

*Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi  
Orientali*

*Bacino dei tributari della laguna  
di Marano-Grado*

**Capitolo 2**

**Sintesi delle pressioni e degli impatti  
significativi esercitati dalle attività  
umane sullo stato delle acque  
superficiali e sotterranee**



## INDICE

<b>2. SINTESI DELLE PRESSIONI E DEGLI IMPATTI SIGNIFICATIVI ESERCITATI DALLE ATTIVITÀ UMANE SULLO STATO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE .....</b>	<b>1</b>
2.1. STIME SULL'INQUINAMENTO DA FONTI PUNTUALI.....	1
2.1.1. <i>Impianti di trattamento delle acque reflue urbane</i> .....	1
2.1.2. <i>Industrie IPPC</i> .....	4
2.1.3. <i>Industrie non IPPC</i> .....	8
2.1.4. <i>Sfioratori di piena</i> .....	8
2.1.5. <i>Altre fonti puntuali</i> .....	8
2.2. STIME SULL'INQUINAMENTO DA FONTI DIFFUSE, CON SINTESI DELLE UTILIZZAZIONI DEL SUOLO	10
2.2.1. <i>Sfioratori di piena e dilavamento urbano</i> .....	10
2.2.2. <i>Attività agricole</i> .....	11
2.2.3. <i>Trasporti ed infrastrutture prive di allacciamenti alla rete fognaria</i> .....	22
2.2.4. <i>Siti industriali abbandonati</i> .....	22
2.2.5. <i>Rilasci da impianti di stoccaggio e/o trattamento di effluenti domestici in aree non servite da rete fognaria</i> .....	22
2.2.6. <i>Altre fonti diffuse</i> .....	22
2.3. STIME DELLE PRESSIONI SULLO STATO QUANTITATIVO DELLE ACQUE, ESTRAZIONI COMPRESSE .....	24
2.3.1. <i>Prelievi significativi dalle acque superficiali</i> .....	24
2.3.2. <i>Prelievi significativi dalle acque sotterranee</i> .....	39
2.4. ANALISI DI ALTRI IMPATTI ANTROPICI SULLO STATO DELLE ACQUE.....	42
2.4.1. <i>Pressioni idromorfologiche e geomorfologiche</i> .....	42
2.4.2. <i>Pressioni biologiche</i> .....	45



## **2. Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane sullo stato delle acque superficiali e sotterranee**

### **2.1. Stime sull'inquinamento da fonti puntuali**

#### **2.1.1. Impianti di trattamento delle acque reflue urbane**

Nella Tabella 2.1 sono elencati gli impianti di agglomerati > 2000 AE che scaricano nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.

CODICE	COMUNE DI UBICAZIONE	DENOMINAZIONE IMPIANTO
603000101	Aiello del Friuli	Aiello capoluogo
6030000501	Aquileia	Aquileia Capoluogo
6030000502	Aquileia	Lottizzazione CaTullia
6030001501	Basiliano	Basiliano
6030001601	Bertiolo	BERTIOLO-capoluogo
6030001603	Bertiolo	Virco
6030002103	Buia	Buja (Arrio)
6030002401	Campoformido	Capoluogo
6030003001	Cassacco	CASSACCO
6030003201	Castions di Strada	via Latisana
6030003202	Castions di Strada	Morsano di Strada
6030004401	Codroipo	Belvedere
6030006501	Fiumicello	Loc.San Lorenzo
6030007501	Gonars	via Molini
6030008004	Latisana	Latisana Gorgo
6030008002	Latisana	Latisana Pertegada
6030008701	Majano	Capoluogo
6030009301	Martignacco	Martignacco
6030010501	Mortegliano	Mortegliano
6030011301	Pagnacco	Plaino
6030011302	Pagnacco	Capoluogo via Vanelis
6030011402	Palazzolo dello Stella	Piancada
6030011401	Palazzolo dello Stella	Capoluogo

*Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali*

6030011501	Palmanova	Palmanova-Borgo Piave
6030011701	Pasian di Prato	S. Caterina
6030012001	Pavia di Udine	PERCOTO
6030012901	Pozzuolo del Friuli	Terenzano
6030014803	Rivignano	RIVIGNANO - via Latisana
6030014801	Rivignano	RIVIGNANO- Via Cavour
6030015703	San Daniele del Friuli	Villanova Sud
6030015702	San Daniele del Friuli	Colletondolo
6030015701	San Daniele del Friuli	Villanova Nord
6030015704	San Daniele del Friuli	Tiro a segno
6030018604	Talmassons	Flumignano
6030018603	Talmassons	Flambro
6030018602	Talmassons	S.Andrat
6030018601	Talmassons	capoluogo
6030018802	Tarcento	Tarcento-Collalto
6030020201	Tricesimo	Morena
6030050401	Udine	Udine- via Gonars
6030050501	S. Vito di Fagagna	Silvella

*Tabella 2.1: elenco degli impianti di depurazione nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.*

Nella Tabella 2.2 sono stati stimati i carichi inquinanti derivanti da agglomerati nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.

AE Residenti	AE Fluttuanti	AE Industriali	AE Totali	BOD <sub>5</sub> (t/a)	N (t/a)	P (t/a)
331.147	321.813	458.593	1.111.553	10.352	1.328	196

*Tabella 2.2: stima dei carichi da agglomerati nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado. (Gli AE sono quelli ricadenti nel bacino preso in considerazione. Una parte degli inquinanti sono stati riportati nella tabella relativa al bacino "acque marino costiere" in quanto vengono recapitati direttamente a mare tramite le condotte di scarico degli impianti di Lignano, S. Giorgio di Nogaro e Grado).*

Nella seguente Tabella 2.3 sono elencati gli impianti di agglomerati superiori a 2000 AE che scaricano direttamente nel bacino tramite le condotte a mare.

Agglomerato	AE Agglomerato	Codice	Depuratore	AE (progetto)	Corpo idrico recettore
GRADO	39063.0	6031007801	Grado	80000	Mare Adriatico
LIGNANO SABBIAORO	180000.0	6030008301	Lignano Sabbiadoro	180000	Mare Adriatico
CERVIGNANO; Depuratore San Giorgio di Nogaro	237659.9	6030050601	Consorzio Laguna	698000	Mare Adriatico

*Tabella 2.3: elenco degli impianti di depurazione che scaricano tramite le condotte a mare nelle acque costiere del bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.*

Le problematiche funzionali e di resa correlate alla fluttuazione stagionale turistica affliggono il depuratore di Lignano e quello di Grado.

In Figura 2.1 viene rappresentata la distribuzione sul territorio dei punti di scarico.

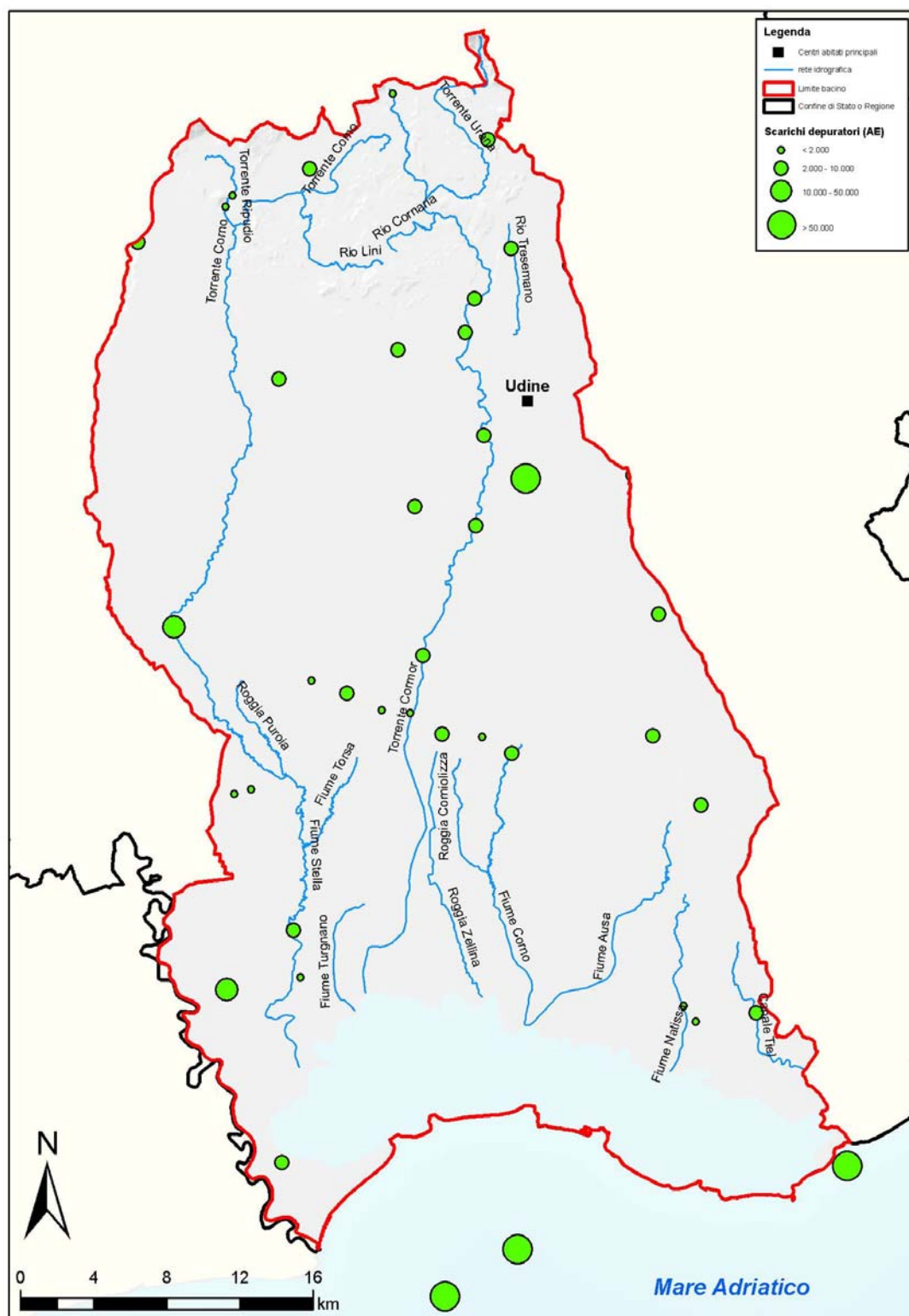


Figura 2.1: localizzazione degli scarichi dei depuratori urbani nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.

Per alcuni dei depuratori situati in regione Friuli, l'Arpa ha effettuato dei monitoraggi i cui dati vengono riportati in Tabella 2.4.

COMUNE	PROV.	CORPO RECETTORE	AE	NH <sub>4</sub> (mg/l)	N nitrico (mg/l)	N nitroso (mg/l)	N tot. (mg/l)	BOD <sub>5</sub> (mg/l)	PO <sub>4</sub> (mg/l)
Fiumicello	UD	canale Tiel	4200	3.900	3.650	0.249	7.600	12.200	1.060
Latisana	UD	canale Fossalon	14000	1.186	2.829	0.060	4.671	7.957	0.994
Palmanova	UD	Rio Milleacque	6000	7.500	3.800	0.077	9.900	6.500	1.760
Castions di Strada	UD	Levada grande	5000	7.763	11.775	0.460	23.000	14.550	4.243
Codroipo	UD	torrente Corno	18200	10.350	4.833	0.153	15.167	16.217	1.545
Pavia di Udine	UD	scolina	5200	0.500	14.700	0.270	16.300	4.900	4.640
Pozzuolo del Friuli	UD	Cormor	8500	0.400	12.200	0.018	13.600	6.800	2.920
Campoformido	UD	suolo	4500	1.650	13.200	0.451	16.250	37.600	2.830
Udine	UD	Cormor	200000	3.683	10.683	0.345	15.183	17.950	1.137
San Vito di Fagagna	UD	torrente Corno	7500	1.150	10.150	0.242	12.800	8.500	1.920
Reana del Roiale	UD	rio Tresemano	6500	10.000	9.600	0.480	18.900	18.800	2.310
San Daniele del Friuli	UD	torrente Repudio	5000	8.000	5.550	0.720	15.800	22.900	6.770
Lignano Sabbiadoro	UD	Mare Adriatico	180000	9.999	1.627	0.537	11.318	19.791	1.060
Grado	GO	Mare Adriatico	80000	17.448	0.736	0.015	0.000	46.846	1.317

*Tabella 2.4: capacità in Abitanti Equivalenti e carichi inquinanti dei depuratori monitorati da Arpa FVG nel periodo 2007-08 nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado (N.B. alcuni depuratori sono stati monitorati con una frequenza costante, altri sono stati monitorati una sola volta).*

## 2.1.2. Industrie IPPC

La Direttiva comunitaria 96/61/CE, cosiddetta direttiva IPPC (Integrated Pollution and Prevention Control – Prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento), successivamente abrogata dalla Direttiva comunitaria 2008/1/CE, ha introdotto i concetti innovativi dell'approccio preventivo alle problematiche ambientali, con l'adozione delle migliori tecniche disponibili al fine di limitare il trasferimento dell'inquinamento da un comparto all'altro. L'Italia ha recepito la direttiva comunitaria con il D.Lgs. 372/99 che ha reso operativa nell'ordinamento nazionale l'AIA (Autorizzazione integrata ambientale), anche se limitatamente agli impianti industriali esistenti.

Il suddetto decreto è stato abrogato dal D.Lgs. 59/05 che ha esteso il campo di applicazione dell'AIA agli impianti nuovi e alle modifiche sostanziali apportate a quelli esistenti.

Nel bacino dei tributari della Laguna di Marano e Grado sono soggette alla procedura per l'ottenimento dell'AIA un totale di 74 aziende delle quali 71 di competenza regionale e 3 di competenza statale (dati aggiornati al 30 novembre 2008). Nelle Tabella 2.5 e Tabella 2.6 è riportata la suddivisione delle aziende per tipologia e per collocazione territoriale. Per il livello di



*Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali*

approfondimento delle informazioni attualmente disponibili, il numero delle attività è riferito all'intero territorio comunale a prescindere dalla localizzazione all'interno del bacino idrografico.

In Figura 2.2 viene rappresentato il totale di industrie IPPC a livello comunale per quanto riguarda il territorio della regione Friuli Venezia Giulia ricadente nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.

Comune interamente o parzialmente ricompreso nel bacino idrografico	Provincia	Totale	Categoria 5.4 "Discariche"	Categoria 6.1 "Industria della carta"	Categoria 1 "Attività energetiche"	Categoria 2 "Produzione e trasformazione dei metalli"	Categoria 3 "Industria dei prodotti minerali"	Categoria 4 "Industria chimica"	Categoria 5 "Gestione rifiuti (discariche escluse)"	Categoria 6 "Altre attività (carta esclusa)"
AIELLO DEL FRIULI	UD	2								2
BAGNARIA ARSA	UD	1							1	
BASILIANO	UD	1	1							
BERTIOLO	UD	1				1				
BICINICCO	UD	1								1
BUIA	UD	2				1		1		
CAMPOFORMIDO	UD	2		1						1
CARLINO	UD	1								1
CASTIONS DI STRADA	UD	3								3
CODROIPO	UD	1								1
COLLOREDO DI MONTE ALBANO	UD	1								1
FAGAGNA	UD	5	1			1				3
FLAIBANO	UD	1			1					
MERETO DI TOMBA	UD	1						1		
MORTEGLIANO	UD	1								1
PALAZZOLO DELLO STELLA	UD	1					1			
PAVIA DI UDINE	UD	5	1			2				2
POZZUOLO DEL FRIULI	UD	8	2			2			1	3
PRADAMANO	UD	1							1	
REANA DEL ROIALE	UD	1				1				
RIVE D'ARCANO	UD	1								1
RIVIGNANO	UD	1		1						
RONCHIS	UD	2							1	1
SAN DANIELE DEL FRIULI	UD	2	1							1
SAN GIORGIO DI NOGARO	UD	9				5		2	2	

*Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali*

Comune interamente o parzialmente ricompreso nel bacino idrografico	Provincia	Totale	Categoria 5.4 "Discariche"	Categoria 6.1 "Industria della carta"	Categoria 1 "Attività energetiche"	Categoria 2 "Produzione e trasformazione dei metalli"	Categoria 3 "Industria dei prodotti minerali"	Categoria 4 "Industria chimica"	Categoria 5 "Gestione rifiuti (discariche escluse)"	Categoria 6 "Altre attività (carta esclusa)"
SAN VITO AL TORRE	UD	1								1
SAN VITO DI FAGAGNA	UD	1								1
SANTA MARIA LA LONGA	UD	4				1				3
SEDEGLIANO	UD	2							1	1
TALMASSONS	UD	1								1
TAPOGLIANO	UD	2	1							1
TORVISCOSA	UD	1						1		
TEOR	UD	1								1
UDINE	UD	3	2						1	
TOTALE ATTIVITA' IN PROVINCIA DI UDINE		70	9	2	1	14	1	4	8	31
TOTALE ATTIVITA' IN REGIONE FRIULI VENEZIA GIULIA		70	9	2	1	14	1	4	8	31

*Tabella 2.5: riepilogo delle attività IPPC in Regione Friuli Venezia Giulia di competenza regionale (per le informazioni attualmente disponibili, il numero delle attività è riferito all'intero territorio comunale a prescindere dalla localizzazione all'interno del bacino idrografico).*

Comune	Provincia (Stato)	Totale	Categoria 5.4 "Discariche"	Categoria 6.1 "Industria della carta"	Categoria 1 "Attività energetiche"	Categoria 2 "Produzione e trasformazione dei metalli"	Categoria 3 "Industria dei prodotti minerali"	Categoria 4 "Industria chimica"	Categoria 5 "Gestione rifiuti (discariche escluse)"	Categoria 6 "Altre attività (carta esclusa)"
SAN GIORGIO DI NOGARO	UD	1						1		
TORVISCOSA	UD	2			1			1		
TOTALE AZIENDE DI COMPETENZA STATALE		3	0	0	0	0	0	1	0	0

*Tabella 2.6: riepilogo delle attività IPPC in Regione Friuli Venezia Giulia di competenza statale.*

