

## I FATTORI DI PRESSIONE

### **Scarichi produttivi e reflui urbani in acque superficiali.**

Gli scarichi delle acque reflue industriali e civili sono fattori di pressione puntuali significativi per la qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei, contribuendo all'immissione di sostanze inquinanti.

Nel territorio provinciale sono stati autorizzati gli scarichi in acqua superficiale per 83 depuratori, 184 scarichi industriali, 447 scolmatori di piena, 23 scarichi di acque bianche e 141 scarichi non trattati. In figura 1 sono rappresentati con un simbolo ed un colore diverso, tutti gli scarichi civili e produttivi autorizzati.

Si riportano le seguenti definizioni:

**Agglomerato:** area in cui la popolazione ovvero le attività economiche sono sufficientemente concentrate così da rendere possibile, e cioè tecnicamente ed economicamente realizzabile anche in rapporto ai benefici ambientali conseguibili, la raccolta e il convogliamento delle acque reflue urbane verso un sistema di trattamento o verso un punto di scarico finale;

**Acque reflue industriali:** qualsiasi tipo di acque reflue scaricate da edifici od installazioni in cui si svolgono attività commerciali o di produzione di beni, diverse dalle acque reflue domestiche e dalle acque meteoriche di dilavamento;

**Acque reflue urbane:** acque reflue domestiche o il miscuglio di acque reflue domestiche, di acque reflue industriali ovvero meteoriche di dilavamento convogliate in reti fognarie, anche separate, e provenienti da agglomerato;

**Acque bianche:** acque meteoriche, acque di annaffiamento provenienti da cortili, giardini, orti, parchi, strade, siano essi pubblici o privati, acque sorgive o di infiltrazione;

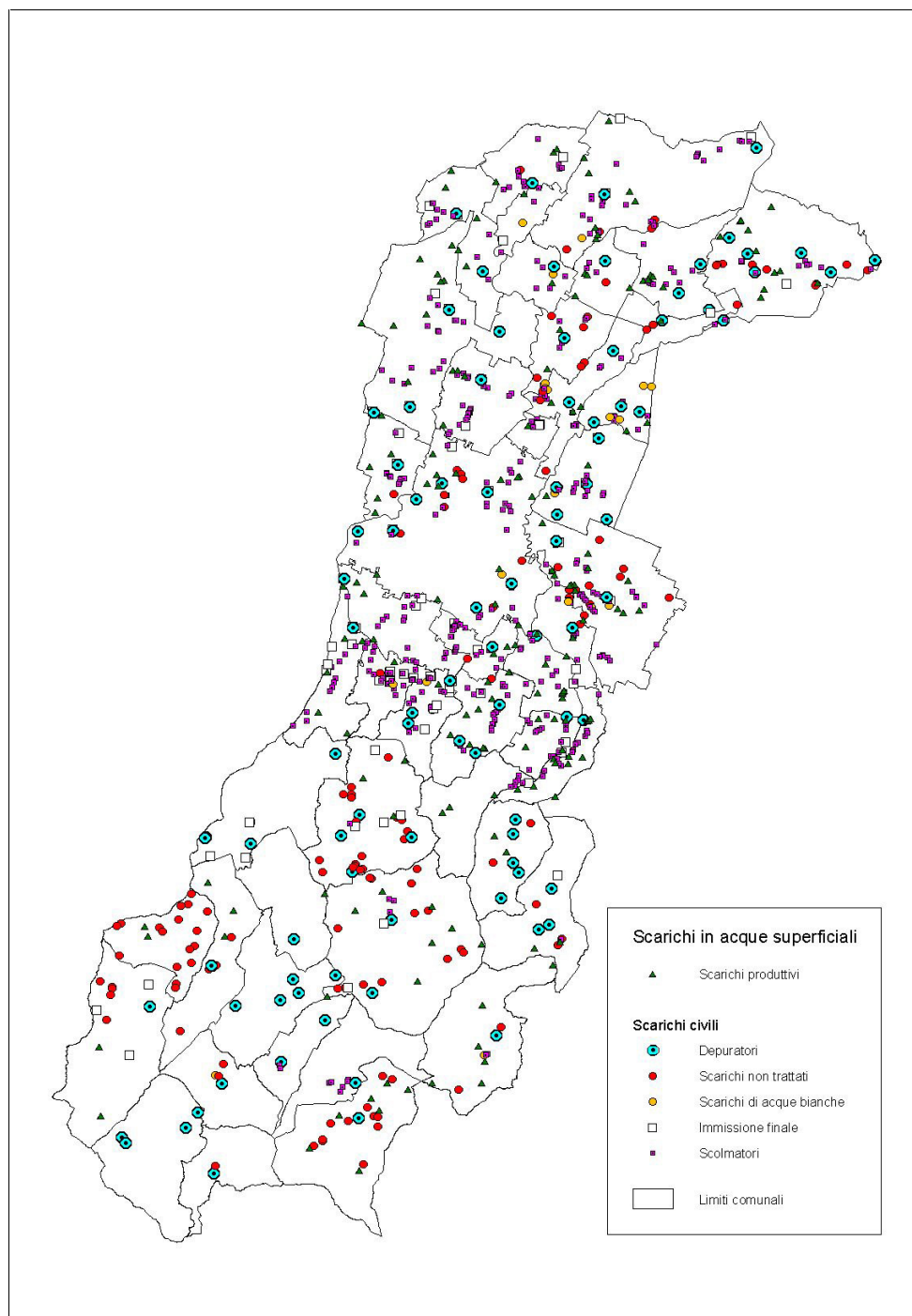
**Acque nere:** immissioni provenienti da servizi igienici, cucine, mense, ecc. e, comunque, quelle provenienti dagli ordinari impianti necessari alla vita domestica anche se installati in complessi alberghieri, comunità, attività commerciali e quanto altro ivi compresi gli insediamenti produttivi; inoltre, acque provenienti da insediamenti produttivi connesse al processo produttivo ed al raffreddamento di impianti sono definite "tecnologiche". Infine, fanno parte di questa categoria le acque di prima pioggia, provenienti da aree e/ o spazi pertinenti ad attività che possono produrre inquinamento; viene considerata "prima pioggia" una precipitazione di almeno 5 mm per ogni evento atmosferico;

**Scolmatori di piena:** sistema all'interno della rete fognaria, per veicolare in corsi d'acqua superficiali le acque reflue durante eventi meteorici di rilievo per diminuire il volume in fognatura;

**Bypass:** sistema di deviazione delle acque reflue urbane qualora il volume fosse superiore alla capacità di progetto del depuratore;

**Scarico non trattato:** immissione finale di scarico fognario non depurato (ma con almeno un sistema di trattamento primario a monte) in acque superficiali;

**Immissione finale:** immissione finale di scarico di depuratore o scolmatore di piena in acque superficiali.



*Figura 1 – Scarichi civili e produttivi in acque superficiali autorizzati.*

### ***I reflui urbani***

Le acque reflue urbane comprendono gli scarichi di origine domestica prodotti dalla popolazione nei centri urbani e quelli di origine industriale che vengono recapitati in fognatura. Nel territorio provinciale sono presenti 83 impianti di depurazione, a servizio sia dei centri capoluogo che delle frazioni più importanti. Nella tabella sottoriportata (tabella 1) sono elencati gli impianti di depurazione esistenti con il rispettivo titolare dell'autorizzazione, il corpo idrico recettore, il sistema di trattamento utilizzato e gli abitanti equivalenti serviti (totale carico organico).

