Mais	151	....
		Medica	17	....
		Ortaggi in Genere	2	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	17	....
		Soja	4	....
		Vigneto	6	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>214</b>	<b>1.031.646</b>
		Area dei pozzi in sinistra Torre	Area dei pozzi in sinistra Torre	Barbabietola da zucchero
Cereali da foraggio in genere	139			....
<i>Complessivo</i>	75			....
Frutta in genere	21			....
Mais	639			....
Medica	21			....
Ortaggi in Genere	21			....
Prati e pascoli permanenti in genere	21			....
Soja	43			....
Vigneto	43			....
<b>Totale Distretto</b>	<b>1.066</b>	<b>5.040.420</b>		
Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre	Area dei pozzi tra Tagliamento e Torre	Cereali da foraggio in genere	213	....
		<i>Complessivo</i>	128	....
		Frutta in genere	85	....
		Mais	2.303	....
		Medica	511	....
		Ortaggi in Genere	170	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	426	....
		Soja	256	....
		Vigneto	170	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>4.262</b>	<b>19.880.850</b>
Carpacco - Codroipo	Roggia di Carpacco - Codroipo	Barbabietola da zucchero	62	....
		Cereali da foraggio in genere	50	....
		<i>Complessivo</i>	75	....
		Mais	726	....
		Medica	88	....
		Ortaggi in Genere	62	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	50	....
		Soja	112	....
		Vigneto	25	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>1.250</b>	<b>5.935.644</b>
Pascat		<i>Complessivo</i>	8	....
		Mais	67	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>75</b>	<b>376.200</b>
Zompitta	Roggia di Palma	Cereali da foraggio in genere	9	....
		<i>Complessivo</i>	9	....
		Frutta in genere	4	....
		Mais	322	....
		Medica	69	....
		Ortaggi in Genere	9	....
		Soja	9	....
<b>Totale Distretto</b>	<b>431</b>	<b>5.038.848</b>		

## CAPITOLO 8

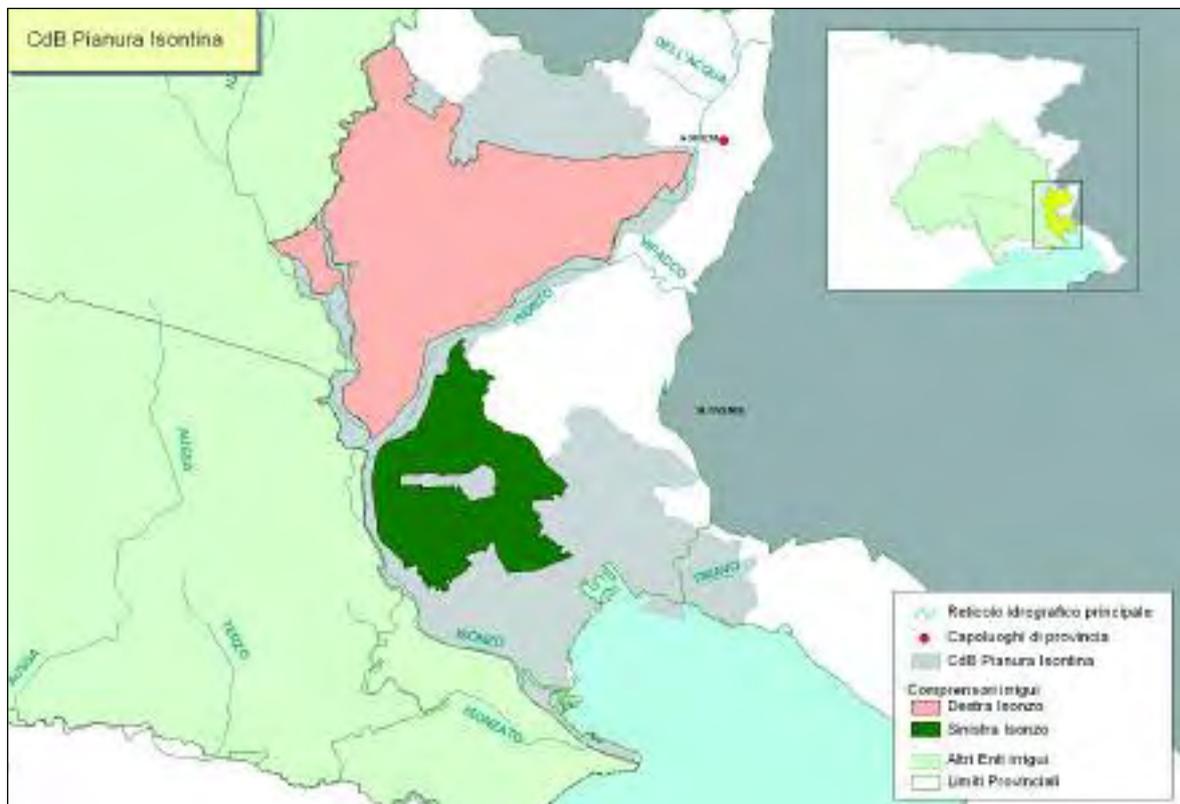
# CONSORZIO DI BONIFICA PIANURA ISONTINA

### 8.1 Comparto irriguo

Il Consorzio di bonifica Pianura Isontina si estende su una superficie amministrativa di 22.550 ha, ricadenti nelle province di Gorizia (22 comuni interessati) e di Trieste (1 solo comune) (fig. 8.1). L'Ente è nato nel 1989 a seguito della fusione dei Consorzi di bonifica Agro Cormonese Gradiscano, Bassa Pianura Isontina, Lisert e Paludi del Preval.

Da un punto di vista idrografico, il territorio è interessato dai corsi d'acqua afferenti ai bacini idraulici maggiori dei fiumi Isonzo, Lisert e Brancolo.

**Figura 8.1 - Inquadramento territoriale**



**Tabella 8.1 - Sintesi delle caratteristiche dell'Ente**

Comprensorio	Distretto	Superficie attrezzata (ha)	Volume stag. totale (m <sup>3</sup> /anno)	Schemi irrigui a servizio	Totale Vol. prel. per uso agricolo 2004 (m <sup>3</sup> /anno)
Destra Isonzo	6-Farra	943	1.614.000	Presa di Gorizia	32.400.000
	7-Campagna Colombo	677	1.158.800		
	8-Villesse	1.055	1.806.000		
	9-Romans	520	889.600		
	10-Medea Borgnano	824	1.411.200		
	11-Brazzano	295	505.200		
	12-Angoris	762	1.304.800		
	13-Mariano	479	820.400		
	14-Moraro	475	814.400		
	15-San Lorenzo	224	384.000		
	16-Lucinico	273	467.600		
	17-Feudi	202	344.400		
Totale Comprensorio		6.729	11.520.400		32.400.000
Sinistra Isonzo	1-Fogliano	779	1.334.000	Presa di Sagrado	38.880.000
	2-San Pier d'Isonzo	702	1.200.400		
	3-Dobbia	890	1.524.000		
<i>Totale Comprensorio</i>		<i>2.371</i>	<i>4.058.400</i>		<i>38.880.000</i>
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>9.100</b>	<b>15.578.800</b>		<b>71.280.000</b>
Sup. amministrativa Ente irriguo			22.550		

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Sul territorio consortile sono presenti due Comprensori irrigui, denominati Sinistra Isonzo e Destra Isonzo che si estendono, rispettivamente, su una superficie di 3.671 e di 9.013 ha. Il Comprensorio Destra Isonzo è suddiviso in dodici Distretti irrigui, mentre il Sinistra Isonzo, in tre.

Gli schemi a servizio dell'Ente irriguo sono due (tab. 8.1): ciascuno di essi va a servire un Comprensorio ed entrambi hanno origine sul fiume Isonzo. Le colture praticate nell'Ente sono prevalentemente mais e vigneti e il sistema di irrigazione prevalente è l'aspersione.

### 8.1.1 Caratteristiche strutturali

I Comprensori irrigui cadono nei territori di pertinenza dell'ex Consorzio di bonifica Agro Cormonese – Gradiscano, dell'ex Consorzio di bonifica della Bassa Pianura Isontina (già Consorzio di bonifica Acque Agro Monfalconese) sovrapponendosi, in parte, all'ex Consorzio di bonifica del Brancolo; sono escluse l'area urbana di Monfalcone il bacino del Preval e del Brancolo meridionale. Le aree attrezzate costituiscono circa il 40% del totale della superficie amministrativa dell'Ente a causa dell'esclusione di una parte a Nord del Comprensorio Destra Isonzo e di vaste aree a Sud del territorio fino alle zone costiere.

Come in gran parte delle zone irrigue della regione, il grado di sfruttamento della rete è elevato, con una superficie irrigata pari a quella attrezzata per l'irrigazione (tab. 8.2).