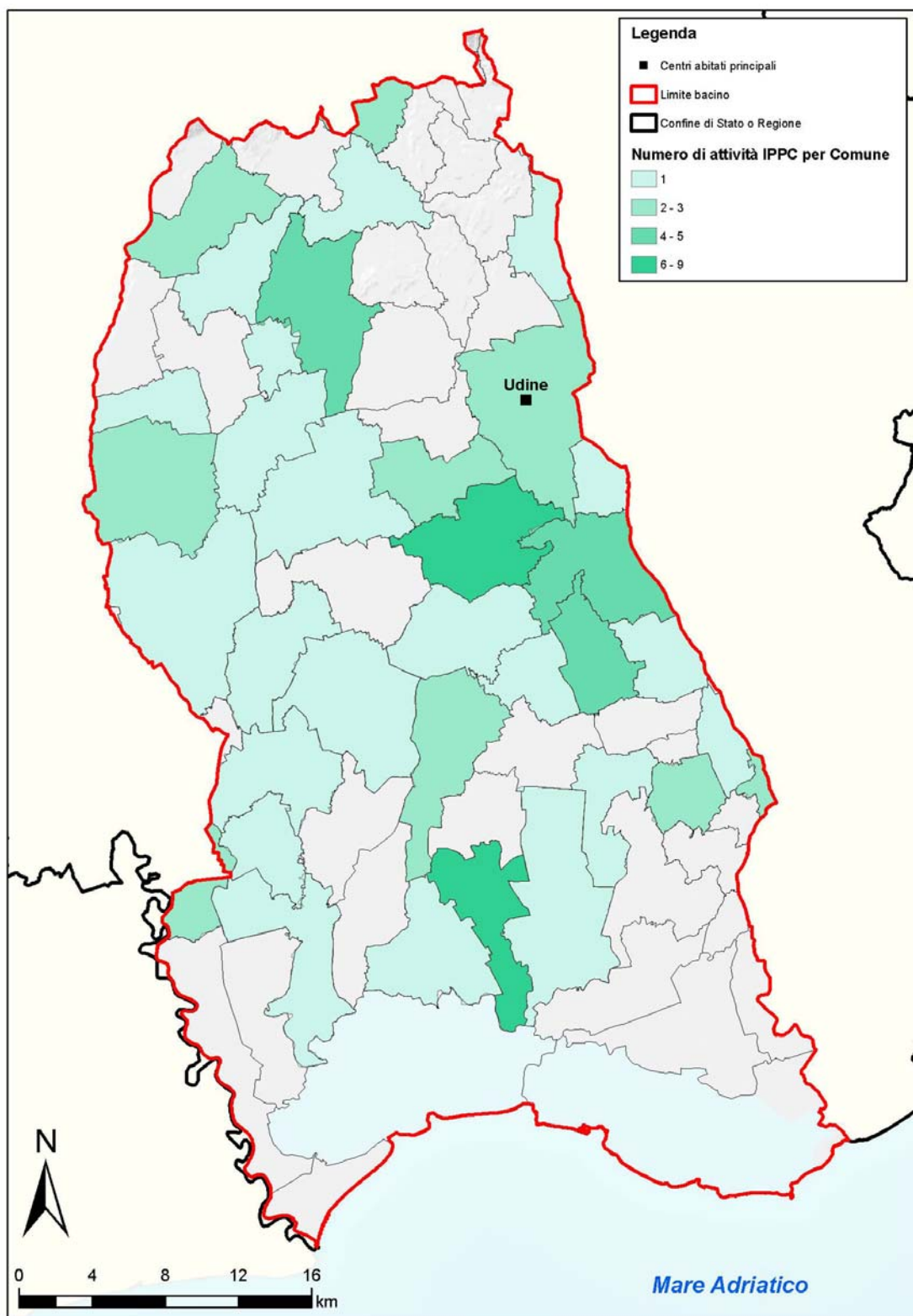


Figura 2.2: numero di attività IPPC per i comuni della regione Friuli Venezia Giulia ricadenti nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.

La distribuzione delle attività produttive nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado vede la presenza di:

- ambiti territoriali dedicati all'insediamento industriale, gestiti da strutture consortili e dotate di risorse depurative proprie, a ciascuna delle quali corrisponde uno scarico:
  - Zona industriale Ausa-Corno – ZIAC;
  - Zona industriale Udinese –ZIU;
- aree o distretti industriali gestite o promosse da strutture consortili, talora cessate, variamente sviluppate anche in ambito sovracomunale, con risorse depurative condivise da ambiti urbani, e talora con propri ambiti di fognatura dotati o meno di depurazione finale, ovvero non completamente dotati di fognatura:
  - Area industriale di Pannellia, nei Comuni di Sedegliano e Codroipo.

### **2.1.3. Industrie non IPPC**

Allo stato attuale delle conoscenze non esistono dati riguardo a questo aspetto.

### **2.1.4. Sfiotori di piena**

Reti fognarie miste a servizio di comunità di medio/piccole dimensioni che sono caratterizzate da un elevato numero di sfiotori:

- Depuratore Pagnacco/Plaino = ambito servito per 2500 –3000 AE, n°16 sfiotori con scarico in ambiente;
- Depuratore di Udine = ambito servito per circa 100.000 AE, n°18 sfiotori con scarico in ambiente.

### **2.1.5. Altre fonti puntuali**

#### **2.1.5.1. Discariche**

Nella Tabella 2.7 vengono riportati gli impianti di smaltimento nei cui piezometri di controllo sono stati accertati dei valori anomali riferibili a sospetta perdita di percolati o di veri e propri superamenti delle concentrazioni limite prevista dal D.Lgs. 152/06 (ex DM 471/99), per i siti contaminati.

In assenza di limiti specifici per la valutazione della qualità delle acque di falda vengono applicati i limiti delle acque sotterranee della normativa sui siti inquinati nonostante non siano qui ricompresi tutti i parametri caratteristici di alterazione della qualità delle acque da contaminazione da percolato. L'indisponibilità attuale di dati di monitoraggio, raccolti con i criteri e le modalità previste dalla normativa vigente per tutte le discariche, non permette al momento di avere un quadro completo ed esaustivo delle situazioni di compromissione della falda freatica a valle di tali impianti di smaltimento.

CODICE	PROV.	COMUNE	SITO/LOCALITA'	CAT.	Est	Nord	Anomalia
28	UD	CAMPOFORMIDO	LOC. PRATI DI SAN DANIELE	2B	2379258,6	5097118,9	Residua/in atto
34	UD	FAGAGNA	FRAZ. PLASENCIS	1	2372066,0	5105075,0	Trascurabile
78	UD	TORVISCOSA	STABILIMENTO CHIMICA FRIULI	2B	2387758,0	5075561,0	Sito Nazionale
82	UD	TORVISCOSA	STABILIMENTO CHIMICA FRIULI	2B	2387033,0	5075561,0	Sito Nazionale
83	UD	TORVISCOSA	STABILIMENTO CHIMICA FRIULI	2B	2387347,7	5075405,2	Sito Nazionale
84	UD	TORVISCOSA	STABILIMENTO CHIMICA FRIULI	2B	2387406,7	5075609,1	Sito Nazionale
125	UD	POZZUOLO DEL FRIULI1	LOC. PRATI DI LAC	1	2381131,6	5092740,7	Residua
	UD	TRIVIGNANO UDINESE	EX CAVA ZOF	2A	2391920,0	5087290,0	Trascurabile

*Tabella 2.7: elenco delle discariche caratterizzate da valori anomali registrati dai piezometri di controllo.*

#### **2.1.5.2. Siti contaminati**

##### **Pavia di Udine e comuni limitrofi: contaminazione da Cromo della falda freatica**

L'evento inquinante iniziale è stato registrato nel 1997, con la contaminazione della falda idrica da parte di cromo nella fascia di territorio comprendente i comuni tra Pavia di Udine e Gonars, e da quella data il monitoraggio è proseguito ininterrottamente.

Sono circa una trentina i pozzi controllati bimestralmente e l'esame dei valori rilevati indica una tendenza generalizzata all'abbassamento delle concentrazioni; ciò è dovuto essenzialmente alla naturale attenuazione per diluizione, in quanto nessun intervento di bonifica, ad oggi, è stato ancora approvato ed attuato. Si deve richiamare comunque l'attenzione per il superamento, attualmente ancora molto consistente in numerosi pozzi monitorati, del valore relativo al Cr VI (Cromo esavalente - tossico, cancerogeno), fissato dal DM 471/99 a 5 µg/l, rimarcando che il cromo totale presente in falda è quasi totalmente costituito da cromo esavalente, più solubile e mobile.

Situazioni di contaminazione estesa di suoli (comuni compresi nella perimetrazione dei due siti di interesse nazionale) e di acque sotterranee (siti nazionali, contaminazione di solventi clorurati, metalli pesanti e da discarica).

In Tabella 2.8 sono riportati i siti contaminati ricadenti nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado e la tipologia della contaminazione.

COMUNE	TIPOLOGIA CONTAMINAZIONE
Bicinicco	Cromo, solventi clorurati
Pavia di Udine	Cromo, solventi clorurati
Porpetto	solventi clorurati
Pozzuolo del Friuli	Cromo, solventi clorurati
S. Giorgio di Nogaro	Sito nazionale
S. Maria La Longa	Cromo, solventi clorurati
Torviscosa	Sito nazionale

*Tabella 2.8: siti contaminati in Regione Friuli Venezia Giulia ricadenti nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.*

## **2.2. Stime sull'inquinamento da fonti diffuse, con sintesi delle utilizzazioni del suolo**

Per la stima delle utilizzazioni del suolo è stato utilizzata la base dati del Progetto CORINE LAND COVER 2000 che risulta la più aggiornata con copertura omogenea per tutti i bacini idrografici delle Alpi Orientali. La mappatura dell'uso del suolo effettuata in tale progetto ha una superficie minima cartografata di 25 ettari. Le classi sono suddivise in 5 livelli gerarchici sempre più approfonditi. Per le finalità del presente piano si è scelto di prendere in considerazione il primo livello che suddivide il territorio in 5 classi. Le eventuali incongruenze tra le superfici totali dei bacini sono dovute alla procedura di calcolo effettuata con tecniche GIS.

In Tabella 2.9 viene riportata una sintesi delle utilizzazioni del suolo nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.

Bacino	Territori artificiali		Territori agricoli		Territori boscati		Zone umide		Corpi idrici		TOTALE
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>
Tributari della laguna di Marano-Grado	192	11.8	1248	76.7	27	1.7	20	1.2	139	8.6	1626

*Tabella 2.9: superficie del territorio del bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado ripartita per le 5 classi di uso del suolo.*

### **2.2.1. Sfiotori di piena e dilavamento urbano**

Allo stato attuale delle conoscenze non esistono dati riguardo a questo aspetto.

### **2.2.2. Attività agricole**

La Regione Friuli Venezia Giulia ha fornito i dati relativi all'inquinamento diffuso di origine agro-zootecnica, che presentano un valore complessivo dell'apporto derivante dall'attività agricola e da quella zootecnica, senza distinzione tra i due settori.

Ai fini della valutazione per ciascun comune del carico azotato è stato innanzi tutto calcolato il carico derivante dalla composizione comunale dei fabbisogni colturali desunti dalle dichiarazioni PAC del 2006, sulla scorta degli specifici fabbisogni medi per terreni italiani di pianura riportati da Perelli (Perelli, 2000). Rimane sottointeso come l'apporto complessivo di azoto per coltura derivi *in primis* e per una parte sicuramente preponderante in tutti i comuni dalla concimazione minerale, in secondo luogo dalla fertilizzazione organica effettuata mediante la distribuzione di effluenti da allevamento.

In funzione dell'estensione di territorio comunale servito da sistemi irrigui permanenti e della tipologia degli stessi (a scorrimento, per aspersione), per le porzioni di territorio servite è stato aggiunto, in maniera specifica per ciascuna coltura e tipo di irrigazione praticato, un ulteriore carico azotato, finalizzato all'ottenimento di maggiori produzioni e legato anche alla necessità di ovviare alla lisciviazione causata dagli apporti idrici artificiali nel periodo primaverile-estivo.

Al valore così ottenuto si è provveduto successivamente ad aggiungere il contributo di N di origine organica legato, per ciascun comune, ad un'eccedenza di unità azotate rispetto agli effettivi fabbisogni colturali, derivante da un'inefficienza dell'utilizzo dei reflui zootecnici legata a modalità e tempi di distribuzione degli stessi sul territorio.

Come sopra accennato, la stima del carico di N complessivo generato dagli allevamenti è stata effettuata, comune per comune, sulla base del numero di capi presenti nel 2000 (dati ISTAT) per ciascuna categoria e sottocategoria allevata, computandone i relativi pesi vivi e quantità di N al campo, al netto delle perdite per emissioni di ammoniaca, secondo quanto disposto dal DM 7-4-2006 (dettante *“Criteri e norme tecniche generali per la disciplina dell'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, di cui all'art.38 del D.Lgs. 11 maggio 1999, n.152”*).

Successivamente, in accordo con quanto previsto dalla tabella 2 dell'Allegato V Parte A dello stesso decreto, il computo della quota eccedente di unità azotate distribuita è stata effettuato, per ciascun comune, moltiplicando la quantità complessiva di N al campo generata dagli allevamenti per un coefficiente medio di “inefficienza” dell'utilizzo degli effluenti legato, oltre che alla granulometria dominante, alla categoria di bestiame ed alla gestione zootecnica.

L'unione di queste informazioni fornisce una stima dei fabbisogni colturali complessivi per ciascun comune, espressi come kg N/ha, di origine agro-zootecnica.

In analogia è stata eseguita la valutazione per ciascun comune del carico di fosforo di origine agro-zootecnica. A differenza del carico di azoto, per il fosforo è stato valutato un fabbisogno medio per tutta la pianura padana senza considerare distinzioni dovute alla diversa dilavabilità dei terreni.

La rappresentazione a scala di bacino si trova nelle Figura 2.3 e Figura 2.4 in kg/ha di SAU.

In Tabella 2.10 si riporta la stima dei carichi di azoto e fosforo per le varie tipologie di colture e allevamenti nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.

	Seminativi	Prati e pascoli	Colture permanenti	Boschi	Altra	Totale
SAU (ha)	85.056	3.431	4.390	3.155	6.100	102.131
N (t/a)	2.509,16	44,60	95,26	6,31	12,20	2.667,53
P (t/a)	59,54	0,34	3,07	0,32	0,61	63,88
Animali	Bovini	Ovini-Caprini	Equini	Suini	Avicoli	Totale
N° capi	41.841	904	648	46.257	4.028.717	
N (t/a)	2.937,24	8,14	49,74	865,01	684,88	4.545,00
P (t/a)	380,75	1,36	7,64	259,04	201,44	850,23

*Tabella 2.10: apporti di azoto e fosforo di origine agro-zootecnica.*



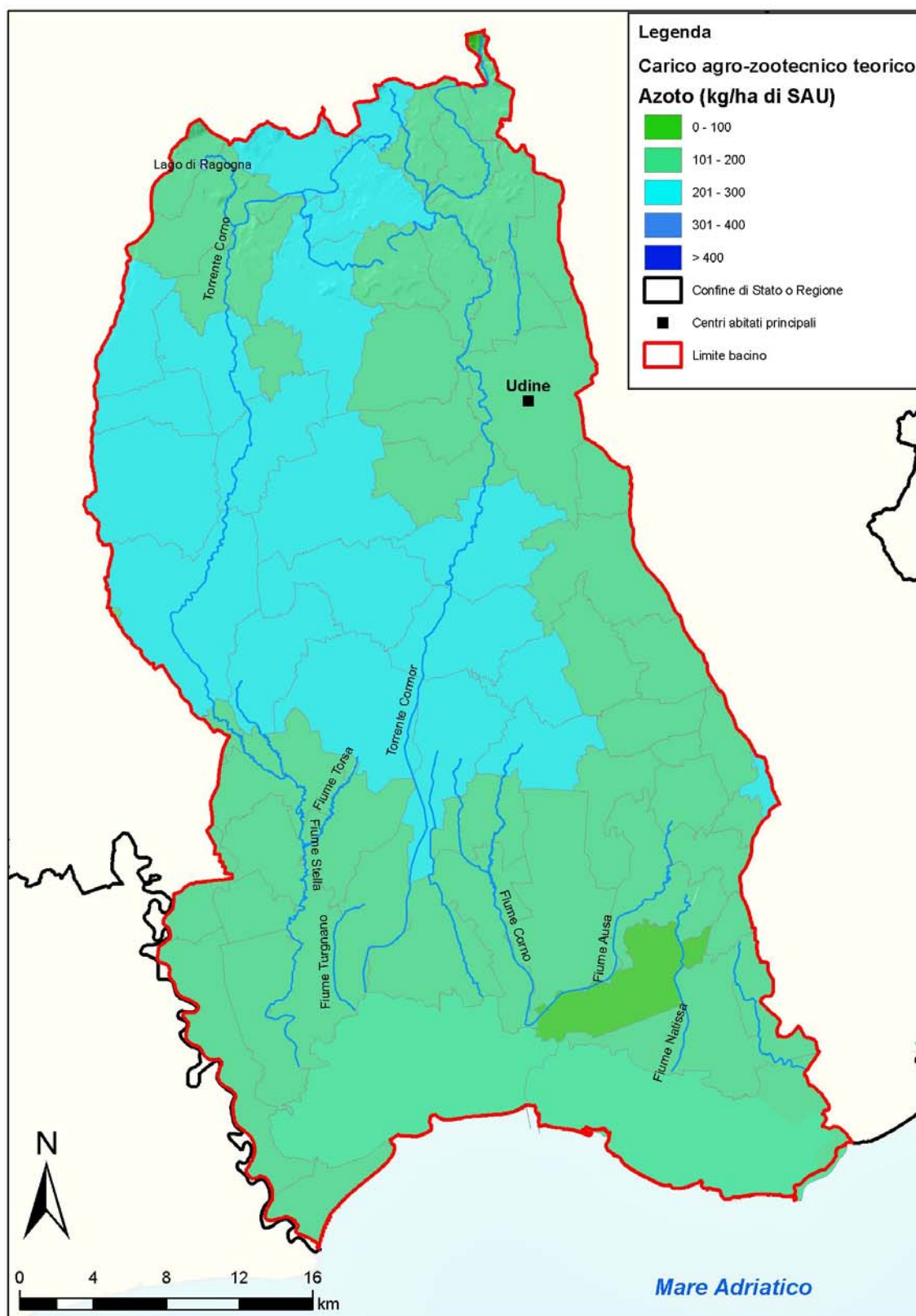


Figura 2.3: carico agro-zootecnico teorico di azoto per il bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.