N°	Comune	Denominazione	Titolare	1° ricettore	Sistema di trattamento	Potenzialità A.E.	Volumi scaricati
1	Bomporto	Solara	A.I.M.A.G.	Cavo Fiumicello	F.A. oss. totale	1.350	159.094
2	Bomporto	Capoluogo	A.I.M.A.G.	Cavo Fiumicello	F.A. stab. aerobica	8.000	1.551.604
3	Campogalliano	Capoluogo	A.I.M.A.G.	C. Lametta	Fanghi attivi	6.000	869.583
4	Camposanto	Capoluogo	A.I.M.A.G.	Cavo Dogaro	Fanghi attivi	3.500	198.138
5	Carpi	Gargallo centro	A.I.M.A.G.	Gargallo Superiore	F.A. oss. totale	1.000	30.950
6	Carpi	Gargallo - Cantone	A.I.M.A.G.	Div. Fossa Nuova	F.A. oss. totale	300	23.729
7	Carpi	Cortile	A.I.M.A.G.	Fossa di Cortile - Canale Prati II	F.A. oss. totale	800	52.895
8	Carpi	Capoluogo	A.I.M.A.G.	Fossetta Cappello	F.A. stab. anaerobica	150.000	14.950.109
9	Castelfranco E.	Gaggio di Piano	M.E.T.A.	Scolo Bonaghino - Div. Gaggio e Panzano	F.A. oss. totale	1.200	125.150
10	Castelfranco E.	Capoluogo	M.E.T.A.	C. Manzolino	F.A. stab. aerobica	20.000	1.780.431
11	Castelnuovo R.	Capoluogo	DEPURA s.p.a.	R. Gamberi	F.A. stab. aerobica	44.000	
12	Castelnuovo R.	v. Gualinga	Comune	R. Scuro	Filtro batterico anaerobico		
13	Castelvetro	Capoluogo	Comune	T. Guerro	F.A. stab. aerobica	6.000	
14	Castelvetro	Levizzano	Comune	R. Carantano	F.A. stab. aerobica	800	
15	Cavezzo	Capoluogo	A.I.M.A.G.	Fossetta Vecchia	F.A. stab. aerobica	10.000	714.392
16	Concordia s/ S	Concordia - San Possidonio	A.I.M.A.G.	Dug. Zalotta	Fanghi attivi	8.000	1.429.381
17	Fanano	Capoluogo - Fosso Cirio	Comune	Fosso Cirio	Letto percolatore	2.500	
18	Finale Emilia	Casoni	Comune	Fossa Navarra	Biodischi	300	
19	Finale Emilia	Capoluogo	SORGEA	Dog. Uguzzone	F.A. oss. totale	10.000	1.119.888
20	Finale Emilia	Reno Finalese	SORGEA	C. Acque Basse destra	F.A. oss. totale	200	14.600
21	Finale Emilia	Canaletto	SORGEA	Fossa Beniamina - Fossa Scimmia - Cavo Canalazzo	F.A. oss. totale	200	14.600
22	Finale Emilia	Massa Finalese - v. Rosse	SORGEA	Sc. Dogarolo - Cavo Teratico Dogarolo	F.A. oss. totale	200	14.600
23	Finale Emilia	Massa Finalese	SORGEA	Cavo Canalazzo	Fanghi attivi	5.000	541.969
24	Fiumalbo	Dogana - Borgonuovo	Comune	R. delle Pozze	Fanghi attivi	700	
25	Formigine	Magreta	S.A.T.	Fiume Secchia	Fanghi attivi	6.000	712.882
26	Frassinoro	Capoluogo	M.E.T.A.	Fosso dell'Abbadia	F.A. oss. totale	1.500	138.700*
27	Guiglia	Roccamatina - v. Fernè	M.E.T.A.	Rio Grande Monteursello	F.A. oss. totale	1.000	50.177
28	Guiglia	Roccamatina - Borgofreddo	M.E.T.A.	R. Piastra	F.A. oss. totale	500	30.454
29	Guiglia	Samone	M.E.T.A.	Fosso degli Specchi	F.A. oss. totale	1.300	11.222
30	Guiglia	Lama	M.E.T.A.	Fosso Castiglione-Campolandi	F.A. oss. totale	800	36.795
31	Guiglia	San Geminiano	M.E.T.A.	Fosso Acqua Fredda	F.A. oss. totale	700	23.974
32	Lama Mocogno	Piane di Mocogno - Amorotti	M.E.T.A.	Fosso della Ciliegia	F.A. oss. totale	1.300	94.900*
33	Lama Mocogno	Borra	M.E.T.A.	Fosso Monticello	F.A. oss. totale	600	15.111
34	Lama Mocogno	Lama Nord	M.E.T.A.	Fosso Lama di Sotto	F.A. oss. totale	1.200	116.840
35	Lama Mocogno	Lama Sud	M.E.T.A.	Fosso del Merlo	F.A. oss. totale	900	84.470
36	Maranello	Pozza	S.A.T.	T. Tiepido	F.A. stab. aerobica	14.000	986.877
37	Maranello	Benefizio	S.A.T.	T. Grizzaga	Letto percolatore	80	
38	Maranello	La Svolta	S.A.T.	R. Bertola	Letto percolatore	200	
39	Medolla	Capoluogo	A.I.M.A.G.	Cavo Canalino	F.A. stab. aerobica	6.000	556.705
40	Mirandola	Capoluogo	A.I.M.A.G.	Dug. Bruino	F.A. stab. aerobica	23.000	2.244.817
41	Mirandola	San Martino Spino	A.I.M.A.G.	Cavo di Sotto - Fossa Reggiana - C. Coll. Di Burana	F.A. stab. aerobica	1.500	132.231
42	Modena	Cittanova	M.E.T.A.	Canalazzo di Cittanova	F.A. oss. totale	1.200	109.979
43	Modena	Marzaglia	M.E.T.A.	C. Marzaglia	F.A. oss. totale	1.140	28.647
44	Modena	Lesignana	M.E.T.A.	Cavo Pescarola	F.A. oss. totale	1.000	115.939
45	Modena	Tre Olmi	M.E.T.A.	Cavo Carrobbio	F.A. oss. totale	8.000	460.259
46	Modena	Capoluogo	M.E.T.A.	C. Naviglio e Cavo Argine	F.A. stab. anaerobica	300.000	35.517.801
47	Modena	Portile	M.E.T.A.	T. Gherbella	Fanghi attivi	7.000	676.132
48	Modena	San Damaso	M.E.T.A.	T. Tiepido	Fanghi attivi	7.000	986.657