**Tabella 8.2 – Caratteristiche strutturali dell’Ente**

Comprensorio	Distretto	Superfici (ha)		
		Totale	Attrezzata	Irrigata
Destra Isonzo	6-Farra	1.110	943	943
	7-Campagna Colombo	926	677	677
	8-Villesse	1.394	1.055	1.055
	9-Romans	984	520	520
	10-Medea Borgnano	1.119	824	824
	11-Brazzano	389	295	295
	12-Angoris	987	762	762
	13-Mariano	577	479	479
	14-Moraro	592	475	475
	15-San Lorenzo	268	224	224
	16-Lucinico	351	273	273
	17-Feudi	316	202	202
	<i>Totale Comprensorio</i>		<i>9.013</i>	<i>6.729</i>
Sinistra Isonzo	1-Fogliano	1.376	779	779
	2-San Pier d'Isonzo	919	702	702
	3-Dobbia	1.376	890	890
<i>Totale Comprensorio</i>		<i>3.671</i>	<i>2.371</i>	<i>2.371</i>
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>12.684</b>	<b>9.100</b>	<b>9.100</b>
Sup. amministrativa Ente irriguo		22.550		

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

### 8.1.2 Ordinamenti colturali e volumi irrigui

A differenza delle altre aree irrigue della regione, nella Pianura Isontina si hanno, in proporzione, le più importanti superfici coltivate a vite (tab. 8.3).

**Tabella 8.3 – Colture irrigue praticate e volumi irrigui**

Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stagione irrigua (2004)		Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
		da	a	
Mais	5.553	15-mag	15-set	....
Pioppi, esc. forestali (a)	182	15-mag	15-set	....
Prati e pascoli permanenti in genere	1.001	15-mag	15-set	....
Soja	727	15-mag	15-set	....
Vigneto	1.637	1-lug	30-set	....
<b>Totale Ente irriguo</b>	<b>9.100</b>			<b>15.578.800</b>

a) Tra le colture irrigate per i necessari adacquamenti soprattutto nei primi anni di vita degli impianti.

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Le superfici destinate alle diverse colture risultano molto omogenee all'interno dei singoli Distretti (allegato 6).

L'incidenza maggiore è rappresentata dal mais (61% della superficie irrigata totale), prevalente in tutti i Distretti (allegato al presente capitolo). Il vigneto è coltivato su circa il 18% della superficie irrigata e il peso relativo nei singoli Distretti risulta, pressoché uguale, a conferma del fatto che si tratta di una zona vocata alla produzione di uve da vino. L'attività zootecnica nel territorio è testimoniata dalla presenza di prati e pascoli permanenti (11%). Tra le colture irrigate sono presenti anche pioppi (0,2%).

Su una superficie irrigata totale di 9.100 ha, è stato stimato un volume stagionale totale <sup>1</sup> di oltre

<sup>1</sup> In Friuli Venezia Giulia inteso come sommatoria della dotazione idrica di ciascun distretto (volume utilizzato) (vedi par. 4.2)

15,6 Mm<sup>3</sup>/anno, gran parte dei quali destinati al Comprensorio più esteso, il Destra Isonzo (1 1,5 Mm<sup>3</sup>/anno).

La stagione irrigua per tutte le colture inizia da metà maggio e dura fino a metà settembre, con l'eccezione del vigneto, per il quale comincia dall'inizio di luglio e prosegue fino alla fine di settembre.

A livello aziendale, l'irrigazione è effettuata con l'aspersione, adottata sul 97,8% della superficie totale (cfr. all. 1) (tab. 8.4). Il sistema di irrigazione per scorrimento permane esclusivamente nel territorio del Distretto 17-Feudi (su 202 ha), ma anche per esso è previsto il passaggio all'aspersione.

**Tabella 8.4 - Sistemi di irrigazione adottati**

Comprensori	Distretti	Sistemi di irrigazione (ha)		Totale
		Scorrimento	Aspersione	
Destra Isonzo	6-Farra	-	943	943
	7-Campagna Colombo	-	677	677
	8-Villesse	-	1.055	1.055
	9-Romans	-	520	520
	10-Medea Borgnano	-	824	824
	11-Brazzano	-	295	295
	12-Angoris	-	762	762
	13-Mariano	-	479	479
	14-Moraro	-	475	475
	15-San Lorenzo	-	224	224
	16-Lucinico	-	273	273
	17-Feudi	202	-	202
	Sinistra Isonzo	1-Fogliano	-	779
2-San Pier d'Isonzo		-	702	702
3-Dobbia		-	890	890
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>202</b>	<b>8.898</b>	<b>9.100</b>
% sistemi/sup irrigata		2,2%	97,8%	100%

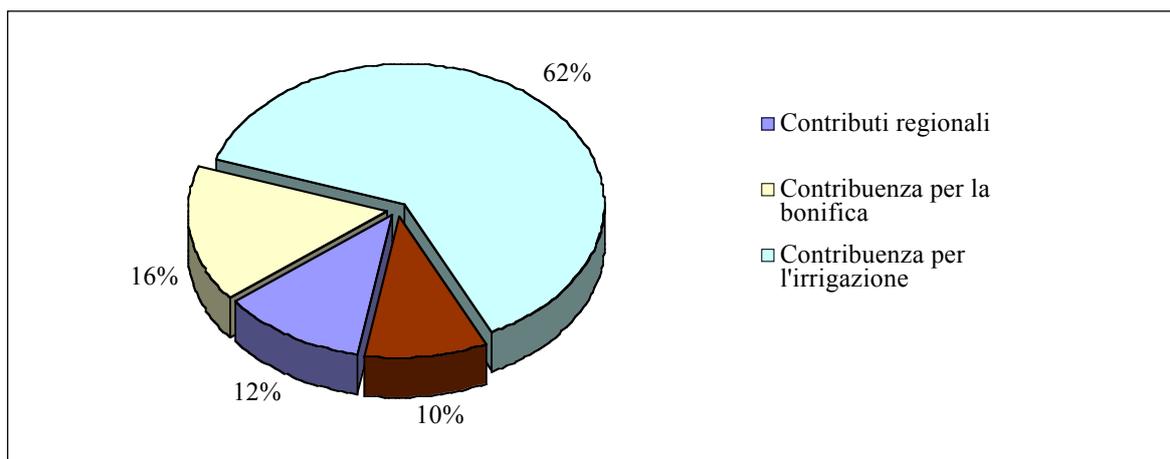
Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

L'esercizio irriguo adottato per la consegna dell'acqua all'utenza è continuo sulle 24 ore, previa prenotazione da parte degli utenti. Si tratta dell'unico caso presente in regione, in cui si adotta la prenotazione, a testimonianza del fatto che l'Ente è particolarmente attento ad una gestione più razionale e moderna della risorsa acqua.

### 8.1.3 Caratteristiche gestionali

La pianta organica dell'Ente prevede un totale di 53 unità di personale impiegato stabilmente e 8 stagionali. Il personale è equamente suddiviso tra ruoli tecnici e ruoli amministrativi, ma la funzione prevalente è costituita dagli addetti alla gestione e manutenzione, che rappresentano oltre il 60% del personale. Sono complessivamente 5 le figure professionali laureate in materie ingegneristiche ed amministrative.

Da un punto di vista economico, l'irrigazione rappresenta l'attività più importante, costituendo il 62% delle entrate totali dell'Ente, afferenti al 2004 (graf. 8.1). L'attività di bonifica ha un peso in bilancio di gran lunga inferiore a quello dell'irrigazione, rappresentando circa il 16% delle entrate. Sono presenti contributi regionali erogati per il personale (12%). Significative sono anche le entrate derivanti dalla produzione di energia (circa il 10% del totale), grazie soprattutto allo sfruttamento a fini idroelettrici dei "salti" presenti lungo la rete.

**Grafico 8.1 - Entrate dell'Ente**

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

La modalità contributiva per l'irrigazione è di tipo monomio, basata sul sistema di irrigazione adoperato. Precisamente, per l'aspersione si applica un ruolo di 138,30 euro/ha. Per lo scorrimento, presente solo nel Distretto 17-Feudi, si applica un ruolo pari a 98,24 euro/ha (inferiore, sulla base della minore efficienza irrigua).

## 8.2 Irrigazione

### 8.2.1 Descrizione degli schemi irrigui

Gli schemi irrigui a servizio dell'ente sono due (tab. 8.5): lo schema Presa di Gorizia e lo schema Presa di Sagrado, che prendono il nome dalle fonti che li alimentano, entrambe posizionate lungo il corso del fiume Isonzo, che attraversa il territorio consortile da Nord-Est a Sud-Ovest.