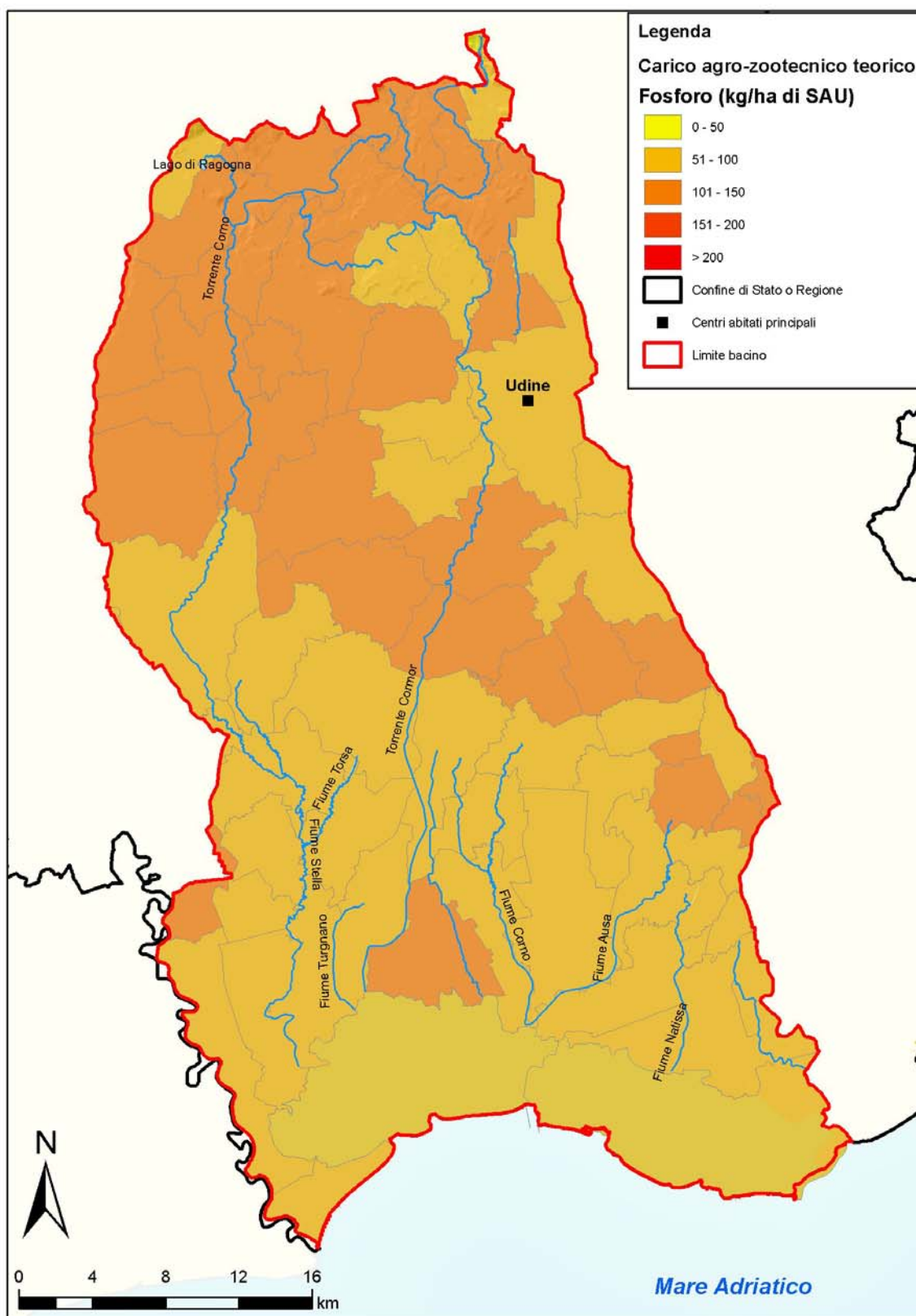


Figura 2.4: carico agro-zootecnico teorico di fosforo per il bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado.

### 2.2.2.1. Acque sotterranee

Come ormai noto, a metà del 1996 è stata segnalata la presenza nelle acque sotterranee di un erbicida, l'atrazina, e di un suo metabolita, la desetilatrazina. A distanza di tredici anni, la situazione delle acque sotterranee appare purtroppo ancora influenzata dalla presenza di erbicidi. L'atrazina, il cui uso è ormai da molti anni vietato, non si rileva più, se non a concentrazioni inferiori a 0,05 µg/l in tutti i Comuni della Pianura Friulana tranne Majano (zona pedecollinare). Permane, tuttavia, anche in concentrazioni rilevanti, il suo metabolita desetilatrazina. Nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado tale composto ha presentato concentrazioni mediamente superiori a 0,10 µg/l (limite di potabilità ai sensi del D.Lgs. 31/2001) nei comuni di Majano, Mortegliano, S. Maria La Longa, Gonars, Bagnaria Arsa, Terzo d'Aquileia Cervignano del Friuli nel periodo 2000-05, nei comuni di Majano, S. Maria la Longa, Gonars, Bagnaria Arsa, Terzo d'Aquileia, Cervignano del Friuli nel biennio 2006-07, evidenziando un trend in generale calo. In Figura 2.5 vengono riportati gli andamenti della concentrazione media annuale di desetilatrazina in due pozzi-tipo a contenuto elevato: per questi pozzi, il trend in generale complessivo calo è scarsamente evidente.

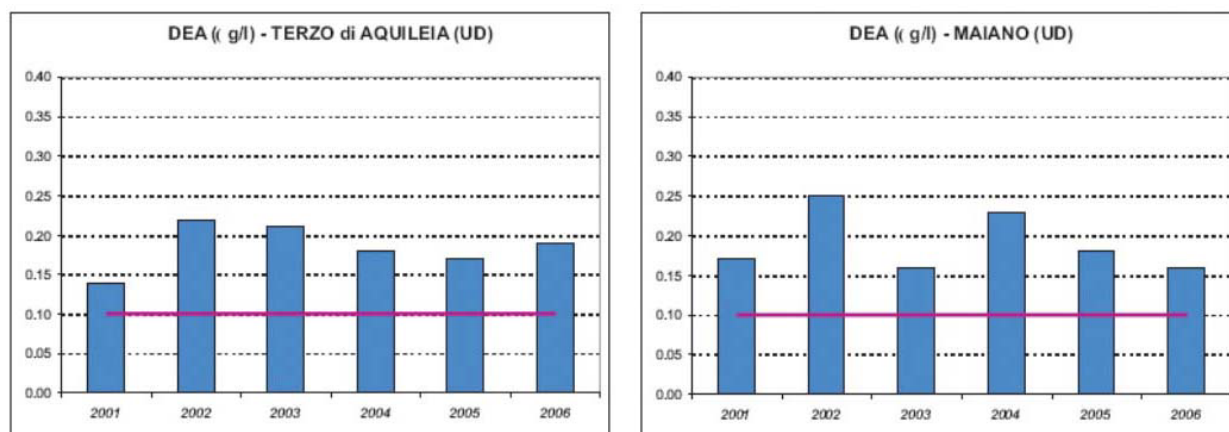


Figura 2.5: andamento della concentrazione media annuale di desetilatrazina in due pozzi situati in comune di Terzo d'Aquileia e di Majano.

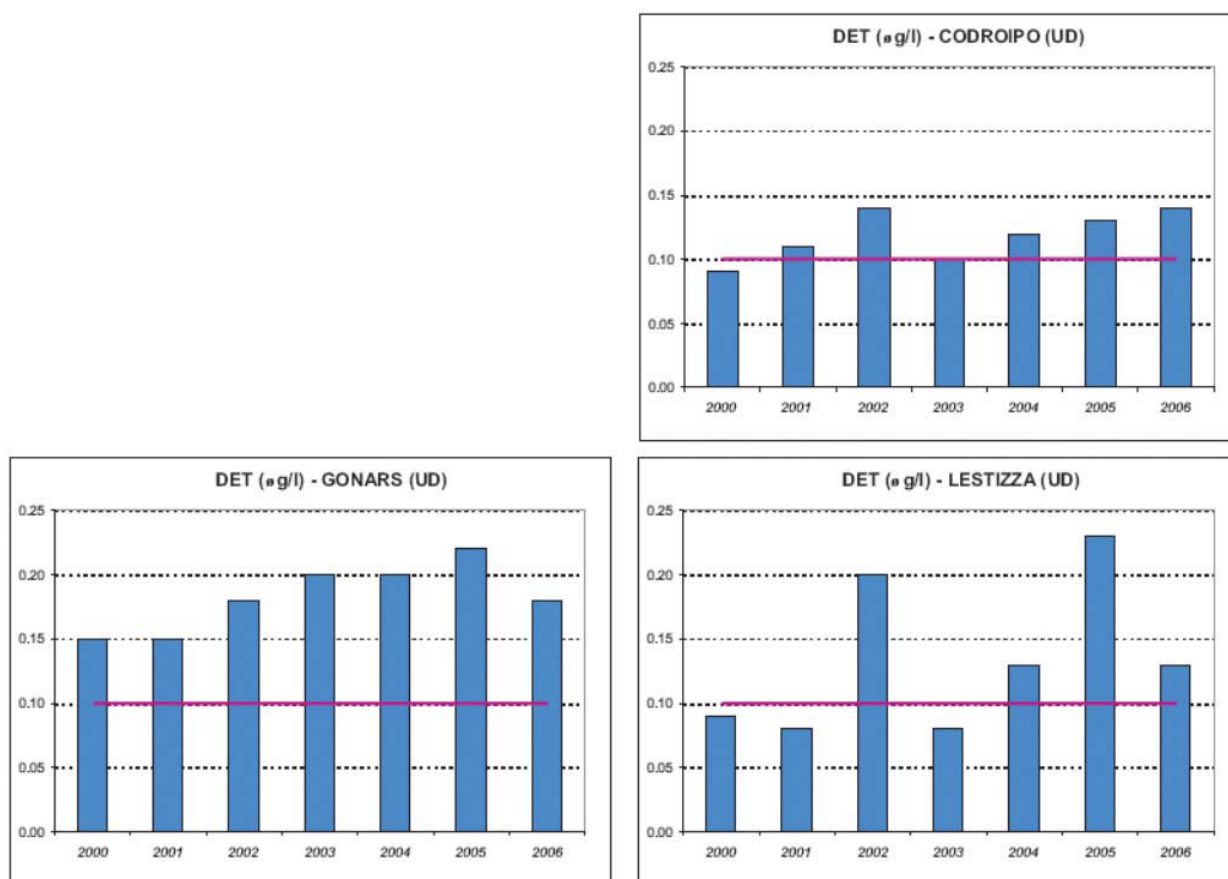
Dall'esame dei dati medi complessivi 2000-07 si osservano, in particolare, contenuti di desetilatrazina superiori a 0,15 µg/l nei Comuni di Majano, Bagnaria Arsa e Terzo d'Aquileia in provincia di Udine; i contenuti del metabolita si sono invece attestati su livelli mediamente superiori a 0,10 µg/l nei Comuni di Mortegliano, S.Maria la Longa, Gonars e Cervignano.

Da tempo si è cominciato a rilevare la presenza di terbutilazina ed in particolare il metabolita di questa, la desilterbutilazina, in alcuni Comuni posti sulla Linea delle Risorgive. In alcuni pozzi

della rete, sporadici superamenti del limite di 0,10 µg/l sono stati rilevati, negli ultimi anni, anche per l'erbicida Metolachlor (Comuni di Mereto di Tomba, anno 2000, e Lestizza, anno 2002).

La desetilterbutilazina risulta presente in concentrazioni significative, pari ad oltre 0,10 µg/l in diversi pozzi della Provincia di Udine posti sulla Linea delle Risorgive, con un trend verso valori peggiorativi. Si individuano, infatti, per il bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado, rispettivamente 5 Comuni con concentrazioni medie superiori a 0,05 µg/l tra il 2000 ed il 2005, 6 Comuni nel biennio 2006-07.

In Figura 2.6 vengono riportati gli andamenti della concentrazione media annuale di desetilterbutilazina in tre pozzi-tipo del Medio Friuli a contenuto elevato: per tutti questi pozzi, il trend 2000-2006 è in tendenziale aumento.

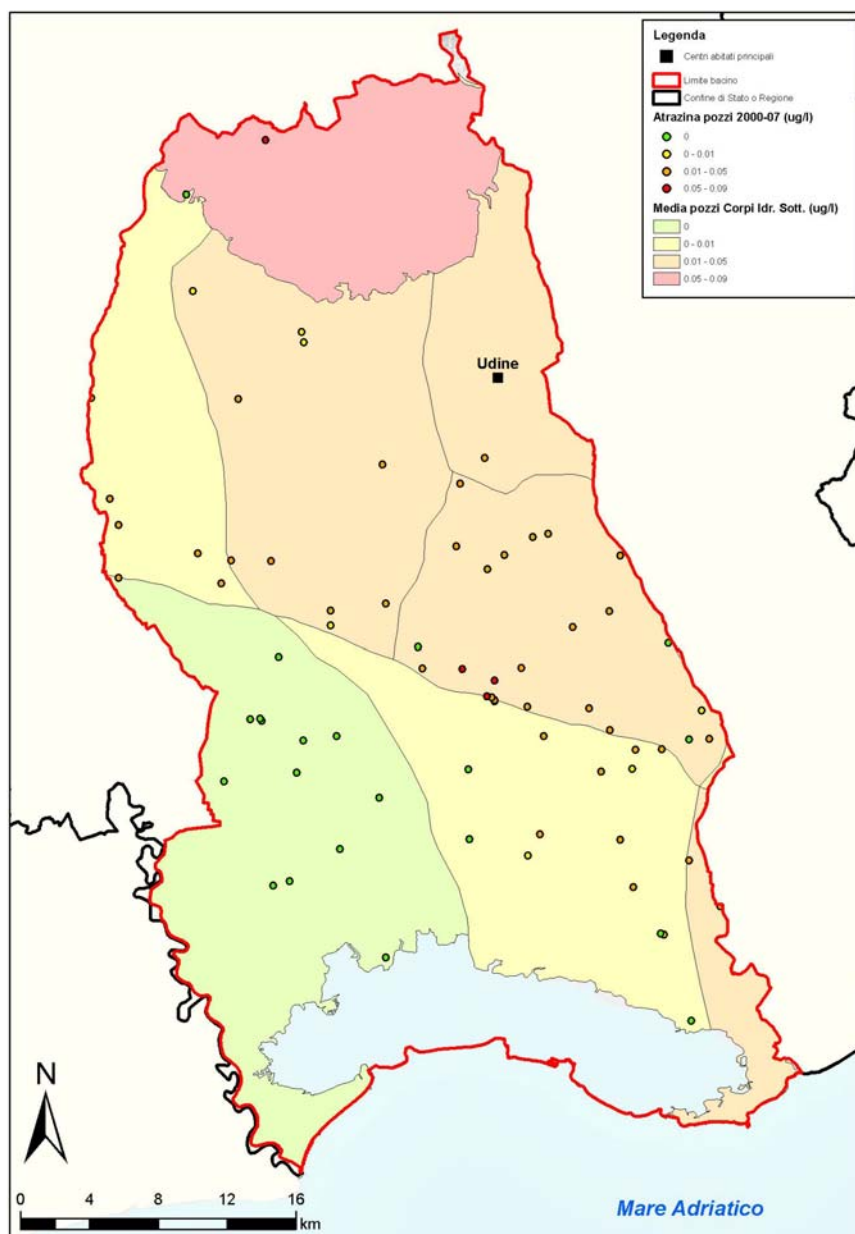


*Figura 2.6: andamento della concentrazione media annuale di desetilterbutilazina in tre pozzi situati in comune di Codroipo, Gonars e Lestizza.*

Nelle Figura 2.7 - Figura 2.11 viene rappresentata la concentrazione dei prodotti fitosanitari e dei nitrati nei 78 pozzi monitorati da ARPA FVG nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado e la concentrazione media nel copro idrico sotterraneo di riferimento. In conseguenza

della sovrapposizione nei corpi idrici sotterranei di bassa pianura delle falde A+B, C, D+E+profonde, le figure risultano significative solo per i corpi idrici di alta pianura e della falda A+B per quelli di bassa pianura.

Risulta evidente la presenza di alte concentrazioni di atrazina nell'anfiteatro morenico, desetilatrazina e desetilertbutilazina nell'alta pianura friulana centrale, orientale e nella bassa pianura dell'Isonzo (falda A+B).