N°	Comune	Denominazione	Titolare	1° ricettore	Sistema di trattamento	Potenzialità A.E.	Volumi scaricati
49	Montecreto	Acquaria	M.E.T.A.	Fosso delle Casellacce	Biodischi	650	16.478
50	Montecreto	Capoluogo	M.E.T.A.	Rio Carnale	Biodischi	3.000	584.000*
51	Montese	Capoluogo	Comune	Fosso Bago	F.A. stab. aerobica	2.250	
52	Nonantola	La Grande	SORGEA	Cavo Ponente Nord	F.A. oss. totale	500	154.440
53	Nonantola	Gazzate	SORGEA	Cavo Ortigaro	F.A. oss. totale	500	287.400
54	Nonantola	Capoluogo	SORGEA	Fossetta delle Larghe e Cavo Piccola Zena	F.A. stab. aerobica	15.000	1.381.589
55	Nonantola	Redù	Comune	Scolo Limpido di Redù	Fitodepurazione	150	89.880
56	Novi di Modena	Capoluogo	A.I.M.A.G.	Fossa dei Cittadini	F.A. stab. aerobica	8.000	817.301
57	Novi di Modena	Rovereto S/ S	A.I.M.A.G.	C. di Rovereto	Fanghi attivi	6.500	613.351
58	Palagano	Capoluogo	M.E.T.A.	Fosso di Cavagno	F.A. oss. totale	1.600	65.718*
59	Pavullo n/ F	Capoluogo	M.E.T.A.	T. Cogorno	Fanghi attivi	11.000	2.093.206
60	Pievepelago	Capoluogo - Zona Artigianale	Comune	T. Peticara	F.A. oss. totale	250	
61	Pievepelago	Sant'Anna Pelago - Casaccio	Comune	T. Peticara	F.A. oss. totale	200	
62	Pievepelago	Sant'Anna Pelago - Le Capanne	Comune	Fosso del Persello	F.A. oss. totale	150	
63	Polinago	Capoluogo	M.E.T.A.	Fosso Lama	Biodischi	2.000	128.222
64	Prignano s/ S	Pioppa di Morano	Comune	T. Rossenna	Fosse settiche + Letto percolatore	120	
65	Ravarino	Capoluogo	SORGEA	Dog. Levante	F.A. oss. totale	6.000	917.060
66	Ravarino	Rami - Stufione	SORGEA	Dog. Villa - Dog. Levante	F.A. oss. totale	3.000	527.240
67	Ravarino	Casoni	SORGEA	Fossetta Guazzatora - Fossetta Rami	F.A. oss. totale	500	68.760
68	Riolunato	Capoluogo	Comune	R. Castello	F.A. oss. totale	1.000	
69	San Cesario s/ P	Capoluogo	M.E.T.A.	C. Torbido	F.A. stab. aerobica	7.000	730.677
70	San Felice s/ P	Rivara	A.I.M.A.G.	Fosso Lungo - Fossa Reggiana - C. Collettore di Burana	F.A. oss. totale	1.500	110.735
71	San Felice s/ P	Capoluogo	A.I.M.A.G.	Cavo Sant'Antonio - Fossa Rabbiosa - Cavo Canalazzo	F.A. stab. aerobica	9.000	1.003.548
72	San Prospero s/ S	Capoluogo	A.I.M.A.G.	Fossa Gesso	Fanghi attivi	3.000	282.506
73	Sassuolo	Capoluogo	S.A.T.	T. Fossa	F.A. stab. aerobica	100.000	8.296.990
74	Savignano s/ P	Capoluogo	M.E.T.A.	F. Panaro	F.A. stab. aerobica	8.000	965.883
75	Serramazzoni	Capoluogo - Casa Tadioli	S.A.T.	T. Cervaro	F.A. oss. totale	1.600	158.650
76	Serramazzoni	Capoluogo - Ligorzano	S.A.T.	R. Valle	Fanghi attivi	1.500	80.000
77	Sestola	Capoluogo - Fornace	M.E.T.A.	R. Borgo	Fanghi attivi	10.000	261.180
78	Soliera	Capoluogo	A.I.M.A.G.	Cavo Arginetto	F.A. stab. aerobica	22.000	1.742.583
79	Spilamberto	Capoluogo	M.E.T.A.	C. Diamante	Fanghi attivi	10.000	1.093.594
80	Vignola	v. del Confine	M.E.T.A.	C. San Pietro	F.A. stab. aerobica	28.000	2.993.308
81	Zocca	Monteombraro	M.E.T.A.	Fosso Bura	Biodischi	1.000	87.600*
82	Zocca	Capoluogo - Piscina	M.E.T.A.	R. Bignami	Biodischi	600	12.215
83	Zocca	Capoluogo - Bondiglio	M.E.T.A.	R. Missano	F.A. oss. totale	1.400	127.750*

**Tabella 1** – Elenco dei depuratori presenti in Provincia di Modena.

Si riporta inoltre la cartografia con l'ubicazione dei depuratori suddivisi per potenzialità e l'area dell'agglomerato di competenza. Si sottolinea che la perimetrazione degli agglomerati deriva da una prima definizione effettuata dalla Provincia di Modena nell'ottobre 2004 e che dovrà essere successivamente validata dai Comuni.



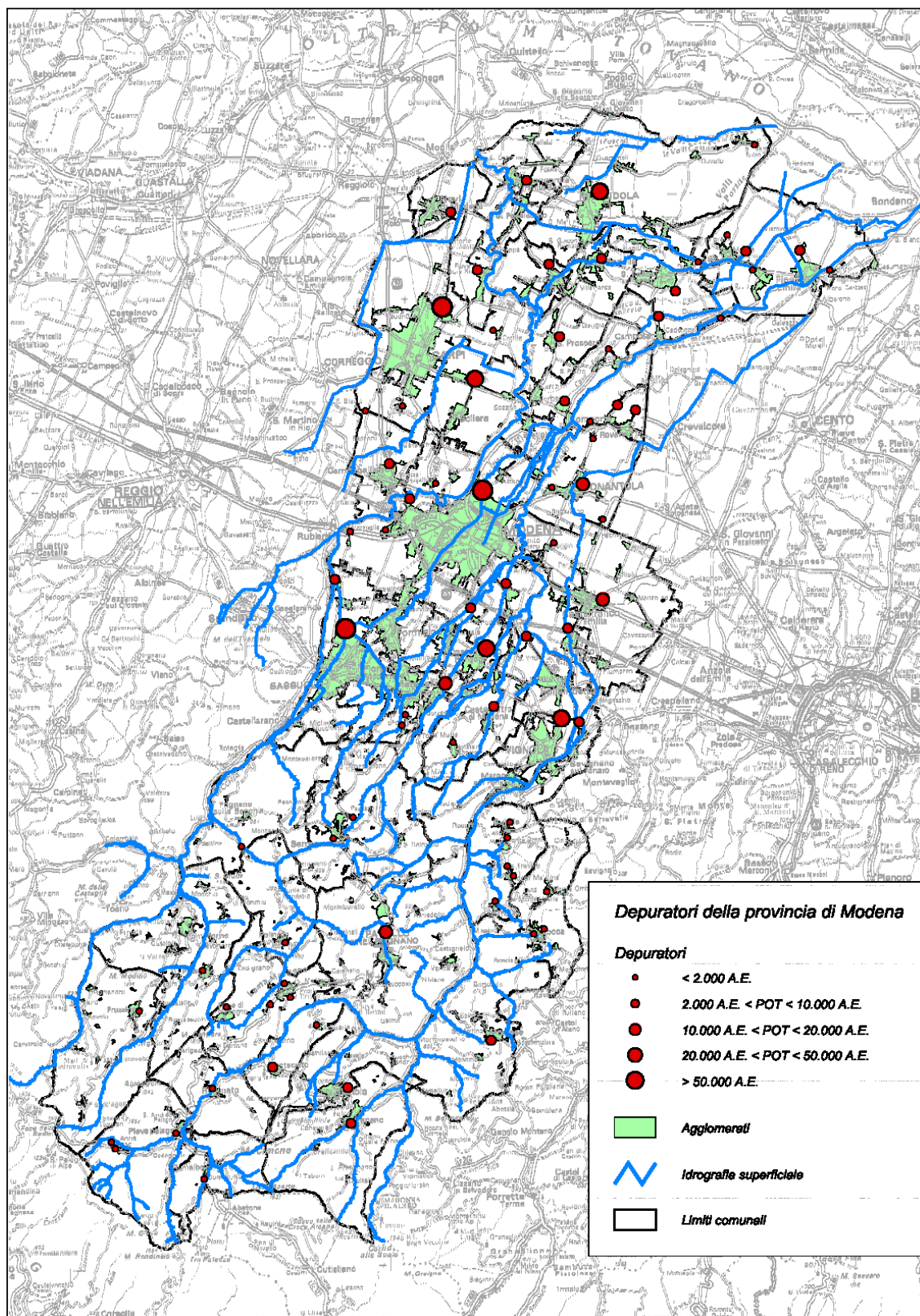


Figura 2 – Depuratori presenti nella provincia di Modena.