**Tabella 8.5 – Sintesi degli schemi irrigui e delle aree servite**

Corpo idrico	Schema irriguo	Rete principale (Km)	Comprensori serviti	Sup. attrezzata (ha)
Fiume Isonzo	Presa di Gorizia	34,7	Destra Isonzo	6.729,00
	Presa di Sagrado	12,2	Sinistra Isonzo	2.371,00
<b>Totale Ente irriguo</b>		<b>47,0</b>		<b>9.100</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

La rete consortile principale<sup>2</sup> si sviluppa per circa 47 km, di cui oltre l'81% afferente al solo schema Presa di Gorizia dal fiume Isonzo. La maggior parte della rete è costituita da canali a cielo aperto, ma la distribuzione è, ovunque, costituita da condotte in pressione, per alcuni Distretti, risulta particolarmente ramificata e con struttura anulare. L'infrastrutturazione irrigua dei territori dell'Ente è piuttosto recente, soprattutto per il Comprensorio Destra Isonzo, per il quale la rete principale è stata realizzata tra la fine degli anni cinquanta e la metà degli anni sessanta. Inoltre, riscontra la presenza diffusa di apparecchiature di telecontrollo e di automazione.

Le due opere di presa attingono acqua entrambe a scopo plurimo, cioè sia irriguo sia industriale. Se si analizzano le portate concesse e i volumi prelevati da entrambe le opere di presa (tab. 8.6), si evi-

<sup>2</sup> Per rete principale si intende la rete di adduzione e la rete secondaria (cfr. par. 4.1)

denza che la portata complessiva autorizzata all'Ente è di oltre 42 m<sup>3</sup>/s, che interessano sia l'uso industriale sia l'uso irriguo. È significativo il fatto che l'Ente sia concessionario per entrambi gli usi, anche perché, come spiegato precedentemente, l'attività legata alla produzione di energia elettrica ha un peso importante anche da un punto di vista economico. Inoltre, la presenza di attingimenti anche a scopo industriale giustifica il fatto che le modalità di prelievo sono di tipo continuativo e non legate alla stagione irrigua. La sola portata concessa ad uso irriguo è di 14,86 m<sup>3</sup>/s. Il dato di volume prelevato per il settore agricolo<sup>3</sup> è di oltre 71 Mm<sup>3</sup>/anno.

**Tabella 8.6 – Fonti di approvvigionamento a servizio dell'Ente**

Corpo idrico	Nome fonte	Opera di presa	Portata concessa (m <sup>3</sup> /s)		Volume prelev. per il settore agr. nel 2004 (m <sup>3</sup> /anno)
			Uso industriale	Uso irriguo (per il settore agricolo)	
Fiume Isonzo	Presa di Gorizia dal fiume Isonzo	da fiume	14,32	6,35	32.400.000
Fiume Isonzo	Presa di Sagrado dal fiume Isonzo	da fiume	12,99	8,51	38.880.000
<b>Totale Ente irriguo</b>					<b>71.280.000</b>

Fonte: elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Si riporta, di seguito si darà una descrizione delle caratteristiche tecniche e funzionali dei due schemi.

#### Schema Presa di Gorizia

Lo schema serve tutti i Distretti irrigui del Comprensorio Destra Isonzo e preleva le acque dall'Isonzo in località Piedimonte (tav. 14), tramite traversa fissa munita anche di paratoie regolabili realizzata nel 1967. L'Ente può prelevare per il settore irriguo 6,354 m<sup>3</sup>/s su concessione rilasciata nel 1950 con scadenza nel 2010.

Lo sviluppo totale della rete principale è di circa 35 km (tab 8.7) distribuiti su una superficie attrezzata di 6.729 ha.

**Tabella 8.7 – Caratteristiche dello schema irriguo Presa di Gorizia**

Fonte	Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)			Tipologia (m)		Diametro Min/max (mm)	Sezione min/max (m2)	Lunghezza (m)
		Irrigua	Multipla	Canale cielo aperto	Canale chiuso/condotta pelo libero	Condotte in pressione			
Presa di Gorizia dal fiume Isonzo	Adduzione	=	673	673	=	=	=	35	<b>673</b>
	Secondaria	29.510	4.555	19.176	4.222	10.667	400 a 1000	1 a 6	<b>34.065</b>
	Distribuzione	20.760	=	1.137	=	19.623	....	....	<b>20.760</b>
	Altro	10.237	2176	8807	3.606	=	600 a 1000	1 a 35	<b>12.413</b>
<b>Totale schema</b>		<b>60.507</b>	<b>7.404</b>	<b>29.793</b>	<b>7.828</b>	<b>30.290</b>			<b>67.911</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

L'adduzione è costituita da un canale a cielo aperto con funzione plurima, sia per l'irrigazione sia per l'uso industriale. La rete secondaria, invece, è per l'86,6% dedicata al solo scopo irriguo e si sviluppa in maniera articolata a servizio dei Distretti attraverso canali a cielo aperto (56,3%), condotte in pressione (31,3%) e canali chiusi o condotte a pelo libero (12,4%). La rete di distribuzione rilevata è interamente in pressione, tranne per i canali a servizio del Distretto 17-Feudi (canali a cielo aperto).

Rispetto ai materiali utilizzati (tab. 8.8), prevalgono i lapidei. Precisamente, per i canali a cielo aperto è maggiore l'uso del calcestruzzo (con rivestimento in buono stato), per le condotte in pressione il

<sup>3</sup> Il dato proviene da una stima basata sulla portata media misurata alle fonti e sul periodo di utilizzo legato alla stagione irrigua

cemento-amianto (anche se questo dato è assolutamente parziale).

**Tabella 8.8 – Schema Presa di Gorizia- Materiali costruttivi della rete**

Tipologia	Materiale	Lunghezza (m)	% su totale
Canali a cielo aperto	Canale a cielo aperto in cemento armato	5.447	8,0
	Canale in calcestruzzo rivestimento buono e con depositi materiale solido	266	0,4
	Canale in calcestruzzo rivestimento buono senza depositi materiale solido	21.758	32,0
	Canali in terra con scarsa vegetazione ripariale	874	1,3
	Non specificato	1.448	2,1
Canali chiusi e/o condotte a pelo	Canale in calcestruzzo rivestimento buono senza depositi materiale solido	653	1,0
	Non specificato	118	0,2
	Tubazioni in cemento armato con armatura semplice	7.057	10,4
Condotte in pressione	Non specificato	23.955	35,3
	Tubazioni in acciaio trafilate	1.436	2,1
	Tubazioni in cemento armato con armatura semplice	1.400	2,1
	Tubazioni in cemento-amianto	3.499	5,2
<b>Totale schema</b>		<b>67.911</b>	<b>100,0</b>

Fonte: elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

Lo schema dispone di 11 impianti di sollevamento, generalmente posti immediatamente a monte della rete di distribuzione in modo da assicurarne la messa in pressione: i principali impianti si trovano nelle stazioni di Lucinico-Mossa e di Medea-Borgnano-Brazzano, i cui sistemi di pompaggio sono ubicati nella parte settentrionale del Comprensorio.

È interessante notare che esistono numerosi punti di restituzione dell'acqua al reticolo idrico (7 punti), soprattutto nel torrente Versa e nel fiume Isonzo (tavv. 13 e 14). La restituzione dalla rete irrigua al reticolo idrografico è assicurata da oltre 12 km di rete (di tipo "altro" in tabella), segno che il sistema irriguo è fortemente interconnesso all'idrografia presente.

#### Schema Presa di Sagrado

Lo schema di Sagrado origina da una traversa fissa munita anche di paratoie regolabili realizzata nel 1905 ed è a servizio dei Distretti irrigui del Comprensorio Sinistra Isonzo (tavv. 14 e 15). L'Ente può prelevare per il settore irriguo 8,51 m<sup>3</sup>/s a fronte di una concessione rilasciata nel 1937, ma scaduta nel 1997 e attualmente in fase di rinnovo da parte della Regione Friuli Venezia Giulia.

La rete principale si sviluppa per oltre 12 km (tab. 8.9), su un'area attrezzata di 2.371 ha e fu realizzata nel 1905 (tavv. 13 e 14).

**Tabella 8.9 – Caratteristiche dello schema irriguo Presa di Sagrado**

Fonte	Caratteristiche tecniche	Tipo di utilizzazione (m)			Tipologia (m)		Sezione min/max (m <sup>2</sup> )	Lunghezza (m)
		Irrigua	Multipla	Canale cielo aperto	Canale chiuso/condotta pelo libero	Condotte in pressione		
Presa di Sagrado dal fiume Isonzo	Adduzione	=	1.375	1.375	=	=	25	1.375
	Secondaria	10.840	=	10.311	529	=	5	10.840
	Distribuzione	77	=	=	=	77	=	77
	Altro	3.761	8756	12517	=	=	1 a 25	12.517
	<b>Totale schema</b>	<b>14.678</b>	<b>10.131</b>	<b>24.203</b>	<b>529</b>	<b>77</b>		<b>24.809</b>

Fonte: elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

La rete di adduzione ha funzione plurima ed è interamente costituita da un canale a cielo aperto (il cosiddetto canale De Dottori), che più a valle restituisce le acque a mare. Anche la rete secondaria che da

esso si diparte, ad eccezione di alcuni piccoli tratti costituiti da canali chiusi che precedono l'inizio della distribuzione, è costituita quasi esclusivamente da canali a cielo aperto, ad uso irriguo. La rete di distribuzione rilevata è costituita da condotte in pressione, sempre precedute da impianti di sollevamento (3 in totale presenti sullo schema).