*Figura 2.7: concentrazione di atrazina nei corpi idrici sotterranei della regione Friuli ricadenti nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado negli anni 2000-07.*

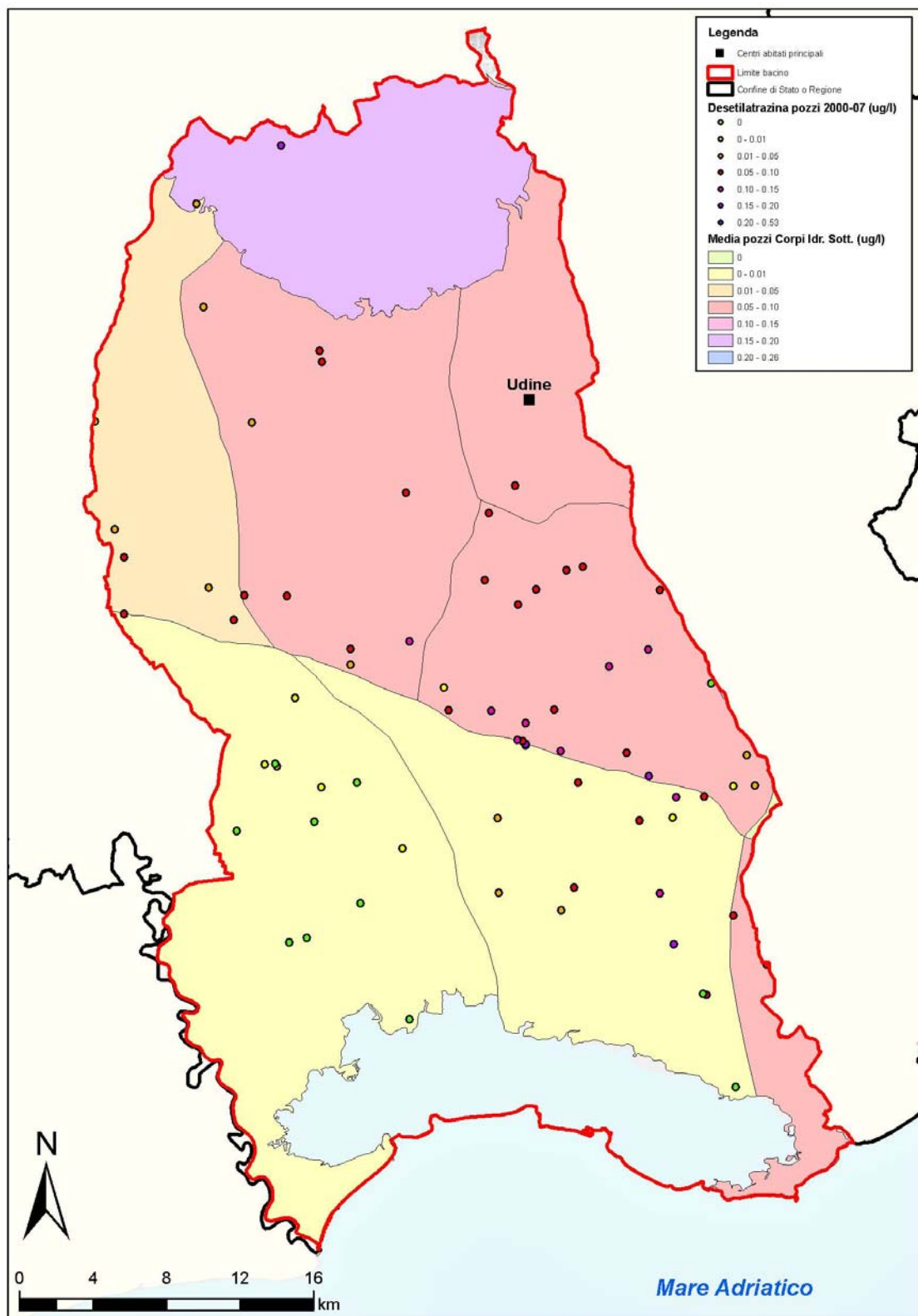


Figura 2.8: concentrazione di desethylatrazina nei corpi idrici sotterranei della regione Friuli ricadenti nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado negli anni 2000-07.

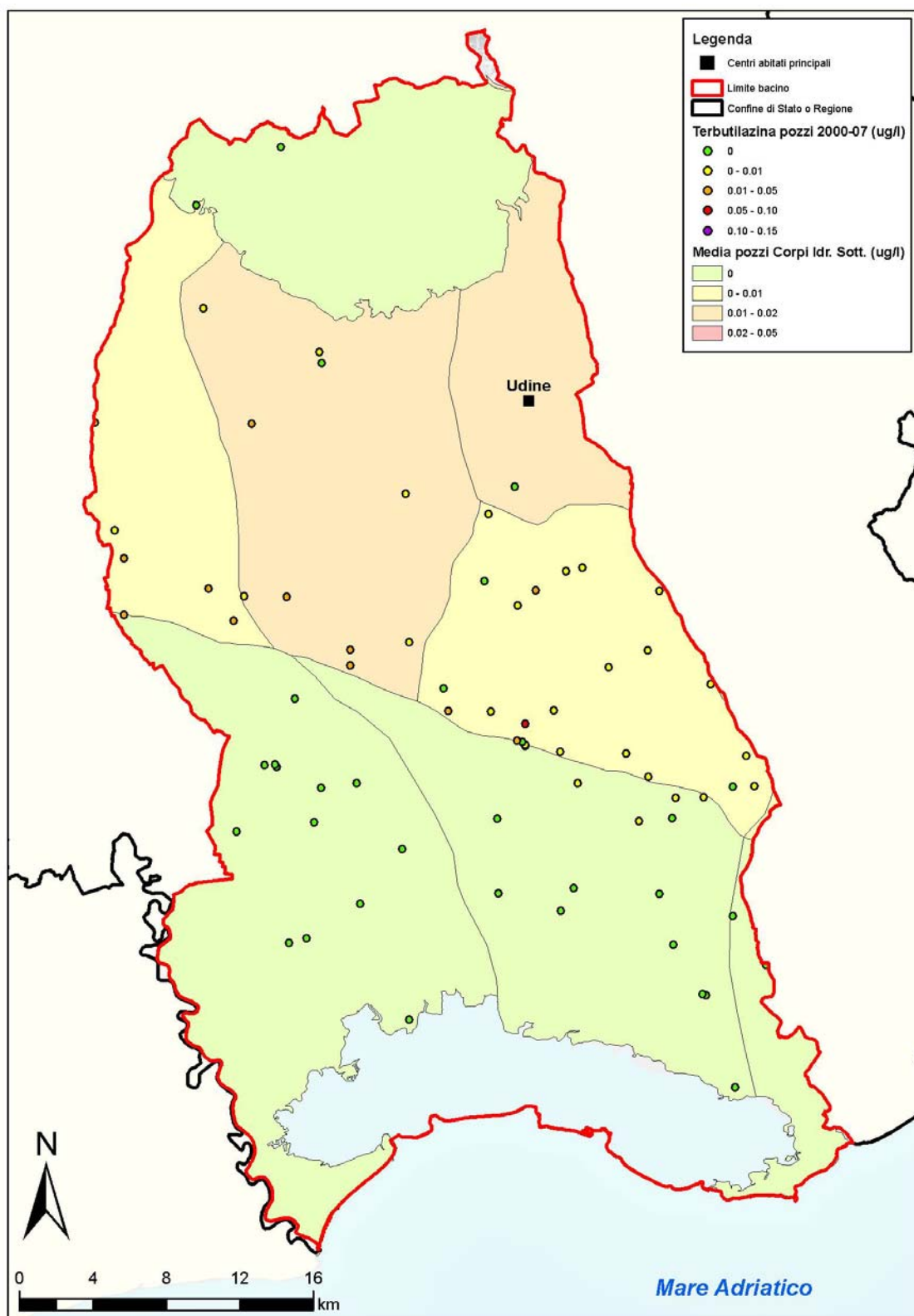


Figura 2.9: concentrazione di terbutilazina nei corpi idrici sotterranei della regione Friuli ricadenti nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado negli anni 2000-07.

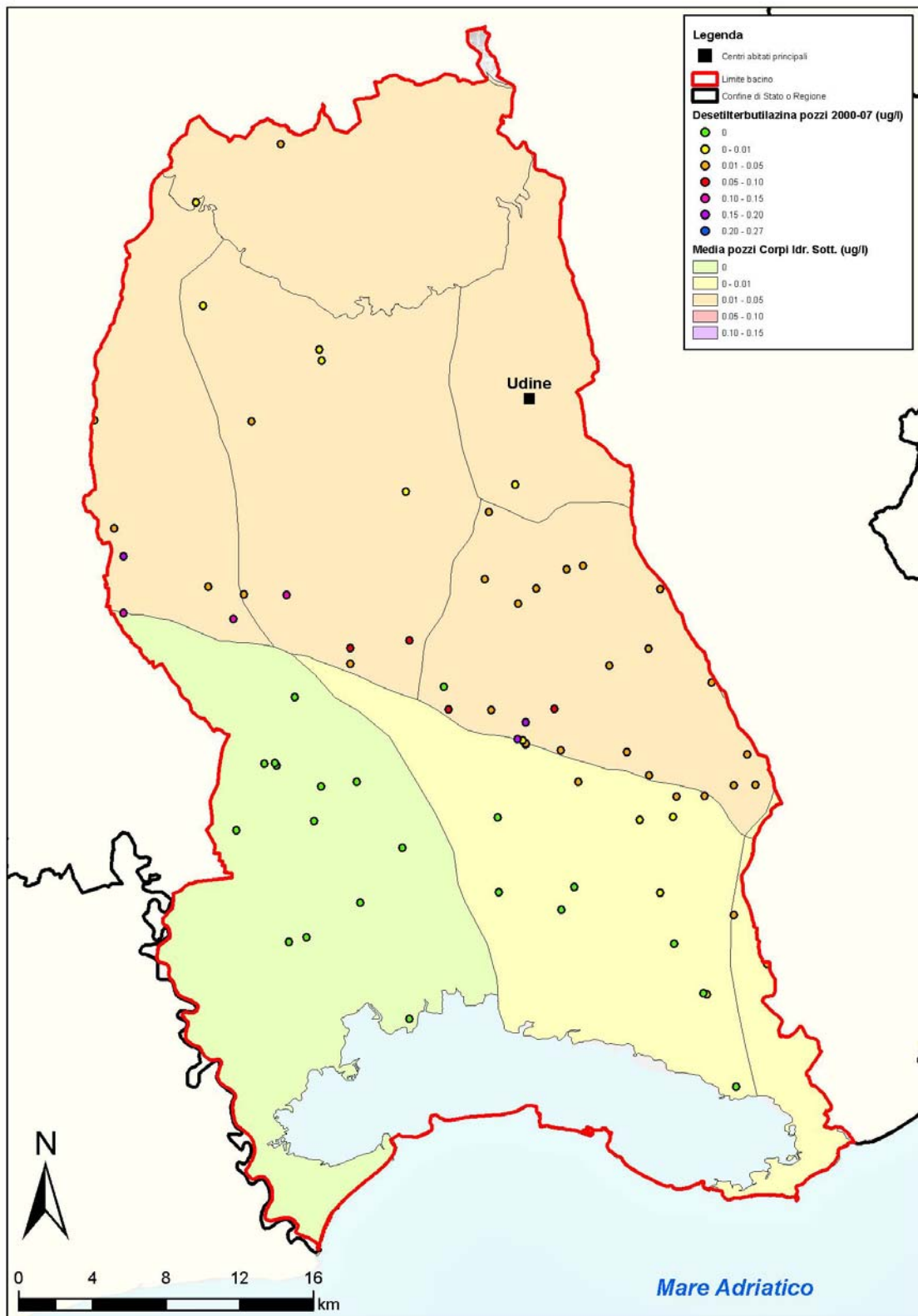


Figura 2.10: concentrazione di desetilterbutilazina nei corpi idrici sotterranei della regione Friuli ricadenti nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado negli anni 2000-07.



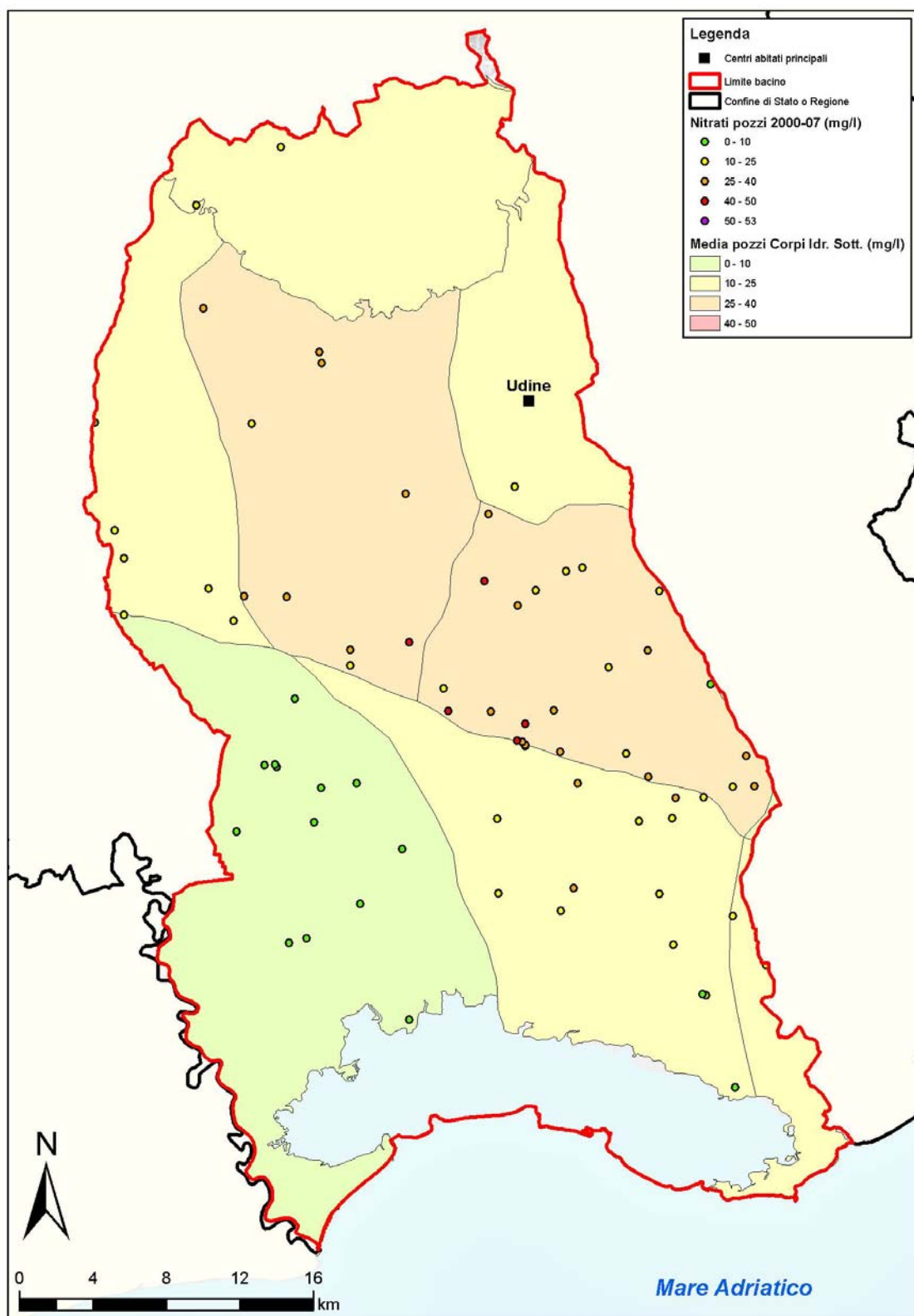


Figura 2.11: concentrazione di nitrati nei corpi idrici sotterranei della regione Friuli ricadenti nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado negli anni 2000-07.

### **2.2.3. Trasporti ed infrastrutture prive di allacciamenti alla rete fognaria**

Allo stato attuale delle conoscenze non esistono dati riguardo a questo aspetto.

### **2.2.4. Siti industriali abbandonati**

Allo stato attuale delle conoscenze non esistono dati riguardo a questo aspetto.

### **2.2.5. Rilasci da impianti di stoccaggio e/o trattamento di effluenti domestici in aree non servite da rete fognaria**

Allo stato attuale delle conoscenze non esistono dati riguardo a questo aspetto.

### **2.2.6. Altre fonti diffuse**

#### **2.2.6.1. Inquinamento diffuso di origine industriale**

Nella regione Friuli Venezia Giulia è presente un'area significativa di inquinamento diffuso industriale e precisamente il sito di bonifica di interesse nazionale della "Laguna di Grado e Marano" individuato con il DM 24 febbraio 2003, ai sensi del DM 471/1999 e s.m.i. La perimetrazione del sito citato interessa sia una parte a terra che una parte sullo specchio acqueo. Il sito di bonifica di interesse nazionale della "Laguna di Grado e Marano" riguarda il Bacino della pianura tra Tagliamento e Isonzo e le lagune di Grado e Marano.

Il sito di bonifica di interesse nazionale della "Laguna di Grado e Marano" è caratterizzato principalmente dalla presenza di una sostanza pericolosa e prioritaria quale il mercurio nei sedimenti (11-14 mg/kg s.s. max). La Laguna di Grado presenta una concentrazione superiore a quella di Marano (14 mg/kg s.s. rispetto a 1 -2 mg/kg s.s.). La ricerca effettuata dalle autorità sanitarie sui fattori di trasferimento all'uomo (con particolare riferimento ai pesci consumati freschi) e sui livelli di biaccumulo della popolazione esposta, nonché della migrazione materno fetale, evidenzia una condizione di contaminazione significativamente inferiore alla soglia di rischio. Recenti ulteriori indagini sugli effetti patologici nei primi 18-24 mesi di vita di popolazioni dedite al consumo di pesce fresco di origine lagunare non hanno evidenziato effetti patologici.

#### **2.2.6.2. Inquinamento diffuso da itticultura**

I valori di produzione sono generalmente riferiti al flusso di acqua fresca entrante all'impianto. Per ogni tonnellata di pesce prodotto durante l'anno, il flusso d'acqua necessario al sostentamento della produzione ittica e compreso tra i 6 l/s e gli 8 l/s.

Per il calcolo della produzione di azoto e fosforo e del BOD<sub>5</sub>, si è fatto riferimento ad uno studio condotto dall'Unità Sanitaria Locale n° 11 "Pordenonese", su alcuni allevamenti ittici della provincia di Pordenone.

I calcoli sono stati condotti ipotizzando la massima produzione corrispondente alla massima portata utilizzabile (pari alla portata di concessione) per ogni singolo allevamento considerato; di conseguenza anche i valori di inquinamento si riferiscono all'inquinamento massimo potenziale derivante dall'attività ittiogenica per ogni singolo impianto considerato.

Nell'area oggetto del presente rapporto gli allevamenti ittici risultano significativi solamente nel Bacino della pianura tra Tagliamento e Isonzo (Tabella 2.11).

N. allevamenti ittici	28
BOD <sub>5</sub> (t/a)	1670
N (t/a)	223
P (t/a)	167

*Tabella 2.11: allevamenti ittici e relativi carichi inquinanti nel Bacino della pianura tra Tagliamento e Isonzo.*

#### **2.2.6.3. Itticoltura nelle acque di transizione nelle Lagune di Grado e Marano**

Le zone lagunari di Grado e Marano hanno sviluppato, fin dai primi insediamenti di pescatori in questa zona, il metodo delle valli da pesca come organizzazione produttiva dell'ecosistema lagunare. In laguna di Marano sono presenti 17 valli da pesca per 320 ha di superficie, in laguna di Grado 38 per un totale di 1410 ha. Vengono allevate specie ittiche quali: orate, branzini, cefali ed anguille con sistemi di tipo estensivo e, in parte, di tipo intensivo. L'attività di tipo intensivo comporta la trasformazione di produzioni primarie (mangimi costituiti prevalentemente da farina di pesce) in prodotti di maggior pregio con inevitabili scarichi a mare di deiezioni e mangime non utilizzato.