## ***Scarichi produttivi in acque superficiali***

Per valutare la pressione derivante dal settore produttivo sono state prese in considerazione le attività idroinquinanti con scarico diretto dei reflui del processo produttivo in acque superficiali, censite nel “catasto degli scarichi produttivi in acqua superficiale”. Sono stati georeferenziati e riportati nella mappa in figura 1 gli scarichi produttivi autorizzati dalla Provincia di Modena. Secondo la normativa vigente lo scarico, per essere autorizzato, deve riportare “*l'indicazione delle caratteristiche quantitative e qualitative dello scarico, del corpo ricettore e del punto previsto per il prelievo al fine del controllo, dalla descrizione del sistema complessivo di scarico, ivi comprese le operazioni ad esso funzionalmente connesse, dall'eventuale sistema di misurazione del flusso degli scarichi ove richiesto, dalla indicazione dei mezzi tecnici impiegati nel processo produttivo e nei sistemi di scarico, nonché dall'indicazione dei sistemi di depurazione utilizzati per conseguire il rispetto dei valori limite di emissione*”.

Complessivamente, in provincia di Modena, vengono sversati in corpo idrico superficiale, oltre 8.000.000 di mc di acqua provenienti dal settore produttivo. I settori che presentano scarichi idrici maggiormente significativi appartengono al settore alimentare, cartaio ed estrattivo.

## ***I carichi inquinanti***

Per la valutazione dei carichi inquinanti sversati in corpo idrico superficiale, provenienti da diverse fonti antropiche, si è fatto riferimento alla relazione “Completamento del quadro conoscitivo sui carichi puntuali e diffusi e verifica e aggiornamento del catasto scarichi” del Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia Romagna. Per la stima dei carichi sversati da fonti puntuali si sono individuati e quantificati i carichi relativi a:

- insediamenti produttivi autorizzati allo scarico in corpo idrico superficiale;
- scarichi dei depuratori;
- carico bypassato dagli impianti di depurazione quando i quantitativi sono superiori alla capacità di progetto del depuratore stesso;
- agglomerati con fognatura recapitante in corpo idrico superficiale;
- carico sversato dagli sfioratori di piena durante eventi meteorici importanti.

Ad ogni scarico è associato il corpo idrico ricevente ed il relativo bacino finale di recapito, nonché i valori di B.O.D.<sub>5</sub>, Azoto e Fosforo sversati come quantitativo annuo.

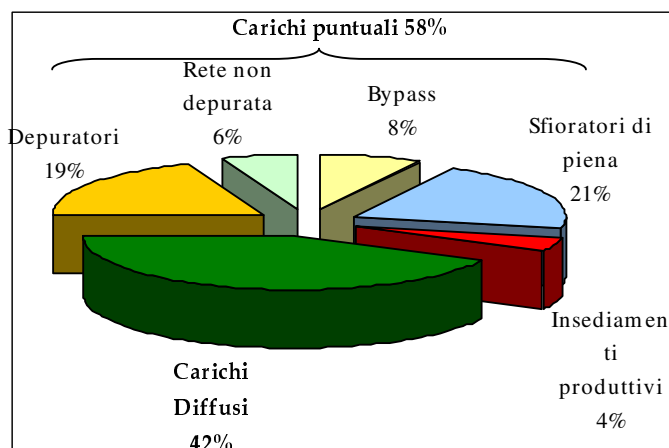
Per quanto attiene i carichi diffusi, la stima degli inquinanti proveniente dai suoli e la successiva stima dei carichi, è stata realizzata mediante il modello CRITERIA. Per informazioni sulle caratteristiche generali del modello, si rimanda alla relazione “Studio del carico di inquinanti di origine agricola: applicazione del modello CRITERIA al comprensorio della bassa bolognese Arpa – SMR”.

Per ogni inquinante veicolato si è valutata l'incidenza di ciascuna fonte, come rappresentato nelle tabelle 2, 3, 4.

Bacino	Depuratori	Rete non depurata	Bypass	Sfioratori di piena	Insedimenti produttivi	Totale carichi puntuali	Carichi Diffusi	Totale carichi sversati
Fiume Panaro	1.069.993	170.210	307.605	886.717	236.811	2.671.335	1.299.460	3.970.795
Fiume Secchia (Modena)	332.083	59.682	202.065	345.016	20.215	959.062	825.401	1.784.462
Fiume Secchia (Reggio E.)	227.043	253.744	78.533	538.508	91.251	1.189.079	1.523.999	2.713.078
Fiume Secchia	559.126	313.426	280.598	883.524	111.466	2.148.140	2.349.400	4.497.540
Canali Burana-Navigabile	124.635	61.695	111.979	139.041	49.219	486.569	225.710	712.278
Totale complessivo	1.753.754	545.331	700.182	1.909.283	397.496	5.306.044	3.874.569	9.180.613
Totale complessivo - contributo provincia di Modena	1.526.711	291.587	621.649	1.370.774	306.244	4.116.965	2.350.570	6.467.535

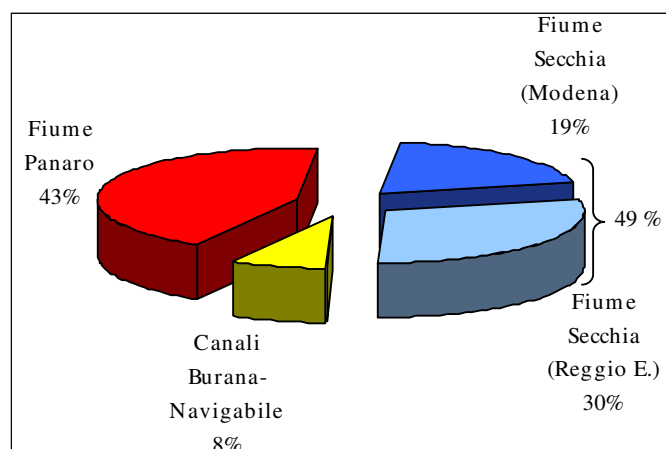
**Tabella 2** - Carico di B.O.D.<sub>5</sub> (kg/anno) veicolati per ciascun bacino recettore dalle diverse sorgenti puntuali e diffuse.

Come si può notare in tabella 2 e in figura 3, il contributo del carico di B.O.D.<sub>5</sub>, deriva in maniera prevalente dagli scarichi provenienti da sorgenti puntuali. Da segnalare l'importanza del contributo degli sfioratori di piena al carico totale di B.O.D.<sub>5</sub>, che risulta più elevato rispetto a quello proveniente dai depuratori e dagli agglomerati.



**Figura 3** –Contributo al carico di B.O.D.<sub>5</sub> sversato da sorgenti puntuali e diffuse.

La distribuzione areale del carico (totale complessivo) di B.O.D.<sub>5</sub>, viene convogliata per quasi la metà dei carichi sversati (49%), nel fiume Secchia, mentre il fiume Panaro e il bacino Burana-Navigabile ne ricevono rispettivamente il 43% e l'8% (figura 4).

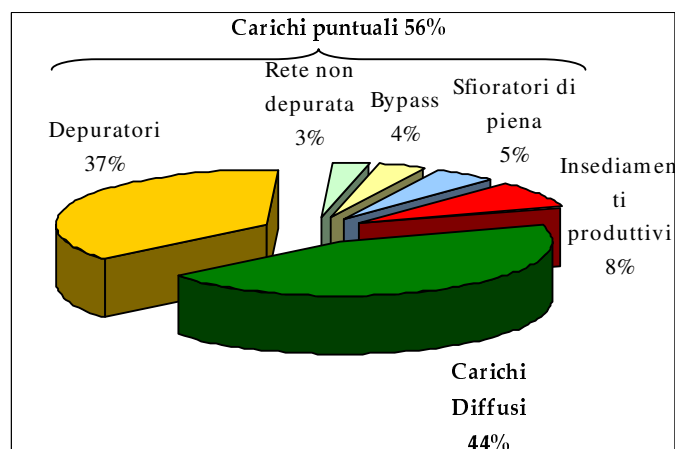


**Figura 4** –Percentuale di carico di B.O.D.<sub>5</sub> sversato nei rispettivi corpi idrici.

Bacino	Depuratori	Rete non depurata	Bypass	Sfioratori di piena	Insedimenti produttivi	Totale carichi puntuali	Carichi Diffusi	Totale carichi sversati
Fiume Panaro	884.791	34.978	63.213	95.539	191.225	1.269.745	576.604	1.846.349
Fiume Secchia (Modena)	263.875	12.265	41.524	37.173	16.324	371.161	378.638	749.799
Fiume Secchia (Reggio E.)	234.376	52.144	16.138	58.021	73.685	434.365	574.462	1.008.827
Fiume Secchia	498.251	64.409	57.663	95.195	90.009	805.526	953.100	1.758.626
Canali Burana-Navigabile	108.046	12.678	23.012	14.981	39.744	198.461	237.757	436.218
Totale complessivo	1.491.088	112.065	143.887	205.714	320.978	2.273.732	1.767.461	4.041.193
Totale complessivo - contributo provincia di Modena	1.256.711	59.921	127.749	147.693	247.292	1.839.366	1.192.999	3.032.366

**Tabella 3** - Carico di Azoto (kg/anno) veicolati per ciascun bacino recettore dalle diverse sorgenti puntuali e diffuse.

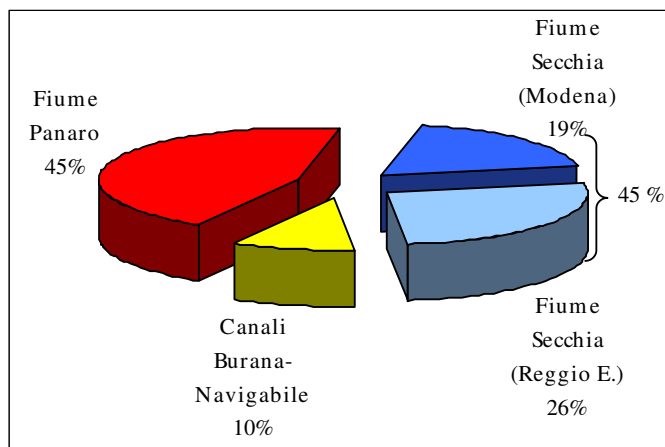
Analoga situazione per il carico di Azoto, per il quale il contributo dei carichi puntuali, rappresenta oltre la metà dell'intero carico (figura 5).



**Figura 5** –Contributo al carico di Azoto sversato da sorgenti puntuali e diffuse.



Per quanto riguarda la ripartizione dei carichi nei 3 bacini principali, fiume Panaro e Secchia ricevono entrambi il 45 % dei carichi totali, mentre al bacino del Burana-Navigabile viene convogliato il restante 10%.

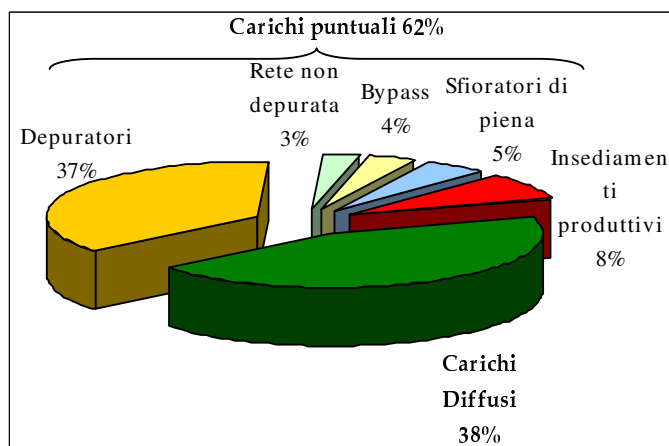


**Figura 6** –Percentuale di carico di Azoto sversato nei rispettivi corpi idrici.

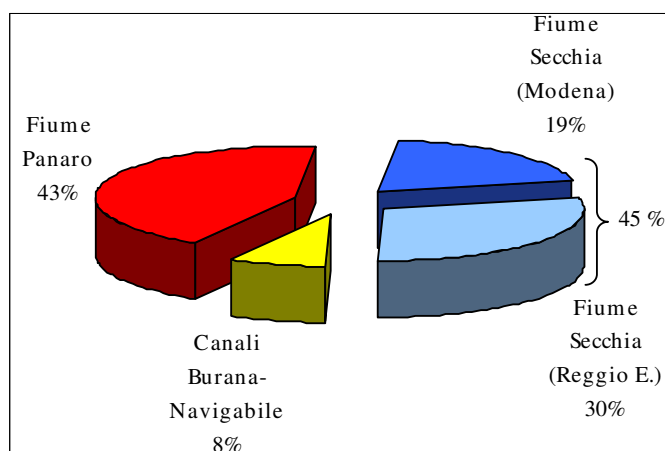
Per quanto attiene il Fosforo (tabella 4 e figura 7), oltre il 60% del carico totale proviene dagli scarichi puntuali in particolar modo dai depuratori e dagli insediamenti produttivi; consistente risulta il contributo dei carichi diffusi provenienti dal settore agricolo-zootecnico che raggiunge quasi il 40% dei carichi totali di fosforo veicolati in corpo idrico superficiale.

Bacino	Depuratori	Rete non depurata	Bypass	Sfioratori di piena	Insediamenti produttivi	Totale carichi puntuali	Carichi Diffusi	Totale carichi sversati
Fiume Panaro	136.665	5.220	9.433	29.856	59.203	240.377	83.005	323.382
Fiume Secchia (Modena)	51.022	1.830	6.197	11.617	5.054	75.719	58.726	134.446
Fiume Secchia (Reggio E.)	36.120	7.781	2.408	18.132	22.813	87.254	100.574	187.828
Fiume Secchia	87.142	9.612	8.605	29.748	27.867	162.974	159.300	322.274
Canali Burana-Navigabile	19.740	1.892	3.434	4.682	12.305	42.052	30.713	72.765
Totale complessivo	243.548	16.723	21.472	64.286	99.374	445.403	273.018	718.421
Totale complessivo - contributo provincia di Modena	207.427	8.942	19.064	46.154	76.561	358.149	172.445	530.593

**Tabella 4** - Carico di Fosforo (kg/anno) veicolati per ciascun bacino recettore dalle diverse sorgenti puntuali e diffuse.



**Figura 7** –Contributo al carico di Fosforo sversato da sorgenti puntuali e diffuse.

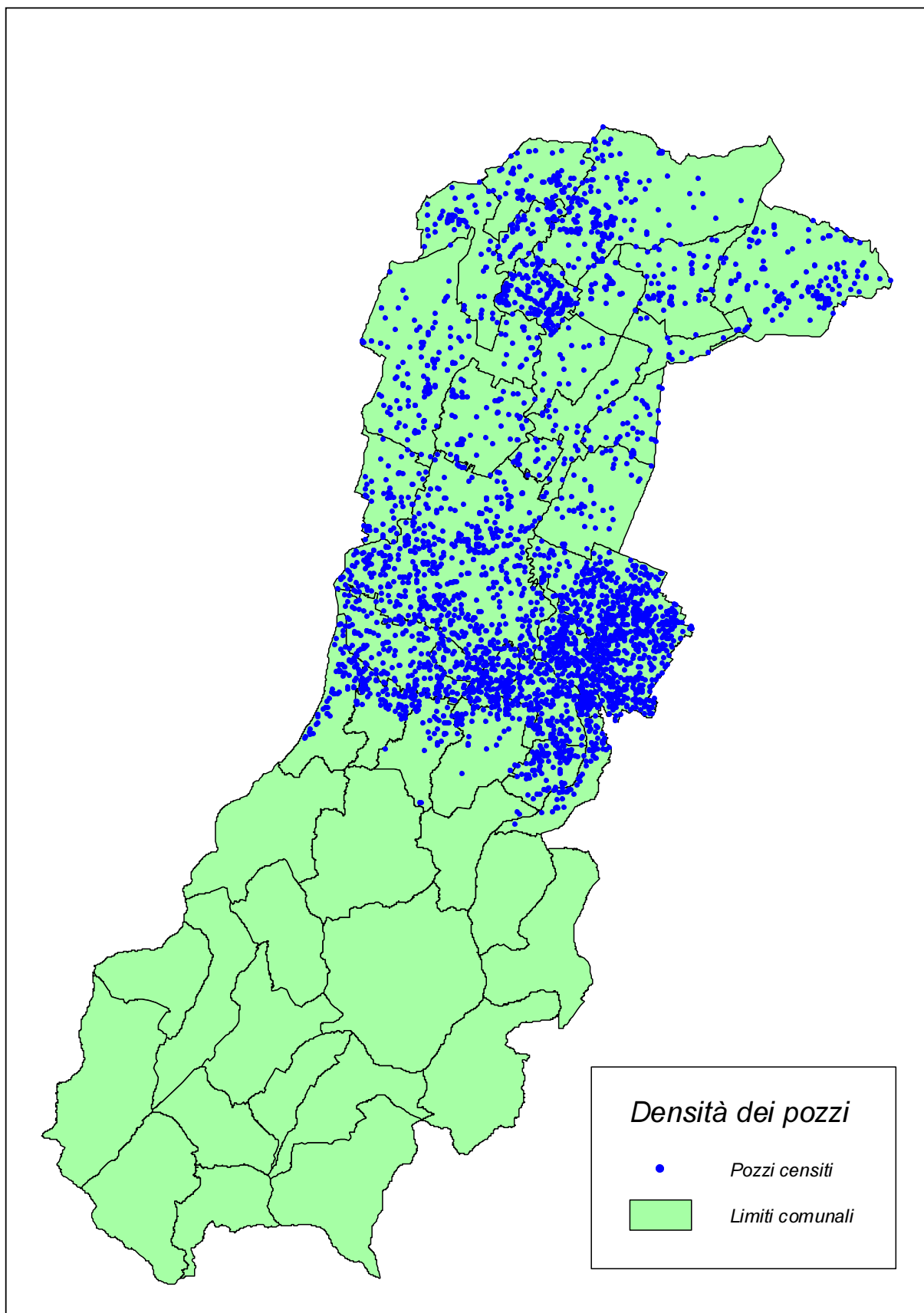


**Figura 8** –Percentuale di carico di Fosforo sversato nei rispettivi corpi idrici.

Per quanto attiene i quantitativi di fosforo, i bacini dei fiumi Panaro e Secchia ricevono rispettivamente il 43 e il 45% del carico totale, mentre al Burana – Navigaile viene convogliato l'8% del carico complessivo.

### **Numero di pozzi**

In cartografia sono rappresentati i pozzi denunciati presenti sul territorio modenese. Come si può vedere dalla figura 9, la maggior concentrazione di pozzi si rileva nella zona di alta-media pianura, in area di conoide.



*Figura 9 – Distribuzione dei pozzi censiti sul territorio provinciale.*

Il numero di pozzi presenti in un territorio, può essere considerato un fattore di potenziale impatto sulla falda acquifera, aumentandone la vulnerabilità intrinseca.

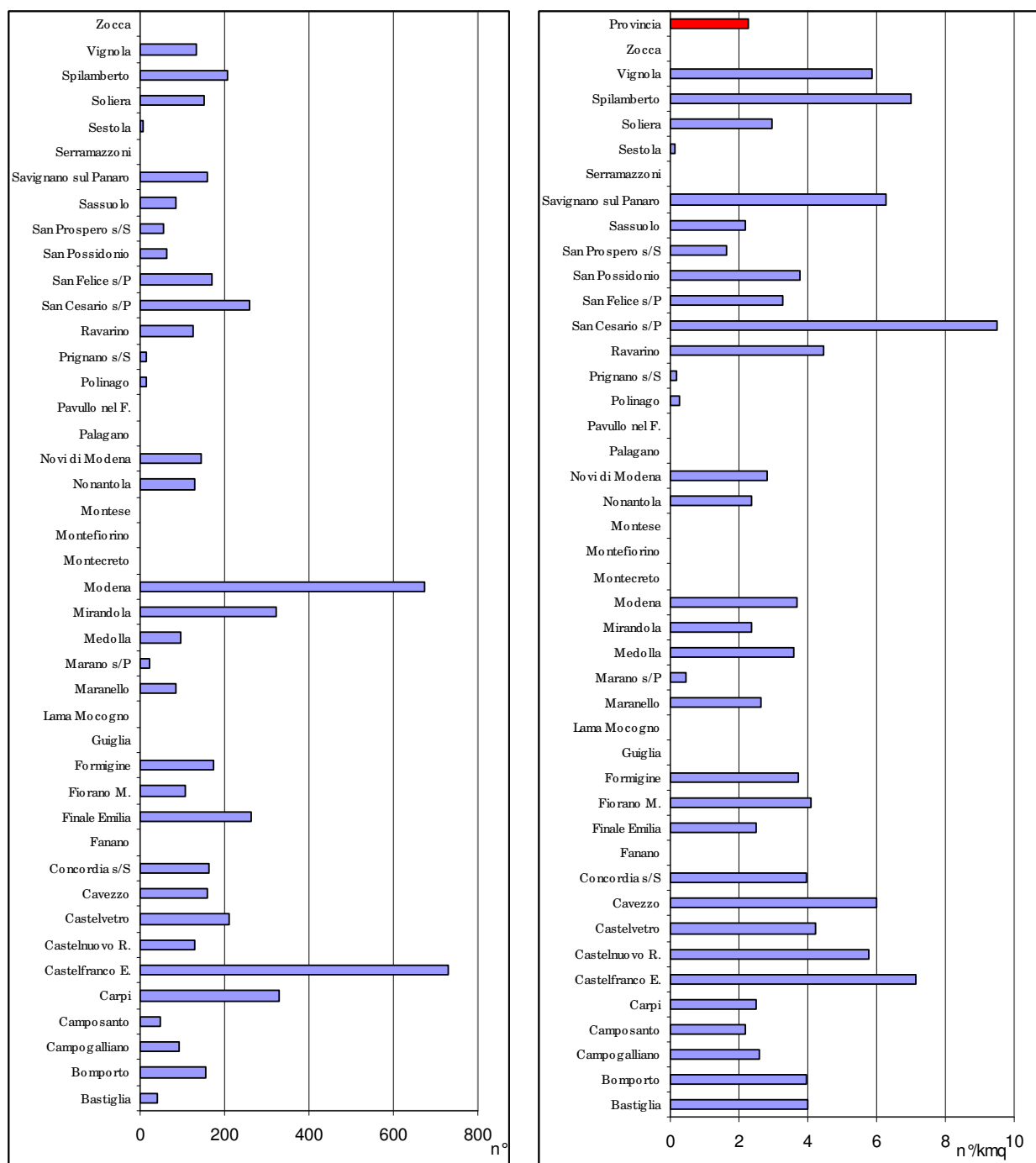


Figura 10- Numero di pozzi (a sinistra) e densità (a destra) per comune..

In figura 10 sono riportati rispettivamente il numero totale dei pozzi censiti e la rispettiva densità per ciascun comune in provincia di Modena a confronto col dato totale provinciale.

Tipo di uso	N° pozzi
agricolo-irriguo	2273
industriale	896
zootecnico	581
trattamenti antiparassitari	441
consumo umano	415
irrigazione di attrezzature sportive e di aree destinate al verde pubblico	289
antincendio	189
altro	161

*Tabella 5 – Numero di pozzi per tipologia di utilizzo.*

Dall'analisi sulla prevalente tipologia di utilizzo (tabella 5), emerge l'uso agricolo-irriguo. Consistente è anche il numero di pozzi ad uso industriale e zootecnico.

### ***Bilancio idrico***

L'analisi del bilancio idrico, effettuata valutando l'entità dei prelievi e la tendenza dei livelli di falda, rappresenta lo strumento per la verifica dell'uso sostenibile della risorsa idrica.

Il bilancio idrico è definito come il pareggio contabile delle entrate corrispondenti alla portata media degli apporti, e delle uscite rappresentate dalla portata media dei deflussi (Castany, 1982). Si tratta di analizzare sia gli scambi che si verificano all'interno del sistema naturale, sia gli scambi con il sistema antropico di utilizzazione delle acque, quantificando lo stock presente in natura e le variazioni che esso subisce a causa sia di fenomeni naturali, sia di fenomeni di origine antropica. L'analisi deve essere ricondotta ad un preciso ambito territoriale e ad un determinato intervallo temporale.

La metodologia utilizzata è tratta dal “*Piano Regionale di Tutela delle Acque – Bilanci Idrici: aggiornamento dello stato attuale, scenari evolutivi e misure di razionalizzazione, risparmio e riutilizzo*” redatto da ARPA-Ingegneria ambientale, per la Regione Emilia Romagna (ottobre 2003). Lo studio è stato condotto valutando l'entità dei prelievi sulla base dei diversi usi e confrontando il prelievo totale con la tendenza dei livelli di falda.

I prelievi e i consumi idrici sono definiti essenzialmente a livello comunale, in quanto sia le informazioni reperibili presso le aziende acquedottistiche, sia i censimenti utilizzati per le stime nei comparti industriale e irriguo sono disaggregate in riferimento alle unità amministrative comunali.

#### Usi civili

La stima dei prelievi ad uso civile è effettuata valutando separatamente i prelievi autonomi da quelli acquedottistici.

I prelievi autonomi sono calcolati come prodotto tra la popolazione non servita e la dotazione all'utenza, per la quale si stima a scala provinciale un valore di 249 l/ ab/ g. Gli emungimenti connessi al comparto acquedottistico sono stati reperiti contattando direttamente gli enti gestori del servizio acquedotto.

#### Usi irrigui

La maggior parte delle zone irrigue della pianura emiliano-romagnola sono sottese da schemi distributivi correlabili ad una fonte di prelievo superficiale, quelle non servite dai consorzi si approvvigionano in prevalenza da acque sotterranee e in misura minore da acque superficiali.

Partendo dalla disaggregazione comunale dei dati relativi alle dotazioni di base delle colture irrigue presenti, ai sistemi di adacquamento, alla permeabilità dei suoli, alla pluviometria, alla disponibilità di acqua, etc., si stimano i volumi richiesti che vengono poi trasferiti all'areale irriguo di riferimento, con l'aggiunta delle perdite nella rete consortile, e qui distribuiti percentualmente sui diversi mesi di utilizzo. Il raffronto tra i deflussi mensili naturali in transito (ricostruiti al netto dei picchi non utilizzabili e del dreno in falda) e le portate di prelievo richieste, consente di definire le eventuali condizioni di deficit, soprattutto nei mesi di luglio e agosto. Gli stessi, depurati delle perdite di rete, costituiscono i volumi che per una accettabile redditività delle colture presenti dovrebbero essere reperiti, per quanto possibile, dalle falde; la frazione non traibile rappresenta possibili sofferenze delle colture. La somma tra tali quantitativi emunti e quelli richiesti dalle aree che non sono approvvigionabili o comunque non si approvvigionano dai consorzi irrigui, individua i volumi che per la maggior parte sono prelevati dai pozzi (prelievi autonomi).

#### Usi zootecnici

Per la stima ei consumi ad uso zootecnico si è fatto riferimento al numero di capi bovini, suini e avicoli allevati nel corso dell'anno 2000 (V° Censimento generale dell'Agricoltura). Utilizzando idonei consumi unitari per tipologia di capo allevato si perviene ai volumi idrici necessitanti per questo settore.

#### Usi industriali

Nel territorio regionale la principale fonte di approvvigionamento per gli usi industriali è costituita dalle acque sotterranee, in relazione alla disponibilità della risorsa su tutto il territorio di pianura e alla minore onerosità rispetto agli approvvigionamenti da acque superficiali (sottoposti a canone di concessione e richiedenti spesso trattamenti per adeguarne le caratteristiche qualitative) e da acquedotti civili o industriali (tariffati in base ai volumi erogati).

Le acque superficiali risultano utilizzate per gli impieghi industriali quasi esclusivamente negli areali montano-collinari, dove le captazioni e i pozzi di subalveo rappresentano l'unica fonte disponibile oltre a quella acquedottistica, nonché nelle zone di bassa pianura, approvvigionabili con acque del Fiume Po.

La metodologia utilizzata è la seguente:

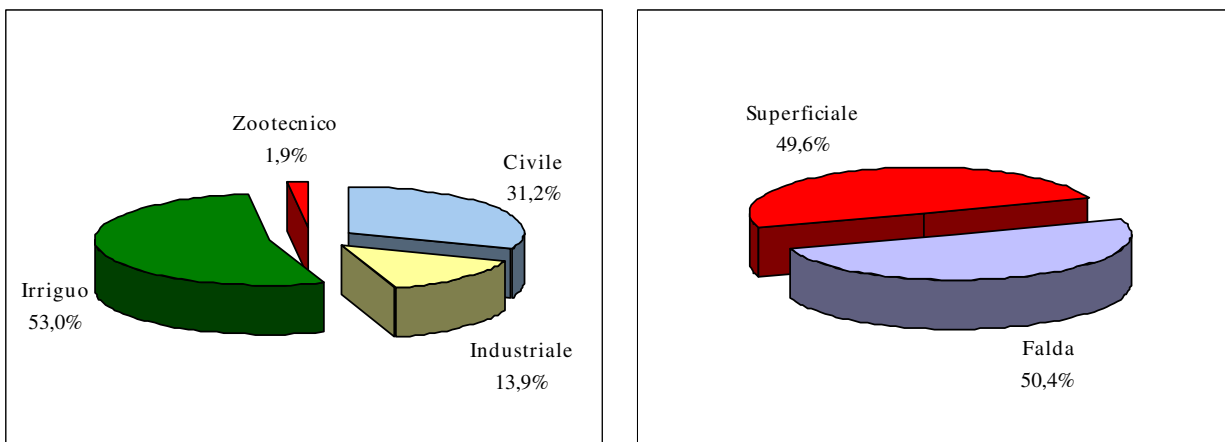
1. reperimento presso la Camera di Commercio Industria Artigianato di Modena del numero di addetti per appartenenti alle attività manifatturiere caratterizzate, in genere, da significativi fabbisogni idrici nei processi produttivi e tecnologici.
2. individuazione di uno standard di consumo idrico
3. aggregazione dei consumi a scala comunale e provinciale

Infine per pervenire all'uso totale sono stati sommati per comune i prelievi di acque sotterranee e superficiali relativamente agli usi civili, industriali e agro-zootecnici (tabella 6).

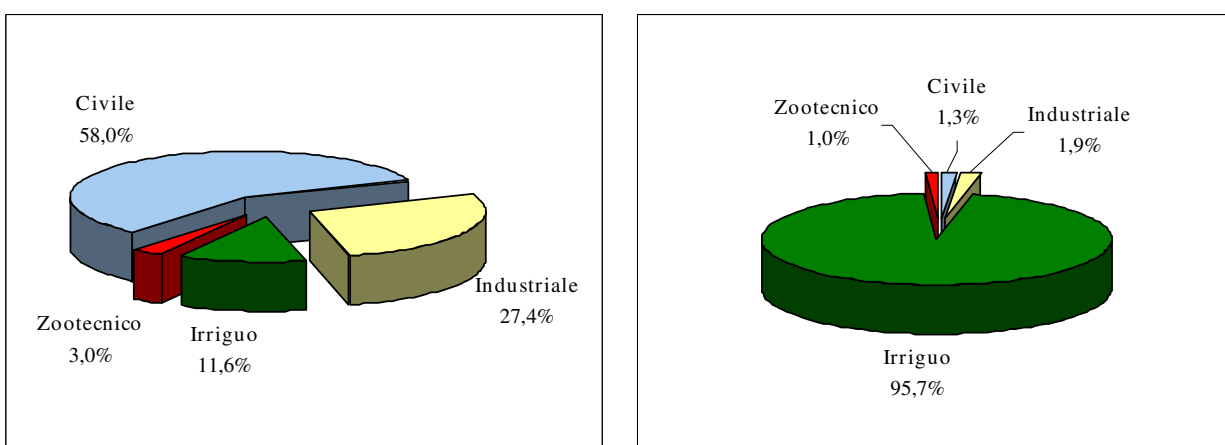
Uso	Falda		Acque sup.		Sorgenti		Totale per uso	
	(Mmc/y)	%	(Mmc/y)	%	(Mmc/y)	%	(Mmc/y)	%
Civile	65,9	58,0	1,6	1,3	7,7	100	75,2	31,2
Industriale	31,1	27,4	2,3	1,9			33,4	13,9
Irriguo	13,2	11,6	114,5	95,7			127,7	53,0
Zootecnico	3,4	3,0	1,2	1,0			4,6	1,9
<b>Totale per fonte</b>	<b>113,6</b>		<b>119,6</b>		<b>7,7</b>		<b>240,9</b>	

*Tabella 6 - Sintesi dei prelievi per uso e per fonte.*





**Figura 11** - Ripartizione percentuale dei prelievi totali per uso (a sinistra) e per fonte (a destra).



**Figura 12** - Ripartizione percentuale per uso dei prelievi da falda (a sinistra) e da acque superficiali (a destra)

La ripartizione percentuale dei prelievi provenienti dalle falde acquifere vede il 58% del totale prelevato per l'utilizzo civile, il 27,4% per l'industriale, l'11,6% per l'uso irriguo e solo il 3,0% per l'utilizzo zootecnico.

Per quanto riguarda le acque superficiali, la quasi totalità dell'acqua derivata viene utilizzata per l'irrigazione (95,7%); la restante quota viene ripartita in modo pressoché omogeneo per gli altri tre settori (industriale 1,9%, civile 1,3%, zootecnico 1,0%).

Per quanto attiene ai prelievi da acqua superficiale, si evidenzia come la maggior parte delle aree irrigate poste a nord della via Emilia utilizzi acqua proveniente dal fiume Po, mentre le aree di alta e media pianura vengono irrigate dai fiumi Secchia e Panaro (figura 13).

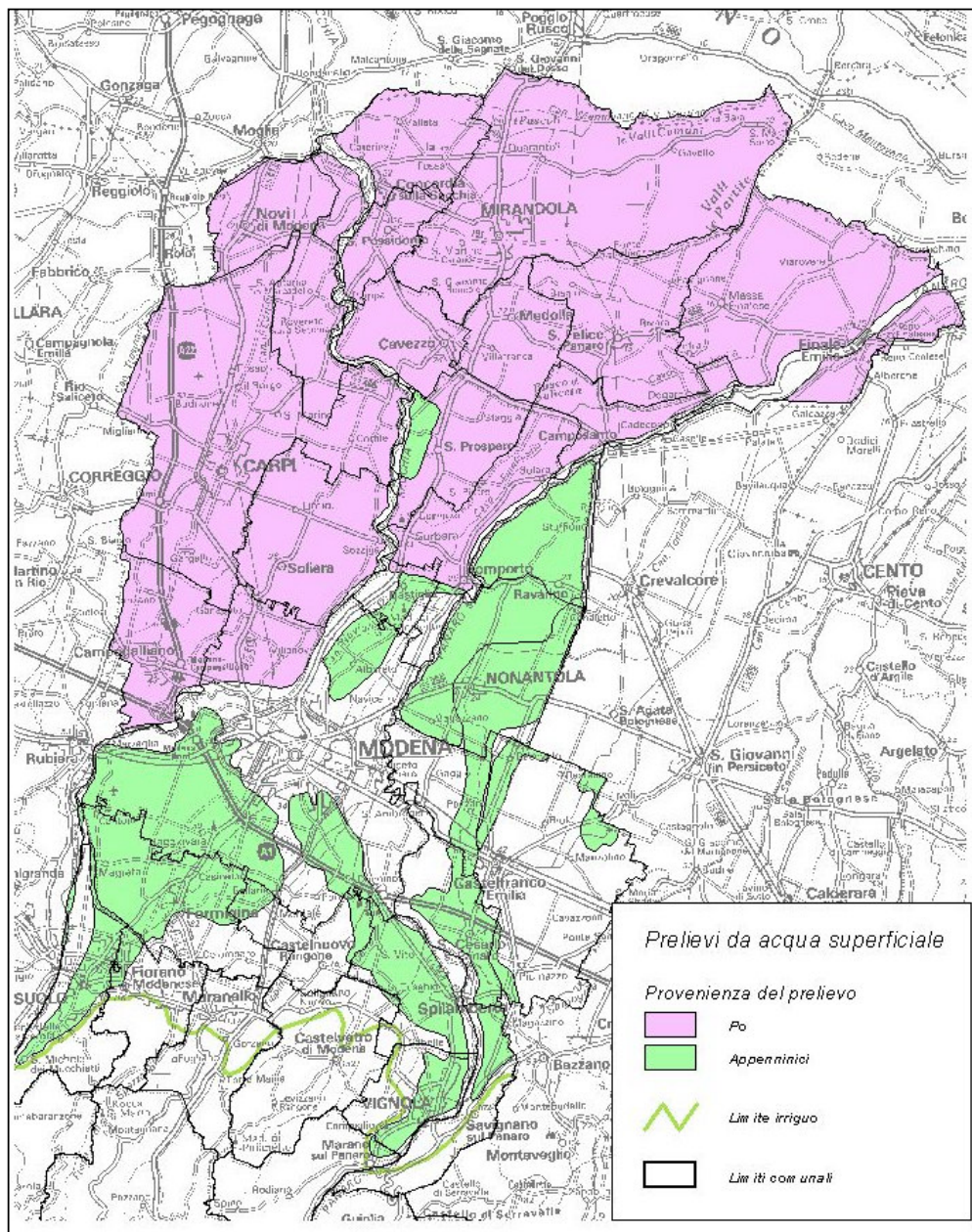


Figura 13 – Distribuzione areale dei prelievi da acqua superficiale.