Così come per lo schema di Gorizia, anche in questo caso è forte l'interconnessione con il reticolo idrografico, come testimoniano i 12,5 km di rete di tipo "altro", superiori per sviluppo a quelli della rete principale, che portano acqua a 5 centrali idroelettriche per poi recapitare a mare gli eventuali esuberanti.

Per quanto riguarda i materiali adoperati, si tratta nella quasi totalità di canali in calcestruzzo in buono stato in oltre il 54% dei casi (tab. 8.10), mentre non sono disponibili informazioni sulle condotte in pressione della rete di distribuzione.

**Tabella 8.10 – Schema Presa di Sagrato - Materiali costruttivi della rete**

Tipologia	Materiale	Lunghezza (m)	% su totale
Canali a cielo aperto	Canale in calcestruzzo rivestimento buono e con depositi materiale solido	4.073	16,4
	Canale in calcestruzzo rivestimento buono senza depositi materiale solido	13.408	54,0
	Canale in calcestruzzo rivestimento cattivo e con depositi materiale solido	6.722	27,1
Canali chiusi e/o condotte a pelo	Canale in calcestruzzo rivestimento buono e con depositi materiale solido	434	1,7
	Non specificato	95	0,4
Condotte in pressione	Non specificato	77	0,3
	<b>Totale schema</b>	<b>24.809</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Elaborazioni INEA su dati SIGRIA Friuli Venezia Giulia

### 8.2.2 Disponibilità e fabbisogni

In relazione ai dati forniti, è possibile confrontare il volume prelevato alle fonti con il volume stagionale che, tuttavia, non rappresenta un fabbisogno colturale, ma un volume utilizzato a livello distrettuale. Le necessità irrigue sembrerebbero, in ogni caso, ampiamente soddisfatte dalla disponibilità. Infatti, a livello di Ente, i volumi utilizzati rappresentano circa il 22% del totale prelevato. In particolare, nel Comprensorio Sinistra Isonzo, il rapporto tra il volume utilizzato e il volume prelevato è il 10%.

I principali problemi che riguardano il Consorzio Pianura Isontina sono associati alla variabilità delle disponibilità idriche dal fiume Isonzo. Infatti, i rilasci di acqua in territorio italiano avvengono sulla base di accordi con la Slovenia, nel cui territorio ricade la diga di Salcano. Dalla regolazione di quest'ultima e dai conseguenti rilasci dipende il regime idrologico del fiume a valle.

Tuttavia, l'interpretazione di tale accordo<sup>4</sup> da parte slovena ha dei riflessi sull'irrigazione in quanto, pur essendo specificata la portata di 21,5 m<sup>3</sup>/s, il gestore della diga interpreta tale dato come "media giornaliera garantita", ma non con deflusso costante, come invece sarebbe necessario per lo svolgimento regolare dell'attività irrigua. Infatti, poiché i rilasci sono programmati in funzione della produzione idroelettrica, accade che durante il giorno ci siano rilasci variabili tra i 40 e i 100 m<sup>3</sup>/s, mentre di notte si arriva a quantitativi minori di 15 m<sup>3</sup>/s. Ciò causa problemi per il mantenimento dei livelli nei canali, specie nella prima mattinata, generando sia la disattivazione degli impianti in pressione, sia l'aumento della proliferazione algale (a causa delle basse velocità dell'acqua). Quest'ultimo aspetto ha, come effetto ulteriore, il distacco degli accumuli di alghe e il conseguente intasamento delle condotte di aspirazione delle

<sup>4</sup> Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2006), "Irrigazione in Friuli Venezia Giulia: le ragioni di una scelta", Direzione Centrale risorse Agricole Naturali Forestali e Montagna, Udine.

pompe degli impianti irrigui, non appena la portata nei canali aumenta. Inoltre, l'estrema variabilità delle portate rende impossibile il rispetto del  $D_{MV}$  stabilito dalla Regione Friuli Venezia Giulia<sup>5</sup> in corrispondenza delle derivazioni. La Regione Friuli Venezia Giulia, ha manifestato più volte la volontà di risolvere tale problematica attraverso la revisione dell'accordo tra i due Stati, oppure, la costruzione di un invaso di regolazione in territorio italiano.

### 8.3 Problematiche connesse alla rete

Il Consorzio presenta una rete con le migliori condizioni strutturali e gestionali di tutta la regione. Problematiche permangono sulla rete costituita da canali a cielo aperto, in particolare nello schema di Sagrado.

Altre difficoltà sono generate dalla necessità di risparmiare risorsa idrica, soprattutto nella stagione estiva, pertanto rimangono alcune criticità sul sistema irriguo. In tal senso si sta procedendo e, in futuro si continuerà in tale direzione (cfr . cap. 5), verso un adeguamento degli impianti a pioggia esistenti e un ampliamento delle aree di conversione da sistemi a scorrimento a sistemi a minor consumo (impianti a pioggia).

---

<sup>5</sup> *Inteso come sommatoria della dotazione idrica di ciascun distretto (volume utilizzato) (vedi par. 4.1)*

## ALLEGATO 6

### COLTURE PRATICATE PER DISTRETTO E VOLUMI IRRIGUI

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Destra Isonzo	6-Farra	Soja	75	....
		Mais	575	....
		Vigneto	170	....
		Pioppi, esc. forestali	19	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	104	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>943</b>	<b>1.614.000</b>
	7-Campagna Colombo	Soja	54	....
		Mais	413	....
		Vigneto	122	....
		Pioppi, esc. forestali	14	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	74	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>677</b>	<b>1.158.800</b>
8-Villesse	Prati e pascoli permanenti in genere	116	....	
	Soja	84	....	
	Mais	644	....	
	Vigneto	190	....	
	Pioppi, esc. forestali	21	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>1.055</b>	<b>1.806.000</b>	
9-Romans	Prati e pascoli permanenti in genere	57	....	
	Soja	42	....	
	Mais	317	....	
	Vigneto	94	....	
	Pioppi, esc. forestali	10	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>520</b>	<b>889.600</b>	
10-Medea Borgnano	Soja	66	....	
	Mais	503	....	
	Vigneto	148	....	
	Pioppi, esc. forestali	16	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	91	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>824</b>	<b>1.411.200</b>	
11-Brazzano	Soja	24	....	
	Mais	180	....	
	Vigneto	53	....	
	Pioppi, esc. forestali	6	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	32	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>295</b>	<b>505.200</b>	
12-Angoris	Soja	61	....	
	Mais	465	....	
	Vigneto	137	....	
	Pioppi, esc. forestali	15	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	84	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>762</b>	<b>1.304.800</b>	

Comprensorio	Distretto	Coltura	Superficie irrigata (ha)	Stima volume stagionale totale (m <sup>3</sup> /anno)
Destra Isonzo	13-Mariano	Soja	38	....
		Mais	292	....
		Vigneto	86	....
		Pioppi, esc. forestali	10	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	53	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>479</b>	<b>820.400</b>
	14-Moraro	Prati e pascoli permanenti in genere	52	....
		Soja	38	....
		Mais	289	....
		Vigneto	86	....
		Pioppi, esc. forestali	10	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>475</b>	<b>814.400</b>
	15-San Lorenzo	Soja	18	....
		Mais	137	....
		Vigneto	40	....
		Pioppi, esc. forestali	4	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	25	....
<b>Totale Distretto</b>		<b>224</b>	<b>384.000</b>	
16-Lucinico	Soja	22	....	
	Mais	167	....	
	Vigneto	49	....	
	Pioppi, esc. forestali	5	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	30	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>273</b>	<b>467.600</b>	
17-Feudi	Soja	16	....	
	Mais	124	....	
	Vigneto	36	....	
	Pioppi, esc. forestali	4	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	22	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>202</b>	<b>344.400</b>	
1-Fogliano	Soja	62	....	
	Mais	475	....	
	Vigneto	140	....	
	Pioppi, esc. forestali	16	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	86	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>779</b>	<b>1.334.000</b>	
Sinistra Isonzo	2-San Pier d'Isonzo	Soja	56	....
		Mais	429	....
		Vigneto	126	....
		Pioppi, esc. forestali	14	....
		Prati e pascoli permanenti in genere	77	....
		<b>Totale Distretto</b>	<b>702</b>	<b>1.200.400</b>
3-Dobbia	Soja	71	....	
	Mais	543	....	
	Vigneto	160	....	
	Pioppi, esc. forestali	18	....	
	Prati e pascoli permanenti in genere	98	....	
	<b>Totale Distretto</b>	<b>890</b>	<b>1.524.000</b>	

## CAPITOLO 9

### INVESTIMENTI PER IL SETTORE IRRIGUO

#### 9.1 Analisi delle scelte programmatiche

La realizzazione del SIGRIA regionale, come visto nei precedenti capitoli, ha consentito di rilevare e analizzare i dati relativi alle caratteristiche strutturali dell'irrigazione in Friuli Venezia Giulia. Lo scopo di tale analisi è, in primo luogo, quello di fornire uno strumento di supporto alle decisioni connesso alla programmazione degli investimenti irrigui finanziati sia a livello nazionale, sia a livello regionale. Infatti, la possibilità di sovrapporre conoscenze territoriali e criticità emerse ai nuovi interventi programmati<sup>1</sup>, consente di interpretare meglio e, in qualche modo, prevedere gli impatti sul comparto agricolo della realizzazione futura degli investimenti stessi.