#### **2.2.6.4. Attività marittima commerciale nelle acque marino costiere**

Una ulteriore attività legata ad un potenziale inquinamento diffuso è quella commerciale marittima. Nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado c'è il porto di Porto Nogaro.

In Tabella 2.12 si riportano i dati relativi alla quantità di merci transitate nel porto di Porto Nogaro nell'anno 2005.

Porto Nogaro	Tonnellate	Comp. %
MERCI SBARCATE	645.615	1,36
MERCI IMBARCATE	582.346	10,68
MERCI SBARCATE E IMBARCATE	1.227.961	2,33
BUNKERAGGI E PROVVISI	2.678	1,61
CONTAINER (n° di TEU)	n.d.	n.d.

Tabella 2.12: movimento merci nel porto di Porto Nogaro (anno 2005; Fonte: Azienda speciale per il porto di Porto Nogaro).

## 2.3. Stime delle pressioni sullo stato quantitativo delle acque, estrazioni comprese

### 2.3.1. Prelievi significativi dalle acque superficiali

Nelle seguenti tabelle vengono riportate le stime dei prelievi medi annui da acque superficiali suddivise per piccole derivazioni e grandi derivazioni.

Si noti, peraltro, che i valori sotto riportati sono stati calcolati a partire dai valori teorici di concessione. Il “volume totale prelevato”, così come riportato nella tabella, è quindi da considerarsi “potenziale” e ben inferiore a quello effettivo.

INFORMAZIONE	VALORE Piccole derivazioni	VALORE Grandi derivazioni
Bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado		
Percentuale dei corpi idrici a rischio per prelievi		
Numero di punti di prelievo nel RBD	n.d.	46
Volume totale prelevato ( $10^6$ m <sup>3</sup> /anno)	<b>140,3</b>	<b>174,7</b>
Volume prelevato per uso irriguo ( $10^6$ m <sup>3</sup> / anno)	123,5	39,4
Volume per fornitura acqua potabile ( $10^6$ m <sup>3</sup> / anno)	0	0
Volume prelevato per uso industriale ( $10^6$ m <sup>3</sup> / anno)	0,8	0
Volume prelevato per produzione di energia elettrica ( $10^6$ m <sup>3</sup> / anno)		
Volume prelevato per allevamenti ittici ( $10^6$ m <sup>3</sup> / anno)	16,0	135,3
Volume prelevato per impianti idroelettrici ( $10^6$ m <sup>3</sup> / anno)	0*	0

Tabella 2.13: stime dei prelievi medi annui da acque superficiali suddivise per piccole derivazioni e grandi derivazioni (\* In questa porzione di territorio le centraline per la produzione idroelettrica sono tutte situate in corrispondenza di canali irrigui e pertanto viene sfruttata l'acqua già prelevata a monte - doppio utilizzo - Complessivamente la portata utilizzata per la produzione idroelettrica è pari a  $406,4 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/anno, ma tale quantitativo non deve essere considerato come un prelievo).

*Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali*

PRESSIONI	VALUTAZIONE IMPORTANZA RELATIVA (molto importante, importante, poco importante)
Sorgenti puntuali	
Impianti di trattamento reflui urbani	<i>Molto importante</i>
Sfioratori di piena	<i>Importante</i>
Impianti di trattamento fanghi	
Industrie IPPC	<i>Molto importante</i>
Industrie non IPPC	<i>importante</i>
Sorgenti diffuse	
Via drainage and deep ground water	
Dovute ad attività agricole	<i>Molto importante</i>
Dovute a trasporto e infrastrutture prive di allacciamenti alla rete fognaria	<i>Importante</i>
Accidental spills	<i>importante</i>
Siti industriali abbandonati	<i>Importante</i>
Rilasci da materiali e costruzioni in aree non servite da rete fognarie	
Prelievi	
Prelievi per agricoltura, forestazione e pesca	<i>Molto importante</i>
Prelievi per irrigazione	<i>Molto importante</i>
Prelievi per approvvigionamento idrico	<i>Molto importante</i>
Perdite d'acqua in sistemi di distribuzione	<i>Poco importante</i>
Prelievi per le industrie manifatturiere	<i>Importante</i>
Prelievi per la produzione di energia elettrica (raffreddamento)	<i>Poco importante</i>
Prelievi per gli allevamenti ittici	<i>importante</i>
Prelievi per gli impianti idroelettrici	<i>Poco importante</i>
Regolazione del flusso e alterazioni morfologiche	
Regolazione del flusso	<i>Importante</i>
Ricarica acque sotterranee	
Dighe idroelettriche	<i>Poco importante</i>
Invasi per approvvigionamento idrico	
Dighe per la difesa dalle inondazioni	
Deviazioni	<i>Importante</i>
Traverse Weirs	<i>Molto importante</i>
Gestione dei corsi d'acqua	
- alterazioni fisiche del canale	<i>Importante</i>
- alterazioni/perdite delle aree riparie	
- miglioramenti per l'agricoltura	
- miglioramenti per la pesca	
- infrastrutture	<i>Poco importante</i>
Gestione delle aree marino costiere ed acque di transizione	
- drenaggio delle coste/degli estuari	
- costruzione di porti e banchine	
- barriere frangiflutti	
- apporti di sabbia sulle spiagge	

*Tabella  
2.14: sintesi  
delle  
pressioni  
significative  
sulle acque  
superficiali  
del bacino  
dei tributari  
della laguna  
di Marano-  
Grado.*

All'interno del bacino del Cormor non vi sono prese superficiali di grande derivazione né esistono punti di restituzione delle colature. Gran parte del corso d'acqua, infatti, è generalmente povero d'acqua con regime di asciutta per diversi mesi all'anno. Una fitta rete di canali artificiali provvede a trasportare l'acqua nelle zone agricole dove naturalmente esiste carenza d'acqua.

All'interno del bacino del Corno-Stella insistono 33 prese superficiali di grande derivazione, di cui 4 per uso irriguo e 29 per uso ittiogenico. Esistono peraltro 29 punti di restituzione delle colature, provenienti anche dalle aree irrigate a monte.

All'interno del bacino dell'Ausa-Corno insistono 12 prese superficiali di grande derivazione di cui 3 destinate ad uso irriguo e 9 ad uso ittiogenico. Ci sono poi 15 punti di restituzione.

Nella zona settentrionale, a monte delle risorgive ("Stradalta") non esistono corsi d'acqua naturali ma solo canali artificiali tra cui i principali sono la roggia di Palma e la roggia di Udine. A valle della "linea delle risorgive", invece, sono presenti numerosi canali che raccolgono le abbondanti acque di risorgenza.

I prelievi per uso ittiogenico e idroelettrico in genere si presentano come dei by-pass rispetto al corso d'acqua poiché l'acqua prelevata viene restituita subito a valle della derivazione stessa. Il prelievo d'acqua superficiale, in questo caso, viene immediatamente restituito ed anzi viene integrato dalle eventuali portate emunte da falda sotterranea.

Relativamente alle grandi derivazioni da acque superficiali, relativamente alla parte del comprensorio della superficie irrigata dal Consorzio Ledra – Tagliamento, il prelievo avviene principalmente dal bacino del Tagliamento e nel bacino dell'Isonzo mentre relativamente alla parte del comprensorio della superficie irrigata dal Consorzio Bassa Friulana il prelievo avviene principalmente da falda per  $87 \text{ m}^3/\text{s}$  e con un prelievo superficiale per un totale di  $8,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Vi sono una ventina di piccole prese su vari corsi d'acqua, affluenti minori e canali per un totale di  $8,5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Si riporta di seguito l'indicazione planimetrica delle principali derivazioni superficiali analizzate nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado. La successiva tabella riporta anche, in funzione degli usi, il valore della portata media da disciplinare di concessione, espressa in l/s, come risultante del censimento delle utilizzazioni elaborato dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direzione Centrale Ambiente e Lavori Pubblici.

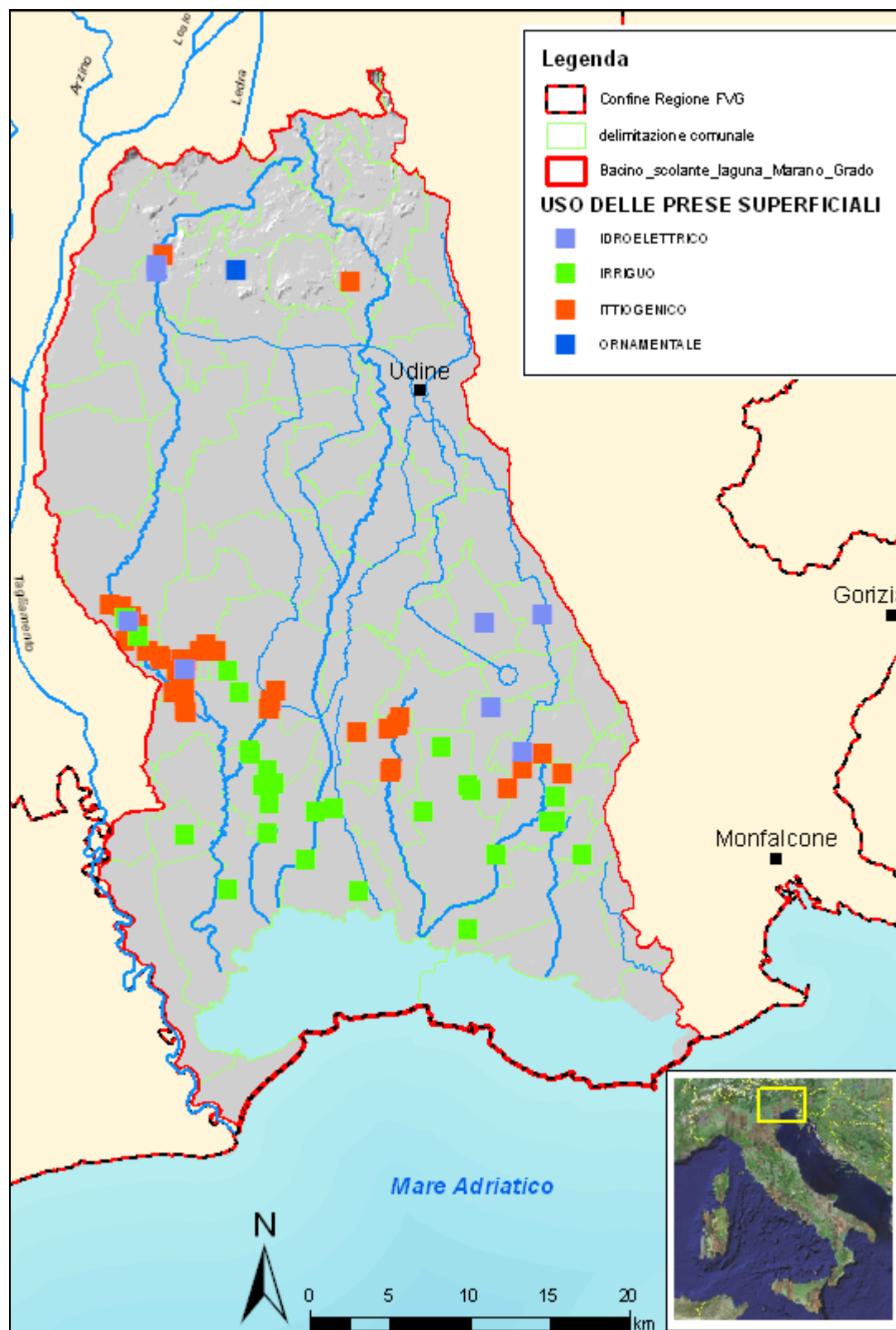


Figura 2.12: indicazione planimetrica delle principali derivazioni superficiali analizzate nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado

*Piano di gestione dei bacini idrografici delle Alpi Orientali*

Uso	Corso acqua	Portata media	Portata minima	Portata massima
IDROELETTRICO	Canale Giavons	750		
IDROELETTRICO	Rio Slavio	385		485
IDROELETTRICO	Roggia Milleacque	368		552
IDROELETTRICO	Canale Selvis	600	320	900
IDROELETTRICO	Canale Bazzana	750		
IDROELETTRICO	Canale Bazzana	750		
IDROELETTRICO	Canale Acqua la Cartiera	2850		3550
IDROELETTRICO	Rg. Molino dello Sterpo	1300		
IDROELETTRICO	Roggia Franca	650		
IRRIGUO	Canale Ledra Sussidiario		4500	5500
IRRIGUO	Fiume Ausa	1800		
IRRIGUO	Roggia Brodiz	1000		
IRRIGUO	Canale Milana	1000		
IRRIGUO	Canale Ferrovia	1000		
IRRIGUO	Roggia Zuina	2000		
IRRIGUO	Canale Laterale Braida	500		
IRRIGUO	Canale Derivatore di Malborghetto	2200		
IRRIGUO	Canale Urian	350		
IRRIGUO	Roggia Roiatta			350
IRRIGUO	Roggia Zumiel	211		
IRRIGUO	Torrente Corno	50		
IRRIGUO	Fiume Turgnano	650		
IRRIGUO	Canale Collettore Est	150		
IRRIGUO	Canale	200		
IRRIGUO	Fiume Torsa	120		250
IRRIGUO	Canale Riolino	141		
IRRIGUO	Rio Acqua Bianca	240		
IRRIGUO	Canale Nuova Roietta	1000		
IRRIGUO	Roggia Brischis	25		
IRRIGUO	Canale Fossalat	37		
IRRIGUO	Roggia Cornar	37		
IRRIGUO	Roggia Cornar	37		
IRRIGUO	Roggia Velicogna	37		
IRRIGUO	Canale Fossalat	37		
IRRIGUO	Canale Cragno Grande	183		
IRRIGUO	Roggia Freda			
IRRIGUO	Roggia Freda			
IRRIGUO	Roggia Freda			
IRRIGUO	Roggia Freda			
ITTIOGENICO	Roggia Cartiera	1250		
ITTIOGENICO	Rio Griv	230		
ITTIOGENICO	Roggia Stalle	234		
ITTIOGENICO	Roggia Stalle	200		
ITTIOGENICO	Roggia Puroia	3000		
ITTIOGENICO	Roggia Mulino	1150		
ITTIOGENICO	Roggia Federico	3200		
ITTIOGENICO	Canale Muzzanella	300		
ITTIOGENICO	Fiume Torsa	500		
ITTIOGENICO	Roggia Corniolizza	1000		
ITTIOGENICO	Fiume Corno	200		420
ITTIOGENICO	Fiume Corno	350		
ITTIOGENICO	Canale Fosso Grande di Porpetto	6350		
ITTIOGENICO	Fiume Corno			
ITTIOGENICO	Fiume Taglio	1800		2278
ITTIOGENICO	Canale Barisada	900		1350
ITTIOGENICO	Roggia Accronica	1012		1882
ITTIOGENICO	Roggia Taglio	1500		
ITTIOGENICO	Roggia Cartiera			
ITTIOGENICO	Roggia Ribosa	101.5		
ITTIOGENICO	Canale Cartiera	6200		
ITTIOGENICO	Roggia Cartiera	5200		
ITTIOGENICO	Roggia Ribosa	1330		
ITTIOGENICO	Roggia Molini	1000		
ITTIOGENICO	Roggia Soldan	950		

*Bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado  
Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dalle attività umane  
sullo stato delle acque superficiali e sotterranee*



ITTOGENICO	Roggia Soldan	1560		
ITTOGENICO	Roggia Soldan	1080		
ITTOGENICO	Roggia Cincessa	200		500
ITTOGENICO	Rio Acqua Bianca	200		1000
ITTOGENICO	Rio Acqua Bianca	150		1000
ITTOGENICO	Roggia Cartiera	1250		
ITTOGENICO	Lago ex Forte di San Martino	1200		
ITTOGENICO	Roggia Puroia	610		
ITTOGENICO	Canale Giavons	10		
ITTOGENICO	Roggia Mulino	90		
ITTOGENICO	Canale Rivalon	14		
ITTOGENICO	Rio Doidis	10		
ITTOGENICO	Roggia Platisce	55	30	70
ITTOGENICO	Roggia Stalle	90		
ITTOGENICO	Rio Bevadorie	33		
ITTOGENICO	Roggia del Ponte	3200		
ITTOGENICO	Roggia Bellizza	180		
ORNAMENTALE	Rio Lini	25		

*Tabella 2.15: principali derivazioni superficiali analizzate nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado con indicazione del valore della portata media da disciplinare di concessione.*

Ne consegue che, anche considerando il carattere non continuativo dei prelievi, tale valore potrebbe pertanto in taluni casi risultare non pienamente rappresentativo dell'effettivo attingimenti medio.

Qualora mancante il dato di portata media da disciplinare di concessione, in luogo di questa si è considerato il valore della portata media pari alla portata massima da disciplinare di concessione o, qualora presente anche la portata minima da disciplinare di concessione, si è considerato la portata media pari alla media tra la portata minima e la portata massima da disciplinare di concessione.

Ne risulta la seguente figura di distribuzione per tipologia d'uso delle derivazioni superficiali.

In particolare viene indicato il valore complessivo di portata media totale espressa in l/s.

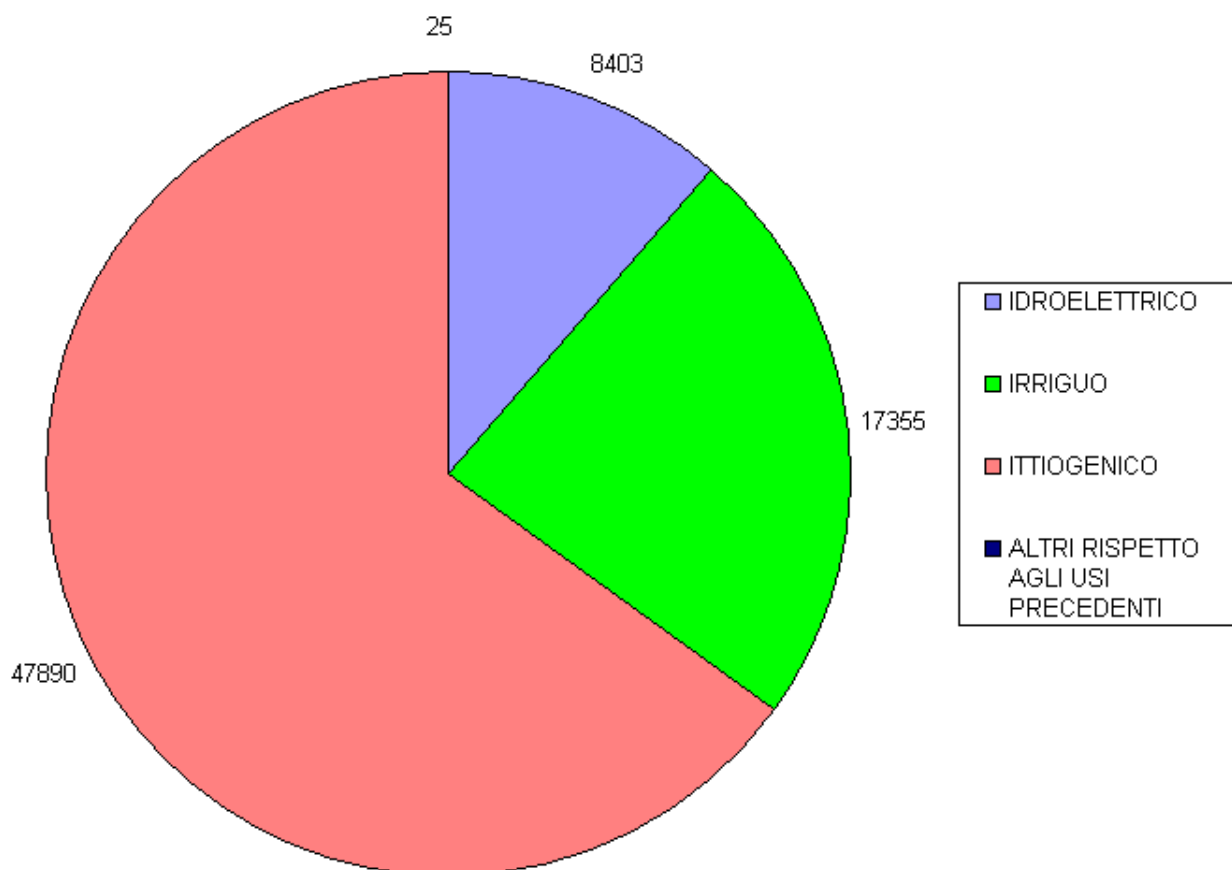


Figura 2.13: portata media concessa mediante derivazione da acque superficiali presenti nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado – Distribuzione per tipologia d'uso [l/s].

Si noti il predominante uso ittiogenico nel presente bacino scolante.

Relativamente agli usi irrigui v'è sottolineato che il bacino dei tributari della Laguna di Marano-Grado comprende sostanzialmente a Nord parte del comprensorio di bonifica Ledra-Tagliamento mentre a Sud comprende parte del comprensorio di bonifica Bassa Friulana.

Relativamente al comprensorio del Consorzio di Bonifica Ledra-Tagliamento, giusta corografia allegata allo Statuto, individuato dallo Statuto Consortile adottato con delibera del Consiglio n. 4/c/03 del 15 maggio 2003 e approvato con Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 276/Pres. del 5 agosto 2003, è delimitato come dalla seguente corografia:

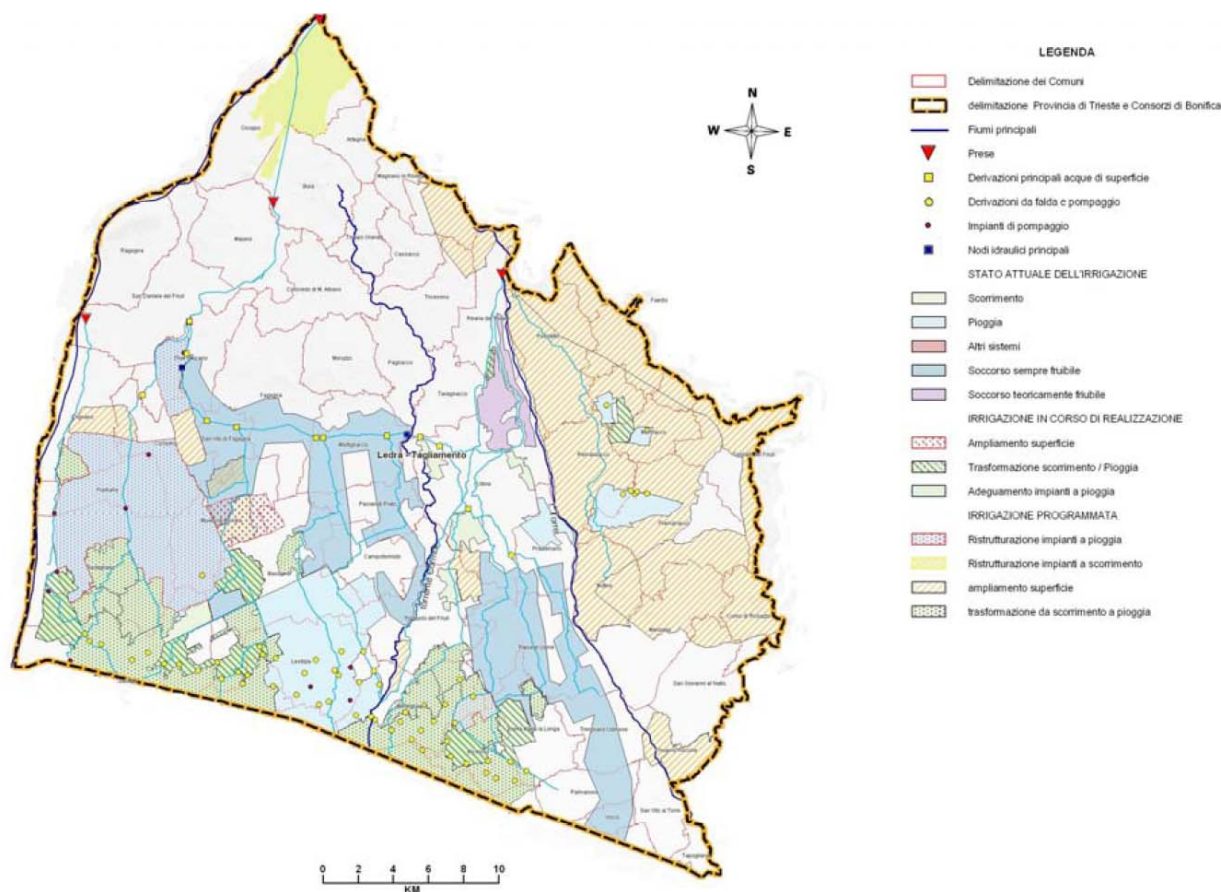


Figura 2.14: delimitazione del comprensorio Ledra Tagliamento con l'indicazione della rete e della superficie servita dall'irrigazione.

Esso si estende su una superficie di circa 121.750 ha che ricade interamente nella provincia di Udine. La parte prevalente del comprensorio (quasi il 70% dell'intero comprensorio) è compresa nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado. In particolare il Consorzio di Bonifica Ledra-Tagliamento si avvale di due sistemi derivatori: quello dal fiume Tagliamento e dal fiume Ledra e quello delle rogge.

In particolare:

- Il Sistema Ledra-Tagliamento deriva le sue acque dal fiume Tagliamento in località ospedaletto in Comune di Gemona del Friuli e dal fiume Ledra in località Andreuzza in Comune di Buia e le adduce al comprensorio mediante una fitta rete di canali principali e secondari dello sviluppo di circa 383 km. La costruzione della rete di canali principali, con la derivazione dal fiume Ledra ad Andreuzza, risale agli anni compresi tra il 1878 e 1881 e nel 1885 viene deliberata la costruzione del canale principale ad Andreuzza, anche quelle del fiume Tagliamento. Presso la presa di Ospedaletto la portata derivata varia, mediamente, tra i 17,5 m<sup>3</sup>/s nella stagione

invernale e i 21,5 m<sup>3</sup>/s durante la stagione irrigua. Il funzionamento del sistema è strettamente legato a quello di produzione di energia elettrica della società Edipower che è proprietaria e gestisce gli impianti idroelettrici del Tagliamento, che intercettano le acque di circa un terzo dello stesso bacino montano (750 kmq), le restituiscono nel lago di Gavazzo e, tramite il torrente Leale, di nuovo nel Tagliamento a circa sei chilometri a valle della succitata presa di Ospedaletto. Per garantire la portata di concessione del Consorzio Ledra-Tagliamento, la società idroelettrica ha un disciplinare di concessione di grande derivazione che la obbliga a mantenere le portate di competenza del Consorzio medesimo ad Ospedaletto (22,93 m<sup>3</sup>/s dal 16 settembre al 15 giugno e 26,93 m<sup>3</sup>/s nel periodo estivo) tramite eventuali rilasci dal serbatoio dell'Ambiesta, sito in Comune di Verzegnis, che scarica le portate nel torrente Ambiesta e quindi nel Tagliamento due chilometri circa a valle di Tolmezzo e quindici chilometri circa a monte di Ospedaletto. Allo stato attuale, partendo dalla derivazione principale di Ospedaletto e proseguendo verso valle, le opere di adduzione si sviluppano nel seguente ordine:

- il canale cosiddetto "Sussidiario" che adduce le acque da Ospedaletto fino all'immissione delle stesse nel fiume Ledra;
- il nodo idraulico di Andreuzza in comune di Buia dove vengono derivate le acque del Ledra;
- il canale "Principale" che va da Andreuzza fino all'immissione nel torrente Corno;
- il nodo idraulico di San Mauro dove le acque del Tagliamento e del Ledra, confluite nel torrente Corno, sono derivate attraverso il canale cosiddetto "Industriale" ed il canale secondario detto "Giavon";
- il nodo idraulico di Rivotta, dove si ha la definitiva regolazione delle portate di competenza;
- il canale "Principale" che, uscendo dalla zona collinare ed entrando nella pianura, piega ad est in direzione della città di Udine e dal quale si dipartono i canali secondari, con direzione nord-sud, che convogliano le acque verso le zone di utilizzazione irrigua;

- Il Sistema delle Rogge è costituito dalla roggia di Codroipo e dal sistema Roiale. La Roggia di Codroipo deriva l'acqua dal fiume Tagliamento in località Aonedis di San Daniele e si sviluppa lungo la direttrice Nord-Sud del Comprensorio, attraverso i

territori dei comuni di San Daniele del Friuli, Flaibano, Sedegliano, Codroipo. Il sistema Roiale deriva l'acqua dalla sponda destra del torrente Torre in località Zompitta di Reana del Roiale. L'acqua derivata, da oltre otto secoli, è suddivisa per i due terzi per le rogge di Udine e Palma e per un terzo per la roggia Cividina che porta le sue acque in sinistra orografica del 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 di Zompitta – Corneale, si diramano percorrendo verso sud i territori dei comuni di Reana del Roiale, Tavagnacco, Udine, Campofornido, Pozzuolo del Friuli, Mortegliano, Pavia di Udine, Bicinicco, Santa Maria la Longa, Palmanova.

Allo stato attuale, la superficie complessiva irrigata è di 38.660 ha, così suddivisa:

irrigazione a scorrimento da acque superficiali (canali secondari e terziari).....	ha 7.820
irrigazione a scorrimento con sollevamento da falda freatica (pozzi).....	ha 3.600
irrigazione a pioggia.....	ha 12.240
irrigazione di soccorso con acque superficiali.....	ha 15.000
Totale .....	ha 38.660

La superficie irrigata, sia a scorrimento che a pioggia, è servita dalle seguenti strutture:

canali, canalette e sifoni .....	km 1.510
botti a sifone .....	n. 6.800
paratoie.....	n. 56.000
manufatti di ferma e/o distribuzione .....	n. 98.000
condotte (tubazioni in pressione) .....	km 773
pozzetti con idrante di derivazione .....	n. 10.000

Tali opere insistono su n. 114 unità irrigue a scorrimento, denominate "comizi", aventi una superficie media di 100 ha ciascuno e su n. 21 unità irrigue a pioggia, denominate "comprensori" la cui superficie varia da 100 ha a 1500 ha. Infine, la superficie irrigata a scorrimento mediante sollevamento dell'acqua dalla falda freatica e quella irrigata a pioggia tramite condotte in pressione sono servite dai seguenti impianti:

pozzi di sollevamento .....	n. 56
opere di presa per condotte in pressione .....	n. 4
scarichi di condotte in pressione .....	n. 4
centrali di pompaggio e rilancio .....	n. 14

per una potenza impegnata complessiva di circa 10.000 kW.

Si riportano, nella tabella che segue, le derivazioni del Consorzio e le portate di concessione.

Derivazioni	Portate di concessione (m <sup>3</sup> /s)
Presa di Ospedaletto canale principale (1)	26,427
Presa di Andreuzza (2)	25,50
Presa di Zompitta (3)	3,00
Presa roggia di Carpacco e Codroipo (4)	2,40
Emungimento da falda n. 56 pozzi (5)	12,49
Esigenze soccorso (6)	10,00
<b>Totale</b>	<b>79,817</b>

Tabella 2.16: elenco delle derivazioni e delle relative portate di concessione.

NOTE:

(1) La presa è ubicata ad Ospedaletto in comune di Gemona del Friuli e alimenta, tra l'altro, la roggia dei Mulini (1,107 m<sup>3</sup>/s).

(2) Nodo idraulico in cui confluiscono le acque derivate dal Tagliamento (21,00 m<sup>3</sup>/s) e dal fiume Ledra (4,5 m<sup>3</sup>/s);

(3) Rogge di Udine, Palma e Cividina con presa a Zompitta in comune di Reana del Rojale;

(4) Roggia di Carpacco-Codroipo con presa a Aonedis in comune di San Daniele del Friuli;

(5) Situati nella fascia nord della statale napoleonica che collega Codroipo a Palmanova e in sinistra Torre in comuni di Remanzacco e Premariacco;

(6) la superficie interessata è di circa 15.000 ha con esigenza media di 7 – 10 / m<sup>3</sup>/s.

Le utenze, partendo dalla presa di Ospedaletto sono le seguenti:

Comprensorio di Gemona e roggia dei Mulini	2.700+1107 l/s
Comprensorio di Osoppo	<u>1.620 l/s</u>
Totale	5.427 l/s

Al nodo idraulico di Andreuzza la portata di concessione estiva è di 25.500 l/s, di cui 21 m<sup>3</sup>/s derivati dal fiume Tagliamento (provenienti dal canale Sussidiario) e 4,5 m<sup>3</sup>/s derivati dal fiume Ledra, che viene così distribuita:

Canale di Giavons.....	8.100 l/s
Comprensorio irriguo Valle del Corno .....	300 l/s
Condotta di Silvella .....	1.400 l/s
Canale di S.Vito.....	4.700 l/s
Condotta di Basiliano .....	2.200 l/s
Canale di Martignacco.....	1.700 l/s
Canale di Passons.....	500 l/s
Comizio irriguo U1.....	160 l/s
Canale di S.Gottardo .....	700 l/s
Canale di Castions .....	2.350 l/s
Comizio irriguo U3.....	170 l/s
Comprensorio irriguo Pradamano.....	270 l/s

Canale di S.Maria.....	2.250 l/s
Canale di Trivignano.....	700 l/s
Totale.....	25.500 l/s

Il sistema Ledra-Tagliamento permette di effettuare il servizio irriguo su circa 23.000 ha del comprensorio.

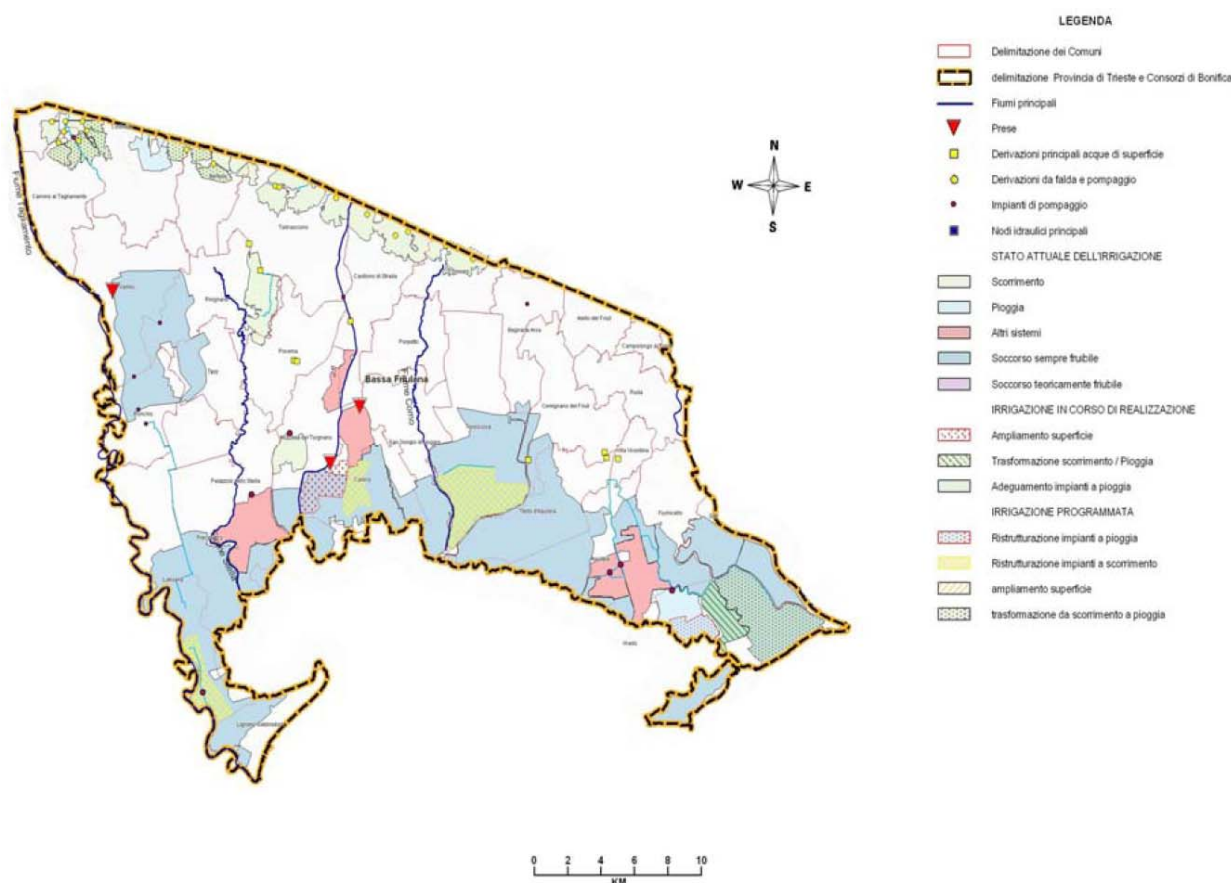


Figura 2.15: delimitazione del comprensorio Bassa Friulana con l'indicazione della rete e della superficie servita dall'irrigazione.

Relativamente al Consorzio di Bonifica Bassa Friulana, giusta corografia allegata allo Statuto, è delimitato come dal Figura 2.15.

Esso si estende su una superficie di oltre 78.000 ha. La parte prevalente del comprensorio (oltre l'80% dell'intero comprensorio) è compresa nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado. L'ampiezza del comprensorio, la diversità orografica e pedologica dei suoi terreni - ubicati nelle zone "asciutta, risorgive, a scolo naturale o intermedia, a scolo meccanico o circumlagunaredeltizia" - le esigenze derivanti dalla difesa dalle acque esterne e dalla regimazione di quelle provenienti da monte (per esempio dal sistema Cormor-Corno), il numero degli impianti idrovori e dei pozzi per l'irrigazione, lo sviluppo delle reti scolante ed irrigua

comportano complesse problematiche, che impongono un'articolata organizzazione operativa e richiedono un'attenzione costante ed una serie di interventi mirati. La gestione consorziale delle acque di scolo e di quelle irrigue è assicurata attraverso il funzionamento di un poderoso complesso di strutture diverse:

Opere idrauliche

- arginature a mare ed a laguna km 79
- arginature a fiume km 146
- impianti idrovori (180 m<sup>3</sup>/s) n. 30
- canali di scolo km 1.350

Opere irrigue

- superficie irrigata ha 7.365
- superficie con irrigazione di soccorso ha 25.000
- pozzi irrigui n. 37
- comizi irrigui n. 48
- impianti di irrigazione a pioggia n. 2
- canali irrigui km 180
- condotte in pressione km 26

Opere diverse

- centri operativi e di deposito esterni n. 7  
(n. 4 in zona superiore asciutta e n. 3 in Zona idraulica)
- caselli idraulici e fabbricati
- manufatti di vario ordine.

La pratica irrigua è diffusa su un'ampia fascia del comprensorio consorziale. L'irrigazione dei terreni avviene principalmente per "scorrimento", con emungimento dalla falda freatica attraverso pozzi, oppure "per aspersione" tramite impianti aziendali con prelievo dell'acqua dalla fitta rete scolante o dalle varie rogge esistenti; in misura ridotta, invece, "per aspersione" con sollevamento dalla falda o con derivazione da canali adduttori alimentati dalle portate di risorgiva. La disponibilità idrica è soddisfacente, ma non è distribuita in maniera uniforme nel comprensorio: gran parte dell'acqua, infatti, si rinviene nel ventaglio di risorgive dello Stella, situato nella zona ovest del comprensorio consorziale. Oltre a questa rilevante risorsa, che può essere adeguatamente trasferita nel territorio senza interventi pregiudizievoli per l'assetto ambientale, una disponibilità non meno importante è offerta dalle "falde artesiane". La portata necessaria per l'irrigazione dell'intero comprensorio può essere stimata attorno ai 90 m<sup>3</sup>/s, con una dotazione unitaria di 1,3 l/s per ettaro; è interessante rimarcare che le risorgive



rappresentano mediamente il 40% della portata totale di risorgenza lungo la fascia compresa fra Tagliamento e Torre. La superficie agricola potenzialmente interessata ammonta a circa 60.000 ha, pari al 77% dell'intera superficie consorzata di 78.277 ha. Attualmente sono irrigati con concessione, sia a scorrimento che a pioggia, circa 10.000 ha comprendenti l'area denominata "Zona superiore asciutta" e ampie aree di bonifica idraulica quali "Lame di Precenicco", "Val Pantani", "Val Lovato", "Ariis", "Fraida", "Volpares", "Boscat", "La Vittoria". La superficie irrigua caratterizzata da derivazioni private ammonta a circa 5.000 ha e comprende ampie zone di Fraforeano, Varmo, Camino al Tagliamento, Roveredo di Torsa, Malisana, Fauglis-Famula, Valderie, destra Cormor e Castions delle Mura. Risultano così in totale serviti direttamente circa 15.000 ha, pari a quasi il 20% dell'intera ampiezza comprensoriale. I maggiori impianti pluvirrigui condotti in forma consortile interessano le aree di Passariano e di Boscat per complessivi 990 ha. Un nuovo impianto è previsto anche nel bacino di Fossalon di Grado e interesserà 1.781 ha: per ora è in esercizio il lungo canale adduttore, alimentato dalle acque di risorgiva provenienti dalla zona di Cervignano. Nella "zona superiore asciutta" del comprensorio (2.949 ha contribuenti) i 48 comizi irrigui, serviti con portate sollevate dalla falda freatica, procedono da ovest ad est sui diversi ambiti consortili secondo la seguente distribuzione:

- area Tagliamento: Codroipo con n. 7 comizi, camino al Tagliamento con n. 5 comizi;
- area Stella: Codroipo con n. 2 comizi, Bertiole con n. 8 comizi, Talmassons con n. 14 comizi e Castions di Strada con n. 2 comizi;
- area Corno: Castions di Strada con n. 6 comizi, Gonars con n. 4 comizi.

L'irrigazione è del tipo "a scorrimento" ed avviene attraverso il sollevamento dalla falda freatica mediante pozzi circolari del diametro interno tra metri 1,60 e 2,00, profondi da 12 a 40 metri rispetto al piano di campagna, con pelo libero a profondità variabili da 3 a 12 metri. La portata sollevata da un singolo pozzo è dell'ordine di 150-250 l/s, per l'irrigazione di comizi estesi fino a 120 ha, con un abbassamento della falda, all'esterno del pozzo, non superiore a 2 metri.

Anche nelle zone a scolo naturale e meccanico (tranne che per i bacini di Passariano e Boscat) l'irrigazione è realizzata "a scorrimento" con derivazioni per gravità (Ariis-Torsa, Zavattina e Casali Franceschinis) e con derivazioni da corsi d'acqua con sollevamento meccanico (Fraida-Piancadello, Muzzana). Le opere per la derivazione d'acqua dai corsi di risorgiva sono riconducibili agli usuali manufatti di ferma e di derivazione con modulo di misura alle portate.

Una delle maggiori opere di canalizzazione con derivazione da corsi d'acqua per uso irriguo realizzato dal Consorzio è la derivazione dal fiume Varmo, iniziata nel 1934. L'opera di presa, che consente una portata di 5,0 m<sup>3</sup>/s, è situata a sud-ovest dell'abitato di Varmo e la condotta

irrigua raggiunge la zona di Lignano consentendo, nel lungo percorso, dispense irrigue ad un vasto territorio agricolo.

Una seconda opera, che interessa i bacini orientali, precisamente la zona dell'Aquileiese, il Boscat e Fossalon di Grado: è il canale Primario irriguo, che raccoglie acque di risorgiva affioranti a sud-est di Cervignano per una portata di 4,5 m<sup>3</sup>/s. Dopo un primo tributo d'acqua per le attività irrigue nell'Aquileiese, il canale alimenta, attraverso una condotta, la centrale di pompaggio del bacino pluvirriguo del Boscat e quindi, sottopassato con sifone il canale Cucchini, quella del Fossalon.

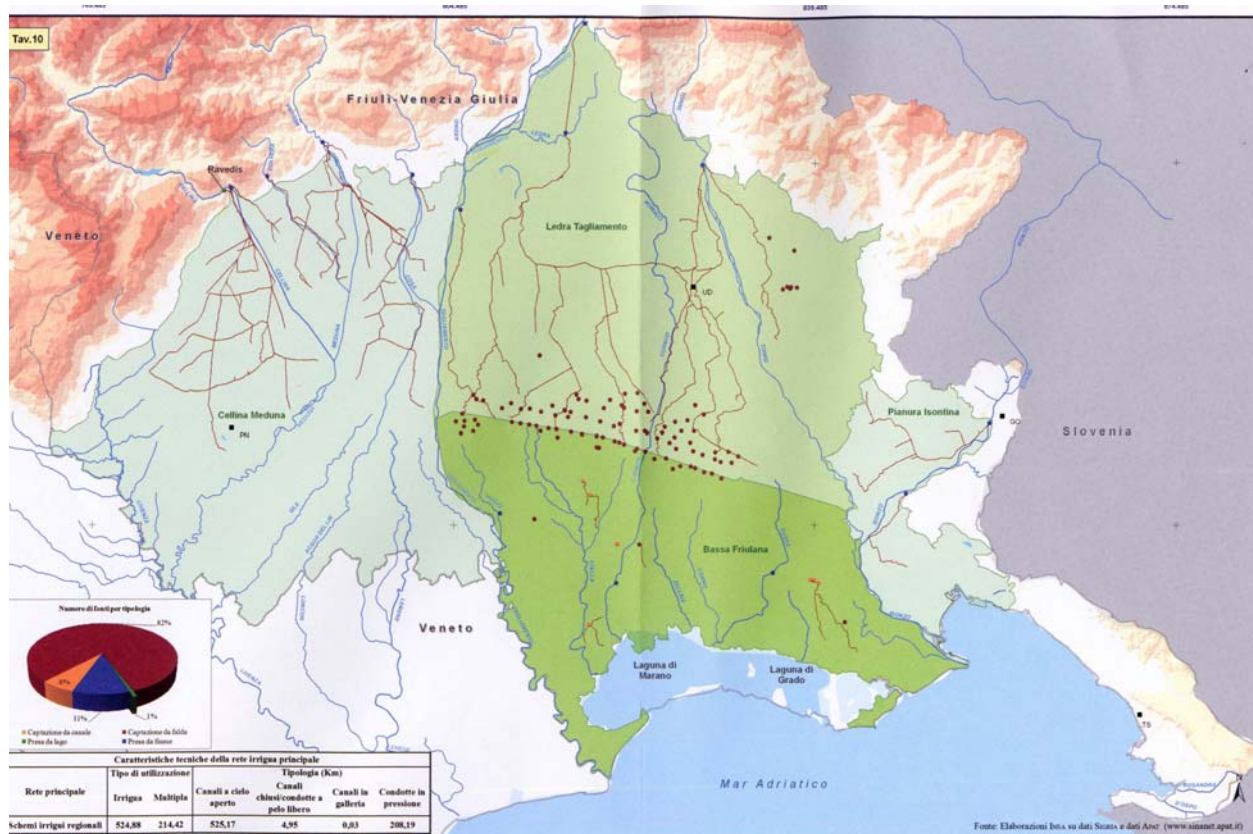


Figura 2.16: indicazione planimetrica della rete irrigua principale con la posizione delle relative captazioni da falda.

Si riportano, nella tabella che segue, le derivazioni del Consorzio e le portate di concessione.

Derivazioni	Portate di concessione (m <sup>3</sup> /s)
Zona superiore asciutta (n. 37 pozzi) (1)	86,84
Fiume Varmo (2)	5,00
Roggia Miliana (prima presa) (3)	0,80
Roggia Miliana (seconda presa) (4)	0,60
Fiume Stella canale Piancadello (5)	0,50
Rogge Polzino, Rosignolo, Mortesina, Uessa e altri minori (6)	2,20
Fiume Aussa (7)	1,80
Trasversale Cormor (Velicogna, Cornariola) (8)	0,25
Fiume Turgnano (9)	0,65
Fiume Zellina (10)	0,35
Torrente Cormor (11)	1,00
Torrente Cormor (12)	0,35
Esigenze soccorso (13)	20,00
<b>Totale</b>	<b>120,34</b>

Tabella 2.17: elenco delle derivazioni e relative portate di concessione.

**NOTE:**

(1) Comuni vari (Codroipo, Bertolo, Camino al Tagliamento, Talmassons, Castions di Strada, Gonars).

(2) Comune di Varmo, località Casa di Guardia.

(3) Comune di Talmassons, località Ariis, acqua di risorgiva.

(4) Comune di Talmassons, località Ariis, acqua di risorgiva.

(5) Comune di Palazzolo dello Stella, località Piancada.

(6) Comuni di Cervignano, Ruda, località Cervignano e Ruda, acqua di risorgiva.

(7) Comune di Cervignano, località Borgo Fornasir.

(8) Comune di Pocenia, località Trasversale Cormor.

(9) Comune di Muzzana del Turgnano, località Muzzana.

(10) Comune di Carlino, località Galli.

(11) Comune di Muzzana del Turgnano, località San Gervasio, in corso di realizzazione.

(12) Comune di Carlino, località Azienda Munaretto in corso di realizzazione.

(13) La superficie interessata è di circa 25.000 ha, con esigenza media dell'ordine di 15 - 20 m<sup>3</sup>/s.

L'indicazione planimetrica della rete irrigua principale con la posizione delle relative captazioni da falda è rappresentata in Figura 2.16.

### 2.3.2. Prelievi significativi dalle acque sotterranee

Per quanto riguarda i corpi idrici sotterranei che interagiscono con il bacino idrografico si veda il capitolo 1.8.

Si riporta di seguito, in Figura 2.17, la rappresentazione planimetrica delle principali derivazioni sotterranee ricadenti nel bacino del Levante. La successiva Figura 2.18 riporta anche, in funzione degli usi, il valore della sommatoria delle portate medie da disciplinare di concessione, espressa in l/s, come risultante del censimento delle utilizzazioni elaborato dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direzione Centrale Ambiente e Lavori Pubblici.

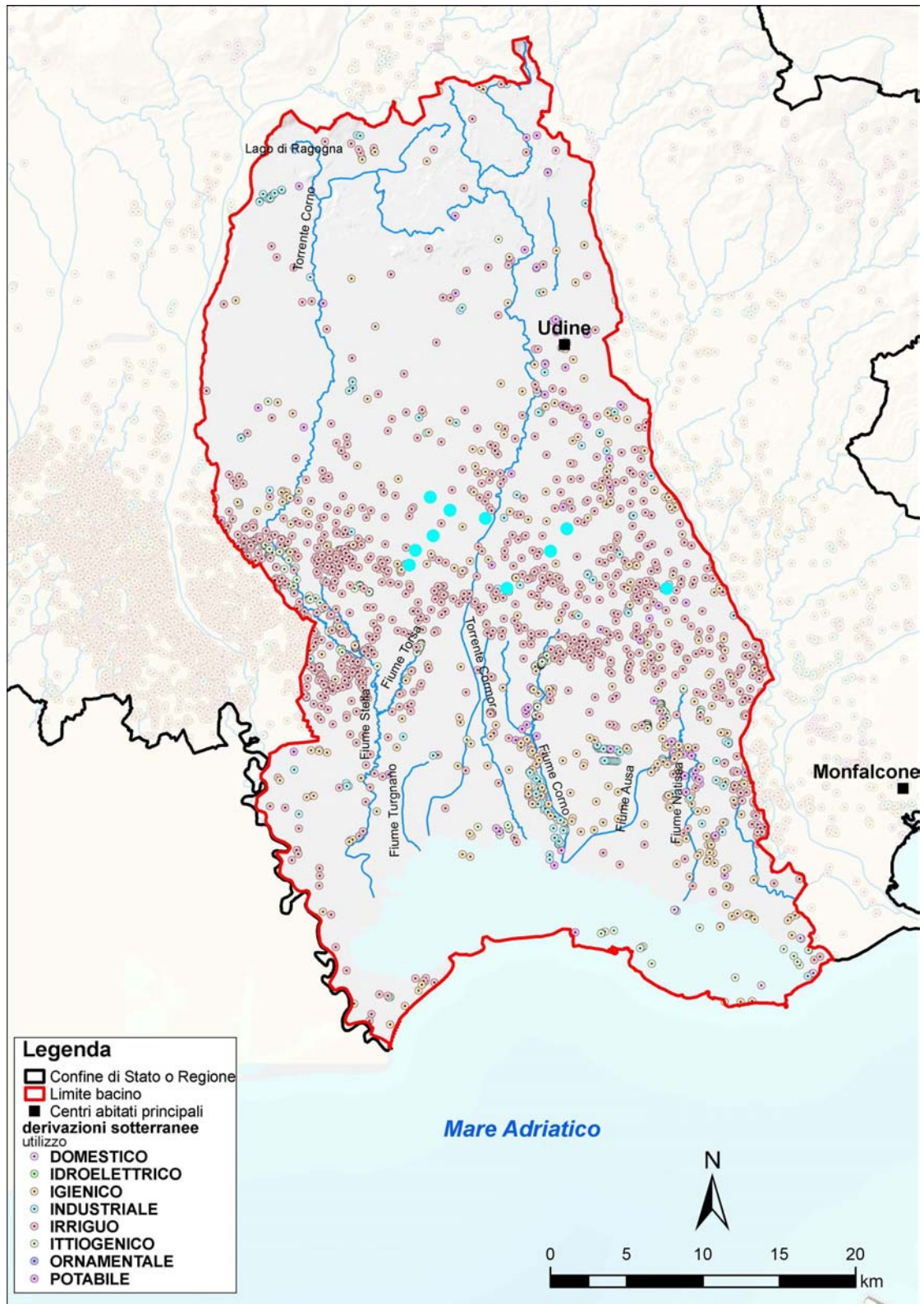


Figura 2.17: indicazione planimetrica delle principali derivazioni sotterranee ricadenti nel bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado (fonte: Reg. Friuli Venezia Giulia, Serv. Idraulica).

Ne consegue che, anche considerando il carattere non continuativo dei prelievi, tale valore potrebbe pertanto in taluni casi risultare non pienamente rappresentativo dell'effettivo attingimento medio.

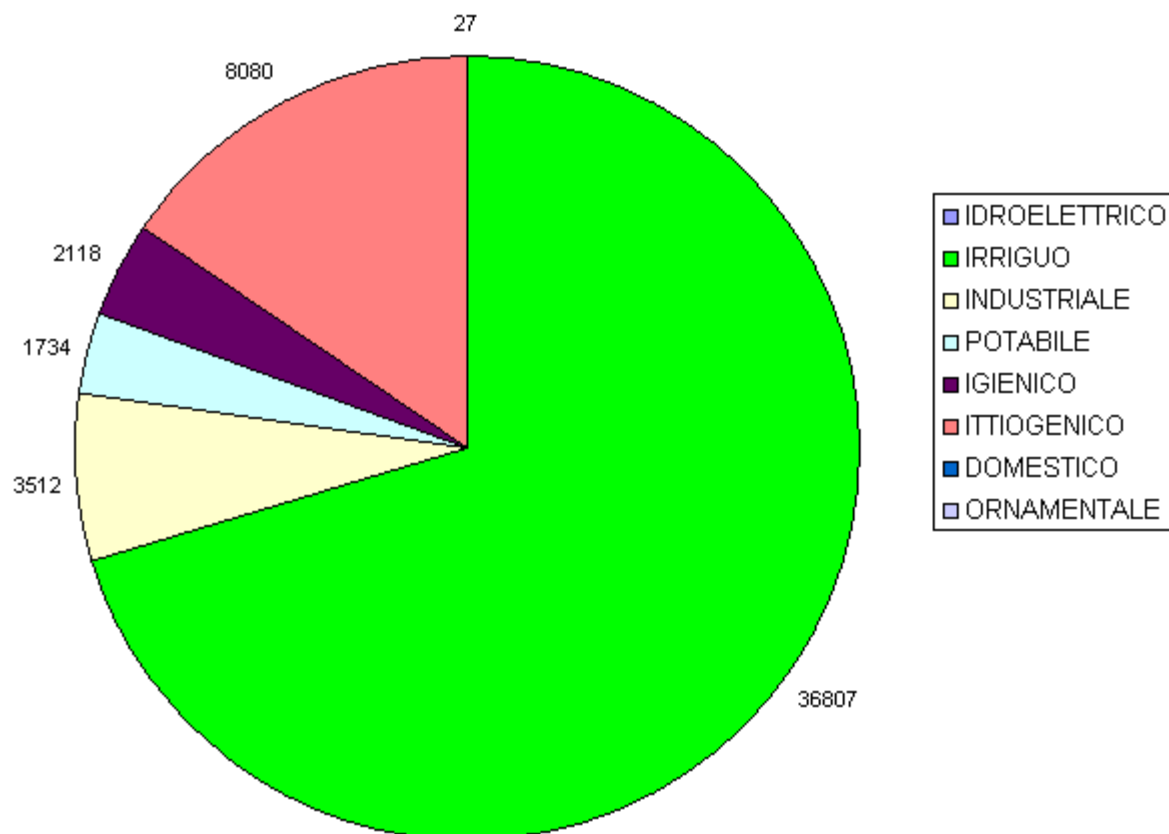


Figura 2.18: diagramma della distribuzione del valore della sommatoria delle portate medie da disciplinare di concessione delle derivazioni sotterranee in funzione degli usi, con portata totale espressa in l/s, come risultante del censimento delle utilizzazioni elaborato dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia – Direzione Centrale Ambiente e Lavori Pubblici.

Nella tabella seguente sono riportati i dati complessivi riferiti al Servizio idrico in regione.

Settore civile	Dati	u.m.	
Settore acquedottistico	Volume estratto da acque sotterranee	m <sup>3</sup> /anno	170.000.000
	Volume estratto da acque superficiali	m <sup>3</sup> /anno	2.500.000
	Volume erogato	m <sup>3</sup> /anno	128.000.000
	% perdite	%	25%
	Popolazione residente	n. di abitanti	1.210.903
	Popolazione servita da acquedotto pubblico	n. di abitanti	1.125.903
	Popolazione dotata di approvvigionamento autonomo	n. di abitanti	85.000
	Numero di gestori	n.	11 (di cui 3 interregionali)

Tabella 2.18: Dati complessivi riferiti al settore acquedottistico del Servizio idrico regionale.

## **2.4. Analisi di altri impatti antropici sullo stato delle acque**

### **2.4.1. Pressioni idromorfologiche e geomorfologiche**

Ai fini della determinazione delle pressioni morfologiche sui corsi d'acqua la Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia ha dato avvio alla ricognizione delle opere idrauliche sul territorio regionale. In particolare la valutazione della pressione indotta da un'opera idraulica ha tenuto conto sia della tipologia dello sbarramento, delle sue dimensioni ma anche del numero di opere che insistono in un determinato tratto. Va sottolineato che esistono interventi sui corsi d'acqua che ne modificano in parte gli habitat e la dinamica idrologica, per esempio con la distruzione di zone riparie, la rettificazione dei corsi d'acqua, il consolidamento delle sponde, la cementificazione, l'asporto di inerti o la modifica delle portate naturali.

La Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia ha identificato i possibili contributi disponibili presso le strutture che operano nel settore della difesa del suolo (Direzione centrale ambiente e lavori pubblici, Direzione centrale Risorse agricole, naturali e forestali, Protezione civile della Regione) in termini di sistemi informativi, studi, ricerche, memorie, e acquisiti in forma automatica i dati resi disponibili dai tematismi della Carta tecnica regionale in scala 1:5000. Le opere sono state raccolte mediante l'utilizzo di software Gis, comparate al fine di verificare le eventuali duplicazioni di dati, ed infine catalogate e schematizzate geometricamente sulla base della funzionalità idraulica che le stesse opere assolvono (difese spondali, argini, briglie, dighe, pennelli, canali, canalizzazioni).

Successivamente ha effettuato sopralluoghi nei corsi d'acqua principali e di fondo valle nelle aree di montagna per verificare a campione il lavoro svolto e contestualmente aggiornare le informazioni sulle opere.

Il risultato finale è la raccolta delle opere idrauliche a livello di macroscale sui corsi d'acqua della Regione con estensione del bacino idrografico superiore a 10 km<sup>2</sup> ai fini della determinazione degli impatti morfologici.

L'interpretazione degli effetti morfologici indotti dalle opere è stata ponderata con la funzione di difesa idraulica e di stabilizzazione geostatica che molte di esse svolgono con riferimento alla tutela di ambienti antropici.

L'impatto sui tratti morfologici dei corsi d'acqua è stato definito secondo i criteri indicati dalla seguente tabella.

Nessuna, o isolata, presenza di opera idraulica	Classe di impatto 1
Lunghezza complessiva delle opere longitudinali in frodo all'alveo inferiore al 10% della lunghezza delle sponde del tratto morfologico	
Numero medio di briglie per chilometro sul tratto morfologico inferiore a 1	
Presenza di pennelli isolati o di una serie di pennelli che determina un riduzione della larghezza dell'alveo di morbida su una lunghezza complessiva del tratto morfologico inferiore al 10%	
limitati interventi di artificializzazione d'alveo	Classe di impatto 2
Lunghezza complessiva delle opere longitudinali in frodo all'alveo compresa tra il 10% ed il 40% della lunghezza delle sponde del tratto morfologico	
Numero medio di briglie per chilometro sul tratto morfologico compreso tra 1 e 3	
Presenza di una serie di pennelli che determina un riduzione della larghezza dell'alveo di morbida su una lunghezza complessiva del tratto morfologico compresa tra il 10% ed il 40%	
estesi interventi di artificializzazione dell'alveo	Classe di impatto3
Lunghezza complessiva delle opere longitudinali in frodo all'alveo superiore al 40% della lunghezza delle sponde del tratto morfologico	
Numero medio di briglie per chilometro sul tratto morfologico superiore a 3	
Presenza di una serie di pennelli che determina un riduzione della larghezza dell'alveo di morbida su una lunghezza complessiva del tratto morfologico superiore al 40%	
Presenza di uno sbarramento con invaso a monte del tratto morfologico fino alla confluenza con altro corso d'acqua di ordine non inferiore o lago	
Tratti d'alveo fortemente modificati	Classe di impatto 4
Canali o canalizzazioni	

*Tabella 2.19: criteri per la determinazione del livello di impatto delle opere idrauliche sul tratto morfologico di un corso d'acqua.*

L'applicazione delle regole sopra formulate definisce il quadro complessivo degli impatti delle opere idrauliche sul territorio regionale secondo le classi di seguito indicate.

Classe di impatto morfologico	Descrizione	Funzionalità morfologica	Impatto morfologico
1	Condizioni naturali del corso d'acqua	ottima	assente
2	Limitati interventi di artificializzazione d'alveo	buona	basso
3	Estesi interventi di artificializzazione d'alveo	sufficiente	elevato
4	Tratti d'alveo fortemente modificati	assente	forte

*Tabella 2.20: classi di impatto morfologico.*

Nella successiva Figura 2.19 è riportato, per il bacino in argomento, la carta di sintesi degli impatti idromorfologici, sulla base dei dati della classe di impatto idromorfologico delle opere idrauliche sui corsi d'acqua predisposta dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.

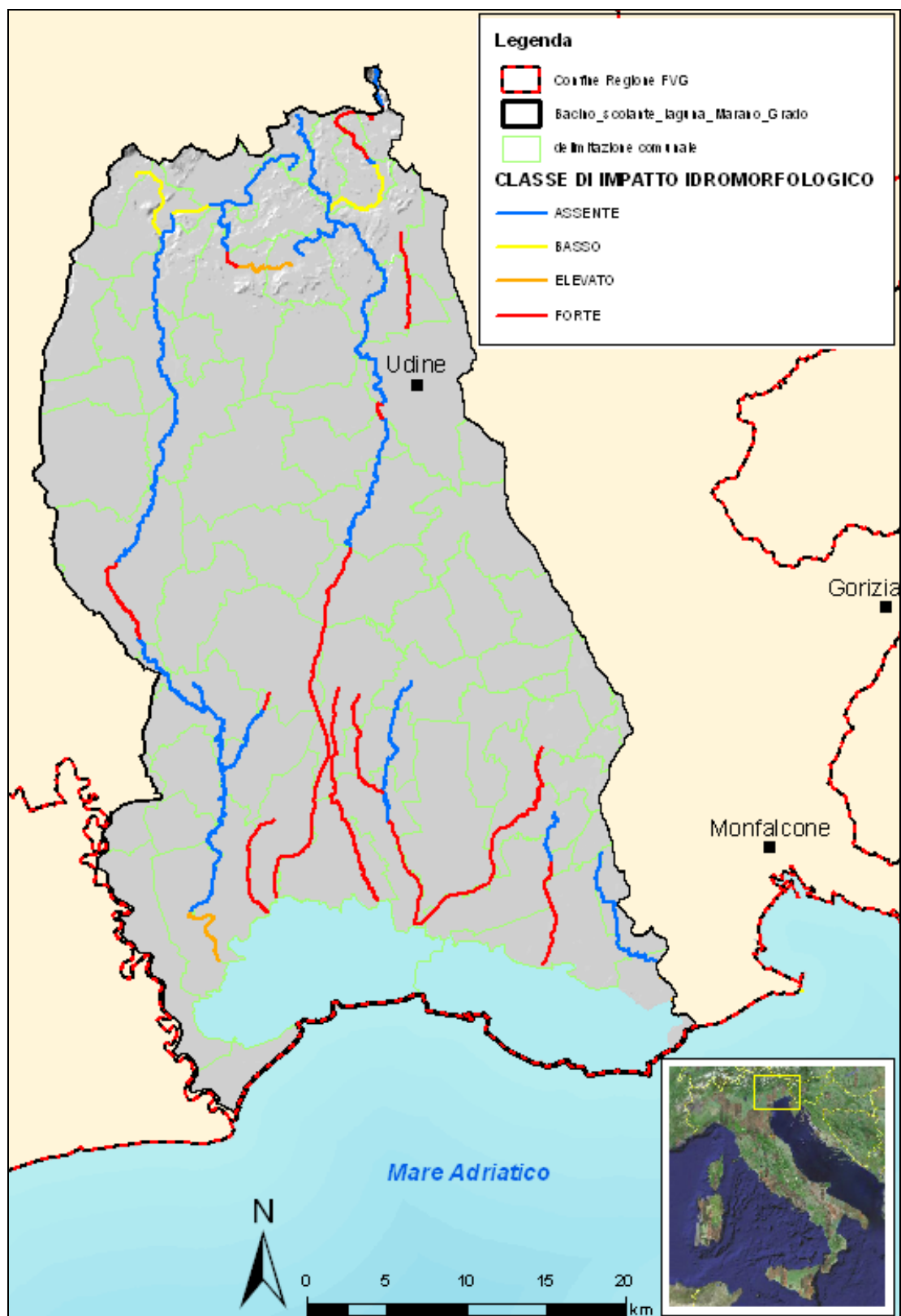


Figura 2.19: carta di sintesi degli impatti idromorfologici, sulla base dei dati della classe di impatto idromorfologico delle opere idrauliche sui corsi d'acqua predisposta dalla Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia.



Da ciò ne risulta, per il bacino dei tributari della laguna di Marano-Grado, la prevalenza dell'impatto idromorfologico delle opere idrauliche sui corsi d'acqua ripartita quasi equamente nella classe "assente" e nella classe "forte".

#### **2.4.2. Pressioni biologiche**

Allo stato attuale delle conoscenze sono stati acquisiti o resi disponibili solo dati parziali riguardanti questo aspetto del piano.

La pesca è un'attività di prelievo di risorse acquatiche rinnovabili in ambiente naturale, a cui si affianca l'attività di acquacoltura di pesci e molluschi in aree controllate.

L'attività di pesca nelle acque interne della Regione Friuli Venezia Giulia viene svolta sia da pescatori professionali che da pescatori dilettanti.

Nelle acque marino costiere, individuate nella fascia all'interno dei 3 km dalla costa, le attività da pesca esercitate sono in sintesi la piccola pesca con sistemi da posta e la pesca a circuizione con fonti luminose, entrambe altamente selettive e che non presentano impatti significativi con il fondale marino.

L'attività di pesca in mare nel Friuli Venezia Giulia viene disciplinata in due Compartimenti Marittimi, quello di Trieste e quello di Monfalcone.

In queste ultime due marinerie viene esercitata anche la pesca e l'acquacoltura lagunare.

Le unità di pesca regionali del Friuli Venezia Giulia (circa 442 natanti senza considerare le unità asservite agli impianti di maricoltura) di stazza e potenza limitate, effettuano pescate giornaliere prevalentemente nelle acque antistanti le coste regionali, spingendosi talvolta nelle acque venete al largo di Caorle o nelle acque internazionali al largo della costa settentrionale dell'Istria Croata.

L'articolazione dello sforzo nei due compartimenti è sensibilmente differente e tale diversità va riferita soprattutto alle caratteristiche delle zone di pesca ed alla distribuzione delle risorse più prontamente accessibili. Nella parte più interna del golfo (Compartimento Marittimo di Trieste), dove tra la primavera e l'autunno si assiste a massime concentrazioni di pesce azzurro, operano una ventina di imbarcazioni a circuizione con fonti luminose, localmente conosciute come saccaleve. Le altre risorse nel compartimento triestino sono appannaggio di un buon numero di unità armate con attrezzi da posta generici (reti tramaglio, reti monomaglia e nasse) e due strascicanti con rete a divergenti o coccia. Vista l'assenza di fondali adatti al loro impiego,

mancono del tutto le draghe idrauliche (turbosoffianti) per molluschi bivalvi. Le turbosoffianti costituiscono invece un settore relativamente nutrito nel Compartimento Marittimo di Monfalcone, con una quarantina di unità suddivise per la raccolta specifica di fasolari e vongole. Le strascicanti sono una trentina, ripartite tra cocce e rapidi o ramponi, mentre oltre un centinaio di imbarcazioni sono armate con attrezzi da posta sia per la pesca in mare che per quella in laguna. Per quanto riguarda infine lo strascico volante o pelagico, sono rimaste solamente due coppie di imbarcazioni che alternano talora l'attività con lo strascico a fondale.

Và altresì sottolineata l'attività dell'acquacoltura nella Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia che è riferita essenzialmente all'allevamento di pesci ed alla molluschicoltura.

La molluschicoltura in laguna è focalizzata sulla produzione della vongola verace filippina, che viene effettuata a regime su circa 100 ha di concessione con una produzione di circa 400-500 t/anno su un ciclo paratriennale. L'organizzazione della pesca nelle aree lagunari è basata sul sistema di concessione, che viene gestita dalle cooperative di pescatori che effettuano pratiche di semina e redistribuzione nelle aree loro attribuite, rispettando quote di prelievo predeterminate. In particolare nella laguna di Marano-Grado circa 1800 t/anno.

Attualmente è stato costituito un raggruppamento di imprese per realizzare le attività di allevamento della vongola verace filippina nelle nuove aree in concessione, approvate e delimitate con D.G.R. 2418/2006. Questa specie di vongola introdotta in Italia nei primi anni '80 a scopi colturali, ora non è più considerata alloctona in virtù del Reg. CE 708/2007.

La proliferazione e la successiva espansione della *Tapes philippinarum* nelle lagune del Nord Adriatico ha causato profonde modificazioni nelle comunità bentonitiche, all'interno delle quali ha soppiantato la specie nativa *Tapes decussatus*. Non è ancora chiaro se il declino di *Tapes decussatus* sia imputabile alla sola presenza di *Tapes philippinarum*; la specie nativa era infatti già in fase di declino al momento dell'introduzione della specie introdotta; attualmente *Tapes decussatus* sembra permanere a livelli di densità simili a quelli immediatamente antecedenti l'introduzione. Il declino della vongola nativa era probabilmente connesso con l'eccessiva pressione della pesca con un'infezione da parte del trematode parassita *Bacciger bacciger*, che colpì questa specie alla fine degli anni '90.

Anche i bivalvi indigeni *Papaia aurea* e *Cerastoderma glaucum* hanno mostrato un calo di produzione negli ultimi anni. Esiste un attivo commercio di seme e adulti tra le lagune Nord-Adriatiche ed altre località italiane ed estere che dovrebbe essere attentamente monitorato e regolamentato, in quanto insieme alla vongola filippina vengono frequentemente trasferite

anche altre specie aliene, potenzialmente molto dannose, come il mollusco gasteropode *Rapana venosa*, recentemente segnalato in diverse località tirreniche.

Citazione a parte merita la presenza nelle acque regionali del gambero rosso della Louisiana *Procambarus clarckii* (Girard, 1852). Questa specie alloctona ed infestante di acqua dolce è stata segnalata anche nella Regione e recentemente è stata individuata anche in Laguna di Grado. Si tratta di una specie commestibile ma molto minacciosa per gli equilibri dell'ecosistema acquatico regionale. Sarà opportuno definire pertanto lo stato di diffusione di questa specie, nonché le eventuali misure di contenimento.