



Foto: Fabio Fagiolini

SISTEMI AMBIENTALI

1. ACQUA

RETONE: È un termine prettamente pisano (anzi come ironicamente viene definito " pisese" ossia dei pisani di città per distinguerli da quelli del contado), usato per denominare le caratteristiche bilance della tradizione dei pescatori pisani. Si trovano lungo il Viale D'Annunzio fino a Boccadarno (Marina di Pisa).



1.1 FONTI DEI DATI

Le fonti consultate per la raccolta delle informazioni necessarie per l'aggiornamento del presente Capitolo sono:

- Autorità di Ambito Territoriale Ottimale n. 2 del Basso Valdarno;
- ACQUE S.p.A.;
- Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT);
- Autorità di Bacino del Fiume Arno;
- Unità Operativa Tutela delle Acque - Ufficio Ambiente, Comune di Pisa

1.2 INDICATORI ACQUE SUPERFICIALI

1.2.1 Qualità biologica dei corsi d'acqua superficiali (S)

Indicatore

INDICI DI QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI - IBE - INDICE BIOTICO ESTESO			
Valore	Classe di qualità/livello	Giudizio	Colori relativi alle classi di qualità
≥ 10	I	Non inquinato	
8 - 9	II	Leggermente inquinato	
6 - 7	III	Inquinato	
4 - 5	IV	Nettamente inquinato	
0 - 3	V	Fortemente inquinato	

QUALITÀ DELLE ACQUE NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DEL FIUME ARNO PIÙ PROSSIME A PISA - IBE								
Stazioni	Indice	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Fucecchio (FI)	IBE	IV (5)	IV (5)	IV (5)	(5)	V - IV	IV	IV
Calcinaia (PI)	IBE	IV (6/5)	IV	IV	3	5/4	IV	IV
Pisa	IBE	non applicabile						

Fonte: Elaborazione su dati ARPAT

Evidenze

- Non si è riscontrato miglioramento nei valori di IBE nelle stazioni di Fucecchio e Calcinaia, che si sono mantenuti anche per il periodo 2006 - 2007 nella classe IV, corrispondente a giudizio nettamente inquinato.
- Per la stazione di Pisa, situata nei pressi di ponte della Vittoria, non viene eseguito l'IBE in quanto, per la vicinanza alla foce, l'acqua inizia ad avere caratteristiche salmastre che sono in contrasto con i requisiti dell'indicatore che non può essere applicato in vicinanza delle foci.

1.2.2 Qualità chimico, fisica e microbiologica dei corsi d'acqua superficiali (S)

Indicatore

INDICI DI QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI - LIM - INDICE DI INQUINAMENTO DAI MACRODESCRITTORI			
Valore	Classe di qualità/livello	Giudizio	Colori relativi alle classi di qualità
560 - 480	I	Elevato	
475 - 240	II	Buono	
235 - 120	III	Sufficiente	
115 - 60	IV	Scadente	
<60	V	Pessimo	

QUALITÀ DELLE ACQUE NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DEL FIUME ARNO PIÙ PROSSIME A PISA - LIM								
Stazioni	Indice	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Fucecchio (FI)	LIM	4	3	4	3	3	3	3
Calcinaia (PI)	LIM	4	4	4	3	3	3	3
Pisa	LIM	4	3	3	3	3	3	3

Fonte: Elaborazione su dati ARPAT

Evidenze

- Le tre stazioni di monitoraggio si trovano anche nel periodo 2006 - 2007 stabili in classe 3, corrispondente ad un indice di inquinamento da macrodescrittori sufficiente. Il trend è rimasto quindi per questo indicatore invariato dal 2004.

1.2.3 Stato ecologico dei corsi d'acqua (S)

Indicatore

INDICI DI QUALITÀ DELLE ACQUE SUPERFICIALI - SECA - STATO ECOLOGICO DEI CORSI D'ACQUA*			
Valore	Classe di qualità/livello	Giudizio	Colori relativi alle classi di qualità
IBE: ≥ 10 - LIM: 560 - 480	I	Elevato	
IBE: 8 - 9 - LIM: 475 - 240	II	Buono	
IBE: 6 - 7 - LIM: 235 - 120	III	Sufficiente	
IBE: 4 - 5 - LIM: 115 - 60	IV	Scadente	
IBE: 1 - 3 - LIM: <60	V	Pessimo	

* Si considera il risultato peggiore tra IBE e macrodescrittori

QUALITÀ DELLE ACQUE NELLE STAZIONI DI MONITORAGGIO DEL FIUME ARNO PIÙ PROSSIME A PISA - SECA								
Stazioni	Indice	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Fucecchio (FI)	IBE	IV (5)	IV (5)	IV (5)	5	V - IV	IV	IV
	LIM	4	3	4	3	3	3	3
	SECA	4	4	4	4	5	4	4
Calcinaia (PI)	IBE	IV (6/5)	IV	IV	3	5/4	IV	IV
	LIM	4	4	4	3	3	3	3
	SECA	4	4	4	3	4	4	4
Pisa (PI)	IBE	non applicabile						
	LIM	4	3	3	3	3	3	3
	SECA*							

Fonte: Elaborazione su dati ARPAT

Evidenze

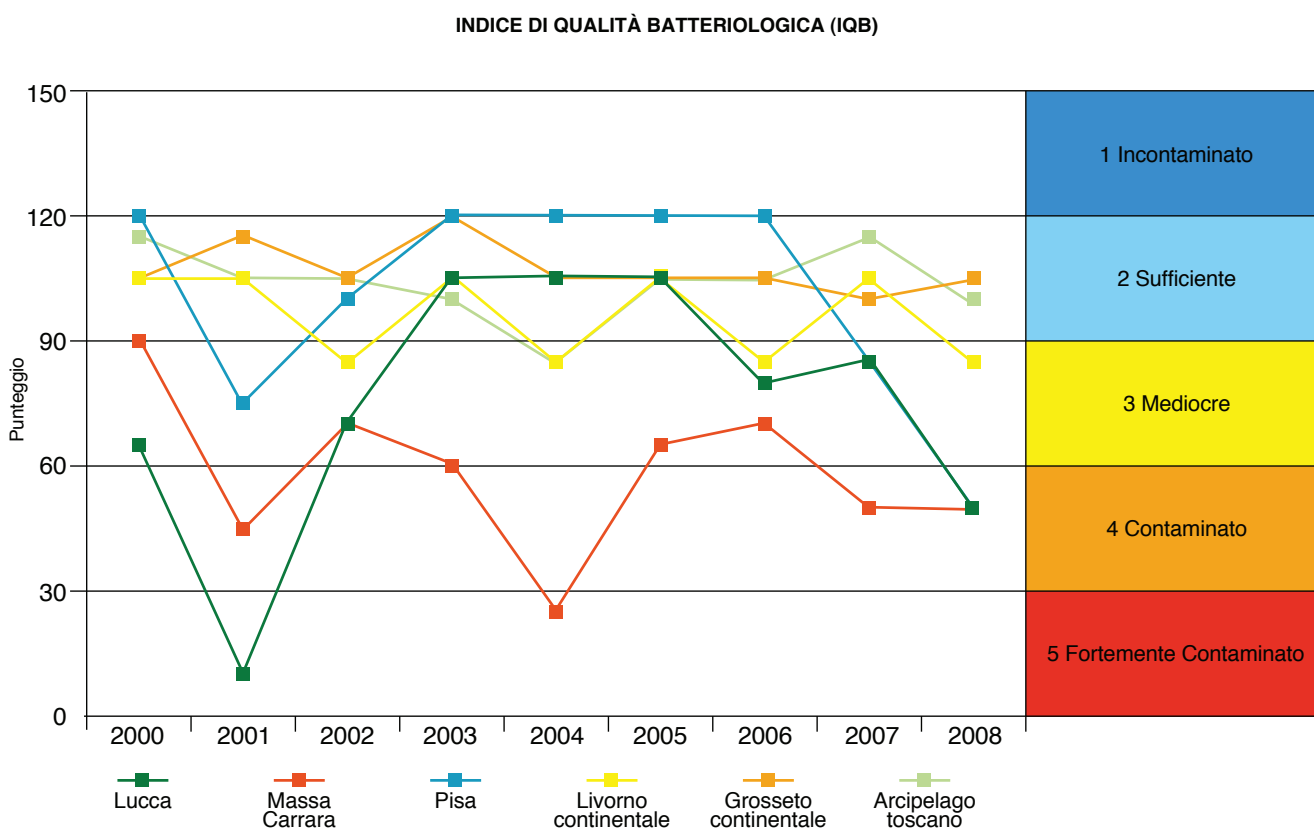
- La qualità SECA del fiume Arno monitorata a Fucecchio si è riportata nel 2006 e nel 2007 nella classe 4, corrispondente al giudizio Scadente. A influenzare principalmente il giudizio è la qualità biologica del corso d'acqua che risulta inquinato.
 - La qualità del fiume nella stazione di Calcinaia non differisce dal giudizio espresso per la stazione fucecchiese. C'è stato infatti un peggioramento rispetto al livello sufficiente che era stato raggiunto nel 2004.
 - Dal momento che la qualità del fiume Arno nel tratto di Pisa è chiaramente influenzata dalla qualità del fiume a monte del territorio comunale, dovranno essere intraprese azioni congiunte sia a livello provinciale, sia a livello regionale per il miglioramento della qualità del fiume.
- In tal senso si è aggiornato l'Accordo di programma Integrativo per la Tutela delle Risorse Idriche e la Riorganizzazione della Depurazione Industriale sottoscritto il 29 luglio 2004 dal Ministero ambiente, Regione Toscana, Province di Pisa e Pistoia, dall'ATO 2 (composto da 52 Comuni). I primi 10 dei 23 interventi previsti saranno ultimati tra il 2010 e il 2015.
- Le opere nella Provincia di Pisa vanno ad interessare in particolare il Comprensorio del Cuoio e la Valdera.

1.3 INDICATORI ACQUE MARINO - COSTIERE

1.3.1 Qualità delle acque costiere (S)

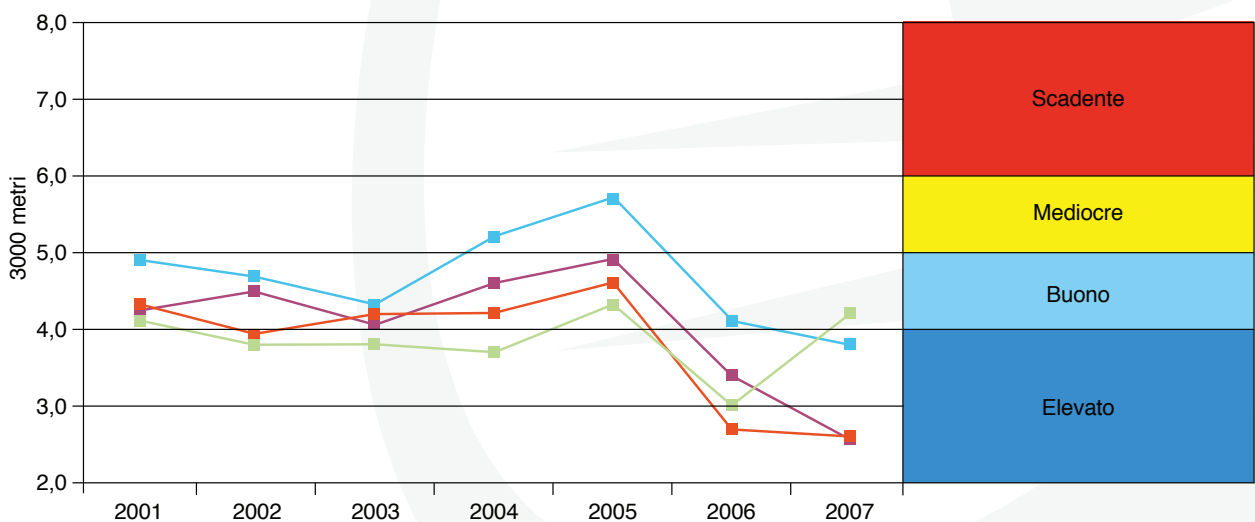
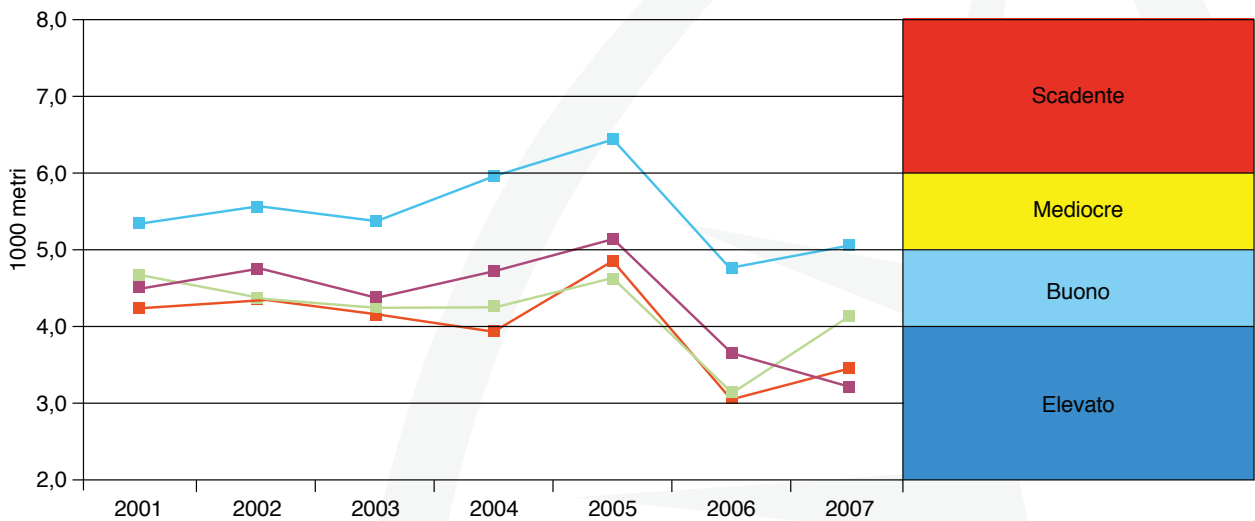
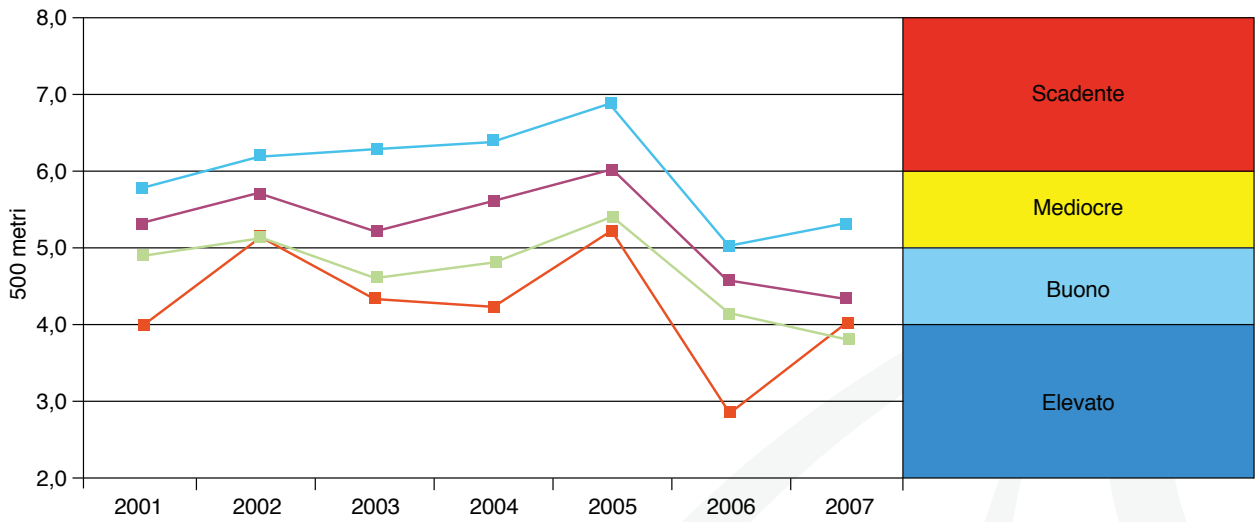
Indicatori

INDICE DI QUALITÀ BATTERIOLOGICA			
Valore	Classe di qualità	Giudizio	Colori relativi alle classi di qualità
120 - 150	1	Incontaminato	
90 - 119	2	Sufficiente	
60 - 89	3	Mediocre	
30 - 59	4	Contaminato	
65 - 29	5	Fortemente contaminato	



Fonte: Elaborazione su dati ARPAT

INDICE TROFICO TRIX



■ Cinquale
 ■ Nettuno
 ■ Fiume Morto
 ■ Fiume Arno

Legenda: 2 - 4 = Qualità elevata; 4 - 5 = Qualità bassa; 5 - 6 = Qualità mediocre; 6 - 8 = Qualità scadente

Fonte: Elaborazione su dati ARPAT

Evidenze

- Per l'indice di qualità batteriologica IQB si osserva che nel Comune di Pisa tra il 2003 e il 2006 sono stati mantenuti i valori migliori in Toscana, mantenendosi sui punteggi più alti della classe sufficiente. Un peggioramento sino alla classe mediocre si è riscontrato nel 2007, mentre nel 2008 si è rientrati nella classe sufficiente.
- Si può notare l'andamento spaziale delle medie annuali dell'indice di stato trofico TRIX per il periodo 2001 - 2007 nelle zone di Cinquale (Costa della Versilia), Nettuno (Costa del Serchio), Fiume Morto e Foce Arno, situate rispettivamente da nord a sud. I controlli sono stati effettuati da ARPAT. Per ogni stazione, ARPAT ha effettuato controlli su un "transetto" (serie di 3 punti di prelievo allineati e posti, generalmente, ad una distanza dalla costa di 500 m, 1.000 m e 3.000 m). La massa d'acqua compresa tra la linea di costa e la distanza di 500 metri corrisponde alla zona d'interscambio tra il continente e il mare, ed è proprio in questa zona che i parametri che caratterizzano la massa d'acqua stessa sono maggiormente variabili, poiché maggiormente soggetti alle alterazioni indotte dagli apporti continentali. Dal 2005 al 2007 il Fiume Morto ha registrato un rilevante miglioramento dell'indice TRIX. La stazione della Foce dell'Anno ha evidenziato invece un andamento generale non molto buono, con un netto peggioramento nell'anno 2005 ed una variazione in positivo nel 2006. Nell'anno 2007 la situazione mostra una tendenza al peggioramento per l'Arno nelle fasce di 500 e 1.000 m.

1.3.2 Qualità delle acque di balneazione (S)

Indicatori ed evidenze

- Il riconoscimento della Bandiera Blu è stato attribuito dalla FEE (Foundation for Environmental Education) al litorale pisano a partire dal 1996 inizialmente per la sola località di Tirrenia; poi dal 2004 è stato esteso anche alla località di Marina di Pisa con esclusione dei primi tre punti di campionamento eccessivamente vicini alla foce del Fiume Arno, anche se con parametri microbiologici e chimici perfettamente nella norma. Anche per la stagione balneare 2009, come già nel 2007 e 2008, il riconoscimento è stato attribuito alle tre località del Litorale (Calambrone, Tirrenia e Marina di Pisa) per l'impegno dell'amministrazione e degli operatori turistici, nel miglioramento continuo delle performance di eco - management e tutela dell'ambiente costiero.
- Il Comune di Pisa ha inoltre ottenuto una menzione speciale per aver sottoscritto, insieme alle associazioni degli operatori degli stabilimenti balneari, un protocollo d'intesa per l'abbattimento delle barriere architettoniche e per la completa fruizione della spiaggia e del mare da parte dei cittadini diversamente abili. Fondamentale il ruolo dell'associazione Handy Superabile che ha presentato il progetto e lavorato per la sua approvazione. Il progetto ha ottenuto tra l'altro il 1° premio Italia Turismo Accessibile 2006.
- Il litorale del Comune di Pisa è soggetto a tre divieti permanenti alla balneazione, in corrispondenza delle foci del Fiume Arno, del Fiume Morto e del Torrente Calabrone e per una lunghezza totale di 3 km di costa. Per tutti gli altri punti monitorati dall'ARPAT, l'idoneità alla balneazione è stata riconfermata anche per il 2009.
- Nel 2008 è entrato in vigore il Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 116 "Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE". Il decreto stabilisce disposizioni in materia di monitoraggio, classificazione della qualità delle acque di balneazione, gestione della qualità e informazione al pubblico in merito alla qualità delle acque di balneazione. Si apportano sostanziali modifiche ai processi di valutazione, in particolare, i punti di monitoraggio localizzati all'interno di ciascuna acqua di balneazione, nella quale si prevede il maggior afflusso di bagnanti o il rischio più elevato di inquinamento in base al profilo delle acque

di balneazione. In riferimento al litorale pisano, ciò comporta che dagli attuali 11 punti di campionamento, si passi a 7 punti di campionamento, secondo la nuova suddivisione del litorale pisano i profili dell'acqua di balneazione. Il decreto è attualmente in attesa del regolamento di attuazione.

- Promuove, inoltre, la partecipazione del pubblico e fornisce l'opportunità di informarsi sul processo di partecipazione, di formulare suggerimenti, osservazioni e/o reclami, in particolare per la preparazione, la revisione e l'aggiornamento delle acque di balneazione.

1.4 INDICATORI ACQUE SOTTERRANEE

1.4.1 Stato quantitativo delle acque sotterranee (S)

Indicatore

SQUAS - STATO QUANTITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE		
A	Impatto antropico nullo o trascurabile con condizioni di equilibrio idrogeologico. Le estrazioni di acqua o alterazioni della velocità naturale di ravvenamento sono sostenibili sul lungo periodo	
B	Impatto antropico ridotto con moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento, consentendo un uso della risorsa sostenibile sul lungo periodo	
C	Impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali	
D	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con presenza di complessi idrogeologici con intrinseche caratteristiche di scarsa potenzialità idrica	

SQUAS - STATO QUANTITATIVO DELLE ACQUE SOTTERRANEE			
Località	Indice	Stato di qualità per gli anni 2003 - 2004 - 2005	Stato di qualità per l'anno 2006
Zona Pisa	SQUAS	B	B
Zona Bientina - Cerbaie	SQUAS	C	C
Zona Santa Croce	SQUAS	C	C
Zona Lavaiano - Mortaiolo	SQUAS	C	C
Zona Valdinievole - Fucecchio	SQUAS	B	B

Fonte: Elaborazione su dati ARPAT

Evidenze

- Dal punto di vista quantitativo le acque sotterranee della zona di Pisa e della zona della Valdinievole - Fucecchio si sono mantenute nella classe B anche per l'anno 2006. Questo corrisponde a un impatto antropico ridotto con moderate condizioni di disequilibrio del bilancio idrico, senza che tuttavia ciò produca una condizione di sovrasfruttamento. L'uso della risorsa è quindi considerato sostenibile sul lungo periodo.
- Lo stato quantitativo delle acque delle zone di Bientina - Cerbaie, Santa Croce e Lavaiano - Mortaiolo

si conferma nella stessa classe del periodo 2003 - 2005, corrispondente alla classe C; tale classe è caratterizzata da un impatto antropico significativo con notevole incidenza dell'uso sulla disponibilità della risorsa evidenziata da rilevanti modificazioni agli indicatori generali.

1.4.2 Qualità chimica delle acque sotterranee (S)

Indicatore

SCAS - STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE		
1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche	
2	Impatto antropico ridotto e sostenibile sul lungo periodo e con buone caratteristiche idrodinamiche	
3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione	
4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrodinamiche scadenti	
0	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra dei valori della classe 3	

SCAS - STATO CHIMICO DELLE ACQUE SOTTERRANEE			
Località	Indice	Stato di qualità per gli anni 2003 - 2004 - 2005	Stato di qualità per l'anno 2006
Zona Pisa	SCAS	0	0
Zona Bientina - Cerbaie	SCAS	4	4
Zona Santa Croce	SCAS	4	4
Zona Lavaiano - Mortaiolo	SCAS	4	4
Zona Valdinievole - Fucecchio	SCAS	4	4

Fonte: Elaborazione su dati ARPAT

Evidenze

- La qualità ambientale delle acque sotterranee delle zone di Bientina - Cerbaie, Santa Croce, Lavaiano - Mortaiolo, e Valdinievole - Fucecchio risulta scadente. L'impatto antropico è rilevante sulla qualità e sulla quantità della risorsa idrica: sono necessarie specifiche azioni di risanamento. Nel 2006 non ci sono stati miglioramenti rispetto al periodo 2003 - 2005.
- Anche qualità ambientale delle acque sotterranee della zona di Pisa non subisce variazioni rispetto al periodo 2003 - 2005, rientrando ancora nella classe 0 a causa della presenza di ferro e/o manganese in alcuni punti.

1.4.3 Qualità ambientale delle acque sotterranee (S)

Indicatore

SAAS - STATO DI QUALITÀ AMBIENTALE DELLE ACQUE SOTTERRANEE		
Elevato	Impatto antropico nullo o trascurabile sulla qualità e quantità della risorsa, con l'eccezione di quanto previsto nello stato naturale particolare	
Buono	Impatto antropico ridotto sulla qualità e/o quantità della risorsa	
Sufficiente	Impatto antropico ridotto sulla quantità, con effetti significativi sulla qualità tali da richiedere azioni mirate ad evitarne il peggioramento	
Scadente	Impatto antropico rilevante sulla qualità e/o quantità della risorsa con necessità di specifiche azioni di risanamento	
Particolare	Caratteristiche qualitative e/o quantitative che pur non presentando un significativo impatto antropico, presentano limitazioni d'uso della risorsa per la presenza naturale di particolari specie chimiche o per il basso potenziale quantitativo	

QUALITÀ AMBIENTALI DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI SIGNIFICATIVI DEL VALDARNO INFERIORE E PIANA COSTIERA PISANA AI SENSI DELLA DGR 225/2003			
Località	Indice	Stato di qualità per gli anni 2003 - 2004 - 2005	Stato di qualità per l'anno 2006
Zona Pisa	SQUAS	B	B
	SCAS	0	0
	SAAS	Particolare	Particolare
Zona Bientina - Cerbaie	SQUAS	C	C
	SCAS	4	4
	SAAS	Scadente	Scadente
Zona Santa Croce	SQUAS	C	C
	SCAS	4	4
	SAAS	Scadente	Scadente
Zona Lavaiano - Mortaiolo	SQUAS	C	C
	SCAS	4	4
	SAAS	Scadente	Scadente
Zona Valdinievole - Fucecchio	SQUAS	B	B
	SCAS	4	4
	SAAS	Scadente	Scadente

Fonte: Elaborazione su dati ARPAT

Evidenze

- Non ci sono variazioni di classe di qualità ambientale delle acque sotterranee tra il periodo 2003 - 2005 e l'anno 2006.
- La qualità ambientale delle acque sotterranee delle zone di Bientina - Cerbaie, Santa Croce, Lavaiano - Mortaiolo, e Valdinievole - Fucecchio risulta scadente. L'impatto antropico è rilevante sulla qualità e sulla quantità della risorsa idrica: sono necessarie specifiche azioni di risanamento.
- La qualità ambientale delle acque superficiali della zona di Pisa è classificata come particolare, risultato che è dovuto ad un indice SCAS nella classe 0.

1.5 INDICATORI RELATIVI ALLA GESTIONE DELLE RISORSE IDRICHE

1.5.1 Consumi idrici da acquedotto e caratteristiche della rete di distribuzione (P/R)

Indicatori

VOLUMI EROGATI NEL COMUNE DI PISA							
	Anno 2002	Anno 2003	Anno 2004	Anno 2005	Anno 2006	Anno 2007	Anno 2008
Totale (mc)	17.770.939	17.126.705	15.941.312	15.571.739	15.473.971	14.711.680	14.345.898
Media (l/s)	563,51	543,08	504,11	493,78	490,67	466,50	454,90

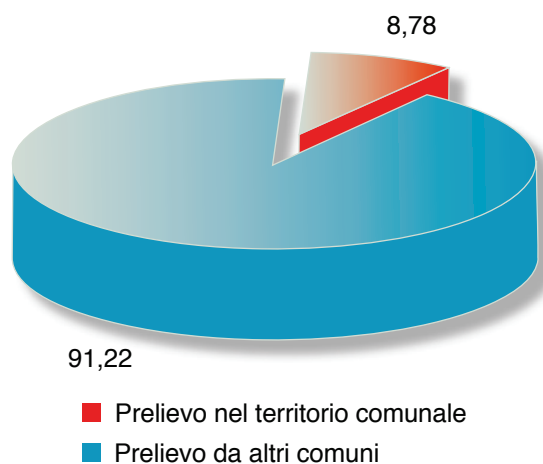
Fonte: ACQUE S.p.A. - per il 2008 sono disponibili i dati riferiti al periodo gennaio - giugno

ACQUEDOTTO DI PISA - CONSUMI ACQUEDOTTISCITICI			
Anno	Fatturato (mc)	Utenti acquedotto	mc fatturati / utenti
Anno 2002	9.216.422	41.311	223,1
Anno 2003	9.950.727	44.626	223,0
Anno 2004	9.437.178	45.048	209,5
Anno 2005	9.333.643	45.205	206,5
Anno 2006	9.010.271	44.922	200,6
Anno 2007	8.720.390	44.862	194,4
Anno 2008	8.487.228	44.972	188,72

Fonte: ACQUE S.p.A.

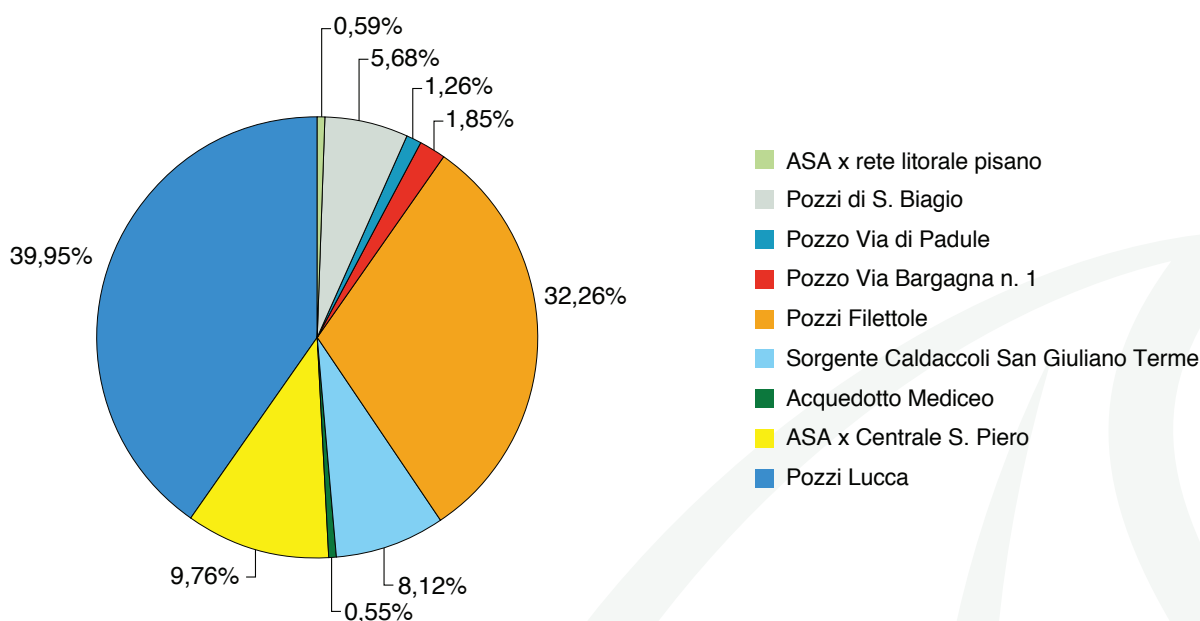
DIVISIONE ACQUEDOTTO - APPROVIGIONAMENTO RETE IDRICA DI PISA - ORIGINE DELLA RISORSA IDRICA ANNO 2008: PERCENTUALE PER TERRITORIO COMUNALE

TOTALE IMMESSO IN INGRESSO ALLA RETE ANNO 2008 = 14.345.898 Mc



Fonte: ACQUE S.p.A.

METRICUBI PRELEVATI DAGLI IMPIANTI COMUNALI - ANNO 2008

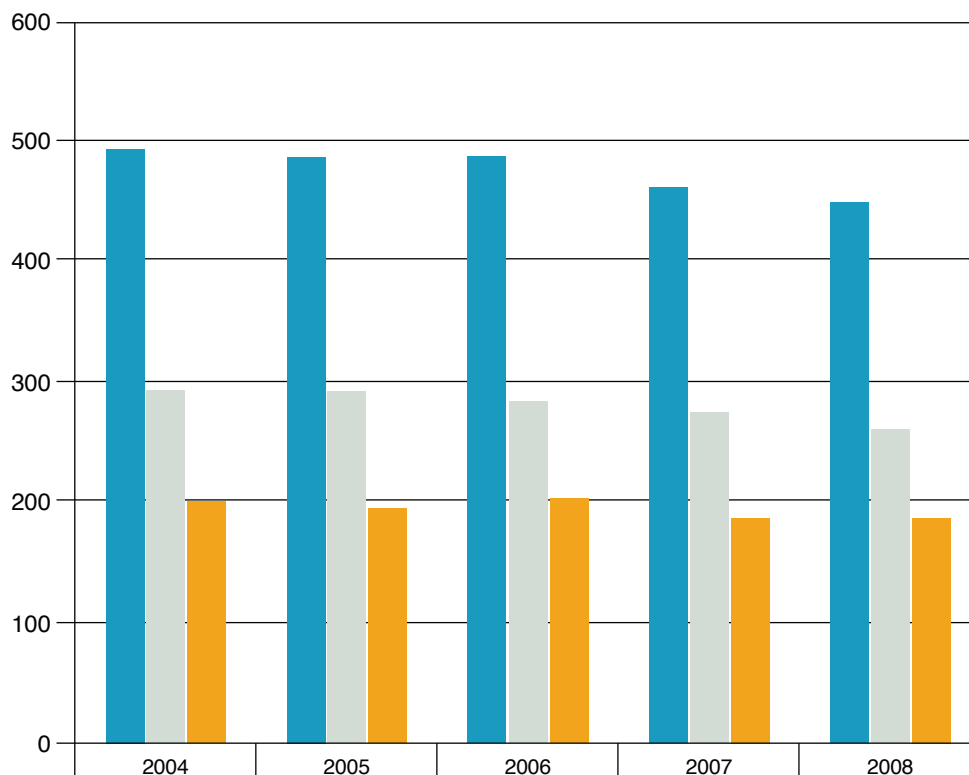


Fonte: ACQUE S.p.A.

PORTATE EROGATE DAGLI IMPIANTI COMUNALI

DERIVAZIONE	totale (mc)					media annua (l/s)				
	2004	2005	2006	2007	2008	2004	2005	2006	2007	2008
Pozzo S. Biagio N.1	292.842	226.087	248.811	250.273	330.026	9,26	7,17	7,89	7,93	10,44
Pozzo S. Biagio N.2	285.108	219.507	226.009	187.403	142.725	9,02	6,96	7,17	5,94	4,51
Pozzo S. Biagio N.3	196.460	148.827	141.079	152.593	117.657	6,21	4,72	4,47	4,83	3,72
Pozzo S. Biagio N.4	213.789	252.512	272.667	314.745	224.034	6,76	8,01	8,64	9,98	7,08
P. Campo sportivo	-	-	0	0	-	-	-	0	0	0
P. OSP Cisanello	315.041	314.622	390.435	0	-	9,96	9,98	12,38	0	0
P. Via di Padule	144.510	2.060.956	170.162	180.055	180.272	4,57	6,54	5,4	5,7	5,70
P. Via Bargagna n.1	405.472	484.384	311.858	281.789	265.075	12,82	15,36	9,89	8,93	8,30
P. Via Bargagna n.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0

Fonte: ACQUE S.p.A.



	2004	2005	2006	2007	2008
erogato l/(giorno*abitante)	492,92	486,25	486,36	460,85	449,71
fatturato l/(giorno*abitante)	292,60	291,46	283,29	274,13	266,05
perdita di fatturato l/(giorno*abitante)	200,31	194,79	203,07	186,72	186,72

Fonte: Elaborazioni su dati ACQUE S.p.A.

Evidenze

- I volumi di acqua erogati nella rete idrica di Pisa diminuiscono annualmente, passando da 15.571.739 mc nel 2005 a 14.345.898 mc nel 2008. A questa diminuzione corrisponde una diminuzione del volume di acqua fatturato, che dal 2005 al 2008 è passato da 9.333.643 mc a 8.487.228 mc. Nello stesso periodo si è avuta una diminuzione del numero degli utenti dell'acquedotto, ma il rapporto tra metricubi fatturati e numero di utenti dimostra una effettiva diminuzione del consumo di acqua per utente.
- La rete idrica del Comune di Pisa nel 2008 ha servito 87.398 abitanti per circa 45.000 utenti, con una copertura del servizio pari a circa il 98%. Tutti gli impianti che concorrono all'alimentazione della rete idrica di Pisa sono comandati e monitorati in continuo tramite telecontrollo.
- La percentuale di acqua erogata per ogni fonte di approvvigionamento nell'anno 2008 è riportata nei grafici a torta. Sono ancora i pozzi di Lucca e Filettole che alimentano in maggior misura la rete idrica pisana. Rispetto al 2005 si vede un incremento della frazione fornita. Complessivamente il prelievo di acqua per il Comune di Pisa da territorio comunale è circa il 8,8%.
- Il rapporto tra volume fatturato e volume erogato per gli anni 2005, 2006, 2007 e 2008 dà valori rispettivamente di 59,9%, 58,2%, 59,84% e 59,16% a cui corrispondono perdite totali di 40,1%, 41,8%, 40,52% e 40,84%.
- Le perdite reali nella rete di distribuzione sono state calcolate attraverso le metodologie del COVIRI (Comitato vigilanza risorse idriche). Queste risultano avere negli anni 2006, 2007 e 2008 un andamento altalenante corrispondente ai seguenti dati 29%, 27,77% e 28,09%.

- La differenza tra le perdite totali e le perdite reali è costituita dalle seguenti altre voci di perdite: volume consegnato alle utenze per consumi autorizzati e non misurato; volume consumato in distribuzione per manutenzione e servizi impianti; volume perso in distribuzione per disservizi (rotture, scarichi); volume sottratto (derivazioni non autorizzate); differenza tra volume fornito e volume misurato per difetto di misura contatori. Il valore delle perdite totali risulta ancora superiore al valore medio regionale e al valore medio di Ambito (perdite di oltre il 30%).
- Le perdite reali nella rete di distribuzione possono essere anche espresse come percentuale di perdite nella rete di distribuzione rispetto al totale immesso in ingresso alla rete.
La percentuale di perdite reali calcolate con metodologia del COVIRI dal 2005 al 2008 sono rispettivamente: 27,3% ; 29,0% ; 27,8%; 28,09%.

1.5.2 Qualità delle acque potabili (S)

Indicatori

CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE ACQUE AD USO POTABILE NELLA RETE DEL COMUNE DI PISA (ANNO 2006 - 2008)					
Parametro	Unità di misura	Valore medio rilevato 2006	Valore medio rilevato 2007	Valore medio rilevato 2008	valori di CMA DLgs 31/01
Attività ione idrogeno	pH	7,34	7,54	7,42	6.5 ≤ pH ≤ 9.5
Conducibilità	μS/cm a 20°C	616	587	568	2500
Torbidità	NTU	0,55	0,42	0,37	1(°)
Fluoruri	mg/L	0,2	0,1	0,1	1,50
Cloruri	mg/L	53,0	55,2	60,8	250
Bromuri	mg/L	0,17	0,23	0,18	
Nitrati	mg/L	3,3	3,0	2,3	50
Fosfati	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Solfati	mg/L	70,1	82,6	67,3	250
Carbonati	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Bicarbonati	mg/L	233	265	287	
Alcalinità	mL/L	38,2	43,5	47,3	
Litio	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Sodio	mg/L	47,5	46,9	59,0	200
Potassio	mg/L	1,8	2,3	2,3	
Calcio	mg/L	79,0	85,2	72,0	
Magnesio	mg/L	15,2	19,7	21,6	

CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE ACQUE AD USO POTABILE NELLA RETE DEL COMUNE DI PISA (ANNO 2006 - 2008)

Parametro	Unità di misura	Valore medio rilevato 2006	Valore medio rilevato 2007	Valore medio rilevato 2008	valori di CMA DLgs 31/01
Stronzio	mg/L	0,40	0,76	0,52	
Durezza	°F	26,0	29,5	26,9	
Ammonio	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
Nitriti	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
Calcolo NO3 - NO2	n°	0,09	0,06	0,05	1
Ossidabilità	mg/L	3,46	1,61	-	5
Carbonio organico totale	mg/L	-	< 0,1	< 0,1	
Silice	mg/L	13,3	10,6	8,6	
Boro	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,0
Ferro	µg/L	69	41	58	200
Manganese	µg/L	12	10	7	50
1,2 Dicloroetano	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3,0
C2Cl4 + CHCl=Cl2	µg/L	0,1	0,1	0,2	10,0
Altri solventi alogenati	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Triometani	µg/L	6,2	5,7	8,4	30,0
Benzene	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,0
Alluminio	µg/L	23	18	30	200(°)
Cadmio	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	5
Cromo	µg/L	3	2	3	50
Piombo	µg/L	< 3	< 3	< 3	25
Nichel	µg/L	< 5	< 5	< 5	20
Rame	mg/L	0,005	0,012	0,004	1
Bario	µg/L	34	40	32	
Zinco	µg/L	44	121	32	
Mercurio	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1
Arsenico	µg/L	< 3	< 3	< 3	10
IPA	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,10

CARATTERISTICHE QUALITATIVE DELLE ACQUE AD USO POTABILE NELLA RETE DEL COMUNE DI PISA (ANNO 2006 - 2008)					
Parametro	Unità di misura	Valore medio rilevato 2006	Valore medio rilevato 2007	Valore medio rilevato 2008	valori di CMA DLgs 31/01
Benzo(a)pirene	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
Antiparassitari totali	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0.10 (0.50)
Temperatura	°C	19,26	17,17	17,20	
Residuo secco a 180 °C	mg/L	386	422	385	
Residuo secco calcolato	mg/L	374	454	434	
Carica batterica totale 22 °C	n°/mL	5	8	6	
Carica batterica totale 37 °C	n°/mL	6	5	5	
Batteri coliformi	n°/ 100 mL	0	0	0	0
Coliformi fecali	n°/ 100 mL	0	0	0	
Escherichia Coli	n°/ 100 mL	0	0	0	0
Enterococchi	n°/ 100 mL	0	0	0	0
Pseudomonas aeruginosa	n°/ 250 mL	0	0	3	
Clostridi solfito riduttori	n°/ 100 mL	0	0	0	
Cloro residuo	mg/L	0,12	0,09	0,09	

(°) Il limite per la torbidità vale in caso di trattamento di acque superficiali, per l'alluminio solo se usato come flocculante

Fonte: Acque S.p.A.

Evidenze

- Le analisi della qualità dell'acqua di cui abbiamo riportato i dati sono eseguite dal laboratorio chimico della Società Acque S.p.A. e si aggiungono ai controlli effettuati dagli organismi preposti dalle ASL5.
- Tutti i parametri analizzati hanno riportato valori medi annuali nel periodo 2006 - 2008 al di sotto dei valori di Concentrazione Massima Ammissibile (CMA) prevista dal D.P.R. 236/1988.
- Per quanto riguarda il manganese, si vede una diminuzione della concentrazione nel periodo 2006 - 2008 da valori di 12 µg/l a 7 µg/l. Al 2008 si è quindi quasi ritornati sui livelli di concentrazione del periodo 2003, precedenti all'aumento registrato nel 2004 - 2005 con concentrazioni di 17 µg/l. Per quanto detto, nemmeno nel periodo 2006 - 2008 è stata necessaria la deroga ai limiti di cui il Comune di Pisa usufruisce, poiché i valori di concentrazione si sono sempre mantenuti ben al di sotto della Concentrazione Massima Ammissibile.
- Si riscontra un trend crescente per la concentrazione di cloruri che passa da 53,0 mg/l nel 2006 a 60,8 mg/l nel 2008. Si ha quindi un andamento crescente anche riferendoci ai valori di 30,72 mg/l del 2003 e 53,3 mg/l nel 2005.

1.5.3 Azioni di miglioramento per la rete acquedottistica (R)

Evidenze

- La Società Acque S.p.A. è attiva nella ricerca di perdite nella rete e loro riparazione.
- La pressione interna alla rete idrica si mantiene costante e livellata su valori prestabiliti e programmabili al variare della richiesta dell'utenza.

1.6 INDICATORI ACQUE DI SCARICO

1.6.1 Rete fognaria (R)

Evidenze

- La popolazione servita da fognatura nel periodo 2006 - 2008 non è variata rispetto a 83.945 abitanti, che corrispondono al 95% circa della popolazione.
- La società Acque ha avviato la progettazione esecutiva relativa alla nuova fognatura nera di San Piero a Grado e al completamento di quella su via Livornese.
- Con Del. C.C. n. 31 del 26/02/2008 è stato approvato dal Comune di Pisa un "Regolamento dei criteri procedurali e sanzionatori in ordine al rispetto ed all'obbligo di allacciamento fognario degli edifici insistenti nelle aree servite da pubblica fognatura" che disciplina le modalità e i criteri generali attraverso cui l'Amministrazione esercita l'imposizione dell'obbligo di allacciamento in fognatura.

1.6.2 Depurazione acque reflue (R)

Indicatori

IMPIANTI DI DEPURAZIONE DI PISA							
Anno 2006	San Jacopo	La Fontina	Pisa Sud	Oratoio	Marina di Pisa	Tirrenia	Montacchiello
Anno 2007							
Anno 2008							
Liquami trattati (mc/anno)	2.788.881	2.208.245	355.977	826.040	299.320	620.353	11.872
	2.839.642	2.007.664	353.756	729.800	281.068	623.423	12.190
	2.971.914	2.265.561	1.041.020	785.483	299.621	794.939	11.866
liquami trattati (mc/giorno)	7.654	6.071	980	2.268	822	1.697	33
	7.780	5.500	969	1.999	770	1.708	33
	8.142	6.207	2.852	2.152	821	2.178	33
Potenzialità di progetto (abitanti equivalenti)	40.000	30.000	35.000	10.000	10.000	35.000	250

IMPIANTI DI DEPURAZIONE DI PISA							
Anno 2006	San Jacopo	La Fontina	Pisa Sud	Oratoio	Marina di Pisa	Tirrenia	Montacchiello
Anno 2007							
Anno 2008							
Abitanti equivalenti serviti	40.000	35.000	4.900	10.000	4.000	8.500	250
Fanghi disidratati (kg)	3.600.380	0	43.090	0	0	374.080	0
	4.724.210	0	107.030	1.018.000	0	311.420	0
	2.627.060	0	509.500	0	0	258.510	0
Fanghi liquidi (kg)	180.000	8.930.000	28.000	877.000	0	294.000	0
	142.000	7.616.000	43.000	1.018.000	49.000	111.000	50.000
	28.000	6.208.000	0	1.091.000	12.000	150.000	0

Fonte: Elaborazione su dati Acque S.p.A.

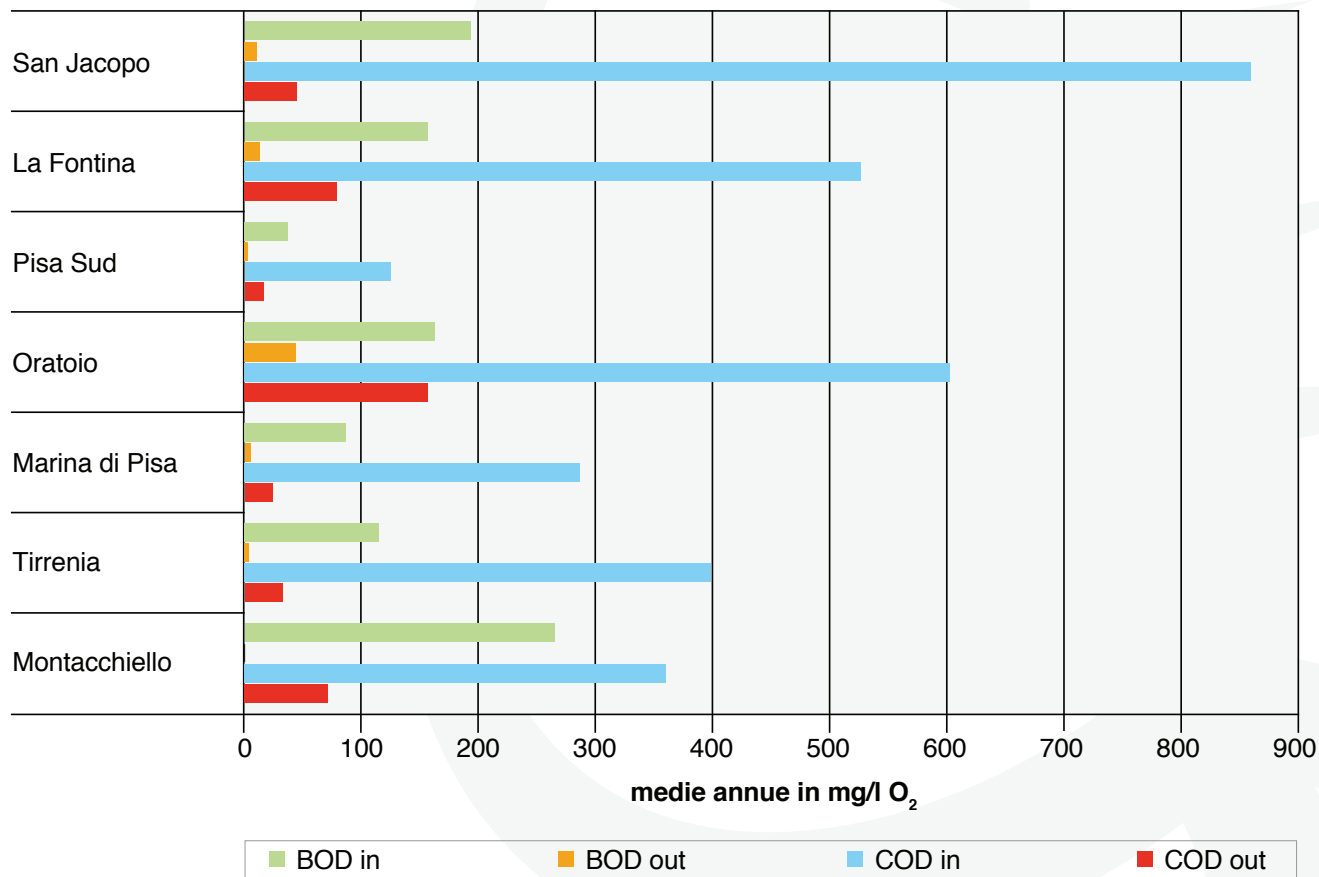
IMPIANTI DI DEPURAZIONE DI PISA								
Anno 2006	San Jacopo	La Fontina	Pisa Sud	Oratoio	Marina di Pisa	Tirrenia	Montacchiello	
Anno 2007								
Anno 2008								
BOD (kg/d)	Ingresso	1.580	1.017	22	429	69	200	4,0
		1.748	1.146	24	382	70	246	4,0
		1.743	1.076	118	389	79	250	8,6
	Uscita	48	64	2	64	4	10	1,0
		53	109	3	56	2	6	1,0
		84	80	8	94	4	8	0,0
	Abb. %	96,9	93,8	89,1	85,1	93,8	94,9	88,2
		97,0	90,5	87,5	85,8	97,2	97,4	86,1
		95,2	92,6	93,2	75,7	94,8	96,8	100,0

IMPIANTI DI DEPURAZIONE DI PISA								
Anno 2006		San Jacopo	La Fontina	Pisa Sud	Oratoio	Marina di Pisa	Tirrenia	Montacchiello
Anno 2007								
Anno 2008								
COD (kg/d)	Ingresso	5.812	2.800	88	1.248	194	530	12,0
		5.649	2.960	90	1.136	204	699	12,0
		6.990	3.263	355	1.296	235	867	223,9
	Uscita	256	372	21	300	17	48	2,0
		268	985	18	321	17	47	4,0
		364	490	46	337	20	70	2,3
	Abb. %	96,0	86,7	75,9	75,9	91,3	90,9	87,2
		95,3	66,7	79,4	71,7	91,9	93,3	66,3
		94,8	85,0	87,0	74,0	91,7	91,9	99,0
SST (kg/d)	Ingresso	3.223	1.203	27	509	45	244	9,0
		3.475	1.175	34	480	58	290	8,0
		6.349	1.551	151	540	83	382	119,1
	Uscita	133	183	13	138	8	21	0,7
		154	676	15	177	11	23	2,2
		225	241	24	148	8	30	1,6
	Abb. %	95,9	84,8	50,8	73,0	82,4	91,4	92,1
		95,6	42,5	55,8	63,2	80,5	92,0	72,5
		96,5	84,5	84,3	72,5	90,8	92,1	98,7
P totale (kg/d)	Ingresso	85,0	38,7	2,5	16,5	4,9	8,7	0,2
		81,5	40,0	3,2	14,1	4,5	10,4	0,2
		94,4	39,3	8,9	14,0	4,6	12,4	0,0
	Uscita	20,7	12,0	2,0	5,9	3,5	4,1	0,1
		20,3	22,4	2,1	6,1	3,4	3,8	0,2
		24,9	12,2	8,4	6,3	4,0	7,0	0,0
	Abb. %	75,7	69,0	20,5	64,3	29,5	53,3	29,6
		75,1	44,0	35,6	56,6	25,2	63,5	15,0
		73,6	84,5	5,3	55,0	12,4	43,8	0,0

IMPIANTI DI DEPURAZIONE DI PISA								
Anno 2006		San Jacopo	La Fontina	Pisa Sud	Oratoio	Marina di Pisa	Tirrenia	Montacchiello
Anno 2007								
Anno 2008								
NH ₄ ⁺ (kg/d)	Ingresso	389,3	341,5	24,7	145,7	43,5	68,4	2,0
		389,9	345,0	28,5	128,8	43,7	84,8	1,8
		363,3	351,9	87,5	121,6	41,8	84,8	0,1
	Uscita	34,6	128,6	0,4	82,5	0,9	4,4	0,9
		24,3	166,0	1,1	54,9	1,7	2,6	1,7
		28,6	152,2	1,4	75,5	1,3	4,4	0,0
	Abb. %	91,1	62,4	98,5	43,4	98,0	93,5	57,4
		93,8	51,9	96,3	57,4	96,0	97,0	5,7
		92,1	56,8	98,3	37,9	96,8	94,8	100,0

Fonte: Elaborazione su dati Acque S.p.A.

PARAMETRI CHIMICO - FISICI IMPIANTI DI DEPURAZIONE DI PISA (ANNO 2008)



Fonte: Elaborazione su dati Acque S.p.A.

Evidenze

- La popolazione servita da depurazione nel periodo 2006 - 2007 si è mantenuta sui valori di 71.353 abitanti, corrispondenti all'81% circa. Nel 2008 si è avuto un aumento di circa 1000 abitanti, guadagnando un punto percentuale sulla popolazione servita da depurazione (82%).
- La portata dei liquami trattati negli impianti di depurazione nel periodo 2006 - 2008 continua a seguire l'andamento altalenante del periodo 2003 - 2005 passando da valori di 7.110.688 mc nel 2006, diminuendo a 6.847.543 mc nel 2007, per poi raggiungere il valore più alto dal 2003 di 8.170.404 mc.
- Se si considera la media delle percentuali di abbattimento di BOD degli impianti di depurazione del Comune di Pisa, si individua un valore intorno al 92% nel periodo 2006 - 2008. La media delle percentuali di abbattimento del COD, senza considerare l'impianto di Montacchiello, è per gli anni dal 2006 al 2008 rispettivamente 86,1%, 83,0% e 87,4%. Si riscontra un miglioramento per l'anno 2008 in cui si è verificato l'aumento delle portate di liquami da trattare.
- Gli impianti di San Jacopo, Oratoio e La Fontina presentano una concentrazione media annuale di COD in ingresso superiore ai 500 mg/l nel 2008: questo valore è decisamente superiore per il depuratore San Jacopo. Il BOD medio annuale in ingresso al depuratore di Montacchiello è di poco superiore a 250 mg/l BOD (2008); per tutti gli altri depuratori nel Comune si è al di sotto di tale valore.

1.6.3 Bilancio depurativo (R)

Indicatori

N°	COMUNE	IMPIANTO	INDIRIZZO	AE PROGETTO	STIMA AE SERVITI
1	PISA	San Jacopo	Via San Jacopo, Pisa	40.000	40.000
2	PISA	La Fontina	Via Pindemonte Pisa	30.000	35.000
3	PISA	Pisa Sud	Via Aurelia Sud, Pisa	35.000	4.900
4	PISA	Oratoio	Via Maggiore di Oratoio, Loc. Oratoio	10.000	10.000
5	PISA	Marina di Pisa	Via Vivaldi, Marina Di Pisa	10.000	4.000
6	PISA	Tirrenia	Vione Vannini, Tirrenia	35.000	8.500
7	PISA	Montacchiello	Montacchiello, Loc. Ospedaletto	250	250
TOTALE AE PROGETTO E AE SERVITI NEL COMUNE DI PISA				160.250	102.650

Fonte: Elaborazione su dati Acque S.p.A.

Evidenze

- La stima degli Abitanti Equivalenti serviti per il Comune di Pisa è di 102.650. Considerando ancora valido il dato di carico inquinante potenziale stimato da utenze civili e industriali per il Comune di Pisa di 231.357 abitanti equivalenti, si calcola il carico potenzialmente depurato a livello comunale pari a 44,4% per il periodo 2006 - 2008.
-

1.6.4 Azioni di miglioramento per il servizio di fognatura e depurazione (R)

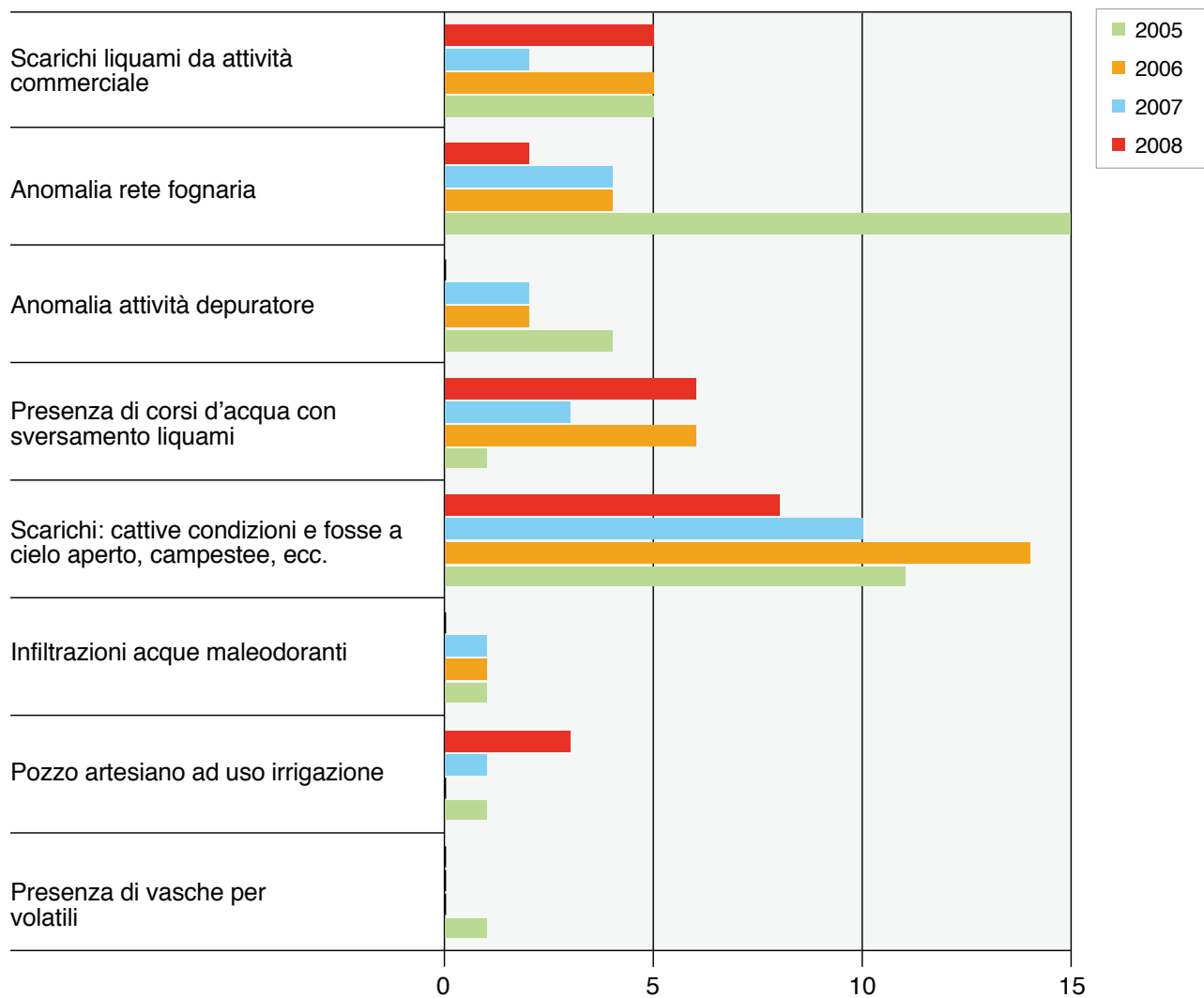
Evidenze

- Nel settore fognature e depurazione si perseguono i seguenti obiettivi, secondo le linee di indirizzo definite dall'Autorità di Ambito: l'estensione del grado di copertura del sistema fognario; la razionalizzazione e l'accorpamento del sistema di collettamento e depurazione dei reflui civili e industriali, tramite la realizzazione di schemi depurativi efficienti ed efficaci
- Il sistema di depurazione è ancora affidato, sul territorio dell'ATO 2, ad un numero considerevole di impianti, che rispecchiano la precedente frammentazione della gestione del servizio idrico e che per le loro ridotte dimensioni e capacità depurative, rispetto ai carichi in ingresso, non garantiscono un livello adeguato di efficienza. La scelta di procedere ad una razionalizzazione del sistema di depurazione e collettamento delle acque reflue, mediante l'accentramento in impianti di trattamento di adeguate potenzialità, con la relativa dismissione di un consistente numero di impianti di piccole dimensioni, risponde all'esigenza di avere un sistema di depurazione più efficiente capace di sostenere le richieste di sviluppo civile e produttivo del territorio. Per tale obiettivo sono stati definiti i principali schemi depurativi centralizzati da realizzare secondo la pianificazione prevista nel Piano d'Ambito dell'Autorità di Ambito Territoriale Ottimale 2 Basso Valdarno (AATO 2)
- Altro schema depurativo strategico è quello relativo all'ampliamento del depuratore di Pisa-Nord San Jacopo. Il progetto, inserito in uno specifico Accordo di Programma fra il Ministero dell'Ambiente e la Regione, attua una consistente riorganizzazione della depurazione nei Comuni di Pisa, San Giuliano Terme e Vecchiano, con la dismissione dei depuratori della Fontina, Vecchiano capoluogo e Migliarino, ormai sotto dimensionati e inseriti nel contesto urbano, e l'estensione della copertura del sistema fognario ad alcune frazioni di San Giuliano Terme, ancora non servite da fognature e depurazione, ed alcune località dell'Oltreserchio lucchese. L'obiettivo è quello di raggiungere una maggiore efficienza ed una migliore tutela dell'ambiente, in un'area di rilevanza nazionale dal punto di vista naturalistico e paesaggistico, caratterizzata dalla presenza del parco di San Rossore e del lago di Massaciuccoli. Il nuovo impianto comporterà l'ampliamento della capacità di trattamento del depuratore di San Jacopo, dagli attuali 40.000 ab/eq ai futuri 135.000 ab/eq.
- Per quanto riguarda il sistema dei nuovi collettori che costituiranno le dorsali principali del sistema fognario di adduzione al nuovo depuratore di Pisa Nord si segnala:
 - il collettore della dorsale ovest (Arena Metato - Madonna dell'Acqua nel Comune di San Giuliano Terme) risulta completato e collaudato, e sono iniziati gli allacciamenti degli utenti a seguito dell'ordinanza del Comune;
 - la condotta relativa alla dismissione del depuratore di Migliarino, che si innesterà nella dorsale di Arena Metato, ha visto la conclusione dell'iter di approvazione delle servitù di passaggio ed accesso ai terreni;
 - il rifacimento del collettore fognario principale di Pisa, Via di Gagno è in corso di realizzazione;
 - per il nuovo collettore di Via Lenin a San Giuliano Terme, relativo alla dorsale est proveniente dal Comune di San Giuliano Terme, risulta già realizzata la nuova stazione di sollevamento, ed approvato il progetto esecutivo della condotta, che sarà realizzata internamente dal gruppo Acque;
 - per la condotta necessaria per la dismissione del depuratore della Fontina, è stato definito il tracciato, ed in corso di stesura il progetto preliminare.

1.7 ESPOSTI 2005 - 2008

Esposti pervenuti ad ARPAT nel periodo 2005 - 2008.

ESPOSTI NEL COMUNE DI PISA (2005 - 2008)



Fonte: Elaborazione su dati ARPAT - Elenco esposti