Inoltre, ciò consente di ottimizzare l'allocazione delle risorse finanziarie disponibili in funzione delle reali esigenze territoriali e delle priorità espresse dalle Regioni, evidenziando anche gli aspetti principali connessi alla realizzazione degli interventi.

Va segnalato che, in aggiunta ai finanziamenti messi a disposizione dall'Amministrazione regionale lo Stato, in questi ultimi anni, ha stanziato rilevanti finanziamenti per opere pubbliche di bonifica e irrigazione. Nei prossimi paragrafi si riportano i principali strumenti di programmazione all'interno dei quali sono previsti gli interventi finanziati sia a livello nazionale, sia a livello regionale, analizzati da un punto di vista finanziario e tecnico, relativo cioè alle principali tipologie dei progetti realizzati o in fase di realizzazione.

#### 9.2 Programmazione nazionale per gli investimenti irrigui

L'amministrazione centrale, negli ultimi 10 anni si è andata sempre più orientando verso un'attività programmatica nel campo delle infrastrutture irrigue, strettamente legata alle principali problematiche riscontrate nel settore. Ciò anche al fine di seguire, in maniera più concreta, le indicazioni e raccomandazioni emanate a livello comunitario, di promozione del risparmio idrico e parallelamente, di perseguimento degli obiettivi di miglioramento della qualità delle acque e di tutela ambientale.

Pertanto, a partire dal 1997, sono stati individuati numerosi strumenti programmatici, che hanno stanziato ingenti finanziamenti, finalizzati a rendere efficiente il sistema irriguo nazionale.

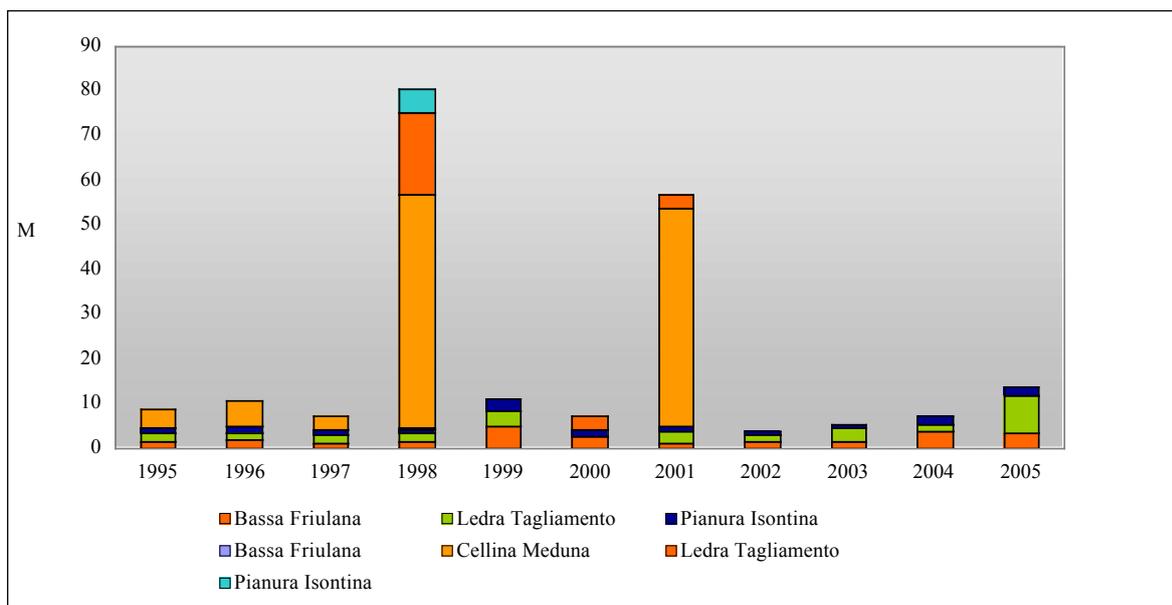
In tale contesto, per la Regione Friuli Venezia Giulia, sono stati stanziati, per le opere irrigue da realizzare nei 5 Consorzi di bonifica presenti nel territorio regionale, circa 147 milioni di euro. La caratterizzazione per ogni singolo Consorzio è riportata nel grafico 9.1.

Da questo si evince che, nei primi 6 anni (1997 – 2002) tali finanziamenti hanno riguardato esclusivamente il Consorzio di Bonifica Cellina Meduna e si riferiscono ai fondi resi disponibili dal Ministero per le politiche agricole e forestali attraverso le leggi 135/97, 388/00 (legge finanziaria 2001) e 178/02. Questi fondi si sono concentrati nella realizzazione delle opere irrigue connesse alla diga di Ravedis, con la finalità di rendere tale opera funzionale. Va precisato che, per questo fine, ai fondi resi disponibili con la legge 178/02 si sono aggiunti i ribassi d'asta relativi agli anni 1997, 2000 e 2002.

---

<sup>1</sup> Tale superficie coincide con la superficie attrezzata del Distretto, ma può risultare inferiore laddove non si sia a conoscenza dei sistemi adottati su tutto il territorio.

**Grafico 9.1 - Finanziamenti statali per opere irrigue.**



Fonte: elaborazioni Inea

A partire dal 2003, sono subentrati i fondi resi disponibili con la legge 350/2003 che ha previsto la emanazione, di concerto con gli altri Ministeri competenti, del Piano Idrico Nazionale, nell'ambito del quale il Mipaaf ha provveduto a stilare il Piano Irriguo Nazionale.

Relativamente alla Regione Friuli Venezia Giulia, il Piano irriguo prevede progetti per circa 76 milioni di euro, pari al 7% dell'importo complessivo di 1.122 milioni di euro, riferito a tutti gli interventi previsti dal suddetto strumento programmatico. Anche in questo caso, gli interventi si concentrano, soprattutto nelle aree gestite dal Consorzio di Bonifica Cellina Meduna, realtà agricola regionale particolarmente importante, e gli interventi programmati si riferiscono prevalentemente alle opere irrigue di adduzione. Una parte delle risorse sono destinate alle attività di monitoraggio e telecontrollo degli impianti esistenti, con l'obiettivo di riduzione delle perdite e di aumento dell'efficienza dell'uso dell'acqua.

Questi fondi, resi disponibili dalla legge 350/03, sono stati impegnati grazie anche alla l.reg. 3/2006, che ha consentito di anticipare ai Consorzi le somme di competenza statale relative all'anno 2008, attraverso la creazione di un fondo di progettazione che ha agito da volano delle attività.

A partire dal 2005, i fondi destinati agli interventi nel campo irriguo sono stati resi disponibili dalle leggi 31/1/2004 e 266/2005 (legge finanziaria 2006). In questa seconda fase buona parte dei finanziamenti sono stati stanziati dal Ministero dell'Economia e delle Finanze con la legge 31/1/2004 ed hanno riguardato il Consorzio di bonifica Ledra Tagliamento. Inoltre, anche, i finanziamenti della legge 266/05 (Delibera CIPE n. 75/06) hanno riguardato esclusivamente il Cellina Meduna, tuttavia, sono stati previsti interventi per tutti i quattro Enti irrigui presenti in regione. Gli Enti Pianura Isontina e Bassa Friulana hanno usufruito di finanziamenti nazionali solo nel 2003, nell'ambito del Piano irriguo nazionale.

### 9.3 Investimenti regionali

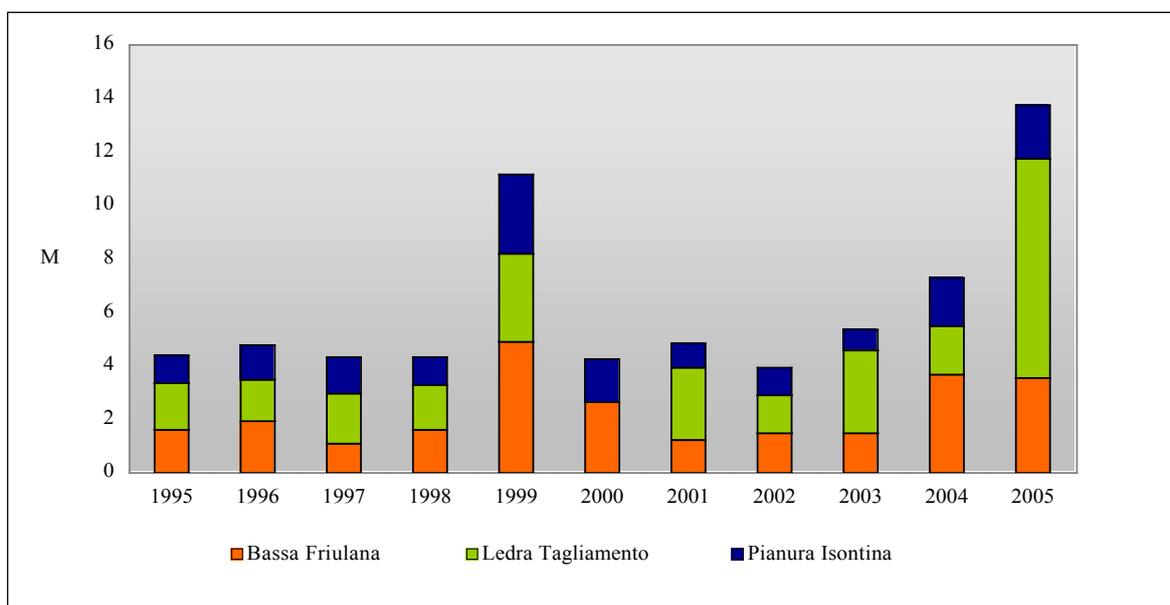
La Regione, al fine di consentire la produzione agricola svincolandola, per quanto possibile, dall'andamento stagionale più o meno piovoso, ha stanziato negli anni considerevoli somme per la realizzazione di opere di bonifica ed irrigazione.

Tali opere consistono, soprattutto, in ammodernamenti delle infrastrutture pubbliche quali, principalmente, le trasformazioni di sistemi di irrigazione da scorrimento a pioggia che consentono un risparmio di volumi d'acqua pari a circa la metà di quelli necessari per l'irrigazione a scorrimento.

Al fine di fornire un quadro degli investimenti nei settori della bonifica e dell'irrigazione, nei grafici che seguono sono riportati finanziamenti effettuati dalla Direzione centrale risorse agricole, naturali, forestali e montagna a partire dal 1995 fino al 2006. I grafici 9.2, 9.3 e 9.4 si riferiscono agli stanziamenti di bilancio regionale, distinguendo tra fondi destinati alla realizzazione di opere per la manutenzione ordinaria e straordinaria, per singolo Consorzio di bonifica.

In particolare, per quanto riguarda la realizzazione di opere di irrigazione e bonifica, dal grafico 9.2, si evince che il 2005 è stato caratterizzato da ingenti finanziamenti.

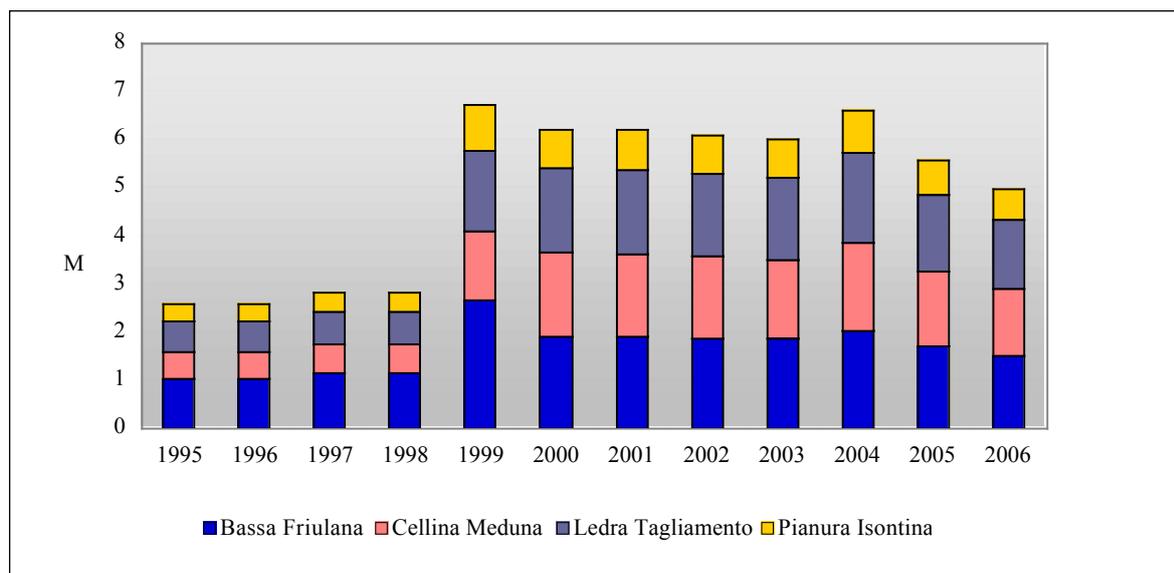
**Grafico 9.2 - Finanziamenti regionali per opere di irrigazione e bonifica**



Fonte: Regione Friuli Venezia Giulia, 2007

Questi valori elevati dipendono dagli stanziamenti straordinari per opere di trasformazione dell'irrigazione, da scorrimento ad aspersione, messi a disposizione dall'Amministrazione regionale mediante la contrazione del mutuo le cui rate di ammortamento sono garantite dalle entrate dei canoni demaniali.

Per quanto riguarda i finanziamenti per opere di manutenzione si osserva dal grafico 9.3 come, soprattutto a partire dall'anno 2000, il rapporto tra i Consorzi appare costante. Tale regolarizzazione è dovuta all'adozione di criteri nei riparti codificati con la d.g.r. 1520/04 i quali tengono conto della dimensione e della tipologia delle opere da mantenere.

**Grafico 9.3 - Finanziamenti regionali per opere di manutenzione**

Fonte: Regione Friuli Venezia Giulia, 2007

Infine, per completezza si riportano i dati relativi ai finanziamenti per opere di pronto intervento, ovvero per interventi volti a ripristinare la funzionalità di opere irrigue e di bonifica compromessa da eventi di natura calamitosa e straordinaria, ed i Consorzi cui sono stati assegnati i fondi, ripartiti per anno.

Per quanto riguarda le tipologie dei finanziamenti regionali, gli importi più elevati sono relativi alla realizzazione di opere di bonifica e irrigazione e tra questi, come si è già avuto modo di illustrare in precedenza, prevalgono le opere di trasformazione dell'irrigazione da scorrimento ad aspersione.

I finanziamenti per le manutenzioni, come lecito aspettarsi, sono maggiori laddove la rete presenta caratteristiche di maggiore vetustà, come nei Consorzi Bassa Friulana e Ledra Tagliamento, mentre sono notevolmente inferiori per zone dove l'infrastrutturazione irrigua è più recente, come nel caso del Consorzio di bonifica Pianura Isontina.

Per completezza di informazione è bene sottolineare che la Regione, nel periodo dal 1995 al 2006, ha finanziato anche una serie di interventi nei settori della bonifica e dell'irrigazione che possono essere definiti come "non strutturali". Nel 2000 per tutti gli Enti irrigui, sono stati erogati finanziamenti finalizzati allo studio e alla redazione dei Piani generali di bonifica dei comprensori consortili, per un totale di circa 516.000 euro, mentre nel 2004, sono stati erogati più di 2 milioni di euro per la redazione di progetti finalizzati al recupero e la razionalizzazione dell'uso delle risorse idriche.

In altri casi, invece, sono stati erogati finanziamenti volti a sostenere i Consorzi di bonifica per le maggiori spese per l'ampliamento della superficie consorziata o per assicurare l'equilibrio finanziario nella gestione degli stessi.

La Regione ha, inoltre, finanziato due interventi non strutturali a beneficio di due Enti con competenze sul territorio, ma non rilevati nell'ambito del S IGRIA Friuli Venezia Giulia. Si tratta della Provincia di Trieste che ha operato uno *studio ed esecuzione di opere volte al recupero dei pastini a scopo agricolo situati nella fascia costiera triestina* e della Comunità Montana della Carnia che ha in parte usufruito dei fondi stanziati dal MIPAAF con la legge 499/99.

Infine, va rilevato che nel Piano di sviluppo rurale, sia quello relativo alla recente programmazione che quello relativo alla programmazione in corso (2007- 2013) non sono presenti misure relative alle risorse idriche.

## CONCLUSIONI

L'inquadramento dell'irrigazione regionale effettuato nel presente rapporto, in particolare attraverso l'analisi dei dati Sigria Friuli Venezia Giulia, fornisce diverse indicazioni su quelle che sono le maggiori problematiche del settore irriguo regionale, su cui si dovrebbe concentrare la politica e la programmazione regionale nei prossimi anni.

Per meglio inquadrare le stesse problematiche, occorre evidenziare, innanzitutto, che le caratteristiche dell'irrigazione della regione sono profondamente influenzate dalle condizioni idrologiche e morfologiche delle diverse aree e che storicamente la pratica irrigua è stata considerata, come in gran parte delle aree settentrionali, di "soccorso" alle colture in gran parte del territorio. In generale, i dati riferiti al rapporto tra superficie amministrativa e superficie attrezzata per l'irrigazione (26%) evidenziano una maggiore vocazione dei Consorzi verso la bonifica dei terreni rispetto all'irrigazione. Vi sono alcune aree che hanno, da sempre, sofferto a causa di una minore disponibilità idrica e, inoltre, nel corso dei decenni l'irrigazione è sempre stata più considerata una pratica stabile, sia per ragioni produttive, sia per la riduzione degli apporti naturali. Infatti, laddove vi sono infrastrutture irrigue consortili, la superficie irrigata è pari a circa il 97,7% dell'attrezzata, il che indica un elevato grado di sfruttamento a scopo irriguo.

Tale percorso storico e le differenze territoriali spiegano la presenza di forme più moderne di irrigazione collettiva accanto a modelli meno strutturati. In effetti, il processo di trasformazione avviato negli ultimi decenni si può considerare quasi completato solo nell'area della Pianura Isontina, dove tale processo ha interessato tutta l'area che, in futuro, sarà servita dallo schema della Diga di Ravedis (Cellina Meduna). Occorre, invece, una profonda riflessione su come e se sia necessario intervenire nell'area della Bassa Friulana, che, pur considerando la particolare situazione idrologica (falda ricca e molto superficiale), presenta indubbi elementi di arretratezza (da un punto di vista irriguo) strutturale e gestionale che, con le tendenze in atto di cambiamento climatico, potrebbero diventare cruciali a causa del manifestarsi di modifiche sostanziali nella disponibilità di acqua. È pertanto strategico prevedere sin da ora modelli adattativi orientati a mantenere efficienza e competitività dell'agricoltura irrigua.

Con riferimento alle specifiche criticità, si ritiene opportuno evidenziare che sono emerse problematiche sia di carattere strutturale sia di tipo gestionale.

Per quanto riguarda le infrastrutture irrigue, va considerato che gli schemi sono numerosi (una trentina) e presentano una rete principale molto sviluppata sul territorio, con elevato grado di complessità a livello strutturale e gestionale. La rete, nel corso dei decenni, ha visto una graduale riduzione della funzione multipla (bonifica e irrigazione) e l'aumento contestuale della esclusiva funzione irrigua (63%). Ma l'elemento che spicca di più a questo proposito è la prevalenza di canali a cielo aperto (non solo sulla rete promiscua), che costituiscono ancora circa il 69% della rete, in particolare di quella di adduzione (78%). Tali percentuali, da considerare elevate se si vogliono perseguire obiettivi di risparmio idrico, evidenziano la necessità di ammodernamento e ristrutturazione della rete costituita da canali a cielo aperto. Vi sono, sì, aree in cui la rete ha anche funzioni ambientali o di altra natura, ma per la rete irrigua una conversione ridurrebbe notevolmente le perdite di risorsa e consentirebbe anche un miglioramento gestionale. Un miglioramento in tal senso, comunque, rappresenta un obiettivo della programmazione già da diversi anni; inoltre vi sono diversi schemi irrigui da completare, in particolare quelli degli schemi a servizio del Cellina Meduna, che dovrebbero, in futuro, consentire una gestione più moderna e funzionale.

Un ulteriore elemento su cui si è cominciato a intervenire in passato ed è necessario che continui a

investire la programmazione regionale è la sostituzione dei sistemi di irrigazione per scorrimento, in alcune aree ancora prevalente, e l'inesistenza di sistemi più efficienti quali l'irrigazione localizzata, anche dove ci sono schemi in pressione.

Considerazioni particolari emergono sugli approvvigionamenti irrigui regionali. Il dato più significativo fa riferimento alle portate concesse da corsi d'acqua ( $1 - 11 \text{ m}^3/\text{s}$ ), solo di poco superiori a quelle concesse dalle falde ( $99 \text{ m}^3/\text{s}$ ). Queste ultime, come descritto, si concentrano in zone (Bassa Friulana settentrionale e Ledra Tagliamento meridionale) che presentano particolari condizioni idrologiche favorevoli ai prelievi con pozzi; tuttavia lo sfruttamento della falda rappresenta, comunque, un fattore critico in prospettiva, considerando che già si avvertono problemi di abbassamento dei livelli e di subsidenza. Va detto, comunque, che, attualmente, tutte le concessioni saranno oggetto di revisione a livello regionale dopo l'approvazione del bilancio idrico regionale, in corso di definizione da parte dell'Autorità di bacino.

Passando agli aspetti gestionali che emergono dal rapporto, è indubbio che vi sono obiettivi di miglioramento da perseguire. Oltre alla carenza delle informazioni sulla destinazione d'uso dell'acqua (colture praticate e volumi irrigui), elemento da considerare negativo in ogni contesto consortile irriguo, si evidenzia un basso livello tecnologico delle reti (con l'eccezione di Pianura Isontina): mancano del tutto misuratori di portata e strumenti automatizzati di controllo e gestione delle portate prelevate alla fonte ed erogate all'utenza. Di fatto, gli unici dati volumetrici disponibili su tutto il territorio sono delle stime dei volumi utilizzati a livello di Distretto irriguo, ma si tratta, comunque, di dati parziali. Non si dispone, altresì, di valori attendibili sui fabbisogni irrigui delle colture a livello regionale.

Un altro elemento che si potrebbe adottare è un esercizio irriguo basato sulla pianificazione della stagione irrigua (prenotazione), di fatto assente nella regione, o quanto meno si potrebbero superare forme di esercizio come l'irrigazione di soccorso, che prevede il libero e non controllato attingimento dai canali. Dopo la stagione siccitosa del 2003, del resto, sono stati gli stessi agricoltori a richiedere sempre più esercizi irrigui garantiti e più organizzati.

Infine, un accenno alla contribuenza per l'irrigazione applicata nei Consorzi regionali, che si presenta, quasi ovunque, importante in termini economici. I valori applicati sono molto variabili da area ad area, ma la percentuale del valore totale rispetto ad altre entrate evidenzia una redditività non ancora elevata delle attività irrigue (valore regionale 36%), ad eccezione del Cellina Meduna e della Pianura Isontina. I Piani di classifica sono tutti in fase di approvazione e la Regione ha espresso la necessità di porre particolare attenzione e rivedere, se necessario, i criteri utilizzati per la contribuenza.

Vi sono, in conclusione, diversi elementi critici su cui si è già cominciato a intervenire, altri su cui si deve avviare una riflessione, in quanto rappresentano criticità non strutturali che, pertanto, non necessitano di grandi investimenti, ma la cui risoluzione assicurerebbe risparmi di risorsa e miglioramento del servizio irriguo per gli agricoltori.

## BIBLIOGRAFIA

- Autorità di bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (2004), *Progetto di Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini idrografici dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Piave, Brenta-Bacchiglione*, l. 267/98 e l. 365/00.
- Cicogna A. (1997), *Un nuovo servizio di irrigazione per il Friuli Venezia Giulia*. Notiziario ERSA, 3, 33-36.
- Comitato interministeriale per la programmazione economica (2002), *Programma nazionale per l'approvvigionamento idrico in agricoltura e lo sviluppo dell'irrigazione*, Delibera n. 41/02.
- Comitato interministeriale per la programmazione economica (2005), *Piano idrico nazionale*, seduta del 27 maggio 2005.
- Dipartimento di Ingegneria Civile, Università di Udine – Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2002), *Ipotesi di Piano Territoriale Regionale Strategico*.
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 23 marzo 1990, *Atto di indirizzo e coordinamento ai fini della elaborazione ed adozione degli schemi previsionali e programmatici di cui all'art. 31 - l. 183/89*.
- Decreto del Presidente del consiglio dei ministri del 29 novembre 1993, *Approvazione del piano di ripartizione tra i bacini idrografici delle somme da destinare all'attuazione dei programmi di manutenzione idraulica*.
- Decreto del Presidente del consiglio dei ministri del 29 settembre 1998, *Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, co. 1 e 2, del d.l. n. 180 dell'11 giugno 1998*.
- Decreto del Presidente della repubblica del 14 aprile 1993, *Criteri e modalità per la redazione dei programmi di manutenzione idraulica*.
- Decreto del Presidente della repubblica del 14 aprile 1994, *Atto di indirizzo e di coordinamento in ordine alle procedure ed ai criteri per la delimitazione dei bacini idrografici di rilievo nazionale e inter-regionale*.
- Decreto del Presidente della repubblica del 18 luglio 1995, *Approvazione dell'atto di indirizzo e coordinamento concernente i criteri per la redazione dei piani di bacino*.
- Decreto del Presidente della repubblica del 7 gennaio 1992, *Atto di indirizzo e di coordinamento per determinare i criteri di integrazione e di coordinamento tra le attività conoscitive dello Stato, delle Autorità di bacino e delle Regioni per la redazione dei Piani di bacino*.
- Decreto del Presidente della repubblica n. 616 del 24 luglio 1977, *Trasferimento e deleghe delle funzioni amministrative dello Stato*.
- Decreto legge n. 496 del 4 dicembre 1993, *Disposizioni urgenti sulla riorganizzazione dei controlli ambientali e istituzione dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente*.
- Decreto legislativo n. 112 del 31 marzo 1998, *Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle Regioni ed agli Enti locali, in attuazione del capo I della legge n. 59 del 15 marzo 1997 (legge Bassanini bis)*.
- Decreto legislativo n. 152 dell'11 maggio 1999, *Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Dir. 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Dir. 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, e sue integrazioni e modifiche recate dal decreto legislativo n. 258 del*

18 agosto 2000.

- Decreto legislativo n. 22 del 5 febbraio 1997, *Attuazione delle Dir. 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio.*
- Decreto legislativo n. 258 del 18 agosto 2000, *Disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo n. 152 dell'11 maggio 1999 in materia di tutela delle acque dall'inquinamento, a norma dell'art. 1, co. 4, della legge n. 128 del 24 aprile 1998.*
- Decreto legislativo n. 267 del 18 agosto 2000, *Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli Enti locali.*
- Decreto legislativo n. 275 del 12 luglio 1993, *Riordino in materia di concessione di acque pubbliche.*
- Decreto legislativo n. 31 del 2 febbraio 2001, *Attuazione della Direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano.*
- Decreto ministeriale Lavori pubblici del 14 febbraio 1997, *Direttive tecniche per l'individuazione e la perimetrazione da parte delle Regioni delle aree a rischio idrogeologico.*
- Delibera della giunta regionale n. 1045 del 9 aprile 1998.
- Delibera della giunta regionale n. 3593 del 24 novembre 2000.
- Direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.
- Gani M., Cicogna A., Centore M. (1999), *Evoluzione e prospettive dell'offerta agro-meteorologica in Friuli Venezia Giulia: dieci anni di bilancio.* Centro Servizi Agrometeorologici per il Friuli Venezia Giulia (CSA).
- Gruppo di lavoro "Risorse idriche e sviluppo rurale" (2005), *Programmazione Sviluppo Rurale 2007-2013 - Contributo tematico alla stesura del Piano strategico nazionale.* Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali.
- IRES Friuli Venezia Giulia (2002), *Individuazione degli impatti delle politiche regionali comunitarie sul settore primario della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia. Spazi per un riorientamento della politica agricola regionale.*
- ISTAT (1991) *Censimento dell'agricoltura 1990.*
- ISTAT (2002) *Censimento dell'agricoltura 2000.*
- ISTAT (2004) *Conti economici regionali – Anno 2002.*
- ISTAT (2005) *Struttura e produzioni delle aziende agricole – Anno 2003.*
- Legge finanziaria 2001 (l. 388/00).
- Legge finanziaria 2003 (l. 289/02).
- Legge finanziaria 2004 (l. 350/03).
- Legge n. 183 del 18 maggio 1989, *Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.*
- Legge n. 253 del 7 agosto 1990, *Disposizioni integrative alla legge n. 183 del 18 maggio 1989, recante norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo.*
- Legge n. 267 del 3 agosto 1998, *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge n. 180 dell'11 giugno 1998, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico e a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania.*
- Legge n. 269 del 25 giugno 1882 (legge Baccarini).
- Legge n. 36 del 5 gennaio 1994, *Disposizioni in materia di risorse idriche.*
- Legge n. 37 del 5 gennaio 1994, *Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche.*

- Legge n. 493 del 4 dicembre 1993, *“Disposizioni per l’accelerazione degli investimenti a sostegno dell’occupazione e per la semplificazione dei procedimenti in materia edilizia”*.
- Legge n. 499 del 23 dicembre 1999, *Razionalizzazione degli interventi nei settori agricolo, agro-alimentare, agro-industriale e forestale*.
- Legge n. 59 del 15 marzo 1997, *Delega al governo per il conferimento di funzioni e compiti alle regioni ed enti locali, per la riforma della pubblica amministrazione e per la semplificazione amministrativa* (legge Bassanini).
- Legge n. 178 dell’8 agosto 2002, *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge n. 138 dell’8 luglio 2002, recante interventi urgenti in materia tributaria, di privatizzazioni, di contenimento della spesa farmaceutica e per il sostegno dell’economia anche nelle aree svantaggiate*.
- Legge n. 308 del 15 dicembre 2004, *Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l’integrazione della legislazione in materia ambientale e misure di diretta applicazione*.
- Legge n. 319 del 10 maggio 1976, *Norme per la tutela delle acque dall’inquinamento*.
- Legge n. 135 del 23 maggio 1997, *Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 25 marzo 1997, n. 67, recante disposizioni urgenti per favorire l’occupazione*.
- Legge costituzionale n.1 del 31 gennaio 1963.
- Legge regionale n. 16 del 3 luglio 2002, *Disposizioni relative al riassetto organizzativo e funzionale in materia di difesa del suolo e di demanio idrico”*.
- Legge regionale n. 13 del 23 giugno 2005, *Organizzazione del servizio idrico integrato e individuazione degli ambiti territoriali ottimali in attuazione della legge 5 gennaio 1994, n. 36 (Disposizioni in materia di risorse idriche)*.
- Legge regionale n. 28 del 27 novembre 2001, *Attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di deflusso minimo vitale delle derivazioni d’acqua*.
- Legge regionale n. 28 del 18 luglio 1991, *Norme regionali in materia di individuazione, utilizzo e tutela delle risorse idriche destinate al consumo umano*.
- Legge regionale n. 6 del 3 marzo 1998, *Istituzione dell’Agenzia regionale per la protezione dell’ambiente – ARPA*.
- Legge regionale n. 2 del 22 febbraio 2000, *Disposizioni per la formazione del bilancio pluriennale ed annuale della Regione*.
- Legge regionale n. 28 del 29 ottobre 2002, *Norme in materia di bonifica e di ordinamento dei Consorzi di bonifica, nonché modifiche alle leggi regionali 9/1999, in materia di concessioni regionali per lo sfruttamento delle acque, 7/2000, in materia di restituzione degli incentivi, 28/2001, in materia di deflusso minimo vitale delle derivazioni d’acqua e 16/2002, in materia di gestione del demanio idrico*.
- Marangon F. (2005), *Struttura produttiva ed economica dell’agricoltura in Friuli Venezia Giulia: la situazione e le prospettive, Presentazione/Atti Convegno “Agricoltura ed Energia in Friuli Venezia Giulia”*. Udine Fiere, 5 luglio 2005.
- Massari G., Potleca M., Stefanelli N. (2004), *Primi risultati geomorfologici da strisciate laser scanning della frana del passo morte*. Protezione Civile della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.
- Mattassi G., Potleca M. (2004), *Alluvione 29 agosto 2003: GIS e tecnologie per il supporto decisionale*. Rassegna tecnica del Friuli Venezia Giulia.
- Mattassi G., Daris F., Decorte E., Suraci C., Zanello A. (2004), *Le lagune di Marano e di Grado, classificazione di qualità mediante utilizzo di macrodescrittori chimico-fisici 1987- 2004*. ARPA Friuli Venezia Giulia.
- Ministero dell’Ambiente (2001), *Relazione sullo stato dell’ambiente – 2001*.

## Bibliografia

- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – APAT; *Progetto IFFI Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia e Progetto CARG Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000.*
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione Centrale Risorse Agricole Naturali Forestali e Montagna (2007), *L'irrigazione in Friuli Venezia Giulia: le ragioni di una scelta.*
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia (2003), *Relazione Annuale del Piano di Sviluppo Rurale 2000-2006.*
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Ispettorati provinciali (2003), *Relazione sull'andamento economico e produttivo dell'agricoltura nelle province del Friuli Venezia Giulia.*
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Unità operativa n° 13 Studio Geologico Veneto (2003), *Relazioni finali Progetto AVI, aree vulnerate da calamità idrogeologiche* (Consiglio Nazionale delle Ricerche; Gruppo nazionale per la difesa dalle catastrofi idrogeologiche).
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, *Piano di Sviluppo Rurale (2000-2006) della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.*
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione Centrale Risorse Agricole e Naturali Forestali e Montagna, *Programma decennale opere pubbliche di bonifica e di irrigazione, Servizio Bonifica e Irrigazione*, delibera di Giunta regionale n. 3495/04
- Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia, Direzione Regionale Agricoltura, *Valutazione Intermedia del Piano di Sviluppo Rurale 2000-2006 della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.*
- Regio decreto n. 215 del 13 febbraio 1933, *Nuove norme per la bonifica integrale.*
- [www.cbbf.it](http://www.cbbf.it)
- [www.consorziocellinameduna.it/](http://www.consorziocellinameduna.it/)
- [www.consorzioledra.it/](http://www.consorzioledra.it/)
- Zucaro R. (a cura di) (2006), *Rapporto di analisi sugli investimenti irrigui nelle regioni centro settentrionali.* INEA, Roma.