



ANPA

**CENTRO TEMATICO NAZIONALE
ACQUE INTERNE E MARINO COSTIERE**

CTN AIM



ARPAT

ARNO

INDICE

INDICE	2
1 CARATTERIZZAZIONE DEL BACINO DELL'ARNO -	1
1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	1
1.2 TIPOLOGIA DEL BACINO	1
1.3 GEOMORFOLOGIA	2
1.4 CLIMATOLOGIA	2
1.5 IDROGRAFIA PRINCIPALI AFFLUENTI	3
1.6 IDROLOGIA	5
1.7 AREE PROTETTE	5
2 SISTEMA DI INDICATORI D.P.S.I.R.	6
2.1 INDICATORI DI DRIVING	11
2.2 INDICATORI DI PRESSIONE	14
2.3 INDICATORI DI STATO	29
2.4 INDICATORI DI RISPOSTA	32
3 RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA	34

1 CARATTERIZZAZIONE DEL BACINO DELL'ARNO -

1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'Arno ha origine dal versante meridionale del M. Falterona alla quota 1.385 m. sul mare. Dopo un primo tratto percorso con direzione prevalente Nord-Ovest-Sud-Est, l'Arno lascia il Casentino e, attraverso la stretta di S. Maria, sbocca nella piana di Arezzo. A circa 60 km dalle sorgenti, nei pressi del bordo occidentale della piana, si congiunge con il Canale Maestro della Chiana. Entra quindi nel Valdarno Superiore dove scorre con direzione Sud-Est-Nord-Ovest sino a Pontassieve alla confluenza con la Sieve, suo principale affluente di destra. Da qui piega decisamente verso Ovest e mantiene tale direzione fino alla foce. E' in questo ultimo tratto che confluiscono i restanti importanti affluenti di destra e sinistra.

1.2 TIPOLOGIA DEL BACINO

La superficie totale del bacino comprende 9116 km² e il bacino imbrifero si estende su una superficie di 8.228 km², dei quali il 55,3% è a quota inferiore a 300 m.s.m., il 30,4% a quote comprese tra 300 e 600 m.s.m., il 9,8% a quote comprese tra 600 e 900 m.s.m. e il 4,5 a quota superiori a 900 m.s.m. Le maggiori altitudini si riscontrano nel gruppo montuoso del Falterona e del Pratomagno, rispettivamente con le vette di Monte Falco (1.657 m.s.m.) e del Poggio Uomo di Sasso (1.537 m.s.m.). L'intero bacino viene solitamente suddiviso nei 6 porzioni di seguito riportati

Tabella 1 - dimensioni bacino Arno

Casentino	883 Km ²
Val di Chiana	1.368 Km ²
Valdarno Superiore	984 Km ²
Sieve	843 Km ²
Valdarno Medio	1.383 Km ²
Valdarno Inferiore	2.767 Km ²
TOTALE	8.228 Km ²

Fonte: Autorità di Bacino del fiume Arno

Il Casentino è costituito dall'alto bacino dell'Arno dalle origini alla confluenza con la Chiana. E' delimitato dai contrafforti dell'Appennino e del Pratomagno e numerosi sono gli affluenti, tutti di carattere torrentizio. La Val di Chiana comprende una vasta zona quasi completamente pianeggiante; anticamente zona paludosa, è stata, in tempi relativamente recenti, bonificata e suddivisa tra il bacino dell'Arno e quello del Tevere. Il Valdarno Superiore è formato da una lunga pianura, chiusa a destra dal Pratomagno e a sinistra dai modesti rilievi della provincia di Siena, dai quali ha origine il torrente Ambra, unico affluente di una certa importanza in tutto il sottobacino. Il sottobacino della Sieve, al pari del Casentino, costituisce un bacino a sé stante tra la

dorsale Appenninica ed i contrafforti del Mugello. Tributario di molti affluenti, il Sieve confluisce nell'Arno poco a monte di Firenze, delimitando a valle il Valdarno Superiore, così come la Chiana lo delimita a monte. Il Valdarno Medio origina a valle di Pontassieve e comprende i sottobacini del Bisenzio e dell'Ombrone in destra, del Greve-Ema in sinistra. La confluenza Arno-Ombrone determina la chiusura del bacino. Il Valdarno Inferiore è caratterizzato in destra da una ampia pianura di bonifica con il sottobacino Valdinievole - Padule di Fucecchio e in sinistra da lunghe vallate in cui scorrono importanti affluenti come il Pesa, l'Elsa e l'Era. A valle di Pontedera l'Arno fluisce verso la foce, contenuto in arginature di difesa, che impediscono un interscambio tra l'acqua del fiume e quella della pianura pisana. In totale l'asta fluviale ha uno sviluppo di 241 km, mentre l'asse della valle risulta più corto di 18 km; questa differenza è dovuta ai numerosi meandri che il fiume forma, specie nel tratto terminale, tra le confluenze dell'Era e la Pesa.

1.3 GEOMORFOLOGIA

I terreni pianeggianti con pendenza inferiore al 15% costituiscono il 17% dell'intera superficie. Poco inferiore è la percentuale di terreni di media ed alta montagna, mentre fortemente predominante è la parte del territorio classificabile come collinare. Le formazioni geologiche sono in prevalenza impermeabili costituite da argille, marne, scisti argillosi, calcari marmosi e arenarie compatte. La parte prevalentemente permeabile del bacino non supera il 5% dell'intera superficie. La copertura alluvionale, quasi ovunque di spessore modesto, è presente sul 23% della superficie. Nel complesso le rocce costituenti il bacino dell'Arno sono facilmente erodibili. La stessa colorazione, generalmente giallastra, delle acque fluenti, è indice di un forte trasporto solido. L'erosione in alveo è stata favorita dalla sottrazione di materiali, effettuata nelle numerose vasche o cave destinate all'immagazzinamento delle acque torbide di morbida e di piena dell'Arno, che depositano i materiali trasportati in sospensione. A ciò si aggiunge il prelevamento di materiali di fondo, come ghiaie o sabbie.

1.4 CLIMATOLOGIA

La temperatura media annua diminuisce progressivamente procedendo dal mare verso l'interno della vallata. Tale diminuzione è più sensibile solo a partire dal Medio Valdarno. L'ampiezza dell'escursione annua varia a causa dell'altitudine e della vicinanza del mare, la cui azione livellatrice si fa sentire a discreta profondità dal litorale. Le isoterme di valore meno elevato corrono parallelamente alle giogaie ed al rilievo del Pratomagno, mentre quelle di valore più elevato seguono i rilievi, delimitando a nord ed a sud la parte più bassa della vallata. Per il bacino dell'Arno non si dispone di un elevato numero di stazioni di misura eolica, è possibile comunque ricostruire un quadro sufficientemente rappresentativo della circolazione delle masse d'aria. L'esame dei dati conferma in primo luogo la stretta relazione della posizione geografica ed orografica con il regime dei venti. In vicinanza della costa i venti dominanti sono quelli dei quadranti occidentali ed orientali in accordo con le variazioni barometriche stagionali, che caratterizzano le zone marittime della costa tirrenica. A Firenze i venti più frequenti sono quelli provenienti dai quadranti nord e nord-orientali,

dovuti alle correnti fredde provenienti da settentrione, che scavalcano la catena appenninica specie nei mesi invernali. Nel periodo estivo prevalgono i venti del quadrante sud-occidentale. Tra Pisa e Firenze i venti hanno direzioni prevalenti orientate secondo i quattro punti cardinali, risentendo sia del regime riscontrato alla stazione di Pisa che di quello visto alla stazione di Firenze. Nella rimanente parte del bacino il regime è influenzato al massimo dall'orografia. Relativamente alla distribuzione areale delle piogge sul bacino si nota una spiccata interdipendenza tra quantità di pioggia caduta e orografia. Nel Valdarno Superiore e su un'ampia zona allungata e parallela al crinale appenninico, le precipitazioni non scendono al di sotto dei 1.000 mm, e raggiungono, con gradiente sempre più ripido, valori intorno ai 2.000 mm sullo spartiacque tra il Pescia ed il Bisenzio, 1.400 - 1.900 mm lungo il crinale sino al M. Falterona ed infine sul Pratomagno valori intorno ai 1.700 mm. Il tipo pluviometrico nel bacino del fiume Arno può essere classificato sub-litoraneo appenninico nelle parti più elevate del bacino e marittimo nella fascia più prossima alla costa tirrenica. Il bacino è prevalentemente impermeabile per cui i deflussi seguono le caratteristiche delle precipitazioni nella loro irregolarità di distribuzione. I deflussi sono pure caratterizzati da due massimi (dicembre-marzo) e da un minimo assoluto (agosto). Lo sfasamento del regime dei deflussi da quello delle precipitazioni è dovuto alle condizioni stagionali del terreno e alle portate di esaurimento. Il deflusso totale medio annuo dell'intero bacino è pari a circa 3 miliardi di m³ con una portata media di 100 m³/sec a San Giovanni alla Vena.

1.5 IDROGRAFIA PRINCIPALI AFFLUENTI

Nella zona del Casentino si registrano corsi d'acqua a carattere torrentizio e con apporti modesti di inquinanti: **Staggia**, **Archiano**, **Corsalone**, **Chiassa** e il **Canale Maestro della Chiana**

Tra gli affluenti con dimensioni che non rientrano nella classificazione significativi del D. Lgs 152/99, si registrano: **Ambra** (affluente di sx) che confluisce in Arno a valle della diga di Levante, con un bacino imbrifero di 200 km². Il **Ciuffenna** si immette in riva dx a valle dell'immissione dell'Ambra con bacino imbrifero di 60 km²

Sieve (affluente di dx; significativo ai sensi D.lgs 152/99), nasce presso Capo Sieve dalle pendici del Monte Cuccoli (633 m. s.l.m.) ha una lunghezza di circa 60 km e un bacino imbrifero di 850 km². Le pressioni ambientali sono notevolmente aumentate negli ultimi anni a causa delle attività di cantierizzazione ed scavazione che interessano la zona del Mugello, l'invaso di Bilancino, la tratta Alta velocità, la variante di valico. Il tratto situato a monte di Borgo S. Lorenzo è quello in cui insistono le infrastrutture citate interessando sia l'asta principale sia gli affluenti. Il tratto a valle di Vicchio risulta il tratto con maggiore densità abitativa, mentre la zona della Val di Sieve è caratterizzata da attività agricole e da una limitata densità abitativa fatta eccezione per il territorio del comune di Pontassieve.

Mugnone (affluente di dx), regime spiccatamente torrentizio, nasce nel Comune di Fiesole dal Monte Vetta le Croci, ha una lunghezza di 18 km ed un bacino imbrifero di circa 70 km².

Greve (affluente di sx) nasce dai monti del Chianti, ha una lunghezza complessiva di circa 40 km ed un bacino imbrifero ampio circa 285 km². La natura del territorio del bacino del fiume Greve è generalmente collinare. Durante il suo percorso riceve numerosi scarichi concentrati, probabilmente legati alla attività dei cementifici, dei quali la zona è ricca. Il carattere torrentizio del tratto a monte permette una veloce diluizione del carico inquinante. Più a valle il processo risulta più lento e gli effetti inquinanti restano visibili per lunghi tratti. La vegetazione delle sponde è molto rigogliosa e in molti tratti il fiume scompare sommerso dalle acacie e da ogni altro genere di arbusto. Il tratto in corrispondenza del Cimitero di Guerra Americano è completamente canalizzato.

Bisenzio (affluente di dx) posto sul versante tirrenico dell'Appennino Settentrionale è un affluente in destra dell' Arno. Nasce alla confluenza tra i Torrenti Trogola e Canvella. Lungo 49 km, presenta un bacino imbrifero di 242 km² che trova il suo confine naturale alla confluenza con il Torrente Marina. L'altitudine media del bacino è di 380 m s.l.m., anche se nella parte a monte di Prato la quota media è di 565 m s.l.m., essendo compresa tra i rilievi che in alcuni casi superano i 1200 m s.l.m., come il Monte Bucciana ed il Monte della Scoperta. Il suo bacino montano, delimitato a Nord-Est dalla dorsale Monte Maggiore - Monte Morello, si apre inizialmente a ventaglio per restringersi a Gamberame (Vaiano) e riversarsi poi nella piana pratese. Il tracciato attuale del fiume, è caratterizzato da una brusca svolta che lo porta a scorrere a ridosso del margine meridionale della Calvana. Questi monti, che conservano per la maggior parte l'aspetto brullo e sassoso, si sviluppano con andamento arcuato in direzione Nord – Sud e geologicamente costituiscono una zona carsica. Il materiale trasportato dal fiume Bisenzio, ha rivestito un ruolo importante nel bilanciare il progressivo abbassamento del fondo del bacino lacustre formatosi nel tardo Pliocene nel Valdarno medio (Pistoia, Prato, Firenze). In tempi relativamente recenti ha prevalso l'accumulo di sedimenti trasportati dal Bisenzio sulla subsidenza tanto da riempire progressivamente il bacino e spingere in avanti la delta-conoide. Nell'Olocene il Bisenzio ha iniziato ad incidere la sua conoide essendoci stata una diminuzione del materiale macroclastico. I depositi lacustri sono costituiti da argille limose, sabbiose e strati di ghiaia. Dal punto di vista delle risorse idriche il bacino del Bisenzio si può suddividere in due parti: la prima, a monte di Prato, impostato su terreni a permeabilità per fratturazione dove le risorse idriche esistono sotto forma di sorgenti e la seconda, a valle di Prato, nella pianura Firenze - Pistoia, dove le acque sotterranee sono immagazzinate in falde acquifere.

Ombrone pistoiese (affluente di dx; significativo ai sensi D.lgs 152/99) Affluente di destra si immette poco più a valle del Bisenzio. Ha un bacino imbrifero di 489 km². Raccoglie gli scarichi di un bacino fortemente antropizzato con una fiorente attività vivaistica nel territorio pistoiese e insediamenti industriali di tipo tessile nella zona pratese. I reflui derivati da questa attività, unitamente a parte degli scarichi civili della città di Prato, vengono trattati dall'impianto di Baciacavallo.

Pesa (affluente di sx) Nasce dal Monte S. Michele ha un bacino con superficie di 334 km², presenta regime fortemente torrentizio, con portata nulla nel periodo di magra.

La qualità delle sue acque è buona, in parte grazie ad una buona ossigenazione e in buona parte grazie alla presenza di impianti di depurazione presso i centri abitati bagnati dal fiume.

Elsa. (affluente di sx) nasce sulle falde del Monte Maggio (671 m) ha un bacino con una superficie di 876 km². Gran parte di esso è formato da sedimenti pliocenici, con forme arrotondate oppure a fianchi scolpiti a gradinata. La portata di magra, alla stazione di Castelfiorentino è di 0.9 m³/sec e la massima è di 406 m³/sec. La portata superata per 30 giorni è 21.5 m³/sec; quella superata per 90 giorni è 6 m³/sec; quella superata per sei mesi è 3 m³/sec; quella superata per 9 mesi è 2 m³/sec. Il regime del fiume ha un certo carattere torrentizio, pur fornendo una portata di magra sensibile, dovuta alla buona alimentazione assicurata dalle sorgenti.

Usciana (affluente di dx; significativo ai sensi D.lgs 152/99) Si immette a riva destra a monte di Pontedera con un bacino imbrifero di 486 km². Il Pescia di Pescia è il corso d'acqua più importante del bacino e veicola i reflui depurati dell'impianto di Veneri che tratta reflui dell'industria cartaria. Più a valle riceve gli scarichi depurati degli impianti gestiti dal Consorzio Conciario di Fucecchio e dalla società Aquarno; a questi si aggiungono i reflui derivanti dall'impianto civile di S. Maria a Monte. Poco prima dell'immissione in Arno, l'Usciana riceve le acque del Canale Antifosso nel quale convergono gli scarichi depurati dall'impianto di Castelfranco che tratta liquami civili e industriali parzialmente depurati.

Era (affluente di sx) E' l'ultimo affluente di rilievo in riva sinistra. Ha un bacino imbrifero di circa 591 km². Su questo territorio vi sono centri molto importanti quali Pontedera, Ponsacco e Volterra.

1.6 IDROLOGIA

Tabella 2- valori di portata - Fonte: Autorità di Bacino del fiume Arno

Portata minima a S. Giovanni alla Vena (PI)	2,2 m ³ /sec (1931)
Portata media a S. Giovanni alla Vena (PI)	90 m ³ /sec (1931)
Portata massima a S. Giovanni alla Vena (PI)	2.290 m ³ /sec (4-11-1966)
Portata minima a Nave di Rosano (FI)	0,560 m ³ /sec (29-8-1958)
Portata media a Nave di Rosano (FI)	50 m ³ /sec
Portata massima a Nave di Rosano (FI)	3.540 m ³ /sec (4-11-1966)
Portata massima valutata a Firenze (FI)	4.100 m ³ /sec (4-11-1966)

1.7 AREE PROTETTE

All'interno del bacino del fiume Arno, si trovano porzioni di territorio che fanno parte di riserve nazionali, regionali o aree protette di interesse locale. Di seguito si riporta l'elenco delle riserve nazionali presenti:

Parco Nazionale Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna, Riserva Nazionale Badia Prataglia, Riserva Nazionale Camaldoli, Riserva Nazionale Montefalcone, Riserva Nazionale Scodella, Riserva Nazionale Vallombrosa, Riserva Nazionale Zuccaia, che costituiscono la Riserva Naturale Biogenetica istituita con

Decreto del Ministero dell'Agricoltura e Foreste 13 luglio 1977 e Riserva Naturale Integrata istituita con Decreto del Ministero dell'Agricoltura e Foreste 25 settembre 1980.

Riserva Nazionale Montecellesi, Riserva Nazionale Poggio Adorno istituite come Riserva Naturale di Popolamento Animale con Decreto del Ministero dell'Agricoltura e Foreste 28 aprile 1980.

Rientrano tra le riserve regionali: Riserva Provinciale Lago Di Sibolla, Riserva Provinciale Padule Di Fucecchio, Riserva Provinciale Acquerino - Cantagallo, Riserva Provinciale Bosco Di Santa Agnese, Parco Regionale Di Migliarino, San Rossore, Massaciuccoli. Si tratta di aree individuate dal Piano Territoriale di Coordinamento, che individua aree a diversa valenza naturalistica: zone boscate, umide, arenili, copri idrici, zone agricole ed aree di riserva naturale.

2 SISTEMA DI INDICATORI D.P.S.I.R.

Un nuovo sistema di valutazione dei dati analitici, correlati a informazioni di tipo sociale, economico e di altro tipo, è rappresentato dal sistema D.P.S.I.R., un approccio interdisciplinare, utilizzato da qualche anno nel reporting ambientale che si basa sullo schema di indicatori ed indici proposto dall'Agenzia Ambientale Europea e adottato da ANPA per l'Italia. Tale sistema (Driving, Pressure, State, Impact, Response) prevede la messa a punto e l'utilizzo di cinque tipologie di strumenti conoscitivi, in modo da valutare non solo lo stato dell'ambiente, ma anche le cause primarie che ne determinano i mutamenti, le pressioni che agiscono direttamente, l'impatto che queste provocano e la risposta da parte dell'uomo per compensare o mitigare effetti e pressioni. Per Driving si intendono la forza motrice e la tendenza, rientrano in questa categoria ad esempio, la crescita demografica, i flussi turistici, il prodotto interno lordo quale indice di crescita economica. Per Pressione si intendono gli effetti diretti dello sviluppo delle attività umane. Sono fattori fisici che modificano lo stato dell'ambiente, come l'agricoltura, l'uso di fitofarmaci e pesticidi, i carichi di sostanza organica prodotti, causa di fenomeni eutrofici nei corsi d'acqua. Altri fattori di pressione sono rappresentati dal consumo idrico, dagli scarichi degli impianti di depurazione, dalle attività produttive in genere. Per Stato si intendono i cambiamenti osservabili causati dallo sviluppo antropico. Per Impatto si intendono gli effetti dello sviluppo economico. Per Risposta si intendono quelle iniziative tese alla risoluzione dei problemi creati; tra queste rientrano anche risposte normative, amministrative e fiscali che i soggetti preposti al governo attuano per contenere gli effetti delle pressioni e ridurre l'uso delle risorse naturali.

I **DATI DI ORIGINE** utilizzati per la costruzione degli indicatori di seguito riportati sono stati:

- movimento anagrafico della popolazione relativo all'anno 1998, livello di dettaglio usato quello comunale;
- dati ISTAT relativi alla superficie dei comuni italiani relativi all'anno 1998;
- dati ISTAT relativi al numero di addetti per attività produttive al 1996, a base comunale;

- partendo dal valore di PIL totale provinciale, è stato stimato il valore da attribuire al comune, in base alla proporzionalità degli abitanti;
- per quanto riguarda le presenze turistiche, nei comuni toscani, esiste il dato relativo al 1999, ma parziale in quanto sono esclusi i comuni di dimensioni limitate. Inoltre anche al fine di avere un riferimento omogeneo con gli altri casi studio, sono stati utilizzati i valori di presenze turistiche disponibile presso l'ISTAT a livello provinciale e ripartiti su ogni comune in proporzione alla popolazione;
- per quanto riguarda i dati relativi a zootecnia e suddivisione del suolo in superficie agricola utilizzata e altra tipologia, si è fatto riferimento al censimento ISTAT del 1990;
- informazioni relative ad impianti di depurazioni esistenti a livello comunale e loro dimensionamento (AbEq trattati), sono state desunte dal censimento condotto dal CTN_AIM nel corso del 1999 e inizio 2000, richiedendo le informazioni alle amministrazioni provinciali.

CODICI MOLTIPLICATIVI DI CONVERSIONE USATI

Gli indicatori ritenuti significativi in questo caso studio che necessitano, per il loro calcolo, dell'uso di coefficiente moltiplicativi sono la cosiddetta "necessità depurativa" o meglio carico organico potenziale, espressa in AbEq, e il carico teorico di azoto e fosforo riversato nel bacino da parte di attività umane quali agricoltura e attività zootecniche, espresso in kg/anno di azoto e fosforo. I coefficienti utilizzati sono quelli proposti da IRSA nel quaderno 90 del 1991. Per maggiore dettagli si fa comunque riferimento al documento CTN_AIM "Aggiornamento del manuale degli indici e indicatori" AIM_T_MAN_00_01"

MODALITA' DI AGGREGAZIONE DEI DATI A LIVELLO DI BACINO

Il riferimento spaziale è rappresentato dalla totalità dei comuni che rientrano nel bacino del fiume, in base a quanto stabilito dall'Autorità di bacino, ai sensi della Legge 183 del 18 maggio 1989 "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo".

In seguito è stata calcolata la percentuale di territorio che realmente sta all'interno della delimitazione del bacino stesso. Tali calcoli sono state realizzate su base cartografica (1:25000 sia dei comuni che del bacino), utilizzata dal Sistema Informatico Regionale (SIRA). Il valore di ogni indicatore è stato quindi rapportato alla percentuale di territorio realmente occupata.

La Tabella 3 riporta l'elenco dei comuni e la corrispondente percentuale di territorio occupata nel bacino.

Tabella 3 Elenco comuni del bacino Arno

Provincia	Codice ISTA comune	Nome Comune	% territorio
Arezzo	09051001	ANGHIARI	13
Arezzo	09051002	AREZZO	73
Arezzo	09051004	BIBBIENA	100
Arezzo	09051005	BUCINE	98
Arezzo	09051006	CAPOLONA	100
Arezzo	09051007	CAPRESE MICHELANGELO	7
Arezzo	09051008	CASTEL FOCOIGNANO	100
Arezzo	09051010	CASTEL SAN NICCOLO'	100
Arezzo	09051009	CASTELFRANCO DI SOPRA	100
Arezzo	09051011	CASTIGLION FIBOCCHI	100
Arezzo	09051012	CASTIGLION FIORENTINO	93
Arezzo	09051013	CAVRIGLIA	100
Arezzo	09051014	CHITIGNANO	100
Arezzo	09051015	CHIUSI DELLA VERA	95
Arezzo	09051016	CIVITELLA IN VAL DI CHIARA	100
Arezzo	09051017	CORTONA	68
Arezzo	09051018	FOIANO DELLA CHIARA	100
Arezzo	09051019	LATERINA	100
Arezzo	09051020	LORO CIUFFENNA	100
Arezzo	09051021	LUCIGNANO	100
Arezzo	09051022	MARCIANO DELLA CHIARA	100
Arezzo	09051025	MONTE SAN SAVINO	99
Arezzo	09051023	MONTEMIGNAIO	100
Arezzo	09051026	MONTEVARCHI	100
Arezzo	09051027	ORTIGNANO RAGGIOLO	100
Arezzo	09051028	PERGINE VALDARNO	100
Arezzo	09051029	PIAN DI SCO	100
Arezzo	09051030	PIEVE SANTO STEFANO	2
Arezzo	09051031	POPPI	100
Arezzo	09051032	PRATOVECCHIO	100
Arezzo	09051033	SAN GIOVANNI VALDARNO	100
Arezzo	09051036	STIA	100
Arezzo	09051037	SUBBIANO	92
Arezzo	09051038	TALLA	100
Arezzo	09051039	TERRANUOVA BRACCIOLINI	100
Firenze	09048001	BAGNO A RIPOLI	100
Firenze	09048002	BARBERINO DI MUGELLO	94
Firenze	09048003	BARBERINO VAL D'ELSA	100
Firenze	09048004	BORGIO SAN LORENZO	93
Firenze	09048005	CALENZANO	100
Firenze	09048006	CAMPI BISENZIO	100
Firenze	09048008	CAPRAIA E LIMITE	100
Firenze	09048010	CASTELFIORENTINO	100
Firenze	09048011	CERRETO GUIDI	100

Provincia	Codice ISTA comune	Nome Comune	% territorio
Firenze	09048012	CERTALDO	100
Firenze	09048013	DICOMANO	91
Firenze	09048014	EMPOLI	100
Firenze	09048015	FIESOLE	100
Firenze	09048016	FIGLINE VALDARNO	100
Firenze	09048017	FIRENZE	100
Firenze	09048018	FIRENZUOLA	3
Firenze	09048019	FUCECCHIO	100
Firenze	09048020	GAMBASSI TERME	100
Firenze	09048021	GREVE IN CHIANTI	100
Firenze	09048022	IMPRUNETA	100
Firenze	09048023	INCISA IN VAL D'ARNO	100
Firenze	09048024	LAISTRA A SIGNA	100
Firenze	09048005	LONDA	100
Firenze	09048027	MONTAIONE	100
Firenze	09048028	MONTELUPO FIORENTINO	100
Firenze	09048030	MONTESPERTOLI	100
Firenze	09048032	PELAGO	100
Firenze	09048033	PONTASSIEVE	100
Firenze	09048035	REGGELLO	100
Firenze	09048036	RIGNANO SULL'ARNO	100
Firenze	09048037	RUFINA	100
Firenze	09048038	SAN CASCIANO IN VAL DI PESA	100
Firenze	09048039	SAN GODENZO	70
Firenze	09048040	SAN PIERO A SIEVE	100
Firenze	09048041	SCANDICCI	100
Firenze	09048042	SCARPERIA	100
Firenze	09048043	SESTO FIORENTINO	100
Firenze	09048044	SIGNA	100
Firenze	09048045	TAVARNELLE VAL DI PESA	100
Firenze	09048046	VAGLIA	100
Firenze	09048049	VICCHIO	92
Firenze	09048050	VINCI	100
Livorno	09049008	COLLESALVETTI	85
Livorno	09049009	LIVORNO	6
Lucca	09046001	ALTOPASCIO	100
Lucca	09046002	BAGNI DI LUCCA	1
Lucca	09046007	CAPANNORI	76
Lucca	09046017	LUCCA	2
Lucca	09046021	MONTECARLO	100
Lucca	09046026	PORCARI	100
Lucca	09046034	VILLA BASILICA	83
Pisa	09050001	BIENTINA	100
Pisa	09050002	BUTI	100
Pisa	09050003	CALCI	100

Provincia	Codice ISTA comune	Nome Comune	% territorio
Pisa	09050004	CALCINAIA	100
Pisa	09050005	CAPANNOLI	100
Pisa	09050007	CASCIANA TERME	100
Pisa	09050008	CASCINA	100
Pisa	09050009	CASTELFRANCO DI SOTTO	100
Pisa	09050010	CASTELLINA MARITTIMA	2
Pisa	09050012	CHIANNI	87
Pisa	09050013	CRESPINA	100
Pisa	09050014	FAUGLIA	100
Pisa	09050016	LAJATICO	100
Pisa	09050017	LARI	100
Pisa	09050018	LORENZANA	100
Pisa	09050019	MONTECATINI VAL DI CECINA	8
Pisa	09050022	MONTOPOLI IN VAL D'ARNO	100
Pisa	09050023	ORCIANO PISANO	33
Pisa	09050024	PALAIA	100
Pisa	09050025	PECCIOLI	100
Pisa	09050026	PISA	98
Pisa	09050028	PONSACCO	100
Pisa	09050029	PONTEDERA	100
Pisa	09050030	RIPARBELLA	8
Pisa	09050031	SAN GIULIANO TERME	47
Pisa	09050032	SAN MINIATO	100
Pisa	09050033	SANTA CROCE SULL'ARNO	100
Pisa	09050034	SANTA LUCE	8
Pisa	09050035	SANTA MARIA A MONTE	100
Pisa	09050036	TERRICCIOLA	100
Pisa	09050038	VICOPISANO	100
Pisa	09050039	VOLTERRA	50
Prato	09100001	CANTAGALLO	77
Prato	09100002	CARMIGNANO	100
Prato	09100003	MONTEMURLO	100
Prato	09100004	POGGIO A CAIANO	100
Prato	09100005	PRATO	100
Prato	09100006	VAIANO	100
Prato	09100007	VERNIO	71
Pistoia	09047002	AGLIANA	100
Pistoia	09047003	BUGGIANO	100
Pistoia	09047005	CHIESINA UZZANESE	100
Pistoia	09047006	LAMPORECCHIO	100
Pistoia	09047007	LARCiano	100
Pistoia	09047008	MARLIANA	98
Pistoia	09047009	MASSA E COZZILE	100
Pistoia	09047010	MONSUMMANO TERME	100
Pistoia	09047011	MONTALE	100

Provincia	Codice ISTA comune	Nome Comune	% territorio
Pistoia	09047012	MONTECATINI-TERME	100
Pistoia	09047013	PESCIA	97
Pistoia	09047014	PIEVE A NIEVOLE	100
Pistoia	09047015	PISTOIA	81
Pistoia	09047016	PITEGLIO	26
Pistoia	09047017	PONTE BUGGIANESE	100
Pistoia	09047020	QUARRATA	100
Pistoia	09047021	SERRAVALLE PISTOIESE	100
Pistoia	09047022	UZZANO	100
Siena	09052002	ASCIANO	1
Siena	09052004	CASOLE D'ELSA	54
Siena	09052005	CASTELLINA IN CHIANTI	94
Siena	09052006	CASTELNUOVO BERARDENGA	11
Siena	09052009	CHIANCIANO TERME	63
Siena	09052011	CHIUSI	85
Siena	09052012	COLLE DI VAL D'ELSA	100
Siena	09052013	GAIOLE IN CHIANTI	20
Siena	09052015	MONTEPULCIANO	90
Siena	09052016	MONTERIGGIONI	78
Siena	09052021	PIENZA	1
Siena	09052022	POGGIBONSI	100
Siena	09052023	RADDA IN CHIANTI	73
Siena	09052025	RADICONOLI	1
Siena	09052026	RAPOLANO TERME	43
Siena	09052028	SAN GIMIGNANO	100
Siena	09052032	SIENA	1
Siena	09052033	SINALUNGA	100
Siena	09052034	SOVICILLE	12
Siena	09052035	TORRITA DI SIENA	89
Siena	09052036	TREQUANDA	25

2.1 INDICATORI DI DRIVING

2.1.1 Popolazione e densità abitativa

Tabella 4 - Popolazione e densità di popolazione Bacino Arno

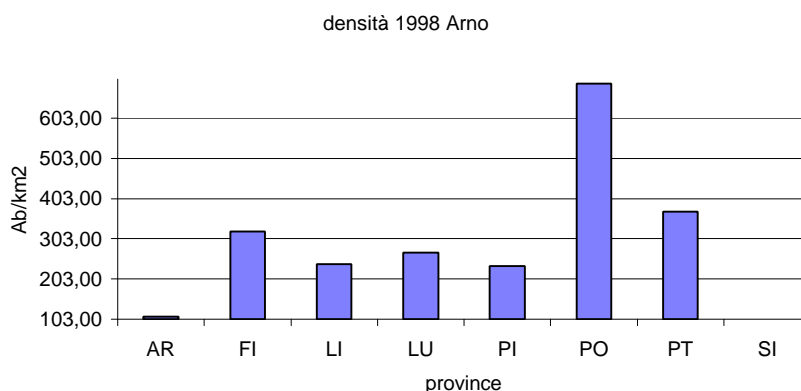
Provincia	abitanti
Arezzo (35 comuni)	256.486
Firenze (42 comuni)	938.808
Livorno (2 comuni)	23.435
Lucca (7 comuni)	58.235
Pisa (32 comuni)	330.536
Prato (7 comuni)	223.938

Provincia	abitanti
Pistoia (18 comuni)	238.051
Siena (21 comuni)	111.673
totale 164 comuni	
Bacino fiume Arno	2.181.162

Fonte: ISTAT - 1998 movimento anagrafico intermedio

La popolazione complessiva dei 164 comuni ammonta a 2.631.882, mentre la percentuale che più realisticamente insiste sul bacino corrisponde a circa 2 milioni e centomila, con una densità di 241 abitante per km², se calcolata tenendo conto della superficie del bacino ai sensi della L.183/89, invece risulta una densità pari a 265 abitante per km² se calcolata sulla superficie del bacino imbrifero. In Figura 1 si riporta la densità calcolata sulle singole province.

Figura 1 - densità per provincia el bacino Arno



2.1.2 Turismo

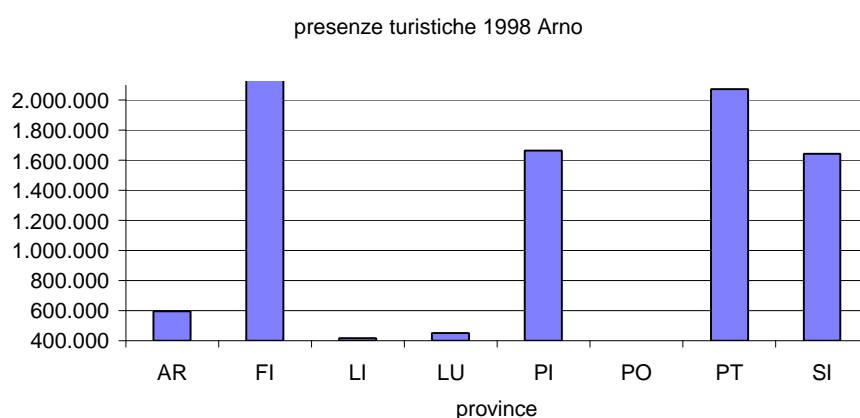
Tabella 5- Presenze turistiche

Provincia	n° di presenze turistiche
Arezzo	597.084
Firenze	8.240.607
Livorno	416.845
Lucca	448.763
Pisa	1.665.145
Prato	338.864
Pistoia	2.072.825
Siena	1.643.792
Totale bacino Arno	15.423.924

Fonte: ISTAT anno 1998

L'incidenza del turismo, calcolata sull'intero territorio del bacino dell'Arno corrisponde a 1,94; tale calcolo deriva dal rapporto tra presenze di turisti e popolazione residente moltiplicata 365; questo in quanto si presuppone l'esistenza di un flusso turistico costante durante l'intero anno, anche se concentrato soprattutto nelle città d'arte, o centri termali. Come si può osservare in Figura 2, sono stimati 15 milioni di turisti presenti nel corso del 1998 sull'intero territorio; di questi più di otto milioni nella provincia di Firenze; circa due milioni in quella senese e in quella pistoiese, con la presenza di centri termali importanti quali Montecatini Terme. Il numero di presenze turistiche nei singoli comuni è stimato dal dato a livello provinciale, rapportato alla popolazione residente.

Figura 2 - presenze turistiche in comuni compresi nel bacino Arno



2.1.3 PIL totale

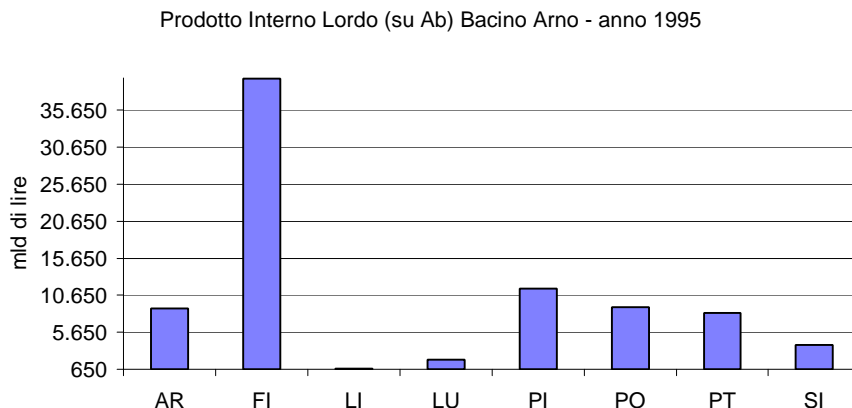
Per quanto riguarda i dati relativi al prodotto interno lordo, questi esistono soltanto a livello regionale e provinciale. I valori comunali riportati in Tabella 6 e Figura 3 sono stimati da quelli provinciali (ISTAT 1995) in base alla percentuale di popolazione residente. Come è ovvio aspettarsi il valore più alto si registra nella provincia di Firenze essendo la provincia con territorio più ampio all'interno del bacino.

Tabella 6 - PIL totale (fonte ISTAT 1995)

zona	PIL in miliardi di lire
AR	8.870
FI	39.894
LI	716
LU	1.966
PI	11.564
PO	9.036
PT	8.264
SI	3.930
Arno	84.239

Figura 3 - rappresentazione PIL totale (su Abitanti)

2.2 INDICATORI DI PRESSIONE



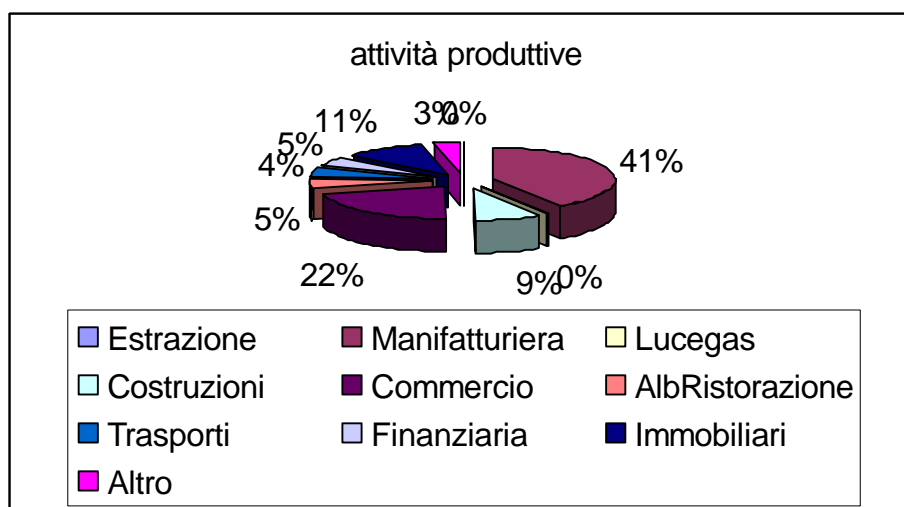
2.2.1 Attività produttive

Dalle informazioni ISTAT 1996, censimento industria, risultano nei comuni compresi nel bacino dell'Arno, complessivamente 788.042 addetti alle attività produttive, (stimando il valore sulla percentuale di territorio comunale che realmente è compresa nel bacino, il numero totale addetti diventa 674.616) suddivisi in:

- 11% nella provincia di Arezzo
- 38% nella provincia di Firenze
- 4 % nella provincia di Livorno
- 6% nella provincia di Lucca
- 12% nella provincia di Pisa
- 9% nella provincia di Pistoia
- 12% nella provincia di Prato
- 8% nella provincia di Siena

Raggruppando le diverse attività in nove categorie, che sono estrattiva, edilizia e costruzioni, trasporti, attività manifatturiera, attività inerenti il commercio, finanziarie, attività collegate alla distribuzione di luce e gas, il settore alberghiero e della ristorazione e il settore immobiliare, risulta una distribuzione percentuale come si osserva in Figura 4. Predominano il settore manifatturiero per il 41 %, quello commerciale per il 22 %.

Figura 4 - attività produttive nel bacino Arno (Fonte: ISTAT 1996)



2.2.2 Carichi trofici teorici

Nella costruzione di questo indicatore, che stima la quantità di azoto e fosforo potenzialmente prodotta dal numero di residenti e dalle fluttuazioni turistiche, dalle attività industriali, da attività agricole e da attività zootecniche, è stato fatto riferimento alle indicazioni presenti nel quaderno 90 del CNR-IRSA. Quelli riportati in Tabella 8 e Tabella 9 sono i valori di carichi inquinanti potenziali. Del carico prodotto si stima il 5% rilasciato al corpo idrico.

Sotto la voce popolazione sono sommati i residenti della porzione di comuni che sta nel bacino e il numero di turisti diviso 365 giorni considerando un flusso costante durante l'anno; la voce attività industriali riporta il numero totale di addetti moltiplicato per un unico fattore; la voce suolo comprende la superficie comunale occupata da suolo incolto e la SAU (superficie agricola utilizzata) di cui fanno parte le superfici occupate da seminativi, coltivazioni e prati permanenti e pascoli; alla voce zootecnica sono stimati il numero di capi bovini, ovo-caprini, equini, suini e avicoli. Nella voce SAU sono stati stimati i quantitativi di azoto e fosforo derivanti dall'uso di concimi sintetici. Questo dato rappresenta una stima molto approssimata, in quanto esistono informazioni aggregate a livello regionale che riportano il quantitativo di concimi azotati e fosfatici venduti nel corso dell'anno (i dati disponibili si riferiscono all'anno 1997).

Informazioni di origine su cui sono stati applicati gli algoritmi, per quanto riguarda il settore agricolo, zootecnico ed industriale:

	ettari SAU	ettari suolo incolto	n° bovini	n° suini	n° ovini	n° caprini	n° equini	n° avicoli	addetti industria
AR	88.282	146.500	12.670	91.513	35.216	2.700	1.718	979.097	72.443
FI	120.295	171.988	13.776	16.320	38.897	2.765	2.862	431.742	296.110
LI	3.648	6.125	1.306	544	583	85	61	16.812	3.886
LU	8.101	13.582	2.102	1.463	4.704	452	281	75.490	20.743

PI	70.352	70.651	8.576	17.500	30.138	2.557	1.319	572.235	93.967
PO	8.808	23.699	1.176	1.010	3.061	646	354	29.502	87.516
PT	21.361	42.874	3.763	8.242	4.744	1.126	696	256.865	69.135
SI	54.749	53.652	4.087	51.642	24.251	1.689	693	361.809	30.816
	375.596	529.071	47.456	188.235	141.594	12.019	7.986	2.723.552	674.616

Per quanto riguarda i dati relativi alla vendita di fertilizzanti sintetici, disponibili a livello regionale, sono riportati in Tabella 7

Tabella 7 - Carico di fertilizzanti sul territorio regionale ricavato da ISTAT 1997

Prodotto	quantità regionale (tonnellate)
Concimi minerali azotati	99.111
Concimi minerali fosfatici	9.477

Fonte : Rapporto 2000 Stato dell'ambiente in Toscana

Utilizzando i dati di tabella 7 si ottiene il dato medio di azoto e fosforo per unità di SAU (quantità concimi/ettari idi SAU regionale), che moltiplicata per gli ettari di SAU comunale si fornisce una stima del contributo comunale.

Il carico derivante da zootecnia è stato stimato dal prodotto dei capi di bestiame per i coefficienti dati da IRSA

Per maggiore dettagli vedi documento CTN_AIM "Aggiornamento del manuale di indicatori e indici AIM_T_MAN_00_01".

Tabella 8.- Carico teorico di azoto nel Bacino Arno

	Azoto totale da popolazione	Azoto totale da attività industriali	Azoto totale da suolo (coltivato e non)	Azoto totale da zootecnia	AZOTO TOTALE
	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate
Arezzo	1.162	724	9.726	2.491	14.103
Firenze	4.326	2.961	13.198	1.528	22.013
Livorno	111	39	402	93	644
Lucca	268	207	893	211	1.578
Pisa	1.508	940	7.658	1.184	11.290
Prato	1.012	875	989	130	3.006
Pistoia	1.097	691	2.368	495	4.651
Siena	523	308	5.957	1.151	7.939
Arno	10.005	6.746	41.191	7.283	65.225

Fonte: Popolazione: ISTAT 1998 –Addetti Industria: ISTAT 1995 - Zootecnia censimento agricoltura ISTAT 1990-Suolo censimento ISTAT 1990

Figura 5 -Carico potenziale di azoto suddiviso per territorio provinciale

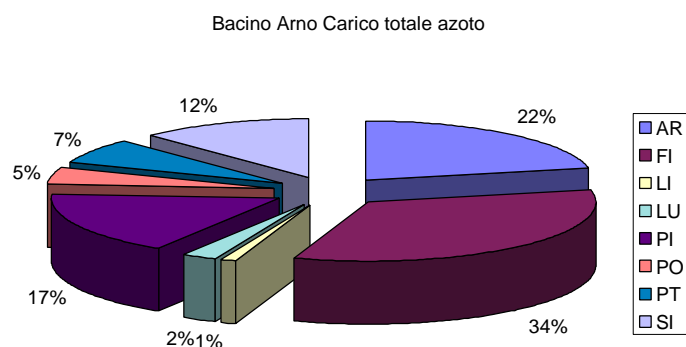
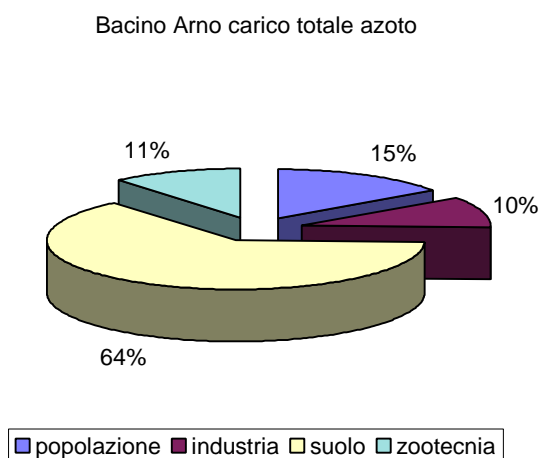


Figura 6 - Carico potenziale di Azoto suddiviso per settore



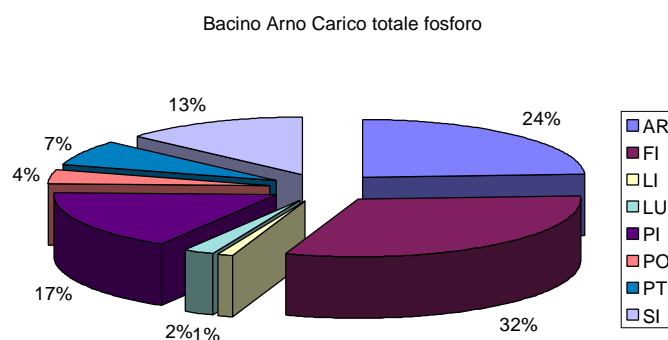
Le due province che contribuiscono maggiormente alla produzione teorica di azoto sono quella fiorentina e aretina. La quota maggiore del 62%, deriva dall'uso del suolo.

Tabella 9 - Carico teorico di fosforo nel bacino Arno

	Fosforo totale da popolazione	Fosforo totale da attività industriali	Fosforo totale da suolo (coltivato e non)	Fosforo totale da zootecnia	FOSFORO TOTALE
	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate
Arezzo	173	17	917	653	1.760
Firenze	644	64	1.246	296	2.250

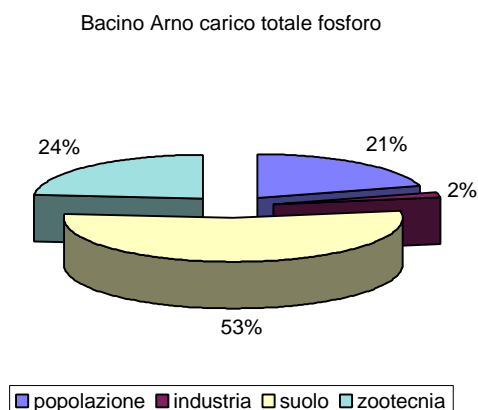
	Fosforo totale da popolazione	Fosforo totale da attività industriali	Fosforo totale da suolo (coltivato e non)	Fosforo totale da zootecnia	FOSFORO TOTALE
	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate	tonnellate
Livorno	16	2	38	16	72
Lucca	40	4	84	41	168
Pisa	225	22	726	265	1.238
Prato	151	15	92	24	282
Pistoia	163	16	223	114	516
Siena	78	8	565	315	965
Arno	1.490	149	3.890	1.722	7.251

Figura 7 - Carico potenziale di fosforo suddiviso per territorio provinciale



Anche per il carico potenziale di fosforo si registra una situazione analoga a quella dell'azoto, le province che contribuiscono maggiormente sono Firenze e Arezzo.

Figura 8 - Carico potenziale di fosforo suddiviso per settore



Nella sezione cartografia, a fine testo, sono rappresentati i carichi di azoto e fosforo potenziali per comune.

La Tabella 10 mostra l'elenco delle aziende agricole e zootecniche: L'indicatore sorgenti dei nutrienti può essere considerato un indicatore supplementare qualora non sia possibile reperire informazioni più specifiche da cui calcolare, con gli opportuni coefficienti, il carico organico riversato nei bacini.

Tabella 10 - sorgenti nutrienti

Si tratta di un indicatore a corollario del precedente, in cui sono riportati il numero di aziende agricole e di centri abitati, che possono dare un quadro sintetico sorgenti potenziali di carichi organici.

Bacino Arno	
n° aziende agricole	34.487
n° aziende zootecniche	43.177
n° centri abitati con ab > 10.000	60

Fonte: Statistica Regione Toscana (censimento agricoltura 1990)

Tabella 11. - Carichi fluviali

	Azoto totale (tonn/aa)	Fosforo totale (tonn/aa)
inverno 1998	3601,02	96,03
primavera 1998	2545,51	124,33
estate 1998	235,26	15,14
autunno 1998	2.124,74	71,74
annuale 1998	8506,53	307,24
primavera 1999	2.050,15	109,69
estate 1999	450,35	25,92
autunno 1999	3.852,54	338,07
annuale 1999	6.353,05	473,68

Fonte: Ufficio Idrografico e mareografico Pisa

Le informazioni relative al carico inquinante apportato a mare dal fiume, sono un indicatore importante di impatto sulla fascia costiera; in Tabella 11 sono riportati i dati di carico di azoto totale e fosforo totale espressi in tonnellate l'anno, riversate in mare dal fiume Arno. Questi indicatori sono calcolati tenendo conto dei dati di portata misurati dall'Ufficio Idrografico e mareografico di Pisa presso l'ultima stazione di misura sull'asta del fiume in località S. Giovanni alla Vena; e dei dati di concentrazione di azoto ammoniacale, nitrico e nitroso e ortofosfato, misurati dai dipartimenti ARPAT.

2.2.3 Consumo prodotti fitosanitari

Tabella 12- Consumi prodotti fitosanitari (ricavati dal dato provinciale rapportati ad ettari di SAU)

provincia	quantità venduta fitosanitari calcolata sulla percentuale di SAU comunale che fa parte del bacino dell'Arno (tonnellate)
Arezzo	728
Firenze	917
Livorno	21
Lucca	71
Pisa	144
Pistoia	7
Prato	557
Siena	104
Bacino Arno	2549

Il carico totale di prodotti fitosanitari, dato dalla somma di diserbanti, insetticida e fungicida, è stimato dai dati relativi alle quantità vendute, le quali vengono registrate presso il Ministero delle Politiche Agrarie e Forestali. I dati riportati in Tabella 12 sono relativi al 1997

Tali dati provengono dalle dichiarazioni dei rivenditori, che notificano semestralmente le vendite, ai sensi del DM 217/91, al Sistema Informatico Agricolo Nazionale (SIAN). Le informazioni che derivano da questo indicatore rappresentano una stima, in quanto il dato originale è disponibile a livello di intero territorio provinciale; da questo valore è stata stimata la quantità di fitosanitari venduti in ogni comune rapportando le superficie di SAU (superficie agricola utilizzata)

Il dato rappresenta comunque una grossolana stima indiretta, in quanto la quantità misurata è quella venduta in un dato comune, ma non esiste nessuna certezza che il prodotto stesso sia distribuito in quel territorio.

2.2.4 Consumo di acqua

Tabella 13 - Consumo di acqua

DOTAZIONE IDRICA PER PROVINCIA anno 1996			
Regione	Provincia	acqua erogata	
		m ³ /aa	L/ab/gg
Toscana	Arezzo	18.422.067	150
	Firenze	92.528.371	384
	Grosseto	23.107.601	337
	Livorno	26.740.287	285
	Lucca	19.804.491	279

DOTAZIONE IDRICA PER PROVINCIA anno 1996			
Regione	Provincia	acqua erogata	
	Massa Carrara	23.846.554	350
	Pisa	34.398.338	258
	Pistoia	20.338.100	234
	Prato	13.433.475	184
	Siena	18.173.372	205
totale		290.792.656	266,6

Fonte: Federgasacqua

Non è possibile al momento calcolare il consumo di acqua a livello di bacino idrografico, quindi rappresenta un'informazione mal confrontabile con gli altri dati.

I dati si riferiscono all'intero territorio provinciale e non sono comprensivi di tutti i comuni che fanno parte della provincia. Pur essendo dati parziali, il consumo idrico maggiore, come è ovvio aspettarsi, si registra a Firenze con circa 92 mila metri cubi all'anno, seguita da Pisa con circa 34 mila.

2.2.5 Carichi organici potenziali (necessità depurativa)

La necessità depurativa rappresenta la quantità di carico inquinante da sottoporre a depurazione. Si tratta di stimare un dato teorico attraverso l'applicazione di un algoritmo.

I parametri coinvolti in tale algoritmo sono il numero di residenti nel comune o nella porzione di comune che appartiene al bacino in studio, e il numero di addetti nei diversi settori industriali. Dal momento che i carichi inquinanti di origine civile sono abbastanza omogenei tra loro, si possono definire in termini di abitante equivalente; e quindi per stimare il carico inquinante civile, viene assimilato un abitante equivalente ad un abitante residente e, ad ogni residente viene attribuita una produzione giornaliera di 130 gr di COD (corrispondente a 60gr/giorno di BOD₅).

Per quanto riguarda l'impatto dell'industria, il calcolo teorico prevede la moltiplicazione degli addetti ai diversi settori industriali per coefficienti di peso diverso riportati nel quaderno IRSA 90.

E' importante a questo punto sottolineare che l'indicatore cosiddetto necessità depurativa o carichi organici potenziali, derivando da un algoritmo, determina approssimazioni, inesattezze e spesso scostamenti dalla realtà anche di grande portata. E questo, emerge anche dalla sperimentazione che è stata effettuata sul bacino del fiume Arno. E' eclatante la situazione nella provincia di Pisa, in cui si calcola una necessità depurativa teorica di quasi un 1.000.000 AbEq, a fronte di un depurato che supera i 4.500.000 di AbEq trattati (Tabella 15.)

L'enorme scostamento dalla realtà, considerando anche che la città di Pisa non ha attualmente un depuratore, deriva dal modo in cui sono dimensionati i depuratori della cosiddetta area del cuoio: si tratta infatti di grossi impianti di depurazione ad uso esclusivo delle industrie conciarie.

Altre situazioni, in cui si registrano notevoli scostamenti dalla realtà, sono le località con elevati flussi turistici, in cui le dimensioni dei depuratori sono esaltate per far fronte alle punte di carichi che si verificano durante la stagione turistica, invernale o estiva a seconda delle zone. Dal momento che l'algoritmo si basa sul numero dei residenti per comuni, è ovvio aspettare una stima in eccesso del fenomeno.

E' lecito pensare, da quanto emerso, che l'indicatore, o forse ancora di più la fonte di dati ed i coefficienti utilizzati, non rispecchiano la realtà esistente nel bacino dell'Arno, in cui sicuramente le pressioni antropiche soprattutto di origine industriale sono ben più elevati e pressanti di quanto la Tabella 14 faccia emergere.

Tabella 14 - AbEq trattati, Carichi organici potenziali, bilancio depurativi dei comuni del bacino Arno

Prov	Comune	AbEq civili ¹	AbEq Industriali ²	AbEq potenziali - Necessità Depurativa ³	AbEq trattati ⁴	bilancio % ⁵ (ipotetico)
AR	ANGHIARI	766	673	1.439	0	0
AR	AREZZO	66650	48.341	114.991	61.758	54
AR	BIBBIENA	11324	14.210	25.534	4.000	16
AR	BUCINE	8961	14.720	23.681	0	0
AR	CAPOLONA	4736	9.812	14.548	0	0
AR	CAPRESE MICHELANGELO	111	48	160	14	9
AR	CASTEL FOCOgnANO	3345	3.096	6.441	0	0
AR	CASTEL SAN NICCOLO'	2799	2.370	5.169	1.300	25
AR	CASTELFRANCO DI SOPRA	2702	4.375	7.077	0	0
AR	CASTIGLION FIBOCCHI	1935	1.036	2.971	0	0
AR	CASTIGLION FIORENTINO	10815	25.057	35.872	3.255	9
AR	CAVRIGLIA	7401	7.601	15.002	850	6
AR	CHITIGNANO	929	50	979	0	0
AR	CHIUSI DELLA VERNA	2110	4.137	6.247	0	0
AR	CIVITELLA IN VAL DI CHIANA	8494	17.923	26.417	3.000	11
AR	CORTONA	15291	16.140	31.432	10.200	32
AR	FOIANO DELLA CHIANA	8051	10.164	18.215	1.930	11
AR	LATERINA	3404	3.581	6.985	0	0

¹ AbEq civili corrisponde al numero di residenti

² AbEq industriali corrispondono al numero di addetti (per settore ATECO5) * coefficienti moltiplicativi previsti nel quaderno 90 di CNR-IRSA

³ AbEq potenziali o necessità depurativa = somma di AbEq civili + AbEq industriali

⁴ AbEq trattati corrispondono al dimensionamento dei depuratori. Dati derivanti dal censimento a livello provinciale effettuato dal CTN_AIM nel 1999-2000

⁵ Bilancio depurativo espresso in percentuale (AbEq trattati/AbEq prodotti*100) - 0 corrisponde a NON DEPURATO - 100 corrisponde a DEPURATO INTERAMENTE

Prov	Comune	AbEq civili ¹	AbEq Industri ali ²	AbEq potenziali – Necessità Depurativ a ³	AbEq trattati ⁴	bilancio % ⁵ (ipotetico)
AR	LORO CIUFFENNA	4949	6.816	11.765	0	0
AR	LUCIGNANO	3436	2.382	5.818	0	0
AR	MARCIANO DELLA CHIANA	2615	4.891	7.506	1.050	14
AR	MONTE SAN SAVINO	7950	11.401	19.351	4.386	23
AR	MONTEMIGNAIO	545	923	1.468	0	0
AR	MONTEVARCHI	22028	23.670	45.698	4.000	9
AR	ORTIGNANO RAGGIOLO	847	1.086	1.933	0	0
AR	PERGINE VALDARNO	3176	3.789	6.965	1.775	25
AR	PIAN DI SCO	5247	13.904	19.151	0	0
AR	PIEVE SANTO STEFANO	66	102	168	6	4
AR	POPPI	5813	8.069	13.882	400	3
AR	PRATOVECCHIO	3084	23.966	27.050	0	0
AR	SAN GIOVANNI VALDARNO	17190	30.058	47.248	55.000	100
AR	STIA	2918	3.177	6.095	0	0
AR	SUBBIANO	4803	6.050	10.853	736	7
AR	TALLA	1181	268	1.449	0	0
AR	TERRANUOVA BRACCIOLINI	10814	19.186	30.000	340	1
FI	BAGNO A RIPOLI	25860	49.183	75.043	25.000	33
FI	BARBERINO DI MUGELLO	8638	16.809	25.446	0	0
FI	BARBERINO VAL D'ELSA	3665	8.991	12.656	0	0
FI	BORGO SAN LORENZO	14624	15.066	29.690	28.514	96
FI	CALENZANO	15126	88.543	103.669	300	0
FI	CAMPI BISENZIO	36731	73.248	109.979	0	0
FI	CAPRAIA E LIMITE	5590	8.779	14.369	200	1
FI	CASTELFIORENTINO	16911	27.762	44.673	85.200	100
FI	CERRETO GUIDI	9373	34.703	44.076	0	0
FI	CERTALDO	15851	32.236	48.087	0	0
FI	DICOMANO	4298	6.866	11.164	0	0
FI	EMPOLI	43634	114.428	158.062	90.000	57
FI	FIESOLE	14946	6.713	21.659	5.500	25
FI	FIGLINE VALDARNO	16254	33.751	50.005	45.800	92
FI	FIRENZE	376760	409.245	786.005	20.000	3
FI	FIRENZUOLA	142	170	312	150	48
FI	FUCECCHIO	20977	70.845	91.822	500.000	100
FI	GAMBASSI TERME	4495	25.599	30.094	0	0
FI	GREVE IN CHIANTI	12541	13.421	25.962	10.250	39
FI	IMPRUNETA	14790	8.123	22.913	8.300	36
FI	INCISA IN VAL D'ARNO	5589	3.244	8.833	4.500	51
FI	LASTRA A SIGNA	18043	31.575	49.618	5.250	11

Prov	Comune	AbEq civili ¹	AbEq Industri ali ²	AbEq potenziali – Necessità Depurativ a ³	AbEq trattati ⁴	bilancio % ⁵ (ipotetico)
FI	LONDA	1568	1.263	2.831	0	0
FI	MONTAIONE	3418	10.881	14.299	0	0
FI	MONTELUPO FIORENTINO	10819	32.869	43.688	450	1
FI	MONTESPERTOLI	10964	20.844	31.808	0	0
FI	PELAGO	7246	13.104	20.350	2.600	13
FI	PONTASSIEVE	20735	39.482	60.217	20.500	34
FI	REGGELLO	13796	58.746	72.542	200	0
FI	RIGNANO SULL'ARNO	7040	10.110	17.150	6.300	37
FI	RUFINA	6535	13.181	19.716	0	0
FI	SAN CASCIANO IN VAL DI PESA	16356	21.233	37.589	3.340	9
FI	SAN GODENZO	817	255	1.072	0	0
FI	SAN PIERO A SIEVE	3862	3.915	7.777	0	0
FI	SCANDICCI	50657	97.180	147.837	230.000	100
FI	SCARPERIA	6318	20.519	26.837	0	0
FI	SESTO FIORENTINO	46822	140.268	187.090	0	0
FI	SIGNA	14949	21.267	36.216	0	0
FI	TAVARNELLE VAL DI PESA	7123	50.508	57.631	7.400	13
FI	VAGLIA	4771	2.487	7.258	2.000	28
FI	VICCHIO	6370	6.255	12.625	8.280	66
FI	VINCI	13804	72.484	86.288	4.000	5
LI	COLLESALVETTI	13696	18.964	32.660	12.665	39
LI	LIVORNO	9739	72.725	82.465	14.100	17
LU	ALTOPASCIO	10398	97.351	107.749	11.400	11
LU	BAGNI DI LUCCA	69	245	314	63	20
LU	CAPANNORI	33242	222.552	255.794	5.016	2
LU	LUCCA	1711	2.446	4.157	1.630	39
LU	MONTECARLO	4282	7.414	11.696	2.400	21
LU	PORCARI	6970	201.955	208.925	125.000	60
LU	VILLA BASILICA	1563	33.371	34.934	0	0
PI	BIENTINA	5790	27.720	33.510	6.000	18
PI	BUTI	5369	5.037	10.406	5.000	48
PI	CALCI	5722	5.797	11.519	5.000	43
PI	CALCINAIA	8392	24.362	32.754	6.000	18
PI	CAPANNOLI	4978	2.864	7.842	5.000	64
PI	CASCIANA TERME	3425	4.181	7.606	2.500	33
PI	CASCINA	37591	12.143	49.734	14.000	28
PI	CASTELFRANCO DI SOTTO	11286	58.767	70.053	303.650	100
PI	CASTELLINA MARITTIMA	37	31	69	0	0
PI	CHIANNI	1377	818	2.196	1.044	48
PI	CRESPINA	3437	3.734	7.171	2.000	28
PI	FAUGLIA	3131	1.812	4.943	1.800	36

Prov	Comune	AbEq civili ¹	AbEq Industri ali ²	AbEq potenziali – Necessità Depurativ a ³	AbEq trattati ⁴	bilancio % ⁵ (ipotetico)
PI	LAJATICO	1429	718	2.147	0	0
PI	LARI	8034	11.916	19.950	5.500	28
PI	LORENZANA	1159	1.167	2.326	1.500	64
PI	MONTECATINI VAL DI CECINA	166	35	201	0	0
PI	MONTOPOLI IN VAL D'ARNO	9360	34.678	44.038	6.000	14
PI	ORCIANO PISANO	197	191	389	330	85
PI	PALAIA	4561	3.432	7.993	0	0
PI	PECCIOLI	4926	4.868	9.794	3.280	33
PI	PISA	90644	134.980	225.624	117.600	52
PI	PONSACCO	12398	12.955	25.353	11.000	43
PI	PONTEDERA	26051	33.506	59.557	63.000	100
PI	RIPARBELLA	105	37	142	0	0
PI	SAN GIULIANO TERME	13866	8.602	22.469	0	0
PI	SAN MINIATO	26203	65.091	91.294	1.008.00 0	100
PI	SANTA CROCE SULL'ARNO	12476	100.479	112.955	3.501.20 0	100
PI	SANTA LUCE	117	128	245	0	0
PI	SANTA MARIA A MONTE	10680	44.144	54.824	3.100	6
PI	TERRICCIOLA	3893	4.274	8.167	1.300	16
PI	VICOPIANO	7812	10.254	18.066	5.800	32
PI	VOLTERRA	5923	6.820	12.743	5.000	39
PO	CANTAGALLO	2164	11.517	13.681	0	0
PO	CARMIGNANO	11092	11.791	22.883	0	0
PO	MONTEMURLO	18002	142.545	160.547	0	0
PO	POGGIO A CAIANO	8473	8.628	17.101	0	0
PO	PRATO	171135	380.302	551.437	850.000	100
PO	VAIANO	9111	35.754	44.865	40.000	89
PO	VERNIO	3960	5.108	9.069	22.720	100
PT	AGLIANA	13716	30.040	43.756	7.000	16
PT	BUGGIANO	8057	10.281	18.338	8.500	46
PT	CHIESINA UZZANESE	3965	5.483	9.448	4.500	48
PT	LAMPORECCHIO	6600	25.688	32.288	8.100	25
PT	LARCIANO	6075	35.290	41.365	7.000	17
PT	MARLIANA	2794	2.612	5.406	0	0
PT	MASSA E COZZILE	6991	46.961	53.952	12.250	23
PT	MONSUMMANO TERME	19602	84.206	103.808	0	0
PT	MONTALE	10089	33.601	43.690	11.000	25
PT	MONTECATINI-TERME	20292	44.012	64.304	1.000	2
PT	PESCIA	17489	47.047	64.537	234.168	100

Prov	Comune	AbEq civili ¹	AbEq Industri ali ²	AbEq potenziali – Necessità Depurativ a ³	AbEq trattati ⁴	bilancio % ⁵ (ipotetico)
PT	PIEVE A NIEVOLE	8914	30.565	39.479	51.000	100
PT	PISTOIA	69584	75.742	145.326	82.644	57
PT	PITEGLIO	505	2.318	2.823	0	0
PT	PONTE BUGGIANESE	7541	19.790	27.331	6.500	24
PT	QUARRATA	21804	31.743	53.547	15.930	30
PT	SERRAVALLE PISTOIESE	9537	17.863	27.400	2.950	11
PT	UZZANO	4496	7.174	11.670	4.100	35
SI	ASCIANO	63	40	104	41	39
SI	CASOLE D'ELSA	1486	2.087	3.573	0	0
SI	CASTELLINA IN CHIANTI	2465	24.897	27.361	1.128	4
SI	CASTELNUOVO BERARDENGA	794	426	1.220	550	45
SI	CHIANCIANO TERME	4533	3.844	8.377	21.861	100
SI	CHIUSI	7409	11.284	18.694	510	3
SI	COLLE DI VAL D'ELSA	18612	15.459	34.071	5.800	17
SI	GAIOLE IN CHIANTI	473	1.704	2.177	300	14
SI	MONTEPULCIANO	12555	14.029	26.584	9.990	38
SI	MONTERIGGIONI	6008	27.065	33.073	6.708	20
SI	PIENZA	23	52	75	16	21
SI	POGGIBONSI	27191	26.088	53.279	23.000	43
SI	RADDA IN CHIANTI	1216	336	1.552	1.095	71
SI	RADICONDOLI	10	11	21	0	0
SI	RAPOLANO TERME	2033	1.420	3.454	0	0
SI	SAN GIMIGNANO	7027	18.774	25.801	0	0
SI	SIENA	544	910	1.455	820	56
SI	SINALUNGA	11630	14.555	26.185	9.900	38
SI	SOVICILLE	984	2.452	3.436	504	15
SI	TORRITA DI SIENA	6262	10.750	17.012	3.827	22
SI	TREQUANDA	353	326	679	225	33

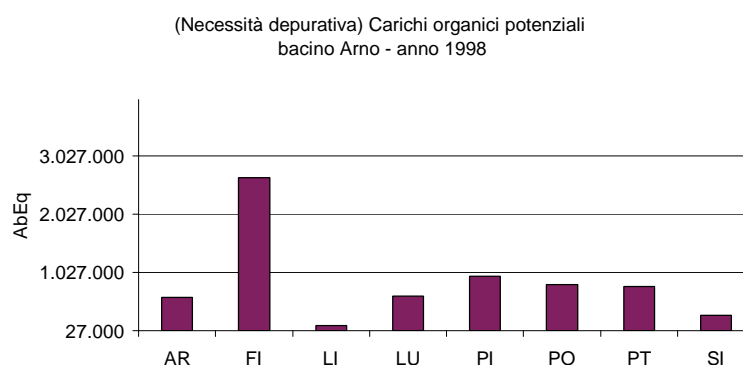
Nella sezione cartografia, a fine testo, sono rappresentati i valori di carico organico potenziale e bilancio depurativo effettivo per comune.

Tabella 15 - Sintesi a livello provinciale

	Carico organico potenziale (necessità depurativa)	Depurato	Bilancio depurativo Ipotetico		Bilancio depurativo effettivo	
	AbEq	AbEq	AbEq	%	AbEq	%
AR	599.559	154.000	-445.560	26	-453.312	24
FI	2.654.957	1.114.034	-1.540.923	42	-2.071.791	22
LI	115.124	26.765	-88.359	23	-88.359	23
LU	623.570	145.509	-478.061	23	-478.061	23
PI	956.076	5.084.604	4.128.528	532	-413.464	57
PO	819.583	912.720	93.137	111	-219.077	73
PT	788.467	456.642	-331.825	58	-512.977	35
SI	288.183	86.275	-201.908	30	-215.392	25
Arno	6.845.518	7.980.549	1.135.030	117	-4.452.433	35

Quanto detto precedentemente a proposito delle distorsioni che possono derivare dall'applicazione della formula per ricavare il dato di necessità depurativa, si nota ancora nella tabella riassuntiva in cui a fronte di un 117% di bilancio depurativo ipotetico, si calcola un 35% di bilancio effettivo.

Figura 9 - Sintesi provinciale carichi potenziali bacino Arno



2.2.6 Agricoltura e suolo coltivato

Tabella 16 - Suolo coltivato 19

COMUNI	superficie agricola utilizzata	% SAU su superficie totale
Arezzo (35 comuni)	92.110	38
Firenze (42 comuni)	106.997	42
Livorno (2 comuni)	5.449	44

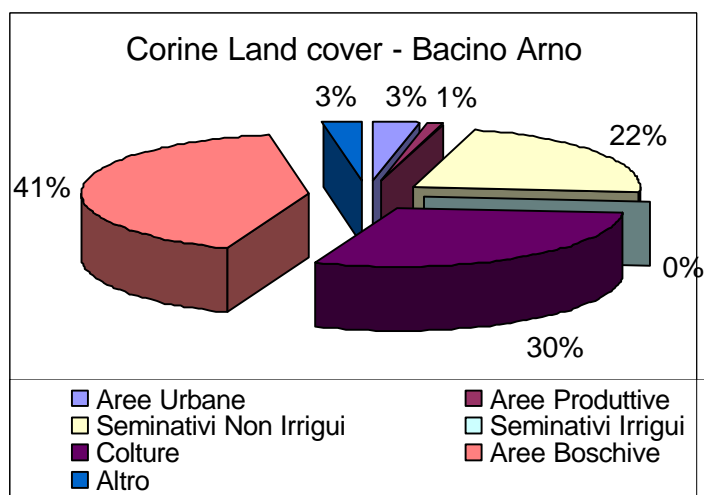
COMUNI	superficie agricola utilizzata	% SAU su superficie totale
Lucca (7 comuni)	11.522	41
Pisa(32 comuni)	84.886	57
Prato (7 comuni)	7.222	33
Pistoia (18 comuni)	19.111	45
Siena (21 comuni)	106.378	52
totale bacino Arno	433.674	46

SAU = superficie Agricola Utilizzata

I dati della Tabella 16 sono tratti dal censimento agricoltura 1990, sotto la voce superficie totale sono raggruppate le seguenti categorie di territorio: prati, pascoli, boschi, comprese le pioppete e superficie agricola non utilizzata; sotto la voce SAU sono stati raggruppati i territori seminativi e le coltivazioni permanenti; da questi raggruppamenti risulta che il 46% del territorio compreso nel bacino dell'Arno è adibito a superficie agricola.

2.2.7 Uso del suolo

Bacino Arno		
%	uso suolo	cod
3,38	Aree Urbane	1
1,05	Aree Produttive	2
21,95	Seminativi Non Irrigui	3
0,00	Seminativi Irrigui	4
29,54	Colture	5
41,34	Aree Boschive	6
2,74	Altro	7



Utilizzando i dati derivanti dal progetto Corine Land Cover, si è poi effettuata un'aggregazione delle classi nel modo seguente:

Classificazione CTN_AIM	Classificazione CORINE
1 Aree Urbane	1.1.1. e 1.1.2 Tessuto urbano continuo; Tessuto urbano discontinuo
2 Aree Produttive	1.2.1. e 1.2.2 Aree industriali o commerciali; Reti stradali e ferroviarie
3 Seminativi non Irrigui	2.1.1. Seminativi in aree non irrigue
4 Seminativi Irrigui	2.1.2. Seminativi in aree irrigue
5 Colture	2.1.3; 2.2.1; 2.2.2; 2.2.3; 2.3.1; 2.4.1; 2.4.2.; 2.4.3. Risaie; Vigneti; Frutteti e frutti minori; Oliveti; Prati stabili; Colture annuali associate a colture permanenti; Sistemi colturali e particellari complessi; Aree prevalentemente occupate da colture agrarie
6 Aree Boschive	2.4.4.; 3.1.1, 3.1.2.; 3.1.3; 3.2.1; 3.2.2.; 3.2.3; 3.2.4 Arre agroforestali; Boschi di latifoglie; Boschi di conifere; Boschi misti; Aree a pascolo naturale; Brughiere e cespuglieti; Aree a vegetazione sclerofilla; Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione
7 Altro	1.2.4.; 1.3.1; 1.3.2; 1.3.3.; 14.1; 1.4.2; 3.3.1; 3.3.2; 3.3.3; 3.3.4; 3.3.5; 4.1.1; 4.1.2; 4.2.1; 4.2.2; 4.2.3; 5.1.1; 5.1.2; 5.2.1; 5.2.2 Aereoporti; Aree estrattive; Discariche; Cantieri; Aree verdi urbane; Aree sportive e ricreative; Spiagge, dune e sabbia; Rocce nude, falesie, rupi e affioramenti; Aree con vegetazione rada; Aree percorse da incendi; Ghiacciai e nevi perenni; Paludi interne; Torbiere; Paludi salmastre; Saline; Zone intertidali; Corsi d'acqua, canali e idrovie; Bacini d'acqua; Lagune; Estuari

2.3 INDICATORI DI STATO

L'asta principale del fiume Arno si snoda attraverso la provincia di Arezzo, Firenze e Pisa; gli affluenti significativi su cui è possibile calcolare l'indice LIM e saltuariamente l'IBE, attraversano i settori di territorio nel modo riportato schematicamente di seguito:

Afluente	nota
Bisenzio	attraversa la provincia di Prato e il punto di immissione in Arno ricade nel comune di Signa provincia Firenze
Chiana	attraversa il territorio della provincia di Arezzo, compreso il punto di immissione in Arno
Egola	attraversa il territorio della provincia di Pisa
Elsa	attraversa il territorio della provincia di Siena e Pisa; il punto di immissione in Arno è nella provincia di Pisa
Era	attraversa il territorio della provincia di Pisa
Greve	attraversa il territorio della provincia di Firenze
Mugnone	attraversa il territorio della provincia di Firenze
Ombrone pistoiese	attraversa le province di Prato e Pistoia, e il punto di immissione in Arno ricade nel territorio del comune di Carmignano provincia di Firenze

Pesa	attraversa il territorio della provincia di Firenze
Sieve	attraversa il territorio della provincia di Firenze
Usciana	attraversa il territorio della provincia di Pisa, Lucca, Pistoia

2.3.1 Valori di LIM, IBE e SECA

Tabella 17 - LIM, IBE e SECA relativi al corso principale dell'Arno (1999)

Prov.	staz.	Comune	LIM punteggio	LIM valore	LIM medio per provincia	IBE	IBE classe	SECA	note
AR	Toppoli	Bibbiena	250	2	2				12 prelievi
AR	Terrossola	Bibbiena	250	2					12 prelievi
AR	Castelluccio	Arezzo	300	2					11 prelievi
AR	Acquaborra	Montevarchi	180	3					11 prelievi
FI	Figline	Figline	85	4	3				12 prelievi
FI	Rignano	Rignano	210	3					6 prelievi
FI	Rosano	Firenze	190	3		7	III	3	6 prelievi
FI	Varlungo	Firenze	140	3					12 prelievi
FI	S.Rosa	Firenze	140	3					12 prelievi
FI	Camaioni	Montelupo	135	3		2	V	5	12 prelievi
FI	Marcignana		155	3					6 prelievi
PI	Calcinaia	Calcinaia	80	4					12 prelievi
PI	Fucecchio		80	4					12 prelievi
PI	Pisa	Pisa	100	4	4				12 prelievi
PI	S.Giovanni	Pisa	70	4					12 prelievi

Tabella 18 - - LIM, IBE e SECA relativi ai principali affluenti dell'Arno

AFFLUENTI ARNO 1999						
Afluente	Prov	Stazione (alla immissione)	LIM ⁶	IBE ⁷	SECA ⁸	note
BIENZIO	FI	Signa	3			5 prelievi
CHIANA	AR	foce	3			10 prelievi
EGOLA	PI	P.te Egola	3			5 prelievi
ELSA	PI	Isola	3			6 prelievi
ELSA	SI	S.Gimignano	2	7	3	6 prelievi
ERA	PI	Pontedera	4			5 prelievi
GREVE	FI	Mantignano	3			5 prelievi
MUGNONE	FI	Cascine	3			9 prelievi

⁶ LIM : livello inquinamento da macrodescrittori (ossigeno, BOD₅, COD, NH₄, NO₃, fosforo totale, Escherichia Coli)

⁷ IBE : Indice Biotico Esteso

⁸ SECA : Stato ecologico dei corsi d'acqua

AFFLUENTI ARNO 1999						
Affluente	Prov	Stazione (alla immissione)	LIM ⁶	IBE ⁷	SECA ⁸	note
OMBRONE	FI	Carmignano	4			9 prelievi
PESA	FI	Montelupo	2			11 prelievi
SIEVE	FI	Pontassieve	2			8 prelievi
USCIANA	PI	Cateratte	4			7 prelievi

LIM, livello di inquinamento espresso da macrodescrittori, è rappresentabile attraverso cinque classi che esprimono una condizione progressivamente peggiore passando dalla classe una alla cinque.

Vista la distribuzione geografica degli affluenti significativi, e considerata la localizzazione dei comuni che fanno parte del bacino idrografico dell'Arno, possiamo approssimare che nell'asta principale dell'Arno compresa nel territorio di Arezzo, confluiscono gli inquinanti derivanti da attività antropica anche della provincia di Siena, nel tratto compreso nel territorio di Firenze confluiscono gli inquinanti derivanti da attività antropica anche della provincia di Prato e Pistoia; nel tratto compreso nel territorio di Pisa confluiscono gli inquinanti derivanti da attività antropica anche della provincia di Livorno, Lucca.

I valori più bassi di LIM (livello 2, quindi relativamente buono) si sono riscontrati nel versante aretino in quanto gli unici scarichi con un forte impatto sull'ambiente fluviale sono dovuti alle industrie galvaniche collegate alle attività orafe della zona. L'impatto dovuto a questo tipo di attività industriale non emerge da nessuno degli indicatori costruiti fino ad ora. Alla stazione di Acquaborra comunque è stato riscontrato un livello di LIM pari a 3, probabilmente imputabile a inquinamento di tipo agricolo apportato dal canale della Chiana.

Valori di LIM pari a 3 sono stati calcolati per la zona di Firenze. Qui la situazione è peggiore di quella dell'aretino considerando che le fonti inquinanti che si riversano in Arno sono sia di tipo civile che industriale derivanti dal comprensorio del tessile, che riversa nel fiume Bisenzio il quale confluisce in Arno con LIM 3.

Di non poca rilevanza risulta essere, ai fini idrologici e della qualità delle acque, il sistema fognario dell'intero comprensorio pratese. Nel tratto del comprensorio pratese, il Bisenzio è caratterizzato da una serie di immissioni di scarichi urbani ed industriali localizzati nel corso superiore (fino alla Tignamica), dove il corso mantiene, tra l'altro, una certa integrità naturale. Dalla località La Briglia fino a Mezzana, al confine con il Comune di Campi Bisenzio, tutti gli scarichi sono raccolti in un unico collettore e soggetti a depurazione. Il corso inferiore se da un lato risulta immune da immissioni inquinanti di rilievo, dall'altro ha subito nel tempo, una serie di mutamenti ambientali, la cementificazione di buona parte delle sponde arginali, la canalizzazione nei tratti della piana alluvionale.

La città di Firenze non ha un depuratore, nonostante la scadenza dei termini previsti dal D.Lgs 152/99 per gli agglomerati urbani con un numero di AbEq superiore a 15.000. Sono attivi i cantieri per la realizzazione del depuratore di S. Colombano

previsto per 600.000 AbEq di progetto. E' in fase di sperimentazione l'avvio del primo lotto per una quota corrispondente a circa 200.000 AbEq.

E' interessante considerare anche l'apporto inquinante della provincia di Pistoia in cui è fiorente l'attività vivaistica e il conseguente uso di pesticidi e fitofarmaci. La provincia di Pistoia insiste sull' Ombrone pistoiese che confluisce in Arno con valore di LIM pari a 4. Nella zona di Valdinievole nel pistoiese è rilevante anche l'industria cartiera. Il territorio a confine tra Pisa e Firenze è interessato dalle attività industriali del comprensorio del cuoio.

I livelli di inquinamento da macrodescrittori più alti sono stati riscontrati nelle stazioni in provincia di Pisa (livelli pari a 4), in prossimità della foce in mare e all'immissione dell'affluente Usciana. L'Arno scorrendo nel tratto pisano, in particolare S. Croce, raccoglie gli scarichi derivanti dall'attività conciaria anche se in parte depurati dagli impianti ad hoc presenti nella zona.

In assenza dei dati relativi all'IBE, diventa estremamente difficile fare una valutazione dello stato ecologico del corso d'acqua (SECA).

Volendo fare un confronto con i valori del LIM ottenuti per il monitoraggio del fiume Arno nel 1998, può essere messo in risalto come il livello di inquinamento da macrodescrittori nella zona di Pisa sia peggiorato (con un passaggio da LIM 3 nel 1998 a LIM 4 nel 1999), mentre è in media migliorato in provincia di Arezzo, (predomina nel 1999 LIM 2 mentre nel 1998 prevaleva LIM 3), in provincia di Firenze il livello di inquinamento da macrodescrittori è rimasto praticamente lo stesso.

2.4 INDICATORI DI RISPOSTA

2.4.1 Aree protette

In questa sezione è indicata la superficie di area protetta per provincia e calcolata la percentuale sulla superficie totale del bacino dell'Arno misurato secondo i limiti amministrativi della L. 183/89 pari a 911.600 ettari. Meno del 5% del territorio rientra in aree protette. Le superfici di Tabella 19 risultano dalla somma di riserve nazionali, regionali e aree naturali protette di interesse locale.

Tabella 19 - aree protette nel comprensorio del fiume Arno

	Aee protette	% aree protette
	ettari	ettari
AR	17.827	1,96
FI	5.052	0,55
LI	8	0,00
LU	82	0,01
PI	14.276	1,57
PO	3.890	0,43
PT	308	0,03
SI	2.382	0,26
Arno	43.823	4,81

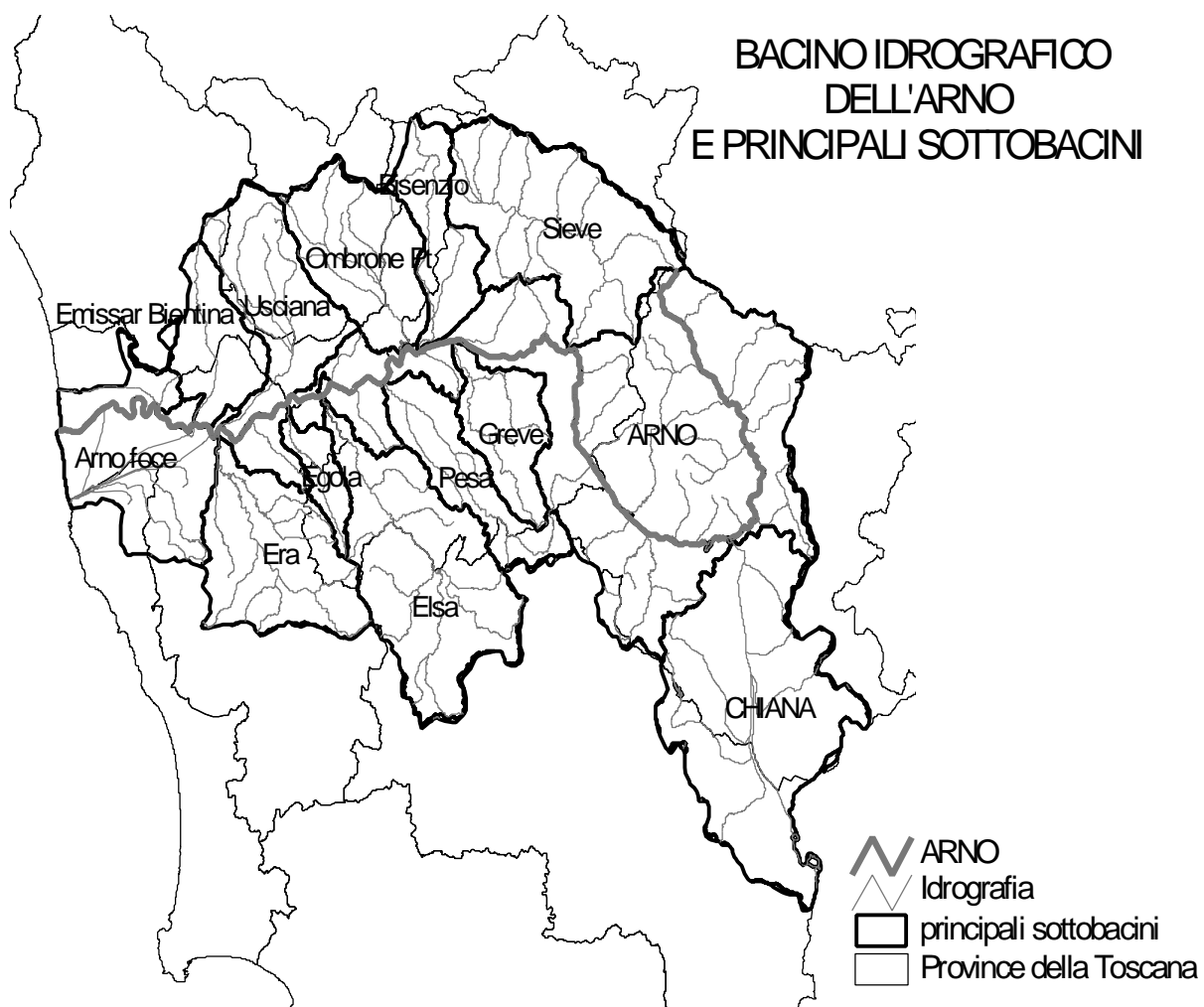
2.4.2 Costo della distribuzione idrica

In Tabella 20 sono riportate informazioni derivanti da un'indagine di Federgasacqua sul costo medio della distribuzione idrica, a livello provinciale. Si tratta comunque di dati incompleti relativi ad una percentuale di comuni che non comprende tutto il territorio provinciale. Le informazioni derivanti da quest'ultimo indicatore, essendo incomplete e non disponibili disaggregate per comune, ci danno soltanto un'idea approssimata del fenomeno.

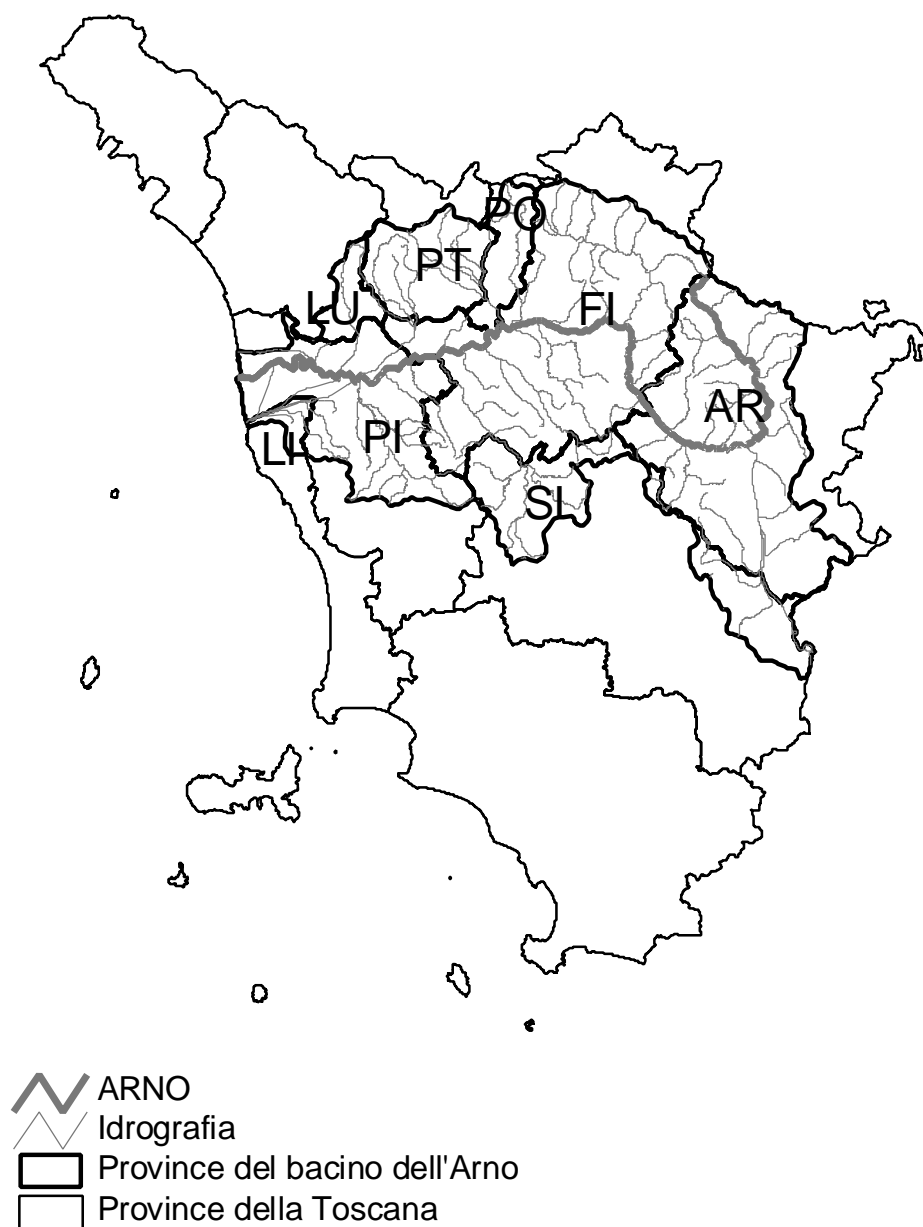
Tabella 20- Prezzo medio dell'acqua potabile (Federgasacqua)

COSTO ACQUA - tariffe medie (anno 1996)					
Regione	Provincia	media tariffa			% risposte dei comuni della provincia
		acqua	fogna	depurazione	
Toscana	Arezzo	1.147	177	354	97
	Firenze	1.113	159	348	59
	Grosseto	1.058	161	341	93
	Livorno	978	171	402	55
	Lucca	928	160	315	83
	Massa Carrara	1.095	155	326	100
	Pisa	1.263	169	349	95
	Pistoia	1.052	157	364	86
	Prato	1.359	209	497	57
	Siena	1.396	191	387	86
totale		1.139	171	368	

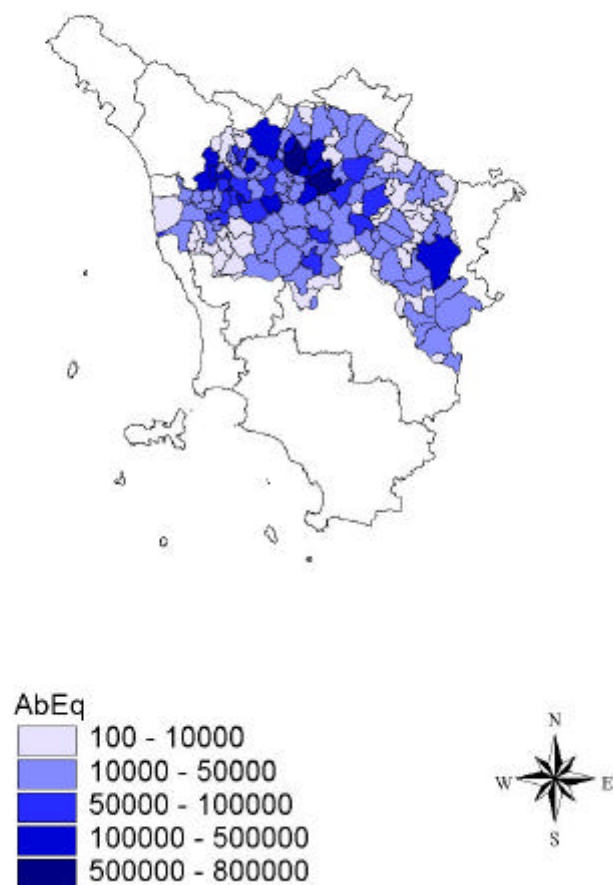
3 RAPPRESENTAZIONE CARTOGRAFICA



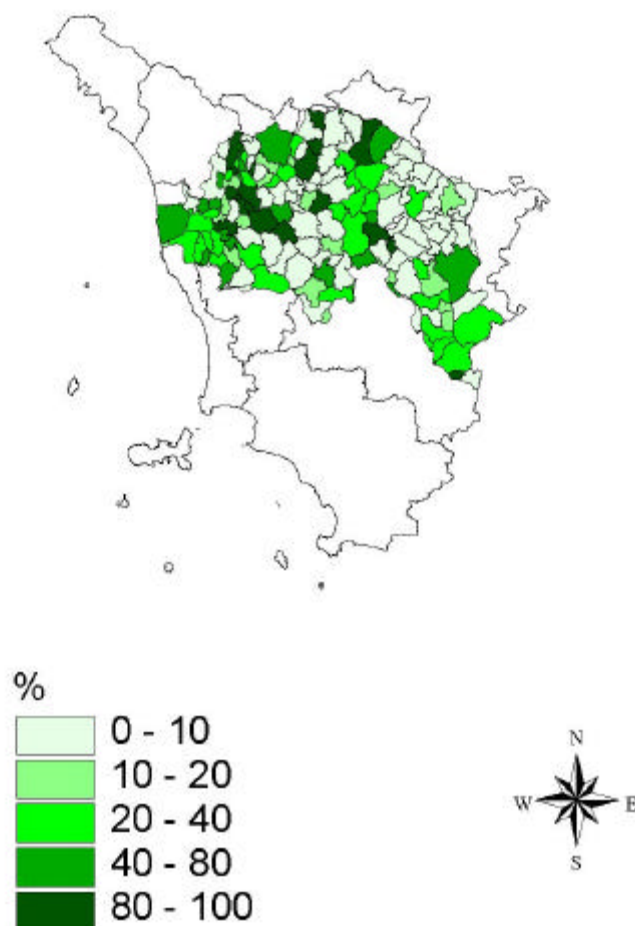
PROVINCE DEL BACINO IDROGRAFICO DELL'ARNO



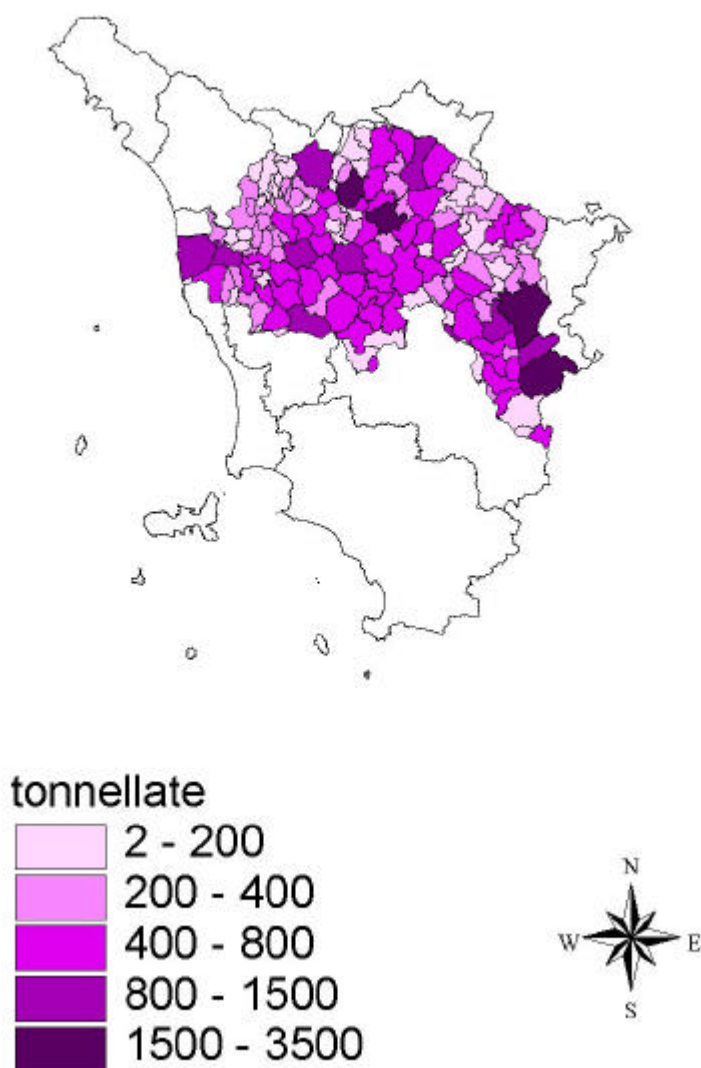
Carico organico potenziale



Bilancio depurativo



Carichi potenziale di azoto



Carico potenziale di fosforo